

Regione Veneto
Città Metropolitana di Venezia
Comune di Scorzè



**DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA
AMBIENTALE AI SENSI DELL'ART. 29-TER DEL
D.LGS. 152/2006 PER ASSOGGETTAMENTO
DELL'INSTALLAZIONE DI SCORZÈ AI TITOLI III E III-
BIS DELLA PARTE II DEL D.LGS. 152/2006 PER LE
ATTIVITÀ DI TRATTAMENTO E TRASFORMAZIONE
DI MATERIE PRIME VEGETALI**

**SCHEDA D - ALLEGATO D10 - ANALISI ENERGETICA PER LA
PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE
L'AUTORIZZAZIONE**

Committente:




Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.
Via Kennedy, 65 - 30037 Scorzè

Redattore:



Aplus S.r.l.
Via San Crispino, 46
35129 Padova (PD)

Si allega l'estratto relativo allo stabilimento di Scorzè del documento di analisi energetica (*Energy Review*) conforme alla norma UNI CEI EN ISO 50001:2018 del Sistema di Gestione dell'energia; sono state eliminate o barrare le parti relative a stabilimenti diversi da quello di Scorzè.

	ENERGY REVIEW stabilimento di Scorzè		Revisione n°	10
			Data Emissione	16/02/2024
	Emesso da:	ROSGE		
	Verificato da:	Energy Team		
	Approvato da:	ROSGE		
Documento collegato	SB_EN_ML_00			



STORICO DELLE REVISIONI			
N° revisione	Data	Responsabile	Motivo della revisione
0	03/02/15	ROSGE	Prima emissione
1	15/06/15	ROSGE	Aggiornamento EnPI, baseline e opportunità di miglioramento.
2	20/07/16	ROSGE	Inserimento impianto di Trigenerazione;
3	16/01/17	ROSGE	Nuovo sistema acquisizione dati energetici; Aggiornamento EnPI. Modificati capitoli: 2-3-4-5-6-7. Modificato cap. 8 EnPI: diviso in 8,9 e 10; aggiunto cap 12. Analisi obiettivi; modificato cap. 14 (Ex10) Opportunità miglioramento
4	19/05/17	ROSGE	Aggiornamento EnPI Frigoriferi e Termici per il contributo della Trigenerazione. Modificati capitoli: 8.6; 10.1;13.3
5	12/01/18	ROSGE	Energy Review anno 2017: modificati capp.: 2.2.3; 2.2.5; 3.2; 4.3.3; 5.3; 6.1; 6.2; 7; 8;
5.1	05/03/18	ROSGE	Estensione della Certificazione ISO 50001:2011 al SGE dello stabilimento di Paese (TV). In particolare al reparto di Produzione e stoccaggio di chiusure in plastica tappo standard e P&P, processi d'iniezione, compressione, assemblaggio di chiusure in HDPE e PP e relativi ausiliari.
5.2	02/05/18	ROSGE	Integrazione progetti illuminazione, variazione capp. 12-13-14
6	12/02/19	ROSGE	Energy Review anno 2018 dello stabilimento di Scorzè e Paese
7	31/01/20	ROSGE	Aggiunti i paragrafi:4.5; 8.1.1.2; 8.1.1.3; 8.3.1.2; 10.3 Riorganizzato il capitolo 12
8	26/02/21	ROSGE	Aggiunti i paragrafi 8.1.1.4; 8.1.1.5; 10.4
9	02/02/22	ROSGE	Aggiunti i paragrafi 3.2.2.2., 8.1.3.2., 8.3.2.2., 10.5. e modifica sostanziale paragrafo 8.1.1.4.
10	16/02/24	ROSGE	Aggiunto il paragrafo 4.6

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE	1
1.1.	Premessa	1
1.2.	Energy Review	2
1.3.	Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.	4
2.	ASSETTO ORGANIZZATIVO ED IMPIANTISTICO	6
2.1.	Assetto organizzativo dello stabilimento di Scorzè	6
2.2.	Assetto impiantistico dello stabilimento di Scorzè	7
2.2.1.	Imbottigliamento.....	7
2.2.2.	Reparto soffiaggio (produzione bottiglie PET)	8
2.2.3.	Compressori	8
2.2.4.	Frigo -2 °C	12
2.2.5.	Frigo 7÷12 °C	12
2.3.	Assetto organizzativo dello stabilimento di Paese	14
2.4.	Assetto impiantistico dello stabilimento di Paese.....	14
2.4.1.	Reparto produzione tappi	15
2.4.2.	Compressori	17
2.4.3.	Frigo 7÷12 °C	18
2.4.3.1.	Funzionamento stagionale del circuito 7 ÷ 12 °C.....	19
2.4.4.	Frigo 12 ÷ 17 °C.....	20
2.4.4.1.	Funzionamento stagionale del circuito 12 ÷ 17 °C.....	21
2.4.5.	Raffreddamento 30 ÷ 35 °C	21
2.4.5.1.	Funzionamento stagionale del circuito 30 ÷ 35 °C.....	23
2.4.6.	Centrali trattamento aria (CTA).....	24
2.4.7.	Altre aree dello stabilimento.....	26
2.5.	Descrizione del processo dello stabilimento di Scorzè.....	27
2.5.1.	Produzione bottiglie PET	27
2.5.2.	Imbottigliamento.....	28
2.6.	Descrizione del processo dello stabilimento di Paese.....	29
3.	VETTORI ENERGETICI.....	32
3.1.	Vettori energetici dello stabilimento di Scorzè	32
3.1.1.	Energia elettrica	35
3.1.1.1.	Cabine elettriche.....	35
3.1.2.	Gas naturale	42
3.1.2.1.	Centrale termica	43

3.1.3.	Gasolio.....	46
3.2.	Vettori energetici dello stabilimento di Paese	47
3.2.1.	Energia elettrica	49
3.2.1.1.	Cabine elettriche.....	49
3.2.2.	Gas naturale	53
3.2.2.1.	Centrale termica	54
3.2.2.2.	Adeguamento normativo della centrale termica e riqualificazione della produzione dell'acqua refrigerata per la climatizzazione ambiente	56
3.2.3.	Gasolio.....	57
4.	TRIGENERAZIONE	58
4.1.	Modello di business.....	58
4.2.	Vantaggi del progetto di trigenerazione	58
4.3.	Modalità di funzionamento.....	59
4.3.1.	Interfacciamento energie prodotte nelle reti di Acqua Minerale San Benedetto.....	59
4.4.	Analisi dei fabbisogni di Acqua Minerale San Benedetto e della fornitura di ECT	61
4.5.	Analisi SWOT del fabbisogno di energia frigorifera 7 ÷ 12 °C dello stabilimento di Scorzè (anno 2020).....	64
4.6.	Sviluppi del progetto a partire dal 2021.....	66
5.	MONITORAGGIO ED ACQUISIZIONE ENERGETICA	68
5.1.	Descrizione generale del sistema di monitoraggio ed acquisizione energetica	68
5.2.	Punti di misura delle utenze.....	71
5.3.	Periferiche in campo	73
5.4.	Server centrale	73
5.5.	Postazione dell'utente.....	73
5.6.	Endress + Hauser Field Data Manager	73
6.	DEFINIZIONE USI E CONSUMI ENERGETICI.....	74
6.1.	Consumi energetici dello stabilimento di Scorzè	74
6.1.1.	Energia elettrica	74
6.1.2.	Energia termica	76
6.2.	Consumi energetici dello stabilimento di Paese	78
6.2.1.	Energia elettrica	78
6.2.2.	Energia termica	82
7.	CRITERI DI SIGNIFICATIVITÀ PER GLI USI ENERGETICI	84
7.1.	Criteri di significatività per gli usi energetici dello stabilimento di Scorzè	84
7.2.	Criteri di significatività per gli usi energetici del reparto produzione tappi di Paese	86
8.	DEFINIZIONE ENERGY PERFORMANCE INDICATOR (EnPI) DEGLI USI SIGNIFICATIVI	88
8.1.	Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi elettrici di Scorzè	89
8.1.1.	Stabilimento	89

8.1.1.1.	Baseline di stabilimento	91
8.1.1.2.	Analisi della prestazione energetica di stabilimento in condizioni equivalenti	98
8.1.1.3.	Analisi statistica per la definizione dei valori limite per gli EnPI di Scorzè	123
8.1.1.4.	Analisi del contesto e delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia e della gestione dei rischi legati al non soddisfacimento dei requisiti delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia.....	125
8.1.1.5.	Analisi di come il Sistema di Gestione dell'Energia ha reagito alla pandemia SARS-CoV-2	130
8.1.2.	Soffiaggio	138
8.1.2.1.	Baseline del soffiaggio	145
8.1.3.	Imbottigliamento.....	151
8.1.3.1.	Baseline dell'imbottigliamento	156
8.1.3.2.	Obiettivo di miglioramento energetico dell'imbottigliamento.....	158
8.1.4.	Compressori 10 bar	159
8.1.4.1.	Baseline dei compressori 10 bar	164
8.1.5.	Compressori 30 bar	165
8.1.5.1.	Baseline dei compressori 30 bar	166
8.1.6.	Frigo 7÷12 °C	168
8.1.6.1.	Baseline dei frigo 7÷12 °C	178
8.2.	Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi termici di Scorzè	179
8.2.1.	Stabilimento	179
8.2.1.1.	Baseline di stabilimento.....	179
8.2.2.	Centrale termica (vapore)	182
8.2.2.1.	Baseline della centrale termica (vapore)	183
8.3.	Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi elettrici di Paese	185
8.3.1.	Stabilimento	185
8.3.1.1.	Baseline di stabilimento.....	186
8.3.1.2.	Analisi statistica per la definizione dei valori limite per gli EnPI di Paese.....	188
8.3.2.	Produzione tappi	188
8.3.2.1.	Baseline della produzione tappi.....	192
8.3.2.2.	Obiettivo di miglioramento energetico della produzione tappi	192
8.3.3.	Compressori 7 bar	193
8.3.3.1.	Baseline dei compressori 7 bar	195
8.3.4.	Condizionamento	195
8.3.4.1.	Baseline del condizionamento	197
8.3.5.	Frigo 12 ÷ 17 °C.....	197
8.3.5.1.	Baseline dei frigo 12÷17 °C	199
8.4.	Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi termici di Paese	200
8.4.1.	Stabilimento	200

8.4.1.1.	Baseline di stabilimento	200
9.	MODALITÀ ANALISI PERIODICA DEGLI ENERGY PERFORMANCE INDICATOR (EnPI)	203
9.1.	Analisi periodica degli EnPI.....	206
10.	ANALISI DEGLI OBIETTIVI ENERGETICI E NON ENERGETICI	207
10.1.	EnPI stabilimento di Scorzè e vecchi obiettivi energetici	207
10.2.	EnPI stabilimento di Paese e vecchi obiettivi energetici	210
10.3.	Analisi obiettivi energetici quinquennio 2019 ÷ 2023 e triennio 2024 ÷ 2026 per lo stabilimento di Scorzè e Paese	212
10.4.	Analisi obiettivi non energetici per lo stabilimento di Scorzè e Paese	213
10.5.	Analisi obiettivi delle potenziali azioni per mitigare i rischi per il Sistema di Gestione dell’Energia e le parti interessate al Sistema di Gestione dell’Energia	214
11.	STIMA DEI CONSUMI ENERGETICI FUTURI	215
11.1.	Stima dei consumi energetici dello stabilimento di Scorzè	215
11.1.1.	Stima dei consumi elettrici dello stabilimento di Scorzè	215
11.1.2.	Stima dei consumi termici dello stabilimento di Scorzè	216
11.2.	Stima dei consumi energetici dello stabilimento di Paese	216
11.2.1.	Stima dei consumi elettrici dello stabilimento di Paese	216
11.2.2.	Stima dei consumi termici dello stabilimento di Paese	217
12.	PROGETTI REALIZZATI, PIANIFICATI ED OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO	218
12.1.	Progetti realizzati, pianificati ed opportunità di miglioramento dello stabilimento di Scorzè.....	220
12.1.1.	Progetti realizzati nel 2022 e nel 2023.....	220
12.1.2.	Progetti pianificati nel 2024	225
12.1.3.	Opportunità di miglioramento	228
12.2.	Progetti realizzati, pianificati ed opportunità di miglioramento dello stabilimento di Paese.....	228
12.2.1.	Progetti realizzati nel 2022 e nel 2023.....	228
12.2.2.	Progetti pianificati nel 2024.....	231
12.2.3.	Opportunità di miglioramento	231
13.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	233
13.1.	Valutazione degli impatti per lo stabilimento di Scorzè	233
13.2.	Valutazione degli impatti per lo stabilimento di Paese	234

1. INTRODUZIONE

1.1. Premessa

L'integrazione volontaria delle problematiche energetiche nella gestione delle imprese è sempre più un elemento strategico per assicurare il successo aziendale a lungo termine.

Le organizzazioni pubbliche e private hanno oggi a disposizione norme volontarie e modelli gestionali riconosciuti a livello europeo ed internazionale, che consentono di dimostrare l'adozione di comportamenti volti all'efficienza energetica, garantendo uno sviluppo durevole e sostenibile.

Il Sistema di Gestione dell'Energia è uno strumento utile per identificare e monitorare costantemente il consumo energetico al fine di migliorare il livello delle proprie prestazioni. Esso è un processo continuo ed interattivo che implica adeguata struttura organizzativa, responsabilità, procedure, processi e risorse per definire ed attuare la politica aziendale che persegue un continuo miglioramento ed una riduzione dell'impatto ambientale.

Al fine di conseguire gli obiettivi di miglioramento energetico posti, Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. stabilisce e mantiene operante ed aggiornato un piano di azione che include gli interventi previsti e pianificati, l'attribuzione di responsabilità per ogni livello e funzione competente, le risorse necessarie e le scadenze.

Il Sistema di Gestione dell'Energia risulta quindi fortemente integrato nella visione aziendale in quanto esso ha permesso di focalizzare ulteriormente l'attenzione sugli aspetti energetici legati alla produzione e all'ottimizzazione di essi.

L'implementazione di un Sistema di Gestione dell'Energia da parte di Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. ha implicato l'attuazione di un documento di politica aziendale che attraverso una serie di procedure mira all'efficienza energetica dei processi produttivi e alla riduzione degli sprechi energetici.

L'impegno è quello di garantire che i vari lavoratori siano formati, informati e sensibilizzati sulla prevenzione degli sprechi energetici con lo scopo di migliorare la gestione energetica a partire dal singolo operatore.

Inoltre, la presenza di tale Sistema di Gestione dell'Energia si è rivelato strategico anche la valutazione del ciclo di vita dei vari prodotti, a ciascuno dei quali è stata identificata una specifica impronta energetica.

La presenza di un solido sistema di monitoraggio dei vettori energetici è risultato fondamentale per la raccolta dei dati e per l'analisi degli indicatori di efficienza energetica.

Tale sistema di monitoraggio permette inoltre la verifica della bontà degli interventi di efficienza energetica, implementati secondo la logica di ciclo PDCA come suggerito dalla norma di certificazione UNI CEI EN ISO 50001:2018. L'adozione del ciclo di Deming per la valutazione dei progetti di carattere energetico è infatti saldamente consolidata in Azienda.

La norma di certificazione UNI CEI EN ISO 50001:2018 quindi rappresenta per Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. un'opportunità per l'implementazione di nuove strategie di miglioramento dell'efficienza energetica, in sinergia con l'obiettivo di miglioramento continuo promosso dalla Direzione Generale.

La presente analisi energetica (*Energy Review*) conforme alla norma di certificazione UNI CEI EN ISO 50001:2018, è lo strumento necessario per raggiungere un'approfondita conoscenza del contesto in cui si opera e si sviluppa

l'Organizzazione, raccogliendo tutte le informazioni di carattere tecnico, scientifico e legislativo utili ad evidenziare le caratteristiche energetiche delle attività e dei prodotti.

1.2. Energy Review

L'*Energy Review* ha lo scopo di monitorare l'evoluzione degli aspetti energetici dell'Organizzazione e di individuare le aree in cui si verifica un consumo significativo di energia e che quindi offrono maggiori potenzialità di intervento di risparmio energetico. Viene redatta annualmente e fa riferimento al periodo che intercorre tra il 01/01 e il 31/12 dell'anno di analisi. Il presente documento analizza l'anno 2023.

Identificare ed analizzare gli aspetti energetici è fondamentale per comprendere dove viene usata l'energia all'interno dei siti produttivi e per classificare le attività attuate per ridurre il consumo.

L'*Energy Review* che seguirà analizzerà parallelamente gli stabilimenti di Scorzè e Paese di cui il reparto di produzione dei tappi e i relativi ausiliari annessi è soggetto a certificazione di norma UNI CEI EN ISO 50001:2018.

Il presente documento si applica quindi a tutte le unità operative dello stabilimento di Scorzè, che si occupa di imbottigliamento di acque minerale e bevande analcoliche e di produzione integrata di bottiglie in PET, e allo stabilimento di Paese, ad esclusione delle aree di stoccaggio del prodotto finito e dell'attrezzatura stampi.

Si conferma quindi il seguente campo di applicazione: imbottigliamento in contenitori di vetro e di PET di acque minerali; produzione, attraverso le fasi di preparazione, pastorizzazione, imbottigliamento e confezionamento in contenitori di varie tipologie (vetro, PET, alluminio, pouch, ecc.) di bevande analcoliche; produzione integrata di preforme e bottiglie in PET per l'imbottigliamento di acque minerali e bevande; progettazione, costruzioni di impianti, macchinari industriali e accessori e loro manutenzione; controllo qualità attraverso l'effettuazione di analisi chimico-fisiche e microbiologiche; commercializzazione di acque minerali e bevande in proprio e in conto terzi.

Produzione e stoccaggio di chiusure in plastica tappo standard e P&P, processi d'iniezione, compressione, assemblaggio di chiusure in HDPE e PP e relativi ausiliari.

Vista l'incidenza delle aree di stoccaggio del prodotto finito e dell'attrezzatura sul totale fabbisogno elettrico dello stabilimento (circa il 10%) e constatato lo spunto di miglioramento n.8 del PAC del 01/03/2023, si vorrebbe estendere il campo di applicazione a tutto il sito di Paese a partire dal prossimo rinnovo di certificazione previsto nel 2025: l'estensione sarà proposta nel prossimo Riesame della Direzione (n.2/2023) del 08/03/2024.

Si identificano quindi le strutture, i macchinari, i sistemi ed i processi che possono avere effetti significativi sul consumo energetico e se ne definiscono le attuali performance energetiche.

Attraverso un'analisi iniziale degli aspetti energetici, Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. può identificare quantitativamente l'incidenza del consumo energetico in ottica aziendale.

Dalle informazioni raccolte nell'*Energy Review*, l'Organizzazione identifica quindi degli indicatori di prestazione energetica (EnPI) mirati a monitorare ed analizzare la performance energetica globale ed identifica le proprie *energy baseline* al fine di poter comparare la propria attuale e futura performance energetica.

L'aggiornamento del presente documento avverrà con periodicità annuale o comunque a seguito di variazioni significative dell'assetto organizzativo e/o impiantistico degli stabilimenti che implicano una revisione dell'identificazione degli aspetti energetici significativi.

Ogni riesame degli aspetti energetici, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di miglioramento intrapresi per ridurre i consumi di energia e aumentarne l'efficacia di utilizzo, comprende:

- la revisione dell'analisi di significatività degli impatti sulla base di consumi annuali;
- la revisione dell'adeguatezza degli EnPI definiti e l'eventuale definizione di nuovi indicatori in relazione alle variazioni impiantistiche o alla disponibilità di dati di monitoraggio;
- l'identificazione delle opportunità di incremento dell'efficienza energetica e la pianificazione degli interventi in relazione ai nuovi obiettivi.

La revisione prevede anche l'aggiornamento del registro degli aspetti energetici.

Lo scopo di tutto ciò è quindi di permettere all'Organizzazione di verificare il processo di miglioramento ed identificare le possibili iniziative da intraprendere per il periodo successivo.

Per quanto concerne il Riesame della Direzione, si è deciso di adottare annualmente due sessioni di aggiornamento alla Direzione Generale, in occasione delle quali dare evidenza dei risultati ottenuti, dello stato di avanzamento degli obiettivi energetici e di varie ed eventuali relative al Sistema di Gestione dell'Energia.

Gli input e gli output degli incontri sono sintetizzati in due documenti di Riesame della Direzione.

Le sessioni sono pianificate semestralmente in primavera e in autunno, intervallate da circa 6 mesi.

Si comunica che la sessione di Riesame della Direzione dedicata ad aggiornamento dell'anno 2023 e a previsione dell'obiettivo dell'anno 2024 (Riesame della Direzione n.1/2023) è stata effettuata in data 26/10/2023 mentre la sessione di Riesame della Direzione dedicata alla consuntivazione dell'anno 2023 sarà effettuata in data 08/03/2024 (Riesame della Direzione n.2/2023).

La scelta di avvicinare il secondo Riesame al primo è dovuta ai seguenti motivi:

1. ottenere dalla Direzione Generale un output da condividere agli auditor in fase di verifica di sorveglianza della norma;
2. aggiornare con frequenza più ravvicinata la Direzione Generale vista l'importanza dell'energia in azienda.

1.3. Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.

Nata nel 1956 per l'imbottigliamento delle acque minerali di Scorzè (VE), Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. in breve tempo si è trasformata da piccolo produttore locale in azienda presente in tutto il territorio italiano, con forti interessi anche fuori dai confini nazionali.

Grazie ad una strategia di massicci investimenti in innovazione e tecnologia, Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. è stata la prima azienda italiana del settore ad imbottigliare acqua in contenitori in PET e la prima a realizzare un impianto d'imbottigliamento di qualità elevata per la produzione di bibite non gassate che le ha permesso di affermarsi in mercati innovativi, in linea con i trend emergenti di consumo.

Oggi il Gruppo San Benedetto, attivo commercialmente in circa 100 paesi dei cinque continenti, è la prima società del mercato di riferimento a capitale interamente italiano, il secondo player del comparto del beverage analcolico e il sedicesimo gruppo nell'intero mercato del Food&Beverage.

I principali mercati di riferimento, oltre all'Europa occidentale (Austria, Germania, Svizzera, Francia e Regno Unito) ed orientale (Ungheria, Repubblica Ceca, Bulgaria e Romania), sono USA, Canada, Giappone, Australia, Israele, Singapore, Malesia e Thailandia.

Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. è inoltre presente all'estero direttamente con due stabilimenti propri in Spagna (Agua Mineral San Benedetto S.A. per la produzione di acqua minerale e bibite e Parque La Presa S.A. per la produzione, distribuzione e commercializzazione di acqua minerale), uno in Polonia (Polska Woda Sp.z.o.o.) e uno in Ungheria (Magyarviz Kft).

In Repubblica Dominicana detiene una partecipazione al 49% dell'Azienda Santa Clara C.p.A. per la produzione, distribuzione e commercializzazione di acqua minerale mentre in Messico è presente in joint venture con Doctor Pepper Snapple Group con cui ha costituito la IEBM S.A. de C.V. (Industria Embotelladora de Bebidas Mexicanas) per la produzione di acqua minerale e bibite.

L'Azienda propone una variegata offerta composta da 9 marchi e 130 referenze, comprendenti 5 categorie di prodotto e una molteplicità di formati tesi a coprire la multicanalità e la massima prossimità al consumatore.

Anni di investimento in innovazione, il miglioramento del processo produttivo e il forte know-how tecnologico acquisito, hanno permesso all'Azienda di esplicitare il proprio impegno e posizionamento ambientale, orientando nuovamente tutta l'attività industriale di sviluppo prodotto e di processo verso l'ecosostenibilità.

La costante attenzione alle problematiche ambientali ed al risparmio energetico sono da sempre parte integrante del progetto aziendale di Acqua Minerale San Benedetto S.p.A., la quale ha sempre basato il proprio vantaggio competitivo sul rispetto dell'ambiente e sull'innovazione tecnologica.

L'Azienda negli anni '80 aveva lanciato sul mercato le bottiglie in PET, più leggere ed economiche del vetro. In seguito ha brevettato bottiglie di dimensioni e peso inferiori, utilizzando quantità minori di plastica ed aumentando la quota parte riciclata.

Tale visione nasce da lontano e si matura compiutamente nel 2008.

Oggi qualunque progetto di Acqua Minerale San Benedetto S.p.A., ha tra le voci di analisi la valutazione degli impatti ambientali e del risparmio energetico. È proprio ponendo la massima attenzione a questi temi, considerandoli strategici e prioritari, che si ottengono grandi risultati anche in termini di risparmio e di stimolo all'innovazione. In concreto,

questa consapevolezza della responsabilità sociale dell'impresa, connessa al tema della difesa dell'ambiente, si è tradotta nel 2009 in un accordo volontario sottoscritto dall'Azienda con il Ministero dell'Ambiente.

Acqua Minerale San Benedetto S.p.A. è stata la prima realtà industriale italiana ad avviare, in accordo con le istituzioni, un progetto di rilevazione e valutazione delle emissioni di anidride carbonica in tutti i settori del gruppo, dalle attività di produzione a quelle di distribuzione, dagli uffici ai laboratori.

Tutto questo sforzo tecnologico e organizzativo è approdato, nel corso degli anni, nella filosofia *dell'energy saving company* come elemento strategico, alla luce del quale indirizzare la propria ricerca, sviluppo e progettazione, orientando tutta l'attività industriale di sviluppo prodotto e di processo verso l'ecosostenibilità.

2. ASSETTO ORGANIZZATIVO ED IMPIANTISTICO

2.1. Assetto organizzativo dello stabilimento di Scorzè

Lo stabilimento è stato costruito nella zona industriale di Scorzè su un'area complessiva, di proprietà della Società, di circa 200.000 m² di cui 105.000 m² scoperti e 95.000 m² coperti.

Le aree coperte sono costituite dall'area produttiva aziendale, dal magazzino automatizzato di prodotto finito, dal magazzino materie prime e packaging, dalla sala infusione, sala zucchero, sala sciroppi e le aree di carico.

Vi sono inoltre gli ambienti delle caldaie, sale compressori, trattamento acque e le palazzine dedicate alle attività impiegatizie.

L'area scoperta raccoglie il depuratore e il parcheggio interno dei camion.

La fabbrica è strutturata in modo tale che il flusso produttivo (dal materiale di confezionamento al prodotto finito) si propaghi in un'unica direzione.

Lo stabilimento di Scorzè attualmente dispone di tre concessioni minerarie che corrispondono a tre fonti di acqua minerale con differenti nomi commerciali (fonte San Benedetto, fonte Guizza e fonte Antica Fonte della Salute). Le fonti San Benedetto e Guizza comprendono diversi pozzi artesiani, che attraverso tubazioni di acciaio inossidabile poste su canalizzazione protette in cemento armato, arrivano a due serbatoi in acciaio inossidabile ermeticamente chiusi dove l'ingresso dell'aria nel processo di svuotamento/riempimento avviene attraverso un filtro assoluto che la rende sterile.

Nei serbatoi avviene la miscelazione dei vari pozzi presenti nella concessione mineraria, mentre è presente un unico pozzo di Antica Fonte della Salute. Dai serbatoi le acque vengono rilanciate verso gli impianti d'imbottigliamento in maniera asettica, con pompe dedicate e tubazioni in acciaio inox identificate in arrivo con targhette che specificano il tipo di fonte.

I circuiti di distribuzione dell'acqua minerale alle linee sono concepiti in modo tale da non permettere alcuna stagnazione di fluido all'interno delle tubazioni.

Tutti gli apparati tecnici (compressori, trasformatori, caldaie e pompe) sono distaccati dalle unità produttive al fine di annullare la possibilità di interferenza e/o contaminazione diretta con i reparti dedicati all'imbottigliamento.

Tutte le aree dedicate all'imbottigliamento sono in sovrappressione con aria filtrata e priva di contaminanti microbiologici.

Il magazzino automatico di prodotti finiti è direttamente annesso all'unità produttiva e può ospitare mediamente tra i 15 e 20 milioni di pezzi contemporaneamente, in conformità alle modalità di palettizzazione.

L'unità produttiva è dotata di moderni laboratori per analisi microbiologiche, chimiche e chimico – fisiche. I controlli di qualità, condotti su campioni d'acqua prelevati dai pozzi, reti di distribuzione, linee di imbottigliamento e prodotti finiti, vengono condotti con frequenze tali da mantenere sotto controllo l'idoneità alimentare dei prodotti in termini di qualità secondo protocolli aziendali e vari capitolati nel rispetto dei requisiti di legge.

Gli impianti produttivi sono in funzione tutti i giorni dell'anno, ad esclusione delle festività della Pasqua, Natale e 1° gennaio.

Il soffiaggio delle bottiglie in PET è attiva tutti i giorni della settimana in ciclo continuo, mentre per quanto riguarda le linee di imbottigliamento la produzione può essere nulla al sabato e domenica nei periodi di bassa stagione.

Tali impianti seguono le turnazioni 7:30 – 16:30, 06:00 – 14:00 e 14:00 – 22:00 nel periodo invernale e 06:00 – 14:00, 14:00 – 22:00 e 22:00 – 06:00 (sabato e domenica inclusi) nel periodo estivo.

2.2. Assetto impiantistico dello stabilimento di Scorzè

L'assetto impiantistico dello stabilimento è schematizzato nella figura 2.1.

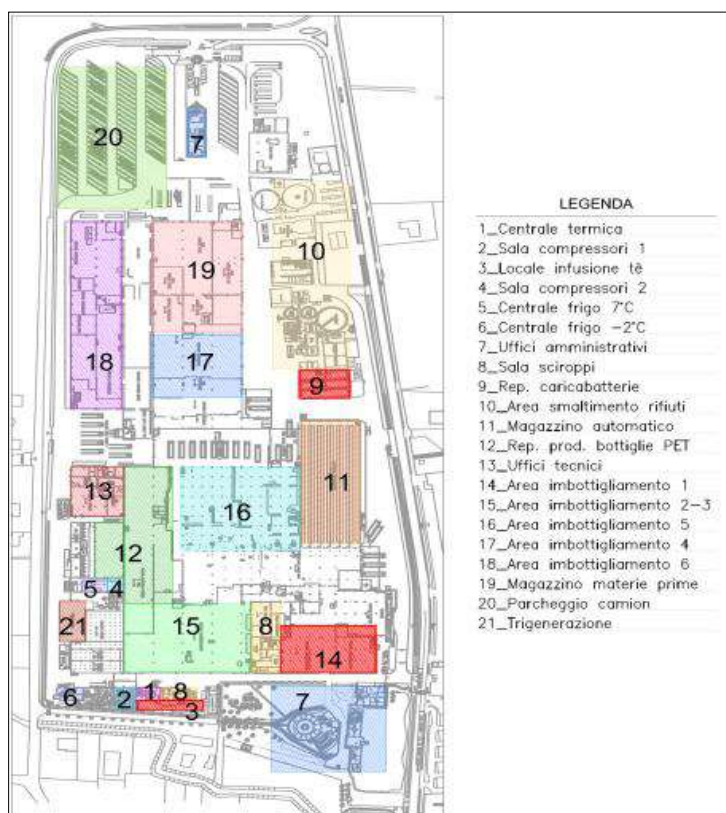


Figura 2.1 – Assetto impiantistico dello stabilimento di Scorzè

Di seguito vengono brevemente descritte le principale aree ad esclusione della centrale termica che è trattata nel paragrafo 3.1.2.1 e dell'impianto di trigenerazione che è descritto nel capitolo 4.

2.2.1. Imbottigliamento

Lo stabilimento è suddiviso in 6 aree dedicate all'imbottigliamento:

- area 1 = linee vetro 30, 31, 34, 35;
- area 2 = linea lattine 39 – linee bibite PET 42, 43, 46, 50;
- area 3 = linee asettiche PET 60, 61;
- area 4 = linee acqua PET 51, 52, 53, 54, 55, 56;

- area 5 = linee asettiche PET 57, 63, 64, 65;
- area 6 = linea acqua PET 58 – linee asettiche PET 66.

2.2.2. Reparto soffiaggio (produzione bottiglie PET)

Le macchine adibite alla produzione delle bottiglie in PET si possono suddividere in tre categorie:

- 30 macchine monostadio Sipa producono le bottiglie a partire dai granuli di PET;
- 2 presse producono preforme che alimentano le macchine soffiatrici;
- 6 soffiatrici trasformano le preforme in contenitori finiti.

2.2.3. Compressori

La produzione di aria compressa è legata a due livelli di pressione.

Viene prodotta aria a 10 bar teorici che, oltre ad essere utilizzata per azionare i vari dispositivi pneumatici dello stabilimento, alimenta dei compressori booster per la produzione di aria a 30 bar teorici necessaria al soffiaggio delle bottiglie.

Nello stabilimento sono presenti 3 sale compressori, di cui in seguito sono elencate le varie macchine con le relative informazioni base.

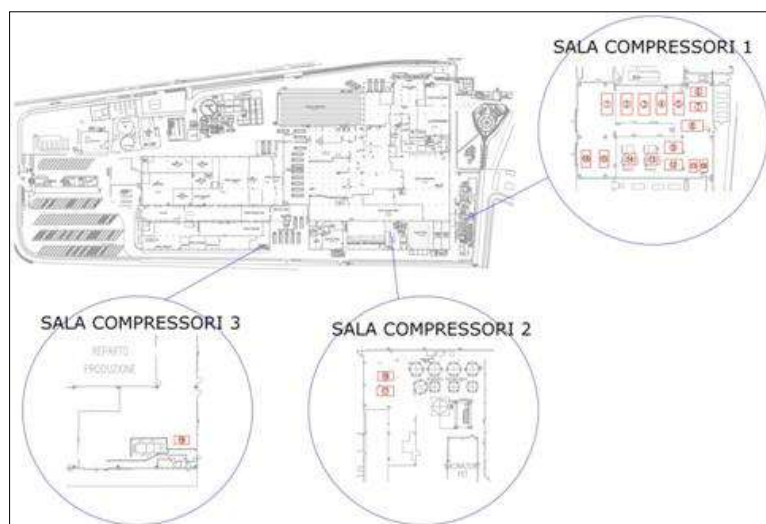


Figura 2.2 – Disposizione delle sale compressori nello stabilimento di Scorzè

La produzione di aria compressa 10 e 30 bar viene regolata dal master di gestione installato. La nuova versione del master, entrata a pieno regime da luglio 2018, ha comportato un'ottimizzazione della resa dei compressori a fronte di un miglioramento nel bilanciamento delle percentuali di apertura della valvole e nell'assorbimento di corrente dalle macchine.

Il master (figura 2.3) lavora in funzione della pressione di mandata dell'aria compressa, seguendo ricette di scelta dei compressori impostate sulla richiesta del vettore da parte delle utenze.

L'installazione e la regolazione del master di gestione della produzione ha comportato innumerevoli vantaggi a livello di consumo specifico globale in quanto l'obiettivo è mantenere un valore istantaneo inferiore di un limite minimo.

L'ottimizzazione del master di gestione della produzione è stata possibile anche grazie alla collaborazione degli operatori, i quali sono stati formati e sensibilizzati sull'incidenza dei compressori nel bilancio globale energetico di stabilimento.

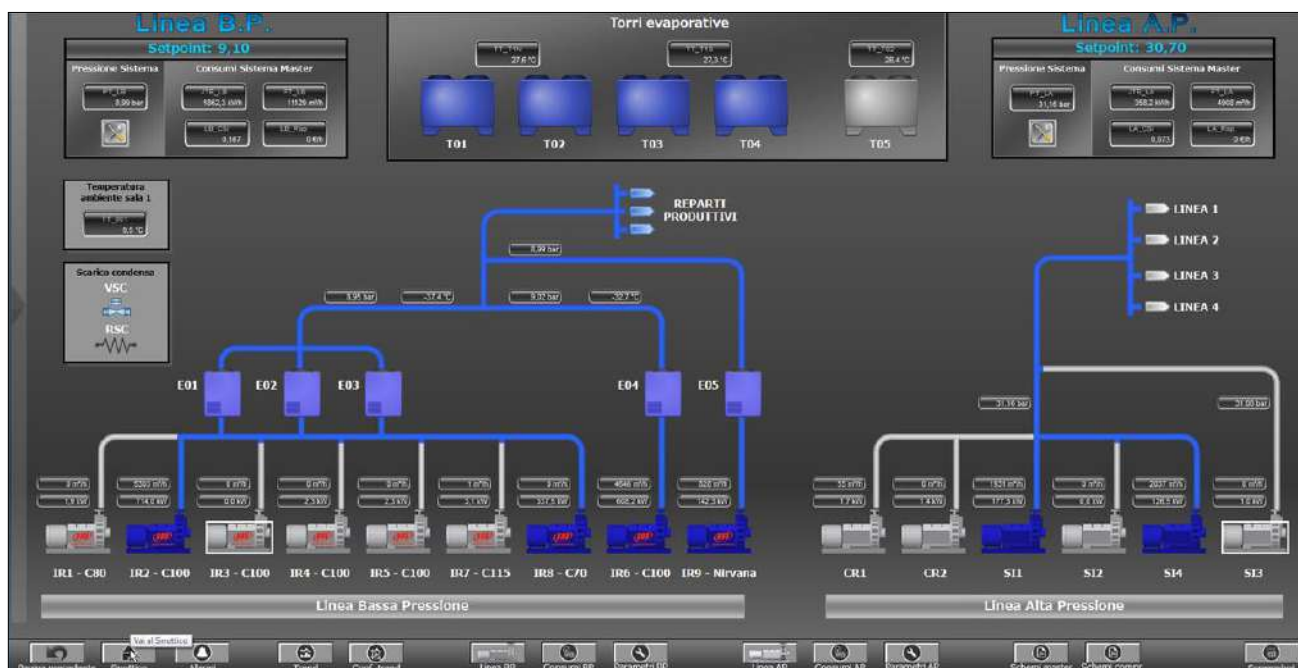
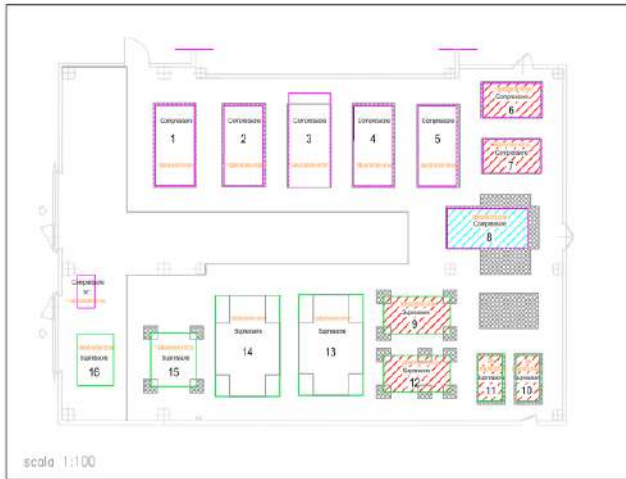


Figura 2.3 – Master gestione della produzione di aria compressa 10 e 30 bar

Sala compressori 1

In questa sala compressori sono situati 7 compressori 10 bar e 5 compressori 30 bar.

Nella figure seguenti (2.4 e 2.5) sono schematizzate le disposizioni dei compressori prima e dopo il progetto di revamping effettuato mentre nella tabella 2.1 sono riassunte le principali caratteristiche dei compressori presenti.



LOCALE COMPRESSORI							
N°	MARCA	TIPO	ANNO	PORTATA (Nm ³ /h)	POTENZA INSTAL. (kW)	ALIMENTAZIONE (V)	PRESSIONE (Bar)
COMPRESSORI							
1	INGERSOLL #4	C160M03-25H	2000	5472	700+7,5	6000	10 9,2
2	INGERSOLL #5	C160M03-25H	2003	5537	700+7,5	6000	10 9,2
3	INGERSOLL #7	C160M03-25H	2013	5621	700+7,5	6000	10 9,2
4	INGERSOLL #1	C160M03-25H	1995	4202	600+7,5	6000	10 9,2
5	INGERSOLL #2	C160M03-25H	1996	5472	700+7,5	6000	10 9,2
6	G.G.A.	S1619	2014	335	4	400	10 10
SUPPRESSORI							
8	NEA #2	25F 50	1997	1900	200+5,5	6000	30 32
12	CREPILLE #1	25-4H 136	1995	5600	450+7,5	6000	30 32
13	CREPILLE #2	25-4H 145	1996	5600	450+7,5	6000	30 32
14	CREPILLE #2	25-4H 145	1996	5600	450+7,5	6000	30 32
15	SIAD	W12/145-40	2000	4500	315+7,5	6000	30 32
16	SIAD2	W12/160-40	2004	2100	160+4	380	30 32

Figura 2.4 – Layout della sala compressori 1 (ante revamping)



LOCALE COMPRESSORI							
N°	MARCA	TIPO	ANNO	PORTATA (Nm ³ /h)	POTENZA INSTAL. (kW)	ALIMENTAZIONE (V)	PRESSIONE (Bar)
COMPRESSORI							
0	INGERSOLL #4	C160M03-25H	2017	5472	700+7,5	6000	10 9,2
1	INGERSOLL #4	C160M03-25H	2000	5472	700+7,5	6000	10 9,2
2	INGERSOLL #5	C160M03-25H	2003	5537	700+7,5	6000	10 9,2
3	INGERSOLL #7	C160M03-25H	2013	5621	700+7,5	6000	10 9,2
4	INGERSOLL #1	C160M03-25H	1995	4202	600+7,5	6000	10 9,2
5	INGERSOLL #2	C160M03-25H	1996	5472	700+7,5	6000	10 9,2
6	G.G.A.	S1619	2014	335	4	400	10 10
SUPPRESSORI							
8	NEA #2	25F 50	1997	1900	200+5,5	6000	30 32
12	CREPILLE #1	25-4H 136	1995	5600	450+7,5	6000	30 32
13	CREPILLE #2	25-4H 145	1996	5600	450+7,5	6000	30 32
14	CREPILLE #2	25-4H 145	1996	5600	450+7,5	6000	30 32
15	SIAD	W12/145-40	2000	4500	315+7,5	6000	30 32
16	SIAD2	W12/160-40	2004	2100	160+4	380	30 32

LEGGENDA
 Compressori nuovi

Figura 2.5 – Layout della sala compressori 1 (post revamping)

SALA COMPRESSORI 1									
	n°	Marca	Tipo	Anno	Portata [Nm ³ /h]	Potenza [kW _e]	Alimentazione [V]	Pressione [bar _g]	
								teorica	reale
10 BAR	0	Ingersoll 8	centrifugo	2017	3.616	480 + 7,5	6.000	10	9
	1	Ingersoll 4	centrifugo	2000	5.472	700 + 7,5	6.000	10	9,2
	2	Ingersoll 5	centrifugo	2003	5.537	700 + 7,5	6.000	10	9,2
	3	Ingersoll 7	centrifugo	2013	5.621	700 + 7,5	6.000	10	9,2
	4	Ingersoll 1	centrifugo	1995	4.202	600 + 7,5	6.000	10	9,2
	5	Ingersoll 2	centrifugo	1996	5.472	700 + 7,5	6.000	10	9,2
	6	G.G.A.			2014	335	4	400	10
30 BAR	8	Ingersoll 3	centrifugo	1997	5.478	700 + 7,5	6.000	10	9,2
	12	Siad 4	pistoni	2017	3.300	220 + 5,5	400	30	32
	13	Crepelle 1	pistoni	1995	5.600	450 + 7,5	6.000	30	32
	14	Crepelle 2	pistoni	1996	5.600	450 + 7,5	6.000	30	32
	15	Siad 1	pistoni	2000	4.500	315 + 7,5	6.000	30	32
16	Siad 2	pistoni	2004	2.100	160 + 4	380	30	32	

Tabella 2.1 – Sala compressori 1 (post revamping)

Sala compressori 2

Nella sala compressori 2, schematizzata in figura 2.6, è presente un compressore 10 bar (Ingersoll 6) e un compressore 30 bar (Siad 3). La scelta di progettare una sala compressori distaccata era dettata dalla volontà di avvicinare le utenze e di ridurre le perdite di carico.

Tale coinvolgimento è significativo nel sistema di gestione della produzione dell'aria compressa presente nello stabilimento.

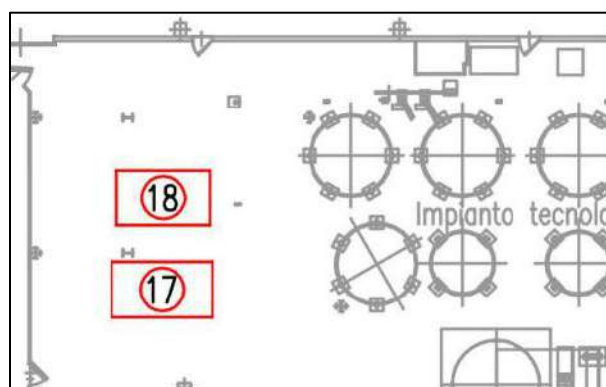


Figura 2.6 – Layout della sala compressori 2

SALA COMPRESSORI 2									
	n°	Marca	Tipo	Anno	Portata	Potenza	Alimentazione	Pressione [bar _g]	
					[Nm ³ /h]	[kW _e]	[V]	teorica	reale
10 bar	17	Ingersoll 6	centrifugo	2012	4.710	660	380	10	9,2
30 bar	18	Siad 3	pistoni	2012	3.000	200	380	30	32

Tabella 2.2 - Sala compressori 2

Sala compressori 3

La sala compressori 3 è composta da un solo compressore di bassa pressione come schematizzato in figura 2.7. Il compressore presente (Ingersoll Nirvana 160/N) ha sostituito il vecchio compressore Cooper nel mese di luglio 2018. I dati tecnici di targa sono riassunti in tabella 2.3.

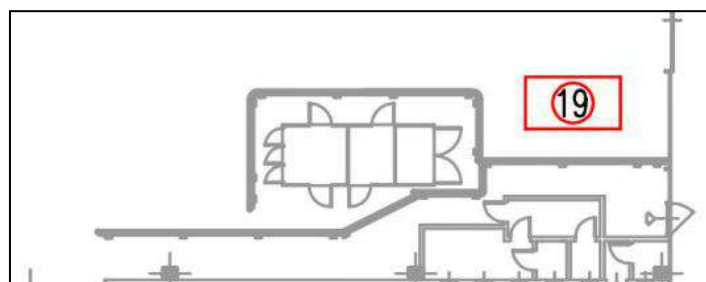


Figura 2.7 – Layout della sala compressori 3

SALA COMPRESSORI 3									
	n°	Marca	Tipo	Anno	Portata	Potenza	Alimentazione	Pressione [bar _g]	
					[Nm ³ /h]	[kW _e]		[V]	teorica
10 bar	19	Ingersoll 9	vite	2008	1.260	190	380	10	9,2

Tabella 2.3 – Sala compressori 3

2.2.4. Frigo -2 °C

Nello stabilimento, come indicato nella planimetria di figura 2.1, è presente una centrale frigorifera che produce acqua fredda a -2 °C che viene utilizzata per il raffreddamento di infuso di tè e di acqua decarbonatata per le bibite gassate.

Tale centrale frigorifera è costituita da 3 gruppi frigo. In tabella 2.4 sono riportate le caratteristiche tecniche di targa di 4 gruppi frigo, poiché nel corso del 2019 si è sostituito il chiller Trane CVGE80 con il gruppo frigo Trane RTHF780.

Si segnala che il monitoraggio dell'energia frigorifera prodotta è risultato errato in quanto sovrastimata. La problematica è stata risolta nel 2020.

Frigo	Anno	Tipo	Potenza frigorifera [kW _i]	Potenza elettrica [kW _e]	T _{H2O} mandata di targa [°C]	T _{H2O} condensazione di targa [°C]	COP di targa
Trane CVGE80	1999	centrifugo	2.000	298	-4	15 (acqua)	6,71
Trane RTHDC1	2010	vite	530,56	127	-2	29 (acqua)	4,18
Trane RTHDD1	2010	vite	738,36	177	-2	29 (acqua)	4,17
Trane RTHF780	2019	vite	1.848	502	-2	30 (acqua)	3,68

Tabella 2.4 – Chiller della centrale frigorifera -2 °C

I gruppi frigo RTHDC1, RTHDD1 e RTHF780 sono condensati ad acqua di torre evaporativa.

2.2.5. Frigo 7÷12 °C

La centrale frigorifera 7 °C è costituita da 9 chiller installati concettualmente in tre zone dello stabilimento.

Come riportato nella schematizzazione di figura 2.8, si nota che 9 gruppi frigo sono situati nell'area di scarico PET (area rossa) e nel relativo impalcato (area verde) mentre i rimanenti 3 sono posizionati sulle coperture degli uffici tecnici (area celeste) e della linea 39 (area gialla).

Nel 2023, a seguito spegnimento impianto di trigenerazione del 30/09/2022, il fabbisogno di energia frigorifera è stata soddisfatto interamente dalla centrale frigorifera dello stabilimento.

In attesa di un'ipotetica ripartenza della trigenerazione, la produzione di acqua fredda 7 °C è interamente gestita da utilities proprie.

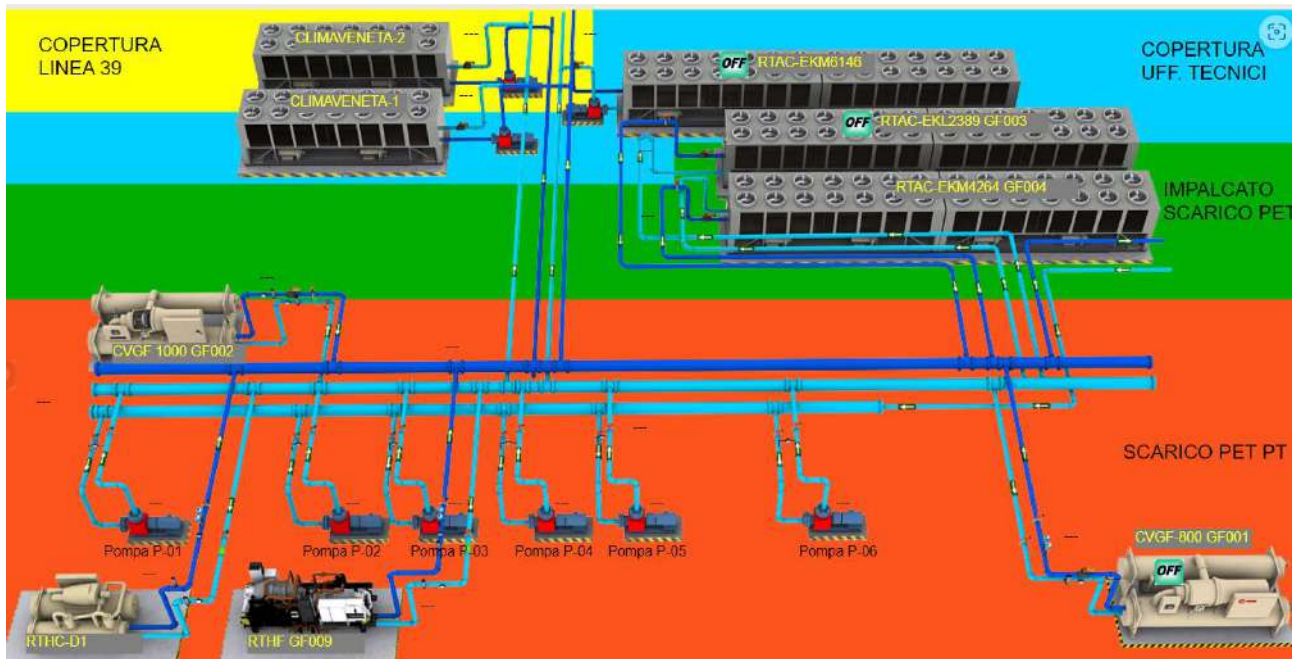


Figura 2.8 – Layout della centrale frigorifera 7 °C

Nella tabella 2.5 sono riportati i dati di targa dei chiller presenti nello stabilimento.

Frigo	Anno	Tipo	Potenza frigorifera [kW _f]	Potenza elettrica [kW _e]	T _{H2O} mandata di targa [°C]	T _{H2O} condensazione di targa [°C]	COP di targa
Trane RTAC400	2002	vite	1.437	497,9	7	35 (aria)	2,89
Trane RTAC400 HE	2003	vite	1.494	441,8	7	35 (aria)	3,38
Trane RTAC400 HE	2003	vite	1.494	441,8	7	35 (aria)	3,38
Trane CVGF800	2004	centrifugo	3.170	534	7	30 (acqua)	5,94
Trane CVGF1000	2015	centrifugo	3.000	453	7	29 (acqua)	6,62
Climaveneta FOCS	2005	vite	672	238	7	35 (aria)	2,82
Climaveneta FOCS	2005	vite	672	238	7	35 (aria)	2,82
Trane RTHF 460	2023	vite	1600	490	7	30 (acqua)	6
Trane RTHCD1	2003	vite	930				

Tabella 2.5 – Chiller centrale frigorifera 7 °C

Il gruppo frigo Trane CVGF1000 è condensato ad acqua di torre mentre tutti gli altri chiller, ad esclusione di quelli condensati ad aria, sono condensati ad acqua di pozzo a 14 °C.

L'utilizzo di acqua fredda a 7 °C è concentrato nel raffreddamento degli stampi del reparto di produzione bottiglie e nella climatizzazione estiva degli ambienti. Il suo uso si riscontra anche nell'imbottigliamento, specialmente nel trattamento dell'aria per gli ambienti asettici e nel raffreddamento del prodotto nei pastoraffreddatori.

Nel 2022 sono stati predisposti due ulteriori gruppi frigo di cui uno installato per ottimizzare la produzione nelle mezze stagioni.

- magazzino ricevimento merci e ricambi dedicato allo stoccaggio dei prodotti finiti e all'officina carpenteria in cui viene eseguita la manutenzione dei nastri di trasporto dei tappi;
- laboratorio R&D (*Packaging Technology Corporate Center*) che si sviluppa su una superficie superiore a 200 m² con lo scopo di seguire e coordinare le attività di sviluppo ed implementazione del packaging primario del Gruppo Acqua Minerale San Benedetto. Il laboratorio PTCC ha ottenuto dal 2013 la qualifica di ente certificatore di terza parte per PepsiCo, così da poter trattare con maggior efficienza le esigenze del Gruppo e dei clienti.

2.5. Descrizione del processo dello stabilimento di Scorzè

Le materie prime ed ausiliarie utilizzate nei vari reparti aziendali giungono presso lo stabilimento mediante automezzi che sono fatti transitare attraverso la portineria, ove avviene la prima accettazione della merce e l'abilitazione all'ingresso in azienda.

Il materiale in entrata viene smistato e stoccato. In questa fase del processo sono presenti carrelli elevatori, transpallet, sistemi informatici e stampanti.

2.5.1. Produzione bottiglie PET

La produzione delle bottiglie è articolata in 11 attività:

- conferimento e stoccaggio PET in granuli;
- conferimento e stoccaggio RPET (PET rigenerato);
- essiccazione PET in granuli;
- aggiunta e dosaggio additivi al PET;
- produzione bottiglie con macchine monostadio;
- produzione preforme con presse;
- stoccaggio preforme;
- produzione bottiglie con macchine soffiatrici;
- pulizia filtri essiccatoio;
- trasporto e stoccaggio bottiglie nei silos;
- macinazione delle bottiglie scarto.

In particolare nella fase 5, il mix ottenuto dalla miscelazione di PET e RPET viene convertito in bottiglia per iniezione. Il PET viene plastificato ed iniettato nello stampo prendendone la forma. Successivamente tale semilavorato viene soffiato fino a stato di bottiglia finita.

Nel reparto sono presenti 2 presse che producono preforme (fase 6) date in alimentazione a 6 soffiatrici che dopo le fasi di orientamento, riscaldamento e soffiaggio producono il contenitore finito.

2.5.2. Imbottigliamento

Le attività di imbottigliamento variano a seconda della tipologia di prodotto e di contenitore primario.

A seconda del contenitore primario, le linee vengono suddivise in “linee vetro” e “linee PET”. Tutte le linee imbottigliano acqua minerale e bibite gassate. Le linee PET imbottigliano anche in ambiente asettico.

A titolo esemplificativo, per la descrizione del processo si è considerata una linea per la produzione di acqua e bibite gassate in bottiglie di PET.

Il processo di imbottigliamento si sviluppa attraverso 15 fasi:

- sanificazione della riempitrice, sciacquatrice, saturatore sostatore e polmone dell’acqua con CIP (clean in place);
- approvvigionamento bottiglie;
- raddrizzatore;
- sciacquatrice;
- tramoggia tappi;
- sostatore bibita (se prodotte bibite);
- riempitrice e tappatrice;
- etichettatrice;
- datatore tappi e bottiglie;
- bipack (per alcune tipologie di prodotto);
- pallettizzatore;
- fasciatrice;
- datatore bancali;
- stoccaggio pallet.

La sanificazione (fase 1) include un risciacquo iniziale, la sanitizzazione (lavaggio a caldo con soluzioni di acqua e prodotti chimici, detergenti acidi e/o basici ad una temperatura di 85 °C per 40 minuti) e un risciacquo finale dei vari organi.

Durante la fase 2 l’operatore avvia il rifornimento delle bottiglie alla linea di imbottigliamento agendo su un monitor dal quale seleziona il silos dove attingere le bottiglie ed attivando i relativi nastri trasportatori fino al raddrizzatore.

Le bottiglie raggiungono l’impianto su nastri trasportatori e cadono all’interno del raddrizzatore che raddrizza le bottiglie scartando quelle non conformi in una apposita cesta a lato della macchina (fase 3). Quando la cesta è piena, essa viene spostata dall’operatore nel punto di raccolta e sostituita con una vuota. Analoga operazione viene eseguita per le bottiglie che cadono all’interno della macchina. L’operatore raccoglie le bottiglie a macchina ferma e le deposita nella cesta.

Nella fase successiva le bottiglie vengono convogliate attraverso trasportatori aerei alla zona di sciacquatura (fase 4) dove vengono risciacquate internamente con acqua in pressione.

Nel caso di produzione di bibita viene selezionato il serbatoio sostatore bibita (fase 6) con il prodotto desiderato, parallelamente se si tratta di imbottigliamento di acqua minerale, essa proviene direttamente dai pozzi.

2.6. Descrizione del processo dello stabilimento di Paese

La produzione dei tappi è attiva 350 giorni all'anno in ciclo continuo (24 ore su 7 giorni) con turnazioni 06:00 – 14:00, 14:00 – 22:00 e 22:00 – 06:00.

La produzione è articolata in 10 attività:

- conferimento e stoccaggio HDPE – PP in granuli;
- aggiunta e dosaggio additivi alla materia prima;
- produzione tappi “flat” con presse ad iniezione o a compressione;
- produzioni componenti “P&P” (cappucci, erogatori, corpo tappo);
- stoccaggio componenti;
- assemblaggio tappi “P&P”;
- inscatolamento, pesatura e tracciabilità tappi;
- pallettizzazione, fasciatura e tracciabilità paletta tappi;
- stoccaggio in magazzino;
- spedizione palette tappi.

Il personale operativo, al fine di garantire la qualità del prodotto, svolge le attività di:

- verifica del funzionamento della macchina e ripartenza in caso di allarme;
- pulizia della macchina e dei controlli sui tappi prodotti;
- gestione della produzione;
- intervento sui guasti di macchina;
- chiusura scatole riempite nella zona di confezionamento;
- svuotamento dello spurgo delle macchine negli appositi sacconi;
- caricamento nel magazzino formatrice scatole delle scatole non formate che devono essere processate;
- gestione del magazzino tappi per coordinare le attività di spedizione della produzione ai clienti;
- coordinamento dello scarico delle materie prime utilizzate nel reparto di produzione;
- gestione dei pallet composti dal pallettizzatore nelle piazzole dedicate del magazzino.

Le materie prime (polietilene, polipropilene, additivi, epal, nylon, ecc.) giungono mediante degli automezzi che vengono fatti transitare attraverso la portineria in corrispondenza della quale avviene la prima accettazione della merce. Il materiale in entrata viene successivamente stoccato e smistato.

Nella figura che segue si riporta la flow chart della produzione dei tappi (figura 2.14).

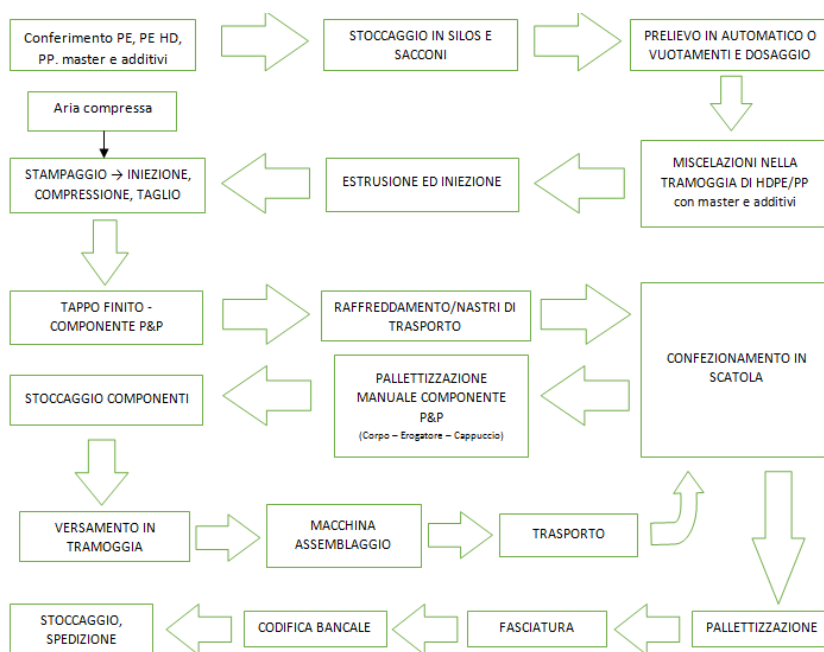


Figura 2.14 – Flow chart della produzione dei tappi a Paese

La produzione del tappo parte dal prelievo della materia prima dal fondo del silo di raccolta mediante pompa a vuoto centralizzata, a seconda della richiesta della macchina utilizzatrice.

La miscelazione dei coloranti e degli additivi sono caricati a bordo pressa mediante un sistema pneumatico o elettrico di tramoggia.

I tappi possono essere prodotti con:

- stampaggio ad iniezione

Il materiale (HDPE o PP) dopo essere passato nel gruppo di iniezione, costituito da un cilindro e una vite di plastificazione, viene iniettato nello stampo mediante la movimentazione della vite di plastificazione.

Quando lo stampo è chiuso e la pressa si trova in fase di “tonnellaggio”, inizia l’iniezione del materiale, regolato dalla vite e spinto nell’impronta.

Tale movimento forma il tappo che successivamente viene espulso.

- stampaggio per compressione

Il materiale (HDPE o PP), dopo esser passato in un cilindro riscaldato nel quale subisce la fusione, viene dosato da un sistema di taglio per poi essere depositato nella parte rotativa della macchina dove sono posizionati gli stampi inferiori (cavità) e superiori (“punzoni” o “maschi”), la cui unione forma il tappo.

All’uscita i tappi sono convogliati alla sezione di taglio, in cui risiede la fase di finitura del sigillo di garanzia.

La stazione di taglio è composta da una giostra rotante, in cui viene posizionato il tappo da tagliare, e da una parte fissa dove è installata una lama in acciaio sagomata e riscaldata (85 ÷ 120 °C) per formare i ponticelli del sigillo di garanzia.

- assemblaggio tappi “Sport cap”

I tappi “Sport cap” sono formati dall’assemblaggio di corpo, erogatore e cappuccio, tutti precedentemente prodotti dal processo di iniezione e trasportati alle giostre di assemblaggio.

La fase di confezionamento dei tappi parte dalla bilancia conta pezzi, in cui i componenti giungono tramite nastri di trasporto direttamente dalla macchina che li ha stampati od assemblati.

Le scatole, dopo esser confezionate e sigillate, vengono passate manualmente sotto uno scanner per l'associazione nel barcode del codice articolo, macchina, data, ora e numero di pezzi.

Successivamente le scatole sono inviate al pallettizzatore.

3. VETTORI ENERGETICI

3.1. Vettori energetici dello stabilimento di Scorzè

I vettori energetici acquistati nello stabilimento di Scorzè sono cinque e sono indicati di seguito con i rispettivi consumi fatturati del 2023.

- energia elettrica = **90.135.426 kWh_e** (91.529.881 kWh_e nel 2022) di cui:
 - 90.135.426 kWh_e (34.097.202 kWh_e nel 2022) dalla rete elettrica nazionale
 - 0 kWh_e (57.432.679 kWh_e nel 2022) dall'impianto di trigenerazione
- energia frigorifera = **0 kWh_f** (17.882.171 kWh_f nel 2022) dall'impianto di trigenerazione
- energia termica = **0 kWh_{th}** (22.360.556 kWh_{th} nel 2022) di cui:
 - 0 kWh_{th} (17.772.523 kWh_{th} nel 2022) dall'impianto di trigenerazione sotto forma di vapore
 - 0 kWh_{th} (4.588.033 kWh_{th} nel 2022) dall'impianto di trigenerazione sotto forma di acqua calda
- gas naturale = **4.609.950 Sm³** (2.362.045 Sm³ nel 2022) dalla rete di distribuzione nazionale
- gasolio = **20.007 L** (24.713 L nel 2022)

Del quantitativo di gasolio fatturato, circa **1.000 L** è dedicato alla flotta aziendale.

Utilizzando i fattori di conversione secondo linee guida ENEA elencati in tabella 3.1, si sono calcolati nel 2023 i consumi fatturati di energia primaria riportati in figura 3.1.

I fattori di conversione utilizzati sono quelli adottati nel piano di clusterizzazione per l'obbligo di diagnosi energetica secondo il D.Lgs. 102/2014.

Vettore	U.M.	Fattore conversione in tep	PCI o EER
Energia elettrica	kWh	$0,187 \times 10^{-3}$	
Gas naturale	Sm ³	8.360×10^{-7}	8.360
Calore	kWh	$860/0,9 \times 10^{-7}$	
Freddo	kWh	$(1/ EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$	3
Gasolio	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-7}$	10.200

Tabella 3.1 – Fattori di conversione in energia primaria [tep]

Si è deciso di usare:

- PCI gas naturale = $8.360 \text{ kcal/Sm}^3 = 34.994,96 \text{ kJ/Sm}^3$
- densità gasolio = $0,85 \text{ kg/L}$
- PCI gasolio = $10.200 \text{ kcal/kg} = 42.697,20 \text{ kJ/kg}$

L'utilizzo per la conversione in tep di un valore di PCI del gas naturale pari a $34.994.96 \text{ kJ/Sm}^3$ è congruo e verificato.

A titolo esemplificativo si segnala che nel mese di agosto 2023:

- PCS gas naturale = 38.760 kJ/Sm^3
- PCI gas naturale/PCS gas naturale = $90,2\%$ (bollettino Snam di analisi del gas naturale di agosto 2023)

- PCI gas naturale = 34.961.52 kJ/Sm³ ($\Delta = -0,09\%$ vs 34.994,96 kJ/Sm³)

Al fine di effettuare un confronto nell'utilizzo di tonnellate equivalenti di petrolio, sono stati ripresi i medesimi valori di potere calorifico inferiore nel calcolo della richiesta di energia primaria nel 2022 dove è risultato un consumo di 22.364 tep.

Nel 2023 risulta quindi il seguente consumo di energia primaria:

Energia fatturata - Scorzè	U.M.	2023	2022	Δ 2023 vs 2022	Δ 2023 vs 2022
Energia elettrica	tep	16.855	17.116	-261	-2%
Freddo	tep	0	1.115	-1.115	-100%
Calore	tep	0	2.137	-2.137	-100%
Gas naturale	tep	3.854	1.975	1.879	95%
Gasolio	tep	17	21	-4	-19%
Energia primaria	tep	20.727	22.364	-1.637	-7%

Figura 3.1 – Energia primaria fatturata [tep] dello stabilimento di Scorzè nel 2023

Rispetto al 2022 si registra quindi:

- una diminuzione di richiesta di energia elettrica ($\Delta = -1.394.455$ kWh_e);
- una diminuzione del fabbisogno di energia frigorifera ($\Delta = -4.612.372$ kWh_f);
- un azzeramento delle energie dalla trigenerazione per effetto dello spegnimento del 01/10/2022;
- una diminuzione di richiesta complessiva di energia primaria ($\Delta = -1.637$ tep).

In figura 3.2 è riportata la conversione in energia primaria [tep] dei vettori energetici monitorati in questione. Non è presente il gasolio in quanto il suo utilizzo non viene misurato.

L'obiettivo è quello di valutare in maniera automatica le performance dello stabilimento relazionando le tonnellate equivalenti di petrolio richieste ai milioni di litri imbottigliati.

Nella conversione dell'energia frigorifera fornita dall'impianto di trigenerazione si è deciso di utilizzare mensilmente i valori di COP storici della centrale frigorifera dello stabilimento in una configurazione "tipo" di fornitura della trigenerazione; gli stessi COP sono utilizzati dal Controllo di Gestione nella contabilizzazione elettrica della fornitura di energia frigorifera della trigenerazione.

Tali valori sono riportati nel paragrafo 8.1.1.

		ENERGIA PRIMARIA STABILIMENTO SCORZÈ [tep] - MENSILE												
U. M.		GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
En. Elett. - Richiesta Scorzè	tep	1.162	1.135	1.350	1.465	1.648	1.773	1.985	1.705	1.387	1.188	1.039	968	16.805
En. Frig. 7°C - TRIG.	tep	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	0	0	-0	-0	-0	0
En. Term. Vapore - TRIG.	tep	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
En.Term. Acqua calda - TRIG.	tep	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	0	0	0	1
Gas naturale - RETE	tep	370	381	353	325	337	311	343	309	254	225	316	328	3.852
Energia primaria - Richiesta Scorzè	tep	1.532	1.516	1.703	1.790	1.985	2.084	2.328	2.014	1.641	1.413	1.355	1.296	20.658

Figura 3.2 – Energia primaria monitorata [tep] stabilimento di Scorzè nel 2023

Per quanto concerne la rendicontazione dei risparmi energetici secondo l'articolo 7 comma 8 del D.Lgs. 102/2014, la comunicazione dei risparmi sarà effettuata seguendo lo schema di rendicontazione proposto da ENEA ed utilizzando come fattori di normalizzazione ante e post rispettivamente la produzione imbottigliata in litri a Scorzè nel 2022 e nel 2023.

La rendicontazione sarà effettuata entro il termine normativo (31/03) eseguendo la somma algebrica tra i risparmi (normalizzati) e/o le perdite (normalizzate) ottenute sui singoli vettori e depurando dal bilancio i saving elettrici computati a progetti di efficienza energetica per i quali sono stati goduti Titoli di Efficienza Energetica nel 2023.

Presso lo stabilimento di Scorzè nel 2023 si sono contati 1.002 dipendenti, compresi i lavoratori interinali.

3.1.1. Energia elettrica

Lo stabilimento di Scorzè è allacciato alla rete elettrica nazionale in alta (132 kV), media (20 kV) e bassa tensione (400 V). Il contatore in bassa tensione alimenta la cabina 11, precedentemente alimentata dal contatore di emergenza. In cabina 10 invece è allacciato l'impianto di trigenerazione.

La figura 3.3 schematizza i vari punti di approvvigionamento e di trasformazione/distribuzione. In totale sono presenti 11 cabine.

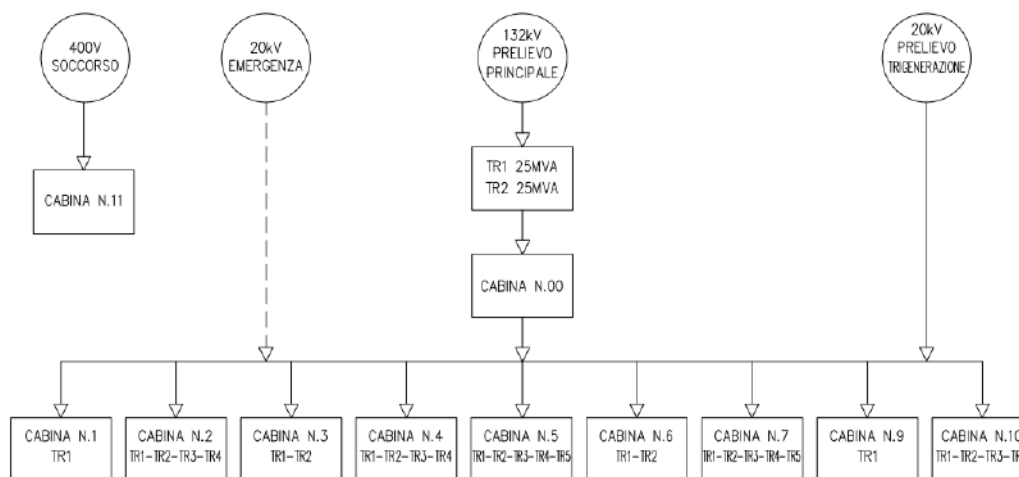


Figura 3.3 – Schema a blocchi della distribuzione elettrica di Scorzè

Le caratteristiche dei due trasformatori alta tensione/media tensione sono riassunte in tabella 3.2.

TRASFORMATORE	TR1	TR2
Tipo	Olio	Olio
Anno	2018	2018
Potenza [kVA]	25000	25000
Corrente primaria[A]	109,35	109,35
Corrente secondaria [A]	693,93	693,93
Ecc [%]	14,61	14,61

Tabella 3.2 – Parametri trasformatori alta tensione/bassa tensione

3.1.1.1. Cabine elettriche

Di seguito sono elencate le principali utenze delle cabine elettriche riportate in figura 3.3, con le caratteristiche base dei trasformatori presenti aggiornate.

Cabina 1

Trasformatore 1 (resina, anno = 1998; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- servizi (alimentazione conchiglia sez. normale + alimentazione quadro scambio linee);
- portineria + quadro illuminazione esterna + luci parcheggio;
- linea 31;
- magazzino automatico;
- vecchia sala sciroppi;
- linea 30;
- linea 34;
- uffici direzione;
- luci area sciroppi + luci impianti vetro;
- fonti Guizza 7 e 9;
- uffici amministrativi;
- fonti San Benedetto;
- fonte AFDS-2.

Cabina 2

Trasformatore 1 – 2 (resina, anno = 2015; potenza = 1250 kVA; corrente primaria = 36,1 A; corrente secondaria = 1804 A)

- blindo Mezzanino 1 (pompa azoto) e blindo 2;
- blindo 4;
- linea 60;
- linea 43;
- linea 64;
- Sipa 29;
- linea 46;
- linea 63.

Trasformatore 3 – 4 (resina, anno = 2015; potenza = 1250 kVA; corrente primaria = 36,1 A; corrente secondaria = 1804 A)

- silos Scorzè;
- pastorizzatore linea 39;
- linea 50;
- condizionamento Mezzanino + flusso laminare linee 57, 63 e 64;
- UPS luci di emergenza;
- linea 61;
- Sipa 51;
- linea 39;

- linea 42;
- luci linee 57, 63, 64 e 65;
- pozzo SB 5;
- luci 39 e 61;
- silos rsas;
- silos cmac;
- quadro luci + fm uffici reparto 80;
- luci silos Scorzè;
- luci + fm cabine;
- quadro luce bagni (linea 60 e 61) + prese linea 60 e 61;
- presa + aspiratore linea 60;
- centralino distribuzione Q1;
- recupero condensa linea 60;
- linea 57.

Cabina 3

Trasformatore 1 (resina, anno = 1987; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- soffiatrice linea 42;
- quadro distribuzione 2 (frigo CVGE80);
- sala zuccheri;
- torri evaporative compressori;
- compressore Siad 4;
- centrale termica;
- pozzo SB13;
- quadro distribuzione 3 (frigo RTHD – C1, impianto di evaporizzazione della CO₂).

Trasformatore 2 (AN – AF, anno = 2001; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- condizionamento impianti 39 – 46;
- quadro distribuzione 1 (acqua trattata, impianto osmosi, pozzo SB6);
- sala infusione;
- frigo Climaveneta 2;
- quadro acqua decarbonatata;
- quadro ausiliari compressori 6 kV;
- luce + fm sala zuccheri;
- essiccatori aria compressa;
- pompa soda + zona tank;
- pozzo Antica Fonte della Salute + trattamento acqua;

- compressore Siad 2;
- quadro distribuzione 4 (frigo RTHD – D1);
- pompe acqua calda;
- pozzo SB10;
- pozzo SB17;
- generale ausiliari 400 V.

Cabina 4

Trasformatore 1 – 2 (resina, anno = 1995; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 186 A)

- compressore Crepelle 1;
- compressore Ingersoll 1;
- compressore Ingersoll 3;
- compressore Ingersoll 5;
- compressore Ingersoll 7;
- compressore Ingersoll 8.

Trasformatore 3 – 4 (resina, anno = 1999; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 186 A)

- compressore Ingersoll 2;
- compressore Crepelle 2;
- compressore Ingersoll 4;
- compressore Siad 1.

Cabina 5

Trasformatore 1 – 2 (olio, anno = 2015; potenza = 1000 kVA; corrente primaria = 28,9 A; corrente secondaria = 1443 A)

- Sipa 11;
- Sipa 31,
- frigo Climaveneta 1;
- Sipa 7;
- Sipa 4.

Trasformatore 3 (olio, anno = 2014; potenza = 1000 kVA; corrente primaria = 28,9 A; corrente secondaria = 1443 A)

- Sipa 30;
- Sipa 10;
- Sipa 5.

Trasformatore 4 – 5 (olio, anno = '15/'08; potenza = 1000 kVA; corrente primaria = 28,9 A; corrente secondaria = 1443 A)

- Sipa 1;
- Sipa 6;
- plastic system pompe 3 – 6;
- Sipa 2 (sfr 24 EVO);
- Sipa 9;
- soffiatrice 72;
- luce sotto Mezzanino e zona est di carico;
- uffici tecnici 1° piano;
- officine e magazzino;
- prese linee 52, 53, 54 e 55;
- nastri silos carico Rio;
- linea 65;
- alimentazione conchiglia lato ovest;
- trattamento aria cabina;
- illuminazione esterna lato ovest;
- base depuratore.

Cabina 6

Trasformatore 1 (resina, anno = 2000; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- depuratore;
- linee 52, 53 e 54;
- silos 1 – 12 estrazione;
- linee 55 e 56;
- silos 13 – 18 estrazione;
- quadro scambi ausiliari cabine elettriche;
- ausiliari sottostazione;
- quadro immondizie;
- antincendio;
- blindo officina ex carpenteria;
- cernita palette.

Trasformatore 2 (resina, anno = 2000; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- linea 51;
- gestione acqua San Benedetto;
- luce + fm delle linee 58 e 66;
- caricabatterie quadro 1 e 2;
- ufficio spedizioni;

- luci magazzino lato nord;
- CTA silos Rio;
- pozzo SB15;
- quadro luci imbottigliamento Rio + magazzino materie prime.

Cabina 7

Trasformatore 1 (resina, anno = 1995; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- frigo vite 4;
- Sipa 22 – 27 + pompa 2 PET + livelli silos PET + antincendio silos Scorzè;
- Sipa 44 – 12 (sfr 16) + stazione RPET zona 4;
- Sipa 45;
- quadro luce + fm reparto 80;
- frigo Trane RTHF-460.

Trasformatore 2 (resina, anno = 1995; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- Sipa 40 – 41 + bagni + magazzino olio;
- Sipa 42 + plastic system pompa 4;
- Sipa 48 – 50 + carico centralizzato;
- quadro reparto macinazione;
- quadro luci sopra silo San Benedetto;
- quadro controllo cabina;
- officina filtri condizionamento + luci scale;
- frigo Trane RTHCD1.

Trasformatore 3 (resina, anno = 1995; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- compressi granulato 1 e 2 + condizionamento Dese nord e sud;
- pozzo SB12 + pompa servizi;
- Sipa 19 – 52 + stazione RPET zona 3;
- Sipa 46;
- quadro 1 raffreddamento Dese (torri evaporative);
- quadro pompe di rilancio pozzo SB12.

Trasformatore 4 (resina; anno = 1995; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- quadro silos San Benedetto;
- Sipa 16;
- Sipa 47;
- frigo Trane 3.

Trasformatore 5 (resina; anno = 1999; potenza 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- quadro pompe circuito 7÷12°C;
- quadro pompe 4 (raffreddamento olio Sipa);
- quadro pompe 3 (condensazione Trane 1 e Trane 2);
- Sipa 17;
- Sipa 25 (EVO 16);
- Sipa 18.

Cabina 9

Trasformatore 1 (resina, anno = 2000; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- silos linea 66 carico e scarico;
- linea 58, 66 e 67;
- Sipa 62 (sfr EVO 24);
- compressore Ingersoll 9;
- CTA linea 66;
- sala sciropi linea 66.

Cabina 10

Trasformatore 1 (resina, anno = 2001; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- Sipa 43;
- frigo Trane 1;
- frigo Trane 2;
- CTA cabina;
- CTA reparto 80 macchine 40 – 48.

Trasformatore 2 (resina, anno = 2004; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- Sipa 74 (PPS4) + magazzino preforme + nastri carico soffiatrice linea 42;
- frigo Trane 2 CVGF800.

Trasformatore 3 (resina, anno = 2005; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- frigo Carrier 1;
- frigo Carrier 2;
- frigo Carrier 3;
- frigo Carrier 4;
- frigo Carrier 5;
- Sipa 15;

- Sipa 8;
- Sipa 75;
- compressore Siad 3;
- torri evaporative 1 e 2 (raffreddamento frigo CVGF1000);
- quadro reintegro acqua torri.

Trasformatore 4 (resina, anno = 2004; potenza = 2000 kVA; corrente primaria = 57,7 A; corrente secondaria = 2886 A)

- frigo Trane 3;
- compressore Ingersoll 6;
- quadro automazione sala compressori 2;
- quadro scambio luce + fm cabine.

Si rimanda alla documentazione di sistema per la lista e la tipologia degli impianti di rifasamento

3.1.2. Gas naturale

Il gas naturale arriva dalla rete di distribuzione in un unico allacciamento a circa 2 bar dove viene ridotto di pressione ed inviato a tre utenze:

- centrale termica;
- laboratorio chimico;
- mensa.

In centrale termica il flusso di gas naturale si divide nella tre caldaie presenti in centrale di cui due sono generatori di vapore e la rimanente produce acqua calda. Lo schema a blocchi semplificato della distribuzione di gas naturale è rappresentato in figura 3.4.

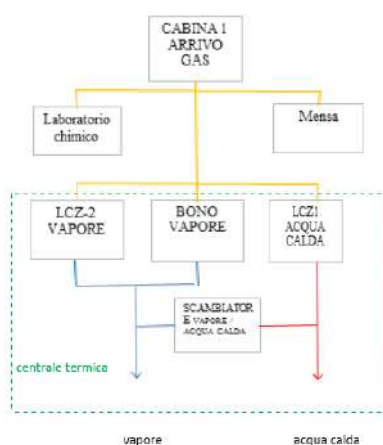


Figura 3.4 – Schema a blocchi della distribuzione del gas naturale

Il consumo di gas naturale lo si può imputare totalmente alla caldaie presenti in centrale termica dal momento che l'utilizzo del laboratorio chimico è dovuto ad un unico flambatore, mentre in cucina è presente un fornello a gas a sei fuochi.

3.1.2.1. Centrale termica

Con la partenza della produzione di energia termica da parte dell'impianto di trigenerazione, le caldaie a vapore presenti in centrale termica sono passate da quattro a due nel 2016, mentre è rimasta un'unica caldaia ad acqua calda. La riduzione del numero di caldaie ha permesso ad Acqua Minerale San Benedetto di uscire dalla direttiva Emission Trading System (ETS).

La presenza dell'impianto di trigenerazione ha modificato le dinamiche di produzione di vapore ed acqua calda in quanto esso ha priorità di dispacciamento.

Le caldaie quindi lavorano ad integrazione in caso di maggior richiesta di vapore o in caso di malfunzionamento dell'impianto di E.ON.

Mediamente la richiesta di vapore da parte degli impianti è di 8 – 10 ton/h con picchi di 16 – 18 ton/h, mentre la potenza termica necessaria per il riscaldamento invernale è stata stimata nel 2008 dalla relazione "Valutazione di massimo fabbisogno termico di riscaldamento" a cura dell'ingegner Palla, pari a 3.178 kW_{th} ossia 2.543 kW_{th} considerando un fattore di carico di 0,8.

Tale richiesta termica per riscaldare lo stabilimento è stata soddisfatta quasi totalmente dall'impianto di trigenerazione, tuttavia rimane installata la caldaia LCZ – 1 per eventuali integrazioni.

Di seguito sono riportate le schede tecniche delle caldaie. Vengono inoltre riportati i rendimenti di combustione, calcolati in maniera indiretta nel libretto considerando solamente le perdite di calore sensibili nei fumi in quanto maggiormente significative.

Caldaia LCZ – 2

Le informazioni base della caldaia, ricavate dal libretto di impianto, sono riassunte in tabella 3.3.

Caldaia a vapore LCZ – 2	
Fabbricante	LCZ
Modello	CS90A
Matricola	3488
Gruppo termico	Singolo, tubi di fumo
P _{TERMICA} nominale al focolare	6.977 kW _{th}
Preriscaldatore aria comburente	Si
η combustione del 23/12/2022	%95,5
P _{TERMICA} nominale utile	6.615 kW _{th}
Produzione nominale vapore	10 ton/h – 12 ton/h
Data installazione	02/07/2003
Combustibile	Gas naturale
Modalità di evacuazione dei fumi	Naturale

Risultati controllo (UNI 10389 – 1)	Conforme
-------------------------------------	----------

Tabella 3.3 – Dati tecnici caldaia a vapore LCZ – 2

I caldaisti hanno eseguito una ulteriore misure del rendimento di combustione della caldaia. La stima è riportata in tabella 3.4 e si è avvalsa dell'equazione 3.1 in cui si è deciso di determinare la perdita percentuale per calore sensibile Q_s attraverso la formula di approssimazione di Hassenstein:

$$Q_s = \frac{K_s \times (T_f - T_a)}{CO_2}$$

- K_s = costante di Hassenstein;
- CO_2 = percentuale volumetrica dell'anidride carbonica nei prodotti della combustione [%];
- T_f = temperatura in uscita dei fumi [°C];
- T_a = temperatura dell'aria comburente [°C].

Equazione 3.1 – Formula di Hassenstein

LCZ – 2	Carico termico	T_{fumi}	T_{aria}	O_2	CO_2	η
Data	[%]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[%]
28/08/2023	100	129,2	35,6	3,7	9,6	95,5

Tabella 3.4 – Rendimento della caldaia LCZ – 2 in data 28/08/2023

Per il dettaglio delle prove di combustione si rimanda ai libretti di impianto.

Caldaia Bono

Le informazioni base della caldaia, ricavate dal libretto di impianto, sono riassunte in tabella 3.5.

Caldaia a vapore Bono	
Fabbricante	Bono
Modello	SG1000/12/CH4/ECO/OPTI/72H/2P
Matricola	10072
Gruppo termico	Singolo, tubi di fumo
$P_{TERMICA}$ nominale al focolare	7.000 kW _{th}
Preriscaldatore aria comburente	Si
η combustione del 23/12/2022	%92,0
$P_{TERMICA}$ nominale utile	6.686 kW _{th}
Produzione nominale vapore	10 ton/h
Data installazione	02/02/2022
Combustibile	Gas naturale
Modalità di evacuazione dei fumi	Naturale
Risultati controllo (UNI 10389 – 1)	Conforme

Tabella 3.5 – Dati tecnici caldaia a vapore Bono

Anche per questo generatore di vapore è stato effettuato un ulteriore controllo sul rendimento di combustione, riassunto in tabella 3.6.

Bono	Carico termico	T _{fumi}	T _{aria}	O ₂	CO ₂	η
Data	[%]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[%]
28/08/2023	100	200,3	36,4	4,0	9,5	92,0

Tabella 3.6 – Rendimento della caldaia Bono in data 28/08/2023

Per il dettaglio delle prove di combustione si rimanda ai libretti di impianto.

La caldaia ha sostituito la vecchia caldaia Bono ormai obsoleta.

Caldaia LCZ – 1

La caldaia è tenuta calda da novembre a marzo con il bruciatore spento ma pronto a partire in caso di abbassamento della temperatura dell'acqua di riscaldamento. Le caratteristiche, ricavate da scheda tecnica, sono riassunte in tabella 3.7.

Il rendimento è calcolato secondo le indicazioni della norma UNI 10389 – 1. Il calcolo delle perdite di combustione è riportato nella formula 3.2.

$$P_t = \left(\frac{A}{CO_2} + B \right) * (T_f - T_a)$$

- P_t = perdite di combustione [%];
- A, B = costanti in funzione del combustibile;
- CO₂ = percentuale volumetrica di anidride carbonica nei prodotti della combustione [%];
- T_f = temperatura in uscita dei fumi [°C];
- T_a = temperatura dell'aria comburente [°C].

Equazione 3.2 – Equazione di calcolo delle perdite di combustione secondo UNI 10389 – 1

Caldaia ad acqua calda LCZ – 1	
Fabbricante	LCZ
Modello	CS70B
Matricola	3129
Gruppo termico	Singolo, tubi di fumo
P _{TERMICA} nominale al focolare	5.794 kW _{th}
Preriscaldatore aria comburente	No
η combustione del 23/12/2022	94,0%
P _{TERMICA} nominale utile	5.200 kW _{th}

Data installazione	23/04/2002
Combustibile	Gas naturale
Modalità di evacuazione dei fumi	Naturale
Risultati controllo (UNI 10389 – 1)	Conforme

Tabella 3.7 – Dati tecnici caldaia ad acqua calda LCZ – 1

Anche per questa caldaia è stato effettuato un ulteriore controllo sul rendimento. Tale risultato è riassunto in tabella 3.8.

LCZ – 1	Carico termico	T _{fumi}	T _{aria}	O ₂	CO ₂	η
Data	[%]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[%]
28/08/2023	100	113,7	20,6	4,5	9,2	95,4

Tabella 3.8 – Rendimento della caldaia LCZ – 1 in data 28/08/2023

3.1.3. Gasolio

Il consumo di gasolio è schematizzato in figura 3.5.

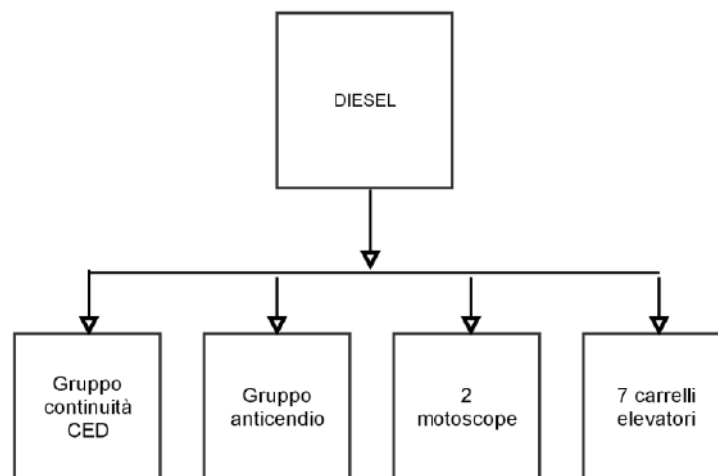


Figura 3.5 – Consumo di gasolio a Scorzè

Essendo tale vettore il meno significativo, non verrà considerato nell'analisi energetica.

4. TRIGENERAZIONE

Le specifiche dell'impianto di trigenerazione, entrato in servizio il 18 agosto 2016, sono riassunte in figura 4.1.

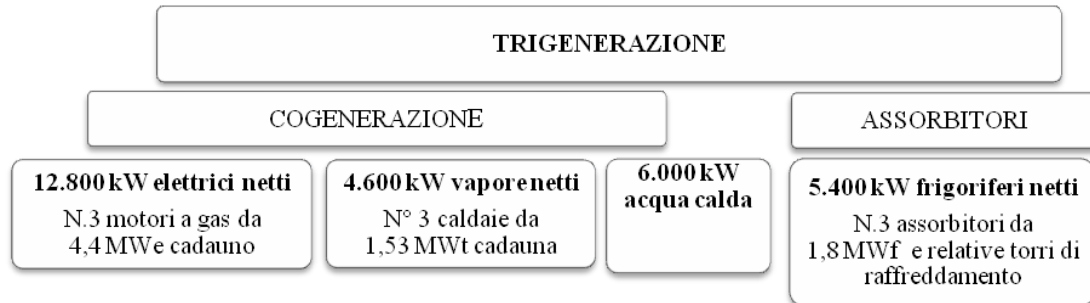


Figura 4.1 – Specifiche tecniche dell'impianto di trigenerazione

4.1. Modello di business

Il modello di business concordato prevede che E.ON *Connecting Energies* (ECT) diventi il principale fornitore per lo stabilimento di Scorzè di energia elettrica, energia termica (vapore ed acqua calda) ed energia frigorifera (acqua refrigerata a 7 °C).

ECT opererà secondo un modello BOO (*Build, Own, Operate*) assumendosi la responsabilità, l'onere per l'investimento e la gestione dell'impianto e assicurando una fornitura minima garantita di energia elettrica, termica frigorifera al sito produttivo di Acqua Minerale San Benedetto.

Acqua Minerale San Benedetto ha reso disponibile a ECT l'area per la realizzazione dell'impianto in diritto di superficie ed inoltre provvede in autonomia all'integrazione dei vettori energetici necessari qualora i propri consumi siano superiori ai quantitativi forniti dalla trigenerazione o in caso di fuori servizio della stessa trigenerazione, acquistando con propri contratti di fornitura l'energia elettrica ed il gas naturale.



Figura 4.2 – Modello di business dell'impianto di trigenerazione

4.2. Vantaggi del progetto di trigenerazione

I vantaggi strategici del progetto di trigenerazione sono riassunti di seguito:

- riduzione dei costi energetici e quindi riduzione dei costi di produzione dell'imbottigliato;
- riduzione dei costi di investimento in nuovi gruppi frigo, torri e caldaie;
- riduzione delle emissioni di CO₂ da parte di Acqua Minerale San Benedetto;
- dismissione delle macchine più inefficienti (caldaie Therma e Seveso)
- utilizzo dei nostri gruppi frigo 7 °C più performanti e solo in casi emergenziali ci sarà l'utilizzo di quelli più obsoleti.

4.3. Modalità di funzionamento

Modalità di default: inseguimento elettrico

In questa modalità viene massimizzata la produzione di energia elettrica, inseguendo il fabbisogno elettrico istantaneo dello stabilimento ed evitando al minimo le cessioni in rete. E.ON modula i tre motori a gas producendo energia elettrica in funzione dell'assorbimento elettrico di Acqua Minerale San Benedetto.

L'energia termica prodotta è stimata proporzionale all'energia elettrica. Le energie fornite dalla trigenerazione vanno prioritariamente a sostituire la produzione delle medesime energie da parte di Acqua Minerale San Benedetto, lasciandole la quota da integrare.

L'acqua calda verrà fornita tal quale, mentre la quota parte di energia non utilizzata viene deviata agli assorbitori per la produzione di energia frigorifera. Qualora l'energia termica prodotta venisse completamente utilizzata, in questa modalità di funzionamento non ci sarebbe produzione di energia frigorifera.

Modalità di default: inseguimento termico con priorità freddo

In questa modalità viene massimizzata la produzione di energia frigorifera degli assorbitori, rimuovendo il vincolo di priorità di fornitura di acqua calda per il riscaldamento e vapore per il processo. Lo scambiatore vapore – acqua pertanto viene gestito per mantenere la temperatura di mandata di 95 °C.

L'eventuale eccedenza di energia elettrica viene ceduta alla rete di Terna.

4.3.1. Interfacciamento energie prodotte nelle reti di Acqua Minerale San Benedetto

Nelle figure che seguono sono riportate le modalità contrattuali di interfacciamento delle produzioni di vapore (figura 4.3), acqua calda (figura 4.4) e acqua fredda a 7 °C (figura 4.5).

Il punto di interconnessione della fornitura di vapore è sulla tubazione di distribuzione AMSB (punto T1).

AMSB avrà a disposizione le proprie attuali caldaie a vapore per l'integrazione e/o la sostituzione (in caso di fermo impianto) della portata massima fornita da E.ON.

La sequenza di intervento prevista è di tipo passivo, senza interfacciamento di controlli o scambio di segnali tra GVR, cogenerazione e caldaie AMSB, con semplice separazione delle bande attive di lavoro dei rispettivi set-point: AMSB ha informato (incontro tecnico in AMSB del 24/09/2015) che la pressione di taratura delle valvole di sicurezza installate sulla caldaia esistente è di 10,5 bar e che la pressione minima operativa in centrale è di 6 bar.

Dovendo garantire la priorità della fornitura di vapore da parte del nuovo impianto di cogenerazione, **la pressione operativa delle caldaie esistenti (AMSB) – che rimarranno attive per backup e integrazione -dovrà essere mantenuta ad un valore ragionevolmente inferiore alla pressione di funzionamento delle caldaie vapore dell'impianto di cogenerazione (GVR).**

Le caldaie AMSB (o almeno una caldaia) saranno tenute in stand-by in modo che intervengano in modo automatico al decrescere della pressione sul collettore. Banda morta tra i due set-point sopra indicati e differenziali di intervento saranno testati e stabiliti in fase di commissioning.

In via del tutto preliminare, dal momento che:

- il set point dei GVR è previsto impostato a 9,5 bar_g con un differenziale di regolazione considerato preliminarmente pari ad 1 bar_g;
- tra il punto di misura della pressione regolata (uscita GVR) e il punto di controllo della pressione dei generatori di vapore AMSB è prevedibile una differenza di pressione (valutabile approssimativamente in 0,5 bar a pieno carico);

si può valutare che il set point di pressione da impostare sulle caldaie AMSB possa essere attorno ai 7,5 bar_g. Come detto in precedenza, questi valori saranno testati in fase di commissioning.

Figura 4.3 – Interfacciamento vapore

L'interfacciamento sul circuito acqua calda AMSB avviene per spillamento (punto T7) di parte della portata dalla tubazione di ritorno e successiva reimmissione a valle delle caldaie (punto T6), dopo scambio termico attraverso lo scambiatore di disaccoppiamento; ciò consente di svincolare (entro certi limiti) a potenza termica ceduta dalle condizioni (portata e temperatura di ritorno) del circuito di distribuzione AMSB.

La regolazione sullo scambiatore sarà a punto fisso in mandata, con set-point variabile (massimo 85°C) in modo che a valle della miscelazione la temperatura di mandata generale del circuito di distribuzione AMSB sia compatibile con le esigenze delle utenze. Il valore di set-point potrà essere variato sulla base della temperatura di ritorno misurata al fine di garantire la massima cessione possibile di calore alla rete, evitando nel contempo eccessi di cessione che comporterebbero una penalizzazione sul circuito primario (alimentazione assorbitori).

Si rammenta che:

- al fine di poter cedere effettivamente la potenza disponibile al circuito di riscaldamento **è necessario che la temperatura di ritorno della rete di distribuzione AMSB non superi i 65°C**;
- al fine di alimentare correttamente il secondario degli scambiatori di disaccoppiamento, **è necessario che nel punto T7 venga resa disponibile una portata sufficiente** (si rimanda ai dati nominali di progetto).

Al fine di garantire la priorità all'impianto di cogenerazione per la cessione di calore, **è necessario che AMSB intervenga sul controllo della caldaia esistente spostando il punto di rilevazione della temperatura a valle del punto di inserzione dell'acqua proveniente dagli scambiatori EON (punto T6)** e che il set point caldaie sia fissato tenendo presente un differenziale di ampiezza sufficiente a garantire l'intervento delle caldaie solo nella condizione in cui gli scambiatori non siano in grado di soddisfare la potenza termica richiesta dalle utenze.

Qualora AMSB volesse intercettare la propria caldaia quando non utilizzata, si prescrive che:

- **Venga realizzato un bypass per svincolare la portata dei due gruppi di pompaggio**: pompe AMSB (che garantiscono la circolazione nella rete e pertanto **devono essere sempre ON**) e pompe EON (che garantiscono la minima circolazione sul secondario degli scambiatori);
- **Venga mantenuta aperta la connessione tra tubazione di rete e vasi di espansione AMSB.**

Figura 4.4 – Interfacciamento acqua calda

Va garantita la corretta priorità di gestione della produzione del freddo, dando agli assorbitori EON la precedenza sulla cessione in rete rispetto ai chiller AMSB.

In mancanza di un sistema centralizzato che controlli entrambe le centrali di produzione del freddo (EON e AMSB), la priorità viene realizzata agendo sulle portate d'acqua inviate ai refrigeratori.

Le pompe acqua refrigerata EON verranno pertanto modulate sulla base della necessità di garantire la priorità di cessione di freddo in rete agli assorbitori, e quindi sulla base di:

- Pressione differenziale al tie-in;
- Portata rilevata sugli evaporatori degli assorbitori "ON" con la finalità di ritardare il set-point di pressione differenziale per garantire la minima circolazione agli evaporatori.

La taratura del set-point di pressione differenziale e degli organi di taratura che garantiscono la correttezza e l'equilibrio delle portate agli evaporatori sarà effettuato in fase di commissioning.

Secondo le informazioni rilasciate da AMSB durante l'incontro tecnico del 24/09/2015, la rete fredda AMSB viene gestita attualmente a portata variabile, quindi con regolazione delle pompe a pressione differenziale costante tra mandata e ritorno, gestione dei chiller con valvole di sequenza sugli evaporatori e valvole a due vie sulle utenze. In questo caso:

- la pressione differenziale al tie-in tende ad aumentare al decrescere del carico, fino al valore limite generato dalla caratteristica pressione/portata degli organi di sfioro presenti in rete (valvole a due vie di sfioro o valvole a tre vie sui rami terminali dei rami);
- la temperatura di ritorno (a temperatura di mandata costante) tende a permanere all'incirca costante o al più a crescere leggermente, in ogni caso non è un parametro indicativo del carico e quindi non è utilizzabile per l'inserimento o il disinserimento delle macchine.

La logica di controllo delle pompe acqua refrigerata EON sarà:

- una pompa "ON" in corrispondenza di assorbitore "ON", due pompe "ON" in corrispondenza di due assorbitori "ON", tre pompe "ON" in corrispondenza di tre assorbitori "ON";
- segnale di modulazione generato sulla base della pressione differenziale al tie-in; *il set-point di base di questa pressione differenziale andrà stabilito in fase di commissioning e concordato con AMSB, anche sulla base delle caratteristiche della rete di distribuzione, al fine di garantire la priorità delle pompe EON rispetto alle pompe AMSB* (il set point da garantire ai tie-in impianto EON deve essere maggiore del set point impostato sulla generazione AMSB);
- correzione automatica (ritaratura) del set point di pressione differenziale in funzione della pressione differenziale tra i collettori di ingresso e uscita agli evaporatori (oppure lettura diretta della portata al singolo evaporatore) - ovvero in funzione della portata - dal set point base *fino a un limite massimo stabilito con AMSB;*

A portata in diminuzione, dapprima viene corretto (quindi innalzato) il set-point di pressione, e successivamente viene aperta la valvola di by-pass per il ricircolo di parte dell'acqua dalla mandata assorbitori all'aspirazione pompe al fine di garantire la minima portata all'evaporatore.

Figura 4.5 – Interfacciamento acqua fredda 7 °C

4.4. Analisi dei fabbisogni di Acqua Minerale San Benedetto e della fornitura di ECT

Il progetto iniziale prevedeva, secondo consumi energetici campionati nel 2013, che l'impianto di trigenerazione fosse in grado di fornire allo stabilimento di Scorzè oltre l'80% della richiesta energetica delle utenze. In figura 4.6 è riportata la stima iniziale di progetto della fornitura delle diverse energie prodotte.

Nel corso degli anni, Acqua Minerale San Benedetto, grazie al consolidamento del Sistema di Gestione dell'Energia, ha effettuato una massima riduzione dei consumi grazie ad attività inerenti all'efficientamento energetico cambiando notevolmente gli scenari supposti.

Nel corso del 2018 grazie ad una proficua attività di engineering tra ECT e Acqua Minerale San Benedetto, si è mirato all'ottimizzazione nell'interfacciamento tra l'impianto di trigenerazione e le utilities di Scorzè ottenendo buoni risultati riscontrabili nell'aumento del grado di saturazione dei vettori energetici prodotti dall'impianto.

In figura 4.7 è riportato nel grafico a linee il valore progressivo annuale dell'incidenza della trigenerazione nella richiesta di energia primaria dello stabilimento di Scorzè (gasolio escluso) nel corso dei mesi del 2023.

L'assenza di fornitura da parte della trigenerazione è dovuta allo spegnimento della trigenerazione il 01/10/2022 per eccessiva onerosità dei vettori energetici in quanto indicizzati al TTF e al prezzo della CO2 (EUA).

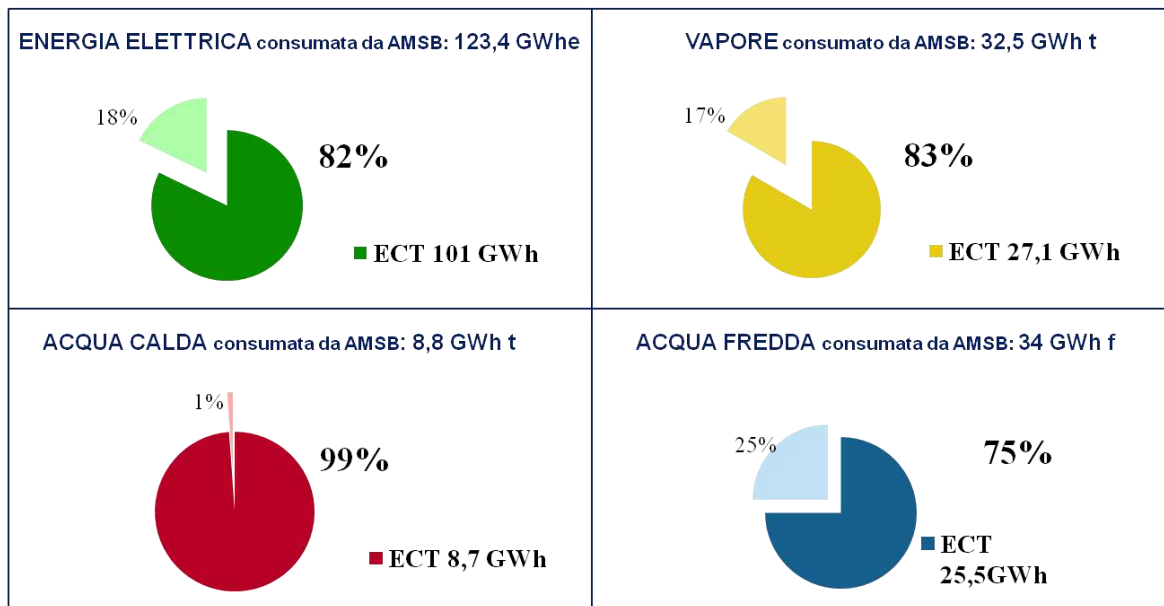


Figura 4.6 – Incidenza [%] fornitura ECT ad inizio progetto

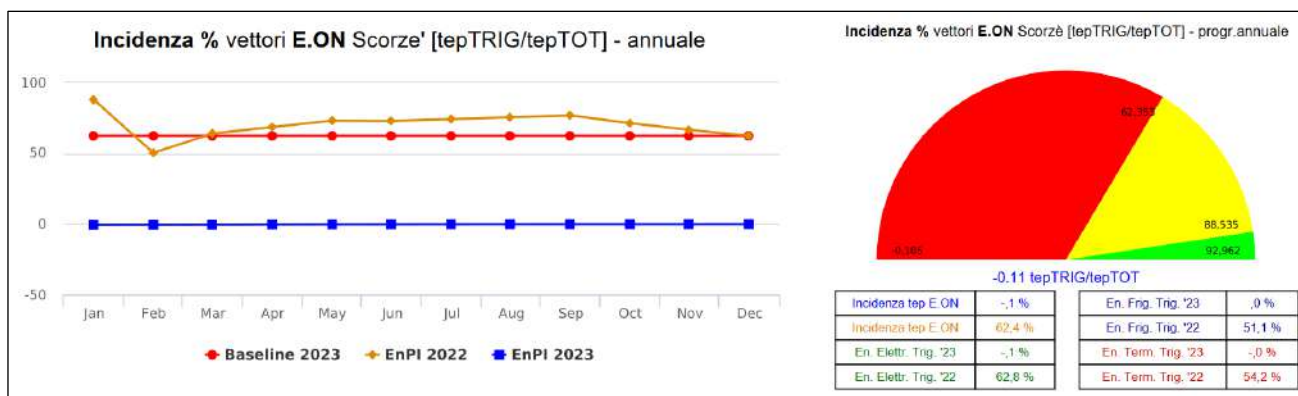


Figura 4.7 – Incidenza trigenerazione su richiesta di energia primaria stabilimento di Scorze'

Entrando nel dettaglio dei singoli vettori energetici, la figura 4.8 riprende l'incidenza dell'impianto nella richiesta di ciascun vettore energetico dello stabilimento nel corso del 2023 che è nulla.

Tali grafici sono creati da dati acquisiti nel sistema di monitoraggio installato. L'integrazione di energia termica nella climatizzazione invernale da parte di Acqua Minerale San Benedetto è stata stimata dal consumo monitorato di gas naturale della caldaia ad acqua calda, supponendo un rendimento di conversione di 89% e un potere calorifico inferiore costante del gas naturale in alimentazione alla caldaia pari a 34.994,96 kJ/Sm³ (8.360 kcal/Sm³).

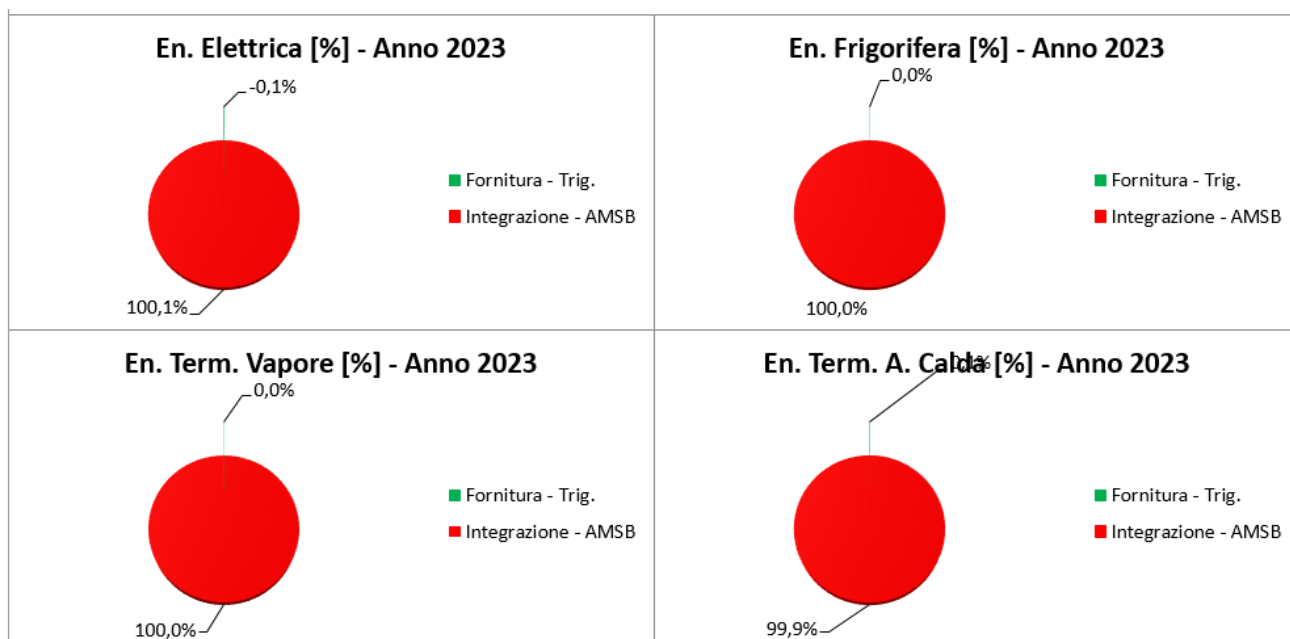


Figura 4.8 – Incidenza annuale vettori energetici dell’impianto di trigenerazione nella richiesta di Scorzè

L’analisi inoltre è stata effettuata in funzione di alta (maggio ÷ agosto) e bassa (gennaio ÷ aprile, settembre ÷ dicembre) stagione per ogni tipologia di energia fornita dalla trigenerazione.

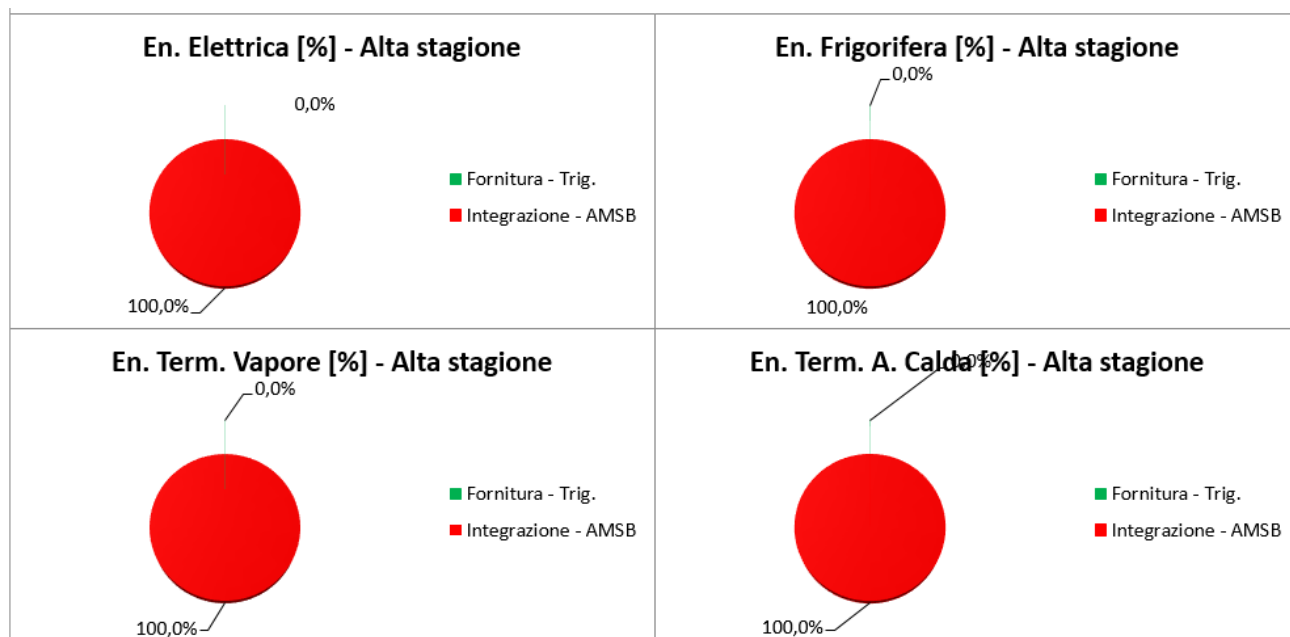


Figura 4.9 – Incidenza vettori energetici dell’impianto di trigenerazione nella richiesta di Scorzè in alta stagione

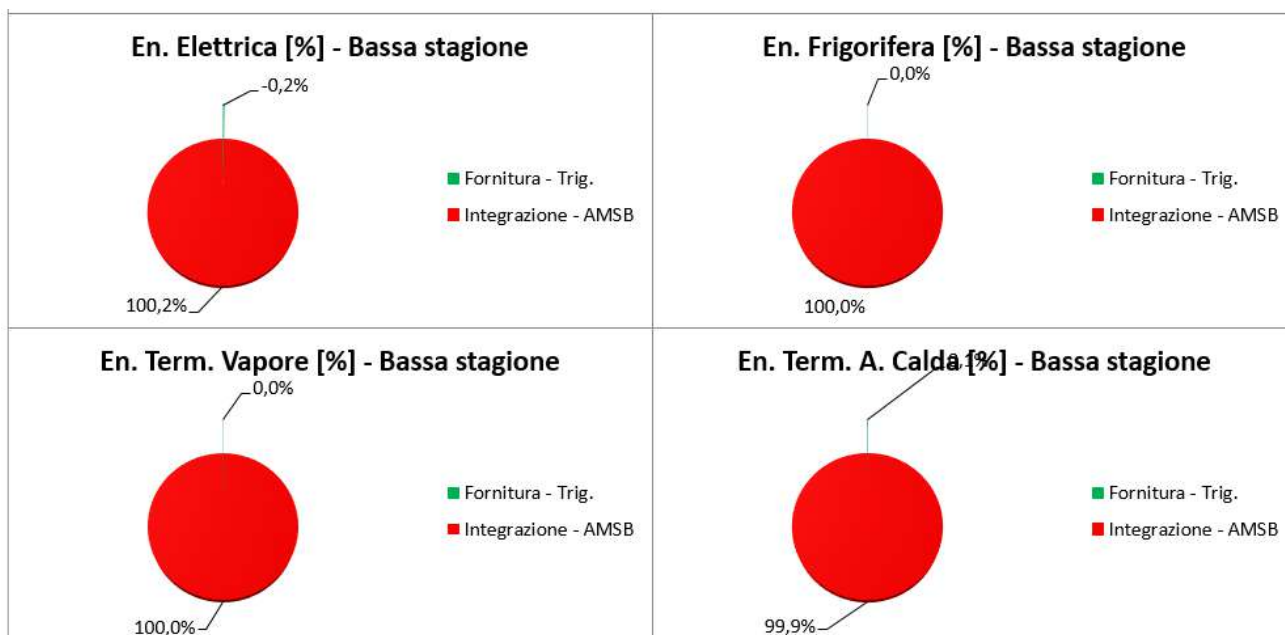


Figura 4.10 – Incidenza vettori energetici dell’impianto di trigenerazione nella richiesta di Scorzè in bassa stagione

4.5. Analisi SWOT del fabbisogno di energia frigorifera 7 ÷ 12 °C dello stabilimento di Scorzè (anno 2020)

Nel presente paragrafo si riporta per onestà intellettuale l’analisi SWOT sul beneficio della trigenerazione che, a scenari energetici avuti nel 2022, è stata disattesa.

L’analisi si poneva l’obiettivo di valutare i punti di forza, le debolezze, le opportunità e le minacce del fabbisogno di energia frigorifera 7 ÷ 12 °C (nella presente definita “energia frigorifera 7 °C”) dello stabilimento di Scorzè.

Il fabbisogno è soddisfatto dalla fornitura dell’impianto di trigenerazione e dall’integrazione dei 7 gruppi frigo di cui lo stabilimento è dotato.

La messa in servizio dell’impianto si è svolta in agosto 2016 e il contratto ha durata 10 anni con scadenza il 31/12 del 10° anno.

L’analisi economica si differenziava in due strade:

1. benefici consolidati dal 2017 al 2019 e benefici attesi dal 2020 al 2026 in presenza dell’impianto di trigenerazione;
2. benefici consolidati dal 2017 al 2019 e costi attesi dal 2020 al 2026 in assenza dell’impianto di trigenerazione.

Si ipotizzava:

- per tutti gli anni che AMSB sia rientrata e rientri nella normativa *energy intensive*;
- prezzo medio dell’energia da rete di 100 €/MWh;
- una fornitura di energia frigorifera 7 °C dell’impianto di trigenerazione pari al valore del 2019, ossia 29.864.941 kWhf, per ogni anno dal 2020 al 2026 nel percorso 1;
- un consumo elettrico annuale di 7.735.012 kWhe dei gruppi frigo AMSB (calcolato con l’EER medio annuale ante di 3,86 kWhf/kWhe) per sopperire alla fornitura dell’impianto di trigenerazione per ogni anno dal 2020 al 2026 nel percorso 2.

Ipotesi 1 (con impianto di trigenerazione):

- beneficio AMSB consolidato dal 2017 al 2019 = 290 k€
- beneficio AMSB atteso dal 2020 al 2026 = 1.754 k€
- beneficio AMSB consolidato ed atteso dal 2017 al 2026 = 2.044 k€
- beneficio AMSB medio annuale 204 k€

Ipotesi 2 (senza impianto di trigenerazione):

- beneficio AMSB consolidato dal 2017 al 2019 = 290 k€
- beneficio AMSB atteso dal 2020 al 2026 = 0 k€
- capex AMSB nuovi gruppi frigo al 2020 = -760 k€
- opex AMSB nuovi gruppi frigo dal 2021 al 2026 = -24 k€
- beneficio AMSB consolidato ed atteso dal 2017 al 2026 = -2.224 k€
- extra costo AMSB medio annuale atteso dal 2020 al 2026 = 359 k€

La realizzazione di un nuovo impianto ha durata media di 2 anni, quindi la rescissione del contratto con E.ON avrebbe implicato un extra costo per AMSB non inferiore di 545 k€ per sopperire all'energia frigorifera 7 °C precedentemente fornita dall'impianto di trigenerazione. Tale valore rappresentava il Δ costo di AMSB per approvvigionarsi dell'energia elettrica per la produzione dell'energia frigorifera 7 °C precedentemente fornita da E.ON.

Ipotizzando l'assenza dell'impianto di trigenerazione, si supposeva di valutare l'installazione di due chiller in grado di sopperire ai 5 MWf resi disponibili dall'impianto di trigenerazione. In prima ipotesi era stata individuata la necessità di:

- 1 gruppo frigo condensato ad acqua di torre di potenza frigorifera nominale pari a 3 MWf;
- 1 gruppo frigo condensato ad aria di potenza frigorifera nominali pari a 2 MWf.

Per asportare il calore nel gruppo frigo da 3 MWf sarebbe stato necessario l'installazione di una torre evaporativa.

Per i dettagli dell'analisi si rimandava al file "*Analisi fabbisogno di energia frigorifera Scorzè*".

La condivisione alla Direzione Generale della relazione, integrata dal file "*Analisi fabbisogno di vapore Scorzè*", sarebbe dovuta avvenire in occasione del Riesame della Direzione inizialmente programmato per la primavera del 2020 ma non svolto per l'iniziale fase della pandemia SARS-CoV-2.

Tale condivisione inizialmente si poneva l'obiettivo di individuare un piano di azione per la prevenzione di effetti indesiderati vista la fondamentale importanza dell'impianto di trigenerazione e appurati i dissapori emersi nel corso dei mesi da parte di E.ON in quanto iniziava a reputare l'impianto non più profittevole e quindi iniziava a vagliare concretamente l'ipotesi di rescissione contrattuale.

La valutazione della presenza strategica dell'impianto di trigenerazione è stata nel corso dei mesi integrata con ulteriori analisi sugli altri vettori forniti (energia elettrica, acqua calda e vapore) che hanno ribadito l'assoluta convenienza all'acquisto delle energie da E.ON e la necessità prioritaria di consolidare contrattualmente il rapporto.

Data l'importanza strategica del contratto, l'analisi è stata condivisa alla Direzione Generale tramite continui e veloci aggiornamenti a mezzo mail che hanno suscitato la necessità di aprire con E.ON un tavolo di lavoro che è sfociato ad un consolidamento del contratto tra le parti, avvenuto il 30/07/2020.

4.6. Sviluppi del progetto a partire dal 2021

Con l'incremento dei prezzi energetici a partire dalla seconda metà del 2021, l'approvvigionamento dei vettori energetici dall'impianto di trigenerazione non è più risultato conveniente per Acqua Minerale San Benedetto.

L'assenza di convenienza ha spinto Acqua Minerale San Benedetto ad aprire nel corso dei mesi diversi tavoli di trattativa che potessero mitigare il maggior costo sostenuto.

Queste azioni di mediazione hanno prodotto dei benefici che tuttavia non sono risultati essere sufficienti.

Constatata l'insostenibilità dei prezzi di acquisto dei vettori energetici a causa della loro indicizzazione al TTF e al prezzo della CO2 (EUA) (l'impianto è soggetto a normativa ETS), lo scorso 30/09/2022 il rapporto contrattuale con E.ON è stato sospeso.

Come da output del Riesame della Direzione n.1/2022 del 27/10/2022, la Direzione Generale:

1. aveva comunicato lo scioglimento contrattuale con E.ON a partire dal 01/10/2022 per effetto dell'assenza di convenienza dell'acquisto delle energia dall'impianto di trigenerazione;
2. non escludeva la ripartenza dell'impianto di trigenerazione;
3. non escludeva il ripristino del rapporto contrattuale con E.ON o il riscatto dell'asset;
4. non riteneva opportuno modificare il perimetro di certificazione UNI CEI EN ISO 50001 e/o apportare modifiche alla documentazione di sistema.

A partire dallo scioglimento contrattuale, la Direzione Generale ha deciso di adeguare le utilities dello stabilimento per evitare possibili sofferenze del sito, soprattutto dal punto di vista frigorifero (installazione del chiller Trane RTHF460).

Contestualmente all'adeguamento, si è particolarmente spinto nell'efficientamento delle utilities (produzione acqua fredda a 9 °C in bassa stagione, aggiornamento della logica di funzionamento con Trane).

Il 2023 è stato un anno caratterizzato da un importante calo delle quotazioni energetiche che sta spingendo la Direzione Generale a rivalutare l'accensione della trigenerazione.

Sebbene una probabile nuova convenienza (da valutare in funzione dell'ipotetico nuovo contratto), sarà sottolineato nel Riesame della Direzione n.2/2023 (08/03/2024) che un'ipotetica ripartenza della trigenerazione comporterebbe importanti maggiori consumi e costi in quanto:

- grazie alle recenti attività di efficientamento energetico a cui la centrale frigorifera 7 °C è stata oggetto (installazione RTHF460, produzione acqua fredda a 9 °C e miglioramento logica di funzionamento centrale frigorifera), il rendimento frigorifero di stabilimento [kWhf/kWh] è nettamente migliorato e risulta essere superiore al rendimento con la trigenerazione ($\Delta = +20\%$): nel 2024 si attende un ulteriore miglioramento del rendimento grazie alle attività pianificate (installazione chiller RTAF 405, downsizing pompe condensazione CVGF1000 e RTHF460 e condensazione a portata variabile, ottimizzazione quadro pompe Grundfos lato evaporazione centrale frigorifera 7 °C, ulteriore miglioramento logica di funzionamento centrale frigorifera);
- grazie all'installazione della caldaia a vapore Bono, il rendimento termico (produzione di vapore) di stabilimento [%] è nettamente migliorato e risulta essere superiore al rendimento con la trigenerazione ($\Delta = +12\%$);
- con un'ipotetica ripartenza della trigenerazione, dati i fabbisogni energetici del 2023 e i costi standard 2024, ci si attenderebbe un maggior costo annuo di 735.000 €/anno.

Ipotetica ripartenza trigenerazione	Rendimento frigorifero di stabilimento [kWhf/kWh]	Rendimento termico (vapore) di stabilimento [%]
Senza trigenerazione (1) (2024)	4,834	93,6%
Con trigenerazione (2021)	3,674	81,4%
Δ con vs senza	-24,0%	-12,2%
Fabbisogno energia frigorifera 7 °C anno 2023 [kWhf/anno]	30.388.069	-
Fabbisogno vapore anno 2023 [kWh/anno]	-	32.589.023
Stima maggior consumo con ipotetica ripartenza [kWh/anno]	1.985.036	-
Stima maggior consumo con ipotetica ripartenza [Sm ³ /anno]	-	538.635
Maggior costo con ipotetica ripartenza trigenerazione (2) (3) [€/anno]	344.205	391.318

(1) = YTD 2024 = 4,834 kWhf/kWh (effetto della partenza del nuovo chiller RTAF 405 e dell'intercettamento di un consumo anomalo sul gruppo di pompaggio lato evaporazione centrale frigorifera 7 °C)

(2) = costo energia elettrica budget 2024 = 0,1734 €/kWh

(3) = costo gas naturale budget 2024 = 0,7265 €/Sm³

Tabella 4.1 - Maggior consumo energetico atteso con un'ipotetica ripartenza della trigenerazione

5. MONITORAGGIO ED ACQUISIZIONE ENERGETICA

5.1. Descrizione generale del sistema di monitoraggio ed acquisizione energetica

Il consumo elettrico di stabilimento viene monitorato grazie a contatori presenti negli allacciamenti alla rete, mentre le varie utenze sono misurate servendosi di multimetri elettrici sparsi nello stabilimento.

Lo stabilimento di Scorzè, dopo una prima tranche di monitoraggio che ha implicato l'acquisizione di tutti i punti elettrici e di tutte le produzioni energetiche (frigorifera, termica ed aria compressa), ha previsto l'installazione di nuova strumentazione dedicata al monitoraggio di consumi non elettrici nel corso del 2019, con lo scopo di ampliare le informazioni per una buona gestione energetica.

Per quanto concerne lo stabilimento di Paese, esso ha registrato un ampliamento di acquisizione coinciso con la migrazione dal vecchio sistema di monitoraggio TecnoWatt ad APROL EnMon di B&R nel 2018.

Il passaggio è contestuale ad un progetto di standardizzazione della gestione energetica promosso dalla Direzione Generale al fine di allineare il sistema di acquisizione e di condividere gli spunti di miglioramento e le buone procedure energetiche a livello di Gruppo.

Il sistema di acquisizione APROL EnMon di B&R consente il monitoraggio e controllo dei consumi energetici e permette l'analisi degli indici di performance energetica mediante la creazione di report per la valutazione di area, impianto e batch di produzione.

L'acquisizione energetica negli stabilimenti di Scorzè e Paese è composta da oltre 14 PLC concentratori, i quali acquisiscono e scaricano dati analogici e digitali in un unico PC industriale installato in sala server.

Il sistema di monitoraggio parallelamente acquisisce giornalmente la produzione imbottigliata, soffiata, stampata ed assemblata da supervisori (ILIS e SILOS) e dal gestionale aziendale (SAP).

Lo schema di funzionamento è rappresentato in figura 5.1.

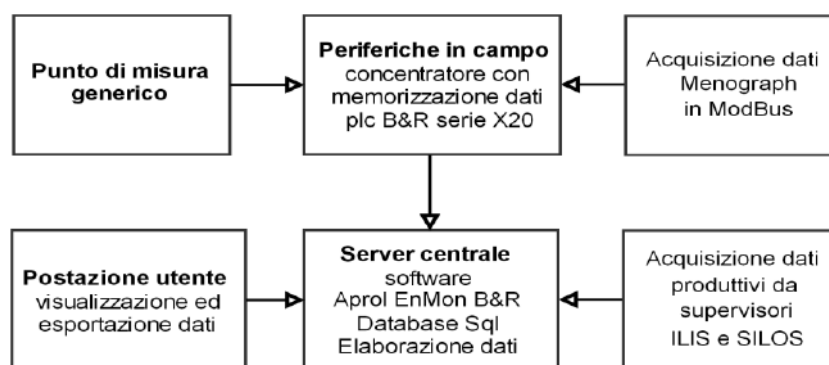


Figura 5.1 – Schema di funzionamento del sistema di acquisizione

I vantaggi di sistema sono:

- raccolta automatica dei dati con una contestuale maggiore flessibilità del database;

- accoppiamento possibile con altri PLC e bus di campo in tutti i tipi di sensori;
- allarmi automatici in caso di evidenti mal funzionamenti del sistema e di sfornamento di soglie predefinite;
- applicazione di EnPI con reportistica flessibile e personalizzabile;
- migliore accuratezza dei dati (1 minuto, 15 minuti, 1 ora) con opzioni selezionabili al momento del report;
- bufferizzazione dei dati in locale e successiva importazione automatica in caso di perdite di connessione di rete;
- sicurezza dei dati tramite l’inserimento di un nuovo server di back – up automatico;
- disponibilità dei dati a lungo termine con dati al minuto per 3 mesi, dati ai 15 minuti per 3 anni, dati all’ora per 3 anni;
- certificazione dei dati CFR21 parte 11;
- calcolo delle energie secondo standard IAPWA – IF 97.

Lo sviluppo e l’ottimizzazione di APROL EnMon di B&R ha condotto all’implementazione di:

- dashboard energetici progressivi mensili (figura 5.2) e annuali in cui sono messi a confronto gli indici mensili ed annuali delle aree significative con i valori dell’anno precedente;
- dashboard energetici consuntivi di valori (figura 5.3) ed EnPI in grado di condensare i valori mensili energetici consuntivati;
- allarme di “consumo evitabile” nel soffiaggio (figura 5.4) in cui viene segnalato in tempo reale un consumo elettrico potenzialmente evitabile nella tecnologia monostadio;
- report di “notifica EnPI fuori soglia” (figura 5.5) in grado di segnalare comportamenti irregolari e/o anomalie di acquisizione delle grandezze che definiscono gli EnPI di area e utenza;
- report di “Confronto EnPI utilities Scorzè” (figura 5.6) in grado di segnalare le utilities il cui indice di performance energetico misurato discosta dal valore teorico di performance, stimato da caratteristiche di funzionamento diseguate da misurazioni effettive per i range completi di funzionamento delle macchine.

I dashboard energetici e i report di notifica sono schedulati dal sistema con cadenza giornaliera, mentre l’allarme di “consumo evitabile” è generato in tempo reale quando ci sono le condizioni.

Obiettivo è standardizzare gli strumenti in tutti gli stabilimenti in cui il sistema è ad oggi installato (Scorzè, Paese, Popoli, Viggianello, Biella e Nepi).

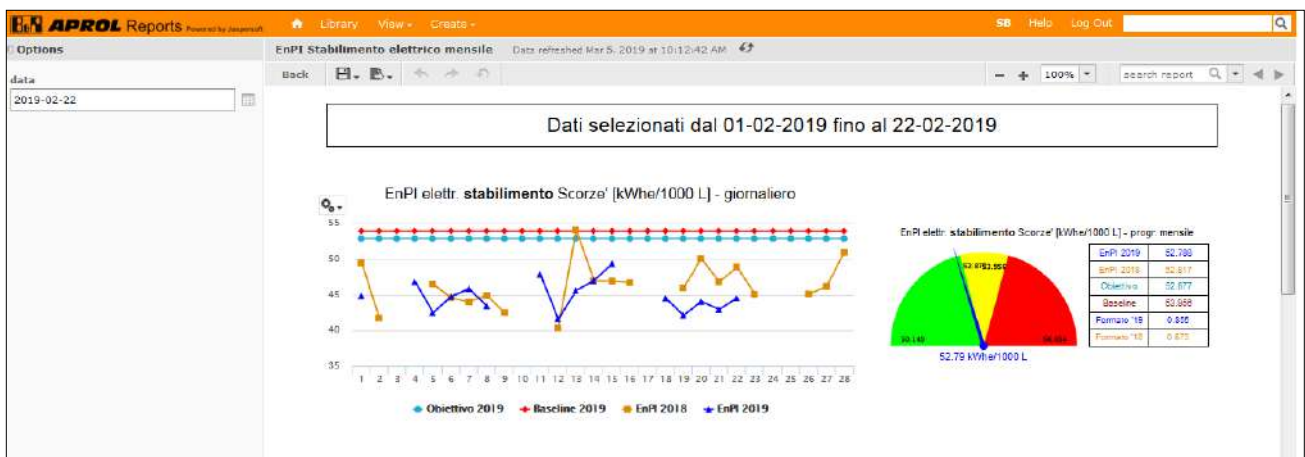


Figura 5.2 – Esempio di dashboard energetico progressivo mensile dello stabilimento di Scorzè

Resoconto mensile consumi stabilimento di Scorzè fino al 31-12-2018													
ENERGIA ELETTRICA STABILIMENTO SCORZÈ [kWh _h] - MENSILE													
U.M.	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
En. Elett. Pna 152kV-RETE	kWh _h	105.300	785.270	580.015	300.665	2.057.045	1.145.056	1.484.595	787.755	395.020	407.380	650.975	14.638.110
En. Elett. Pna 20kV-RETE	kWh _h	0	74.283	0	0	0	0	0	0	0	36.820	7.176	120.990
En. Elett. Pna 40kV-RETE	kWh _h	5.121	5.039	3.119	3.287	1.289	5.579	5.128	6.031	5.300	6.452	9.561	73.180
En. Elett. Pna 20kV-TRIS	kWh _h	7.204.117	6.112.117	1.247.161	6.072.613	8.225.335	7.297.280	3.242.222	6.626.024	6.755.214	7.239.462	6.141.523	66.200.872
En. Elett. Pna 152kV-RETE	kWh _h	174.893	65.485	62.300	51.739	33.890	29.945	38.881	46.510	61.785	177.785	196.450	1.092.675
En. Elett. Pna 20kV-TRIS	kWh _h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.982
En. Elett. Pna 20kV-TRIS	kWh _h	7.601.866	6.247.864	1.247.161	6.072.613	8.225.335	7.297.280	3.242.222	6.626.024	6.755.214	7.239.462	6.141.523	66.200.872
ENERGIA TERMICA (ACQUA CALDA) STABILIMENTO SCORZÈ [kWh _h] - MENSILE													
U.M.	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
En. Term. Vapore - Impianti AMB	kWh _h	132.434	38.636	62.768	46.000	414.339	1.143.099	1.663.514	721.042	91.170	60.234	223.360	6.341.637
En. Term. Vapore - TRIS	kWh _h	2.601.260	1.786.541	2.107.523	2.107.523	2.429.282	3.016.228	3.332.134	2.659.336	2.434.740	1.922.547	1.677.410	31.080.575
En. Term. Vapore - Richiesta Scorzè	kWh _h	1.010.312	1.711.764	2.207.230	2.100.156	4.257.062	4.762.165	5.347.407	6.137.640	3.584.078	2.408.448	1.718.781	1.302.800
ENERGIA TERMICA (ACQUA CALDA) STABILIMENTO SCORZÈ [kWh _h] - MENSILE													
U.M.	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
En. Term. Vapore - Impianti AMB	kWh _h	132.434	38.636	62.768	46.000	414.339	1.143.099	1.663.514	721.042	91.170	60.234	223.360	6.341.637
En. Term. Vapore - TRIS	kWh _h	2.601.260	1.786.541	2.107.523	2.107.523	2.429.282	3.016.228	3.332.134	2.659.336	2.434.740	1.922.547	1.677.410	31.080.575
En. Term. Vapore - Richiesta Scorzè	kWh _h	2.024.843	2.281.710	3.145.447	3.171.002	3.629.460	3.828.514	3.773.542	2.688.082	2.829.617	2.033.066	1.878.637	25.700.190
GAS NATURALE STABILIMENTO SCORZÈ [m ³] - MENSILE													
U.M.	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
En. Elett. Richiesta Scorzè + Elett. Eq. 7°C TRG	GWh _h	102.533	103.533	131.164	110.730	161.032	161.032	174.907	159.003	102.612	82.315	91.661	80.241
En. Term. - Richiesta Scorzè	kWh _h	3.062.296	4.179.723	5.190.033	5.382.791	4.284.973	4.292.059	3.805.981	5.277.996	2.883.726	3.394.267	3.301.225	46.033.069
Resoconto mensile consumi stabilimento di Scorzè fino al 31-12-2018													
ENERGIA ELETTRICA UTENZE MISURATE SCORZÈ [kWh _h] - MENSILE													
U.M.	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	TOTALE
Sedilgigi	kWh _h	2.114.316	1.985.522	2.162.630	2.351.099	3.249.298	3.074.174	2.740.246	2.732.681	2.687.378	2.292.185	1.814.289	24.662.294
Idroclimatiz	kWh _h	1.409.316	1.270.444	1.433.688	1.428.409	1.010.407	1.883.841	1.683.779	1.270.248	1.338.880	1.110.480	1.061.735	17.618.481
Compressori 10 bar	kWh _h	1.404.194	1.304.843	1.486.247	1.482.173	1.871.361	1.791.434	1.467.293	1.330.400	1.317.480	1.151.030	1.029.251	17.629.986
Compressori 30 bar	kWh _h	318.679	324.535	339.035	371.000	444.012	443.532	493.765	381.259	334.023	333.659	252.207	4.080.679
Fig. 7°C	kWh _h	50.435	18.214	54.103	41.459	206.459	474.651	453.265	682.870	305.327	145.631	304.222	2.814.408
Fig. 2°C	kWh _h	132.024	117.779	131.798	145.897	177.848	177.848	166.344	145.697	755.831	114.263	172.380	1.777.878
Centrali termica	kWh _h	39.397	36.126	44.224	28.921	20.343	22.710	19.553	18.028	22.524	24.508	24.508	330.288
Fuori	kWh _h	236.649	229.199	249.537	245.207	245.714	251.980	263.973	261.975	265.438	220.792	196.755	2.891.403
Depositi	kWh _h	210.611	189.178	209.732	199.246	212.718	211.913	212.850	185.603	105.658	99.276	137.669	2.441.666
Illuminazione	kWh _h	213.833	198.996	198.910	171.127	194.639	164.840	183.875	162.709	199.919	189.077	188.397	2.273.863
Alco	kWh _h	1.339.837	1.116.894	1.316.272	1.191.025	1.409.248	1.387.472	1.360.024	1.210.308	1.239.830	1.131.702	1.128.009	12.310.312
Fig. 7°C - Equivalente by	kWh _h	413.851	403.496	440.344	728.733	1.123.021	951.810	997.340	786.655	629.725	462.340	251.653	8.241.488
En. Elett. Richiesta Utence	kWh _h	7.472.242	6.276.851	7.873.850	7.602.845	10.201.238	9.523.029	9.352.466	7.202.287	7.601.310	6.328.289	5.877.205	87.205.421
En. Elett. Richiesta Utence + Elett. Eq. 7°C TRG	kWh _h	7.585.822	7.185.147	8.114.238	8.330.578	11.124.598	10.200.203	10.355.986	10.320.607	8.001.161	6.240.030	6.246.287	103.513.840

Figura 5.3 – Esempio di dashboard energetico consuntivo dello stabilimento di Scorzè

Machina_M0045 Allarme consumo evitabile APROL Scorzè

srvsbaprol01@sanbenedetto.it

Inviato: lunedì 10/12/2018 18:01

A:

BR Enpi Soffiaggio

Cc:

giovanni.destefani@eurogroup.com; nicola.banfi@br-automation.com; Contiero Francesco

Consumo evitabile Monostadio Machina_M0045 Energia_Activa_Machina_45

Figura 5.4 – Esempio di allarme di “consumo evitabile” nel soffiaggio

Utilities Scorzè - Notifica EnPI fuori soglia del 27-12-18

EnPI_ID	Descrizione	Valore EnPI	Limite massimo EnPI	Limite minimo EnPI	Numeratore	Denominatore	Unità
SC_AC10_01	Ingersoll 1	0,161	0,233	0,201	6.753	42.069	kWh/Nm³
SC_AC10_02	Ingersoll 2	0,362	0,167	0,144	193	533	kWh/Nm³
SC_AC10_08	Ingersoll 7		0,147	0,127	0	56	kWh/Nm³
SC_AC10_20	Ingersoll 9	0,299	0,212	0,183	250	836	kWh/Nm³
SC_AC10_SALA3	Sala 3	0,299	0,212	0,183	250	836	kWh/Nm³
SC_AC30_13	Crepelle 1		0,067	0,058	0	984	kWh/Nm³
SC_AC30_14	Crepelle 2		0,071	0,061	0	1.714	kWh/Nm³
SC_AC30_15	Siad 1	0,117	0,097	0,084	161	1.377	kWh/Nm³
SC_AC30_16	Siad 2	98,841	0,103	0,089	623	6	kWh/Nm³
SC_AC30_SALA1	Sala 1	0,075	0,073	0,063	3.437	46.028	kWh/Nm³

Figura 5.5 - Esempio di "notifica EnPI fuori soglia"

Utilities Scorzè - Confronto funzionamento reale e teorico del 22-01-19

EnPI_ID	Descrizione	EnPI	EnPI teorico	Differenza	Numeratore	Denominatore	Unità
SC_AC10_01	Ingersoll 1	0,662	0,45	+47,2%	135	204	kWh/Nm³
SC_AC10_02	Ingersoll 2	0	0	+0%	0	15	kWh/Nm³
SC_AC10_03	Ingersoll 3	0,164	0,147	+11,4%	14.950	91.099	kWh/Nm³
SC_AC10_04	Ingersoll 4				0	0	kWh/Nm³
SC_AC10_05	Ingersoll 5				0	0	kWh/Nm³
SC_AC10_20	Ingersoll 9	0	0	+0%	4	0	kWh/Nm³

Figura 5.6 – Esempio di " Confronto EnPI utilities Scorzè"

5.2. Punti di misura delle utenze

I punti di misura delle grandezze elettriche sono principalmente realizzati con strumenti multifunzione serie Nemo 96HD della IME (in alternativa con equivalenti serie DUCA LCD di Ducati Energia) con misura dell'Energia Attiva classe 0,5 s secondo EN/IEC 62053-22. Vengono realizzate per utenze squilibrate delle inserzioni tipo 3N3E o 3-3E (linea trifase 3/4 fili e 3 sistemi di misura) con voltmetriche dirette o da trasformatore di tensione e amperometriche con trasformatori di corrente IME in classe 0,5s mentre per utenze equilibrate delle inserzioni tipo 3-2E (linea trifase 3 fili e 2 sistemi di misura) con voltmetriche dirette o da trasformatori di tensione e amperometriche con trasformatori di corrente IME in classe 0,5s. Tutti gli strumenti multifunzione sono dotati di uscita impulsiva per il conteggio dell'energia attiva e/o reattiva. Tutta la documentazione relativa agli strumenti di misura dell'energia elettrica, è riportata nel "Portale Endress Hauser" (<https://portal.endress.com/irj/portal>) accessibile tramite web ed è gestita dal reparto Facility Management.

La verifica dei principali punti di misura delle utenze significative avviene con cadenza annuale e a seguito di un guasto del misuratore.

I punti di misura delle grandezze non elettriche sono realizzati con strumenti funzionanti con differenti principi a seconda dell'applicazione.

Di seguito sono riportati i principi di misura per i flussimetri:

- induzione magnetica – legge di Farady (esempio: Endress+Hauser Promag 50L3H-QC0A1AA0AAAA);
- Coriolis – frequenza delle forze di Coriolis (esempio: Endress+Hauser Promass 80E80-AD2SAAAAAABA);
- vortici – scia vorticoso di Von Kármán (esempio: Endress+Hauser Prowirl 72W80-SE0AAPDAA0AA);
- resistenza elettrica – trasferimento di calore (esempio: Endress+Hauser T-Mass 65F80-AE2AH1BAAAABA);
- trasmettitori di temperatura (esempio: Endress+Hauser RTD Thermometer TR10-ABD1BHSD43000);
- trasmettitori di pressione – variazione di capacità (esempio: Endress+Hauser Cerabar PMC41-RE11SBJ11R1).

La scelta dello strumento di misura adatto è di considerazione del progettista di Acqua Minerale San Benedetto.

In figura 5.7 si riporta uno schema della strumentazione non elettrica che sarà completata a Paese.

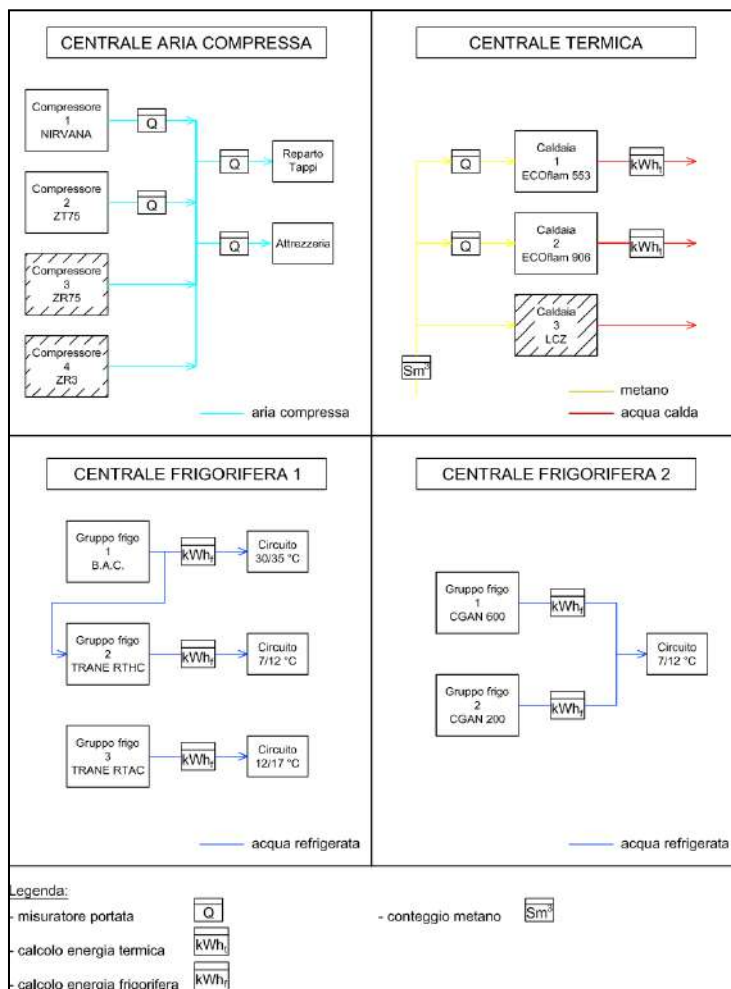


Figura 5.7 – Schema di misure non elettriche dello stabilimento di Paese

Per quanto concerne la strumentazione non elettrica, la verifica e la taratura degli strumenti avviene con cadenza triennale. La tracciatura dei risultati è tenuta sul “Portale Endress Hauser”.

5.3. Periferiche in campo

I PLC concentratori di B&R sono delle unità a microprocessore dotate di orologio e calendario sincronizzato con il server San Benedetto. Sono dotati di archiviazione su memoria interna per garantire i dati in caso di mancanza di comunicazione con il server e sono inoltre dotati di batteria tampone per il mantenimento dell’ora e della data in caso di mancanza di alimentazione. Su tali PLC vengono raccolti i vari punti di misura come ingressi digitali, analogici e/o ModBus.

5.4. Server centrale

Il server centrale è caratterizzato da:

- sistema operativo Linux Enterprise Server e applicativo APROL EnMon Database Sql Server 2000 per archiviazione dati;
- driver di chiamata ed elaborazione dei dati;
- sincronizzazione della data e ora delle varie RTU;
- invio di e-mail ad indirizzi predefiniti dei report.

Lo stabilimento di Scorzè è dotato di un secondo server di backup.

5.5. Postazione dell’utente

L’utente base può consultare la reportistica e i dati acquisiti ed archiviati attraverso una pagina web dedicata (indirizzo: <https://srvsbaprol01.sanbenedetto.local:8443/jasperserver-pro/login.html>) dopo aver inserito username e password.

L’utente amministratore può creare report, schedare invii e gestire nuove periferiche.

L’indirizzo web portal è specifico per ogni server.

Obiettivo futuro è raccogliere tutte le informazioni degli stabilimenti in cui APROL EnMon è installato in un’unica interfaccia web.

5.6. Endress + Hauser Field Data Manager

La strumentazione installata negli stabilimenti di Scorzè e Paese sono tracciati e catalogati nello stesso portale, in grado di gestire le informazioni di taratura e verifica degli strumenti.

Tale portale, accessibile tramite interfaccia web, viene organizzato e consultato da remoto e comprende le verifiche effettuate sul funzionamento della strumentazione installata.

6. DEFINIZIONE USI E CONSUMI ENERGETICI

A partire dall'analisi dei processi produttivi degli stabilimenti e dal monitoraggio dei consumi, sono stati identificati i consumi energetici associati a ciascuna fase del processo di Scorzè e Paese.

Per la parte elettrica si è potuto andare a definire i consumi nel dettaglio, mentre per quanto riguarda l'utilizzo dell'energia termica è stato solamente possibile suddividerne la provenienza ed acquisire alcune misure dedicate per lo stabilimento di Scorzè.

6.1. Consumi energetici dello stabilimento di Scorzè

Nei paragrafi che seguono sono raccolti i consumi elettrici e termici identificati nello stabilimento di Scorzè.

6.1.1. Energia elettrica

È stato individuato il consumo specifico di energia elettrica per ciascuna utenza e il suo peso percentuale rispetto al totale. In figura 6.1 sono riportati i valori misurati per gli anni 2021, 2022 e 2023.

	ENERGIA ELETTRICA					
	Anno 2021		Anno 2022		Anno 2023	
	kWh _e	%	kWh _e	%	kWh _e	%
Soffiaggio	25.172.691	26,7%	26.113.219	27,1%	24.249.859	26,9%
Imbottigliamento	15.812.712	16,8%	16.230.474	16,8%	15.721.807	17,4%
Compressori 10 bar	15.213.080	16,2%	16.380.733	17,0%	15.265.415	16,9%
Compressori 30 bar	3.835.140	4,1%	4.049.286	4,2%	3.757.127	4,2%
Frigo 7 °C	2.539.616	2,7%	4.155.592	4,3%	6.908.406	7,7%
Frigo -2 °C	1.669.464	1,8%	1.458.520	1,5%	1.454.218	1,6%
Centrale termica	288.259	0,3%	275.000	0,3%	356.321	0,4%
Pozzi	2.548.892	2,7%	2.255.741	2,3%	2.172.629	2,4%
Depuratore	2.303.701	2,4%	2.216.051	2,3%	2.178.623	2,4%
Illuminazione	2.099.774	2,2%	2.089.896	2,2%	2.127.164	2,4%
Frigo 7 °C - Eq. Elett. Trig.	6.415.704	6,8%	4.908.597	5,1%	1.167	0,0%
Condizionamento fabbricati (imbottigliamento)	1.854.270	2,0%	1.570.197	1,6%	1.388.669	1,5%
Uffici - Officine - Mensa - CED	1.568.053	1,7%	1.558.687	1,6%	1.511.212	1,7%
Silos - Magazzino automatico	1.266.774	1,3%	1.258.630	1,3%	1.213.179	1,3%
Caricabatterie	1.136.372	1,2%	1.168.941	1,2%	1.169.375	1,3%
Trattamenti acqua	1.625.378	1,7%	1.824.989	1,9%	1.809.425	2,0%
Impianti di raffreddamento (soffiaggio)	724.229	0,8%	729.813	0,8%	347.443	0,4%
S. Sciroppi - S. Zuccheri - S. Infusione	941.094	1,0%	958.005	1,0%	875.597	1,0%
Condizionamento fabbricati (soffiaggio e compressori)	1.356.860	1,4%	1.483.034	1,5%	1.425.762	1,6%
Trattamenti rifiuti	211.299	0,2%	224.748	0,2%	236.892	0,3%
Perdite di trasformazione	2.828.349	3,0%	2.162.565	2,2%	2.334.310	2,6%
Altro	1.607.798	1,7%	1.558.090	1,6%	1.388.959	1,5%
Totale non misurato	1.141.513	1,2%	1.806.344	1,9%	2.241.867	2,5%
En. Elett. Richiesta UtENZE	93.019.509	98,8%	94.630.807	98,1%	87.893.559	97,5%
En. Elett. Fatturata + Eq. Elett. Trig.	94.161.022	100,0%	96.437.151	100,0%	90.135.426	100,0%

Figura 6.1 – Confronto tra gli usi elettrici monitorati del 2021, 2022 e 2023 di Scorzè

Nell'equazione di bilancio del consumo elettrico dello stabilimento si è deciso di valorizzare la fornitura di acqua fredda a 7 °C della trigenerazione in termini di richiesta di energia elettrica evitata in quanto è da considerare un potenziale consumo elettrico che lo stabilimento avrebbe dovuto sostenere qualora non fosse stato presente l'impianto di trigenerazione.

Nella conversione dell'energia frigorifera fornita dall'impianto di trigenerazione si è deciso di utilizzare mensilmente i valori di COP storici della centrale frigorifera dello stabilimento in una configurazione "tipo" di fornitura della trigenerazione; gli stessi COP sono utilizzati dal Controllo di Gestione nella contabilizzazione elettrica della fornitura di energia frigorifera della trigenerazione.

Per i fattori di conversione utilizzati si rimanda al paragrafo 8.1.1.

La voce "altro" riportata in tabella identifica le seguenti utenze:

- Energia_Activa_Pompa_Soda_Zona_Tank;
- Energia_Activa_Carico_PET_Pompe_3_6;
- Energia_Activa_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Ex_Lattine;
- Energia_Activa_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Nord;
- Energia_Activa_Alimentazione_Acqua_Schiumatura_Rio;
- Energia_Activa_Magazzino_Preforme;
- "Quadri_prese".

In figura 6.1 si vede una sostanziale differenza rispetto al 2022 per quanto riguarda il consumo di energia elettrica da parte della centrale frigorifera 7 °C ($\Delta = 3,4\%$) e la valorizzazione elettrica dell'energia frigorifera 7 °C fornita dalla trigenerazione ($\Delta = -5,1\%$).

Le due variazioni sono dovute allo spegnimento della trigenerazione avvenuto il 01/10/2022 per motivi di costo eccessivo.

Nel grafico a torta (figura 6.2) che segue sono rappresentate le grandezze percentuali monitorate e stimate degli usi elettrici dello stabilimento di Scorzè nel 2023.

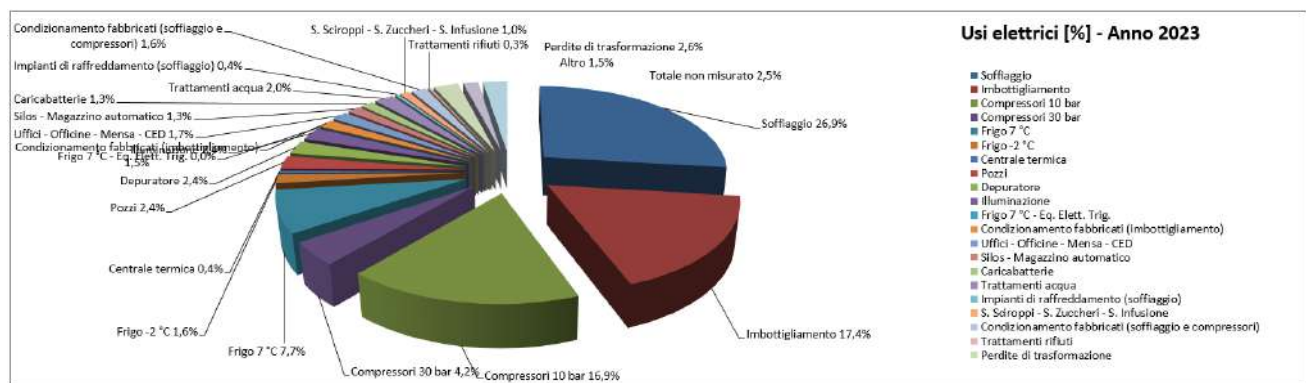


Figura 6.2 – Incidenza [%] degli usi elettrici nel 2023 di Scorzè

Come riportato sotto forma di tabella e grafico, i consumi principali di energia elettrica rimangono in ordine crescente nel soffiaggio (26,9%), imbottigliamento (17,4%), compressori 10 bar (16,9%), frigo 7 °C (7,7%) e compressori 30 bar (4,2%).

Anche suddividendo i dati del 2023 tra bassa stagione (gennaio ÷ aprile; settembre ÷ dicembre) e alta stagione (maggio ÷ agosto), le aree di maggior consumo rimangono le stesse (figura 6.3).

	ENERGIA ELETTRICA			
	Bassa stagione 2023		Alta stagione 2023	
	kWh _e	%	kWh _e	%
Soffiaggio	13.749.890	26,4%	10.499.969	27,6%
Imbottigliamento	8.998.241	17,3%	6.723.566	17,7%
Compressori 10 bar	8.989.438	17,3%	6.275.978	16,5%
Compressori 30 bar	2.120.032	4,1%	1.637.095	4,3%
Frigo 7 °C	2.976.124	5,7%	3.932.282	10,3%
Frigo -2 °C	804.601	1,5%	649.617	1,7%
Centrale termica	264.399	0,5%	91.922	0,2%
Pozzi	1.405.087	2,7%	767.542	2,0%
Depuratore	1.343.060	2,6%	835.563	2,2%
Illuminazione	1.406.191	2,7%	720.973	1,9%
Frigo 7 °C - Eq. Elett. Trig.	367	0,0%	800	0,0%
Condizionamento fabbricati (imbottigliamento)	801.759	1,5%	586.910	1,5%
Uffici - Officine - Mensa - CED	997.814	1,9%	513.398	1,3%
Silos - Magazzino automatico	717.191	1,4%	495.988	1,3%
Caricabatterie	699.433	1,3%	469.942	1,2%
Trattamenti acqua	1.141.592	2,2%	667.833	1,8%
Impianti di raffreddamento (soffiaggio)	248.535	0,5%	98.908	0,3%
S. Sciroppi - S. Zuccheri - S. Infusione	507.417	1,0%	368.180	1,0%
Condizionamento fabbricati (soffiaggio e compressori)	842.040	1,6%	583.723	1,5%
Trattamenti rifiuti	152.273	0,3%	84.619	0,2%
Perdite di trasformazione	1.480.634	2,8%	853.676	2,2%
Altro	874.976	1,7%	513.983	1,3%
Totale non misurato	1.535.756	3,0%	706.111	1,9%
En. Elett. Richiesta UtENZE	50.521.094	97,0%	37.372.465	98,1%
En. Elett. Fatturata + Eq. Elett. Trig.	52.056.850	100,0%	38.078.576	100,0%

Figura 6.3 – Confronto tra usi elettrici monitorati in bassa e alta stagione nel 2023 di Scorzè

In figura 6.3 è evidente l'aumento di incidenza dei gruppi frigo 7 °C nel periodo estivo rispetto al periodo di bassa stagione ($\Delta = 4,6\%$) per la presenza della climatizzazione estiva degli ambienti.

6.1.2. Energia termica

Lo stabilimento di Scorzè nel 2023 ha richiesto 44.812.504 kWh_{th} di cui 44.812.504 kWh_{th} dalla rete di distribuzione del gas naturale (valore fatturato), 0 kWh_{th} dall'impianto di trigenerazione sotto forma di vapore (valore fatturato) e 0 kWh_{th} dall'impianto di trigenerazione sotto forma di acqua calda (valore fatturato).

Il contenuto energetico del gas naturale viene calcolato dal prodotto tra gli Sm³ prelevati e il PCI [kJ/Sm³] rapportato a 3.600 (conversione da kJ a kWh_{th}).

Si è deciso di utilizzare un PCI del gas naturale pari a 8.360 kcal/Sm³ (34.994,96 kJ/Sm³).

L'utilizzo di tale vettore energetico è concentrato unicamente nei generatori di vapore e nella caldaia ad acqua calda in centrale termica, in quanto il suo utilizzo in mensa e in laboratorio chimico è trascurabile.

Sebbene si sia constatato che negli ultimi anni il trend di utilizzo di energia termica è in aumento, nel 2023 il fabbisogno di energia termica è stato leggermente inferiore rispetto al 2022 ($\Delta = -509.071$ kWh_{th}).

Nella tabella che segue si riporta la distinzione di consumo tra energia termica per uso di processo (vapore) e per climatizzazione degli stabili (acqua calda) nel 2023, differenziati tra bassa stagione (gennaio ÷ aprile; settembre ÷ dicembre) ed alta stagione (maggio ÷ agosto) stagione.

L'incidenza delle caldaie di Acqua Minerale San Benedetto viene valorizzata in termini energetici in funzione del gas naturale consumato dai singoli generatori.

	Consumi – ANNO 2023		BASSA STAGIONE		ALTA STAGIONE	
	[kWh _{th}]	[%]	[kWh _{th}]	[%]	[kWh _{th}]	[%]
Processo (vapore)	34.814.514	77,7%	21.484.388	72,4%	13.330.126	88,2%
Climatizzazione (acqua calda)	9.983.774	22,3%	8.203.107	27,6%	1.780.667	11,8%

Tabella 6.1 – Confronto tra usi termici misurati nel 2023

Per quanto riguarda il fabbisogno di energia termica sotto forma di acqua calda:

- il valore in tabella 6.1 non è un valore monitorato ma è un valore stimato ipotizzando una rendimento della caldaia del 90% in quanto non è presente il misuratore di energia termica;
- il misuratore del gas naturale della caldaia LCZ-1 è stato soggetto a guasto nel 2023 quindi il consumo di gas naturale della caldaia è definito come differenza tra il consumo di gas naturale dello stabilimento e la somma dei consumi di gas naturale delle caldaie a vapore Bono e LCZ-2.

In tabella 6.1 si osserva un consumo di energia termica sotto forma di acqua calda nel periodo estivo (maggio ÷ agosto): il valore non è coerente con la realtà in quanto è dovuto a sua volta ad un'anomalia di misura del conteggio del gas naturale delle caldaie a vapore Bono e LCZ-2.

7. CRITERI DI SIGNIFICATIVITÀ PER GLI USI ENERGETICI

I criteri per stabilire la significatività degli usi energetici fanno riferimento al punto 3.5.6 della norma UNI CEI EN ISO 50001:2018, in cui viene esplicitata la necessità di riscontrare una metodologia in grado di evidenziare gli usi significativi dell'energia caratterizzati da un consumo sostanziale di energia e/o da considerevoli potenziali di miglioramento delle prestazioni energetiche.

Sono stati quindi ripresi questi due criteri per stabilire un punteggio, descritto in tabella 7.1, al fine di valutare la significatività dell'uso energetico.

Punteggi dei criteri di valutazione	1	2	3	4
Impatti energetici generati	Consumo < 3%	3% ≤ Consumo < 8%	8% ≤ Consumo < 15%	Consumo > 15%
Potenzialità di miglioramento	Logiche strutturali in cui l'aspetto energetico ha una influenza minima	Miglioramento mediante interventi economici con payback > 2,5 anni	Miglioramento mediante interventi economici con payback ≤ 2,5 anni	Miglioramento mediante gestione e ottimizzazione con interventi economici minimi o nulli

Tabella 7.1 – Punteggi dei criteri di valutazione degli usi energetici

Classi di valutazione dell'uso energetico	Significatività dell'aspetto energetico	Obiettivo di miglioramento energetico	Attività del Sistema di Gestione dell'Energia
Punteggio da 1 a 3	Aspetto non significativo	Non necessario definire un obiettivo di miglioramento energetico	Non necessario definire una modalità per la gestione e controllo
Punteggio da 4 a 5	Aspetto significativo	Valutare se è necessario definire un obiettivo di miglioramento energetico specifico	Necessario definire una modalità per la gestione e controllo (procedure, istruzioni, programmi)
Punteggio da 6 a 8	Aspetto significativo	Necessario definire un obiettivo di miglioramento energetico specifico	Necessario definire una modalità per la gestione e controllo (procedure, istruzioni, programmi)

Tabella 7.2 – Classificazione degli usi energetici

Dopo aver definito il metodo, mantenuto univoco per Scorzè e Paese, sono stati identificati gli usi significativi dell'energia elettrica e del gas naturale per entrambi gli stabilimenti.

Si decide di mantenere gli stessi criteri per l'identificazione degli usi energetici significativi nel 2024.

Le tabelle che seguono riportano gli usi energetici in ordine di significatività decrescente.

7.1. Criteri di significatività per gli usi energetici dello stabilimento di Scorzè

In tabella 7.3 sono riportati gli usi elettrici dello stabilimento di Scorzè in ordine di significatività decrescente.

Usi di energia elettrica nel 2023	Criterio 1	Criterio 2	Somma 1 + 2	Esito della valutazione	[%]
Soffiaggio	4	2	6	Significativo	26,9%
Imbottigliamento	4	2	6	Significativo	17,4%
Compressori 10 bar	4	3	7	Significativo	16,9%
Compressori 30 bar	2	3	5	Significativo	4,2%
Frigo 7 °C + Eq. Elett. Trig.	2	3	5	Significativo	7,7%
Frigo -2 °C	1	1	2	Non significativo	1,6%
Centrale termica	1	1	2	Non significativo	0,4%
Pozzi	1	1	2	Non significativo	2,4%
Depuratore	1	1	2	Non significativo	2,4%
Illuminazione	1	1	2	Non significativo	2,4%
Condizionamento fabbricati – Imbott.	1	2	3	Non significativo	1,5%
Uffici – Officine – Mensa - CED	1	1	2	Non significativo	1,7%
Silos – Magazzino automatico	1	1	2	Non significativo	1,3%
Caricabatterie	1	1	2	Non significativo	1,3%
Trattamenti acqua	1	1	2	Non significativo	2,0%
Impianti di raffreddamento – Soff.	1	1	2	Non significativo	0,4%
S. Sciroppi – S. Zuccheri – S. Infusione	1	1	2	Non significativo	1,0%
Condizionamento fabbr. – Sof. – Comp.	1	1	2	Non significativo	1,6%
Trattamento rifiuti	1	1	2	Non significativo	0,3%
Perdite di trasformazione	1	1	2	Non significativo	2,6%
Altro	1	1	2	Non significativo	1,5%
Totale non misurato	-	-	-	Non significativo	2,5%

Tabella 7.3 – Valutazione significatività degli usi elettrici di Scorzè

Come evidenziato in tabella 7.3 vengono considerati significativi il 73,1% dei consumi di energia elettrica a Scorzè.

Rispetto agli anni precedenti, l'uso energetico "frigo 7 °C", a causa di una minor incidenza sul totale fabbisogno elettrico di stabilimento (effetto dei progetti realizzati nel 2023 e del minor consumo della centrale frigorifera 7 °C per una riduzione del fabbisogno frigorifero), riduce il "criterio 1" ma incrementa il "criterio 2" grazie alle diverse attività di efficientamento energetico pianificate nel 2024.

Per quanto concerne gli usi termici, la significatività delle aree di Scorzè è raccolta in tabella 7.4.

Usi di energia termica nel 2023	Criterio 1	Criterio 2	Somma 1 + 2	Esito della valutazione	[%]
Processo (vapore)	4	1	5	Significativo	77,7%
Climatizzazione (acqua calda)	4	1	5	Non significativo	22,3%
Laboratorio chimico	1	1	2	Non significativo	-
Mensa	1	1	2	Non significativo	-

Tabella 7.4 – Valutazione significatività degli usi termici di Scorzè

Ipotizzando l'uso trascurabile del laboratorio chimico e della mensa, lo stabilimento di Scorzè nel 2023 ha richiesto energia termica per il 77,7% sotto forma di vapore per gli usi di processo e per il 22,3% sotto forma di acqua calda per la climatizzazione.

Sebbene l'utilizzo dell'acqua calda nella climatizzazione degli ambienti sia significativo, si decide di renderlo non significativo e quindi di analizzare solo la generazione di vapore in centrale termica.

L'utilizzo dell'acqua calda sarà comunque approfondito ed efficientato dove possibile.

L'importante trend di crescita dei prezzi energetici degli ultimi 24 mesi ha spinto l'Energy Team, su input della Direzione Generale, a rimettere in discussione progetti di vecchia data congelati per motivi di rientro economico non immediato. L'incremento del costo energetico ha infatti modificato il potenziale tempo di rientro dell'investimento di diversi progetti.

C'è consapevolezza che il tema principale da affrontare in futuro sarà quello legato alle dinamiche di utilizzo di tutti i vettori energetici e all'ottimizzazione di essi nei processi produttivi.

Il prossimo passo è quello di individuare con buona precisione le aree che richiedono più energia frigorifera e termica e successivamente di specificare quali processi e componenti ne necessitano maggiori quantità al fine di ottimizzarne la gestione.

Lo step successivo prevede inoltre la continua analisi puntuale dei consumi elettrici "generali" o "indiretti" dello stabilimento. La scelta di continuare a dedicare maggior sforzo ad analizzare i consumi elettrici "generali" o "indiretti" di stabilimento, ossia tutti quei consumi elettrici non collegati direttamente alla produzione del bene, è dettata dal fatto che i consumi elettrici inerenti alle attività principali ed ai servizi ausiliari sono già soggetti ad un buon livello di efficientamento energetico maturato dagli input pluriennali che la norma UNI CEI EN ISO 50001 suggerisce.

Sebbene i consumi elettrici "generali" o "indiretti" ricoprono più del 15% dell'intero fabbisogno di energia elettrica dello stabilimento, essi non rientrano tra gli usi energetici analizzati poiché la metodologia di individuazione degli usi energetici significativi adottata, non li evidenzia e quindi non sono mai stati approfonditi negli anni.

A supporto della mancanza di approfondimento di essi c'è lo storico retaggio che li inquadra come consumi elettrici fisiologici di stabilimento e quindi non evitabili e necessari.

Sebbene ci sia margine di riduzione di spreco energetico in tali utenze, si decide comunque di non modificare la metodologia di individuazione degli usi energetici significativi conducendo parallelamente analisi di tali utenze.

Si conferma quindi anche nel 2024 la volontà di indagare e ridurre il consumo baseload del sito di Scorzè.

~~7.2. Criteri di significatività per gli usi energetici del reparto produzione tappi di Paese~~

~~In tabella 7.5 sono riportati gli usi elettrici del reparto di produzione tappi e degli ausiliari ad esso connessi di Paese in ordine di significatività decrescente.~~

~~Come anticipato, il reparto produzione tappi è concettualmente costituito dalle macchine tappi, taglierine, assemblatrici ed ausiliari tappi.~~

~~Come evidenziato in tabella 7.5 vengono considerati significativi 82,2% dei consumi elettrici attribuibili al reparto tappi. L'incidenza totale della produzione tappi, intesa come macchine per produzione tappi e ausiliari (taglierine, assemblatrici, trasporti, pallettizzatore, ecc.), ricopre il 62,5% del totale reparto tappi e rappresenta il primo uso elettrico significativo.~~

Usi di energia elettrica nel 2023 (reparto tappi)	Criterio 1	Criterio 2	Somma 1 + 2	Esito della valutazione	[%]
Produzione tappi	4	1	5	Significativo	62,5%
Compressori 7 bar	2	2	4	Significativo	6,4%
Condizionamento	2	2	4	Significativo	5,5%
Frigo 12 ÷ 17 °C	3	1	4	Significativo	7,8%

Frigo 7 ÷ 12 °C e pompe di calore	2	1	3	Non significativo	17,8%
Raffreddamento 30 ÷ 35 °C	1	1	2	Non significativo	
Centrale termica	1	1	2	Non significativo	
Servizi piano terra – cabine – primari	1	1	2	Non significativo	
Distribuzione alimentazione UPS	1	1	2	Non significativo	
Pozzo S2	1	1	2	Non significativo	
Magazzino ricambi	1	1	2	Non significativo	
Perdite di rete	1	1	2	Non significativo	
Altro	1	1	2	Non significativo	

Tabella 7.5 – Valutazione significatività degli usi elettrici attribuiti al reparto tappi

Per quanto concerne l'uso di energia termica nello stabilimento di Paese, l'utilizzo è concentrato in centrale termica unicamente per il riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale dal momento che la mensa è dotata di piani cottura elettrici.

La climatizzazione invernale risulta quindi significativa, sebbene il soggetto principale dell'analisi delle performance energetiche sia l'energia elettrica.

Usi di energia termica nel 2023	Criterio 1	Criterio 2	Somma 1 + 2	Esito della valutazione	[%]
Climatizzazione (acqua calda)	4	1	5	Significativo	100%

Tabella 7.6 – Valutazione significatività degli usi termici di Paese

8. DEFINIZIONE ENERGY PERFORMANCE INDICATOR (EnPI) DEGLI USI SIGNIFICATIVI

In questo capitolo vengono individuati e descritti gli indicatori di performance energetica al fine di valutare e monitorare gli usi significativi individuati nel capitolo 7, in linea con il punto 3.5.6 di norma.

Vengono inoltre stabiliti i riferimenti quantitativi che forniscono una base di confronto per la prestazione energetica (energy baseline).

Con riferimento all'anno "y", l'organizzazione definisce per gli usi energetici significativi tre riferimenti quantitativi al fine di agevolare l'analisi mensile della prestazione energetica.

La logica di definizione dei valori di EnB viene schematizzata in figura 8.1.

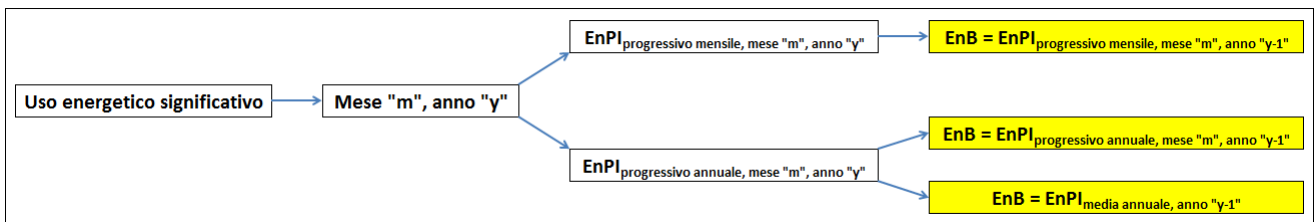


Figura 8.1 – Schema di definizione dei valori di EnB

Per tutti gli usi energetici significativi, ogni mese "m" dell'anno "y" si calcolano:

- $EnPI_{\text{progressivo mensile}} = "EnPI_{\text{progressivo mensile, mese "m", anno "y"}}";$
- $EnPI_{\text{progressivo annuale}} = "EnPI_{\text{progressivo annuale, mese "m", anno "y"}}".$

L'EnPI progressivo mensile (" $EnPI_{\text{progressivo mensile, mese "m", anno "y"}}$ ") è confrontato con l'EnPI maturato nel medesimo mese nell'anno "y-1" (" $EnPI_{\text{progressivo mensile, mese "m", anno "y-1"}}$ ") mentre l'EnPI progressivo annuale (" $EnPI_{\text{progressivo annuale, mese "m", anno "y"}}$ ") è comparato con l'EnPI calcolato nel medesimo intervallo temporale nell'anno "y-1" (" $EnPI_{\text{progressivo annuale, mese "m", anno "y-1"}}$ ") e con l'EnPI medio annuale dell'anno "y-1" (" $EnPI_{\text{media annuale, anno "y-1"}}$ ").

Si definisce " $EnPI_{\text{media annuale, anno "y-1"}}$ " il rapporto tra la somma dei 365 valori di energia misurati nell'anno "y-1" e la somma dei 365 valori della grandezza di riferimento misurati nell'anno "y-1".

Si è stabilito l'adozione di più EnB al fine di poter valutare la performance energetica dell'uso energetico significativo in adeguati periodi di tempo.

Tra le variabili che influenzano significativamente la prestazione energetica vi è la tipologia di prodotto imbottigliato. A fronte di ciò si è deciso di confrontare analoghi intervalli temporali di due anni consecutivi dal momento che lo stabilimento vive la stagionalità del prodotto. In questo modo si è cercato di arginare l'influenza della variabilità di produzione. C'è consapevolezza che non è esaustivo valutare gli EnPI mensili con un unico valore costante di energy baseline.

In accordo con quanto stabilito nel punto 6.5 della norma UNI CEI EN ISO 50001:2018, qualora gli EnPI non riflettano più la prestazione energetica dell'organizzazione e/o si verifichino importanti cambiamenti dei fattori statici, gli EnB devono essere rivisti.

Prima di entrare nel dettaglio degli usi energetici significativi riscontrati, si analizzano le performance energetiche degli stabilimenti di Scorzè e Paese con occhio di riguardo alla dimostrazione del miglioramento e al confronto delle prestazioni energetiche in condizioni di equivalenza.

8.1. Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi elettrici di Scorzè

Nei paragrafi che seguono viene riportata l'analisi delle performance elettriche dello stabilimento e delle aree più significative di Scorzè.

8.1.1. Stabilimento

L'indice di prestazione energetica che meglio rappresenta la performance dello stabilimento di Scorzè è il consumo rapportato alla produzione imbottigliata espressa in litri.

La scelta di adottare tale indice è legata a motivi statistici e gestionali dal momento che la costificazione del prodotto in termini energetici viene espressa su litri imbottigliati dal Controllo di Gestione.

Nella figura 8.2 sono riportati i coefficienti di determinazione (R^2) che intercorrono tra la produzione imbottigliata espressa in litri (e pezzi) e la richiesta di energia elettrica dello stabilimento espressa in MWh_e.

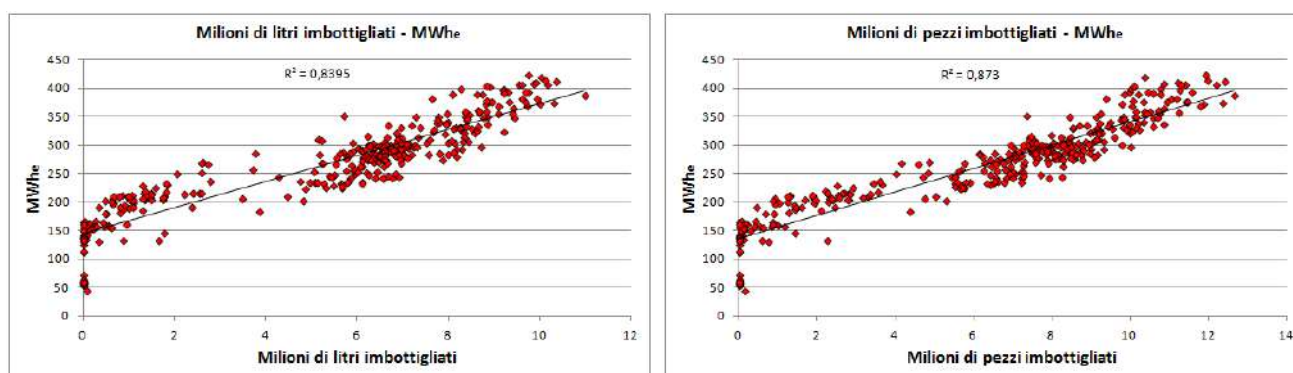


Figura 8.2 – Correlazione tra litri e pezzi imbottigliati ed energia elettrica di stabilimento (parametro R^2)

Si evidenzia la buona correzione che intercorre tra la produzione imbottigliata in litri (e pezzi) e la richiesta complessiva di energia elettrica dello stabilimento. Graficamente la produzione è espressa in milioni di unità.

Il coefficiente di determinazione è stato calcolato utilizzando i 365 valori, coincidenti con i 365 giorni, del 2023. Si è scelto di adottare i valori del 2023 per confermare la bontà degli EnPI e mantenere la definizione nel 2024.

Il sistema di acquisizione APROL EnMon di B&R riceve da ILIS (Informatizzazione Linee Imbottigliamento Scorzè) la produzione con cadenza giornaliera, quindi si è scelto di relazionare il consumo elettrico giornaliero con la corrispondente produzione imbottigliata.

Si può notare in prossimità dell'origine dei piani cartesiani i giorni dell'anno in cui sono state effettuate le manutenzioni alle cabine e le varie fermate festive in corrispondenza delle quali si è registrato un consumo medio elettrico di 2 MW_e. Tale valore è stato fortemente aggredito nel corso del 2021, 2022 e 2023 grazie alla continuazione della campagna di spegnimento delle utenze "non necessarie". Si è raggiunto lo storico valore di 1,862 MW_e nel giorno di Natale. Il valore è in continuo calo rispetto agli anni precedenti.

C'è consapevolezza che la produzione imbottigliata in litri (e pezzi) può essere identificata come variabile pertinente che influisce in modo significativo sulla prestazione energetica in quanto cambia regolarmente.

È in fase di analisi la fattibilità di una variazione dell'EnPI di stabilimento in grado di assorbire in maniera automatica e quantificabile le variazioni derivanti da fattori statici e variabili pertinenti.

L'attività risulta complessa, onerosa e macchinosa in quanto storicamente l'EnPI elettrico di stabilimento come sotto definito è storicamente utilizzato e validato dal Controllo di Gestione quindi per comodità operativa e di risorse viene mantenuto come tale.

A fronte di queste considerazioni, l'EnPI utilizzato per monitorare la prestazione elettrica dello stabilimento di Scorzè è:

$$SC_TOT_EE = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]}{\sum 1000 \text{ litri imbottigliati}} \right)_{\text{STABILIMENTO}}$$

Nell'equazione il consumo elettrico globale di stabilimento viene identificato con la somma dell'energia elettrica richiesta da Acqua Minerale San Benedetto (al netto dell'energia elettrica immessa in rete e nella trigenerazione) e la valorizzazione elettrica della fornitura di acqua fredda a 7 °C della trigenerazione dal momento che, sebbene sia momentaneamente spenta, è da considerare un potenziale consumo elettrico che lo stabilimento avrebbe dovuto sostenere qualora non fosse stato presente l'impianto di trigenerazione.

La conversione in elettrico dell'energia frigorifera proveniente della trigenerazione è stata effettuata secondo valori medi mensili di EER [kWh_f/kWh_e] stimati per i chiller 7 °C di Acqua Minerale San Benedetto in assenza di trigenerazione e nelle condizioni nominali di carico frigorifero nei mesi dell'anno (tabella 8.1).

Mese	EER [kWh _f /kWh _e]
Gennaio	4,28
Febbraio	4,14
Marzo	4,41
Aprile	3,48
Maggio	3,46
Giugno	3,69
Luglio	3,63
Agosto	3,54
Settembre	3,58
Ottobre	3,81
Novembre	3,65
Dicembre	4,65

Tabella 8.1 – EER mensile [kWh_f/kWh_e] per conversione energia frigorifera della trigenerazione

Nei confronti annuali delle performance elettriche di stabilimento, si sono assunti gli stessi EER mensili di conversione per eliminare la variabile.

8.1.1.1. Baseline di stabilimento

Il valore di baseline medio annuale (“EnPI_{media} annuale, anno “y-1””) assegnato all’EnPI elettrico di stabilimento (SC_TOT_EE) nel 2022 è pari a 51,934 kWh_e/1000 L. Tale valore nasce dalle grandezze monitorate dal sistema di acquisizione energetica APROL EnMon di B&R.

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile e il trend progressivo annuale confrontati con i medesimi trend del 2022, la baseline e l’obiettivo fissato dalla Direzione Generale pari a 52,00 kWh_e/1000 L (nelle figure sottostanti l’obiettivo riportato è un refuso).

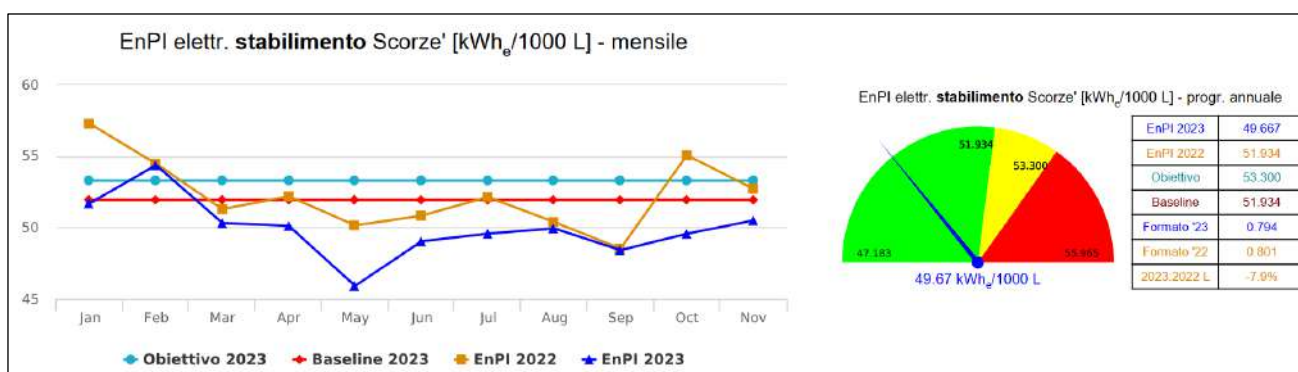


Figura 8.3 – Andamento mensile dell’EnPI elettrico di stabilimento

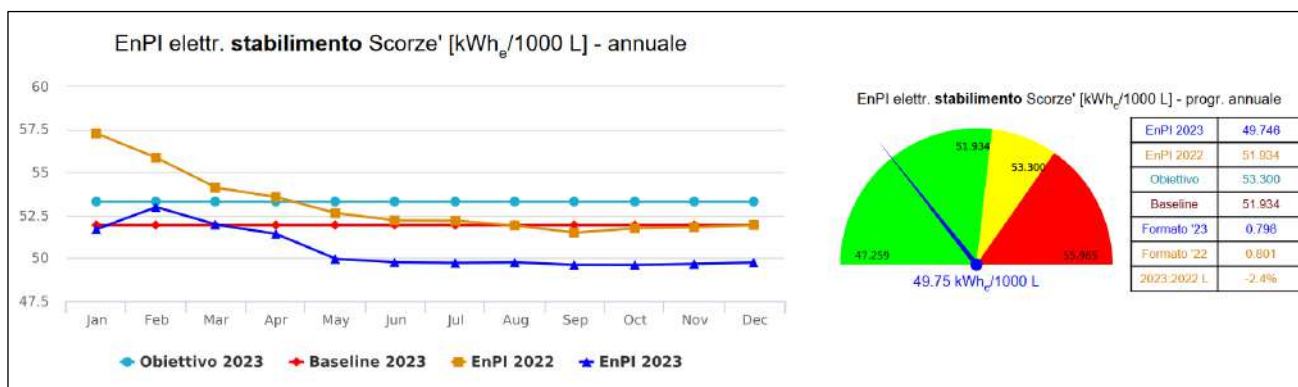


Figura 8.4 – Andamento progressivo dell’EnPI elettrico di stabilimento

Nella tabella 8.2 è riportato l’andamento mensile dell’EnPI elettrico di stabilimento.

		EnPI elettrico di stabilimento [kWh _e /1000 L]														
		BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
EnPI elettrico	51,93	51,69	54,36	50,32	50,12	45,91	49,03	49,57	49,93	48,41	49,56	50,49	51,09	49,75	-4,2%	

Tabella 8.2 – EnPI elettrico di stabilimento

È possibile notare come il trend dell'EnPI elettrico di stabilimento nel 2023 si sia posizionato al di sotto dell'obiettivo fissato ($\Delta = -4,3\%$) nel 2022, totalizzando un valore misurato di **49,746 kWh_e/1000 L** in linea con il valore fatturato di 49,893 kWh_e/1000 L ($\Delta = -0,29\%$).

La leggera differenza rispetto al valore fatturato è dovuta alla presenza nel fatturato del nuovo POD n. IT001E18544789 che non viene monitorato e che quindi viene escluso.

Rispetto al 2022, nel 2023 si osserva:

1. un azzeramento delle energie dalla trigenerazione per lo scioglimento contrattuale con E.ON del 30/09/2022;
2. una riduzione complessiva del fabbisogno di energia elettrica, frigorifera 7 °C, termica (vapore), gasolio, aria compressa 10 bar e aria compressa 30 bar;
3. un complessivo calo della produzione imbottigliata (-45.371.485 L = -2,4%; -46.989.184 pz = -2,0%)
 - vetro = 1.035.277 L = 1,2%
 - lattine = 2.341.404 L = 3,1%
 - bibite = -1.748.282 L = -0,6%
 - acqua = -36.669.782 L = 3,4%
 - aseptici = -10.330.102 L = -3,3%
 - vetro = -3.883.681 pz = -1,8%
 - lattine = 6.890.156 pz = 3,0%
 - bibite = -483.818 pz = -0,2%
 - acqua = -36.260.371 pz = -3,1%
 - aseptici = -13.251.470 pz = -3,3%
4. una riduzione del formato medio imbottigliato ($\Delta = -0,003$ L/pz = -0,4%)
5. un complessivo calo della produzione soffiata (-112.106.286 pz = -5,4%)
 - monostadio = -18.796.166 pz = -1,2%
 - soffiatrici = -33.505.761 pz = -9,0%
 - presse = -59.804.359 pz = -31,3%
6. una diminuzione del peso medio soffiato ($\Delta = -0,96$ g/pz = -4,7%)

Nel corso degli ultimi 5 anni, l'obiettivo, di anno in anno sempre più migliorativo, è stato raggiunto e l'EnPI elettrico di stabilimento si è posizione sempre al di sotto della baseline, confermando il trend di miglioramento:

- anno 2018 = 54,69 kWh_e/1000 L
- anno 2019 = 53,92 kWh_e/1000 L ($\Delta = -1,4\%$ vs anno 2018)
- anno 2020 = 53,25 kWh_e/1000 L ($\Delta = -1,2\%$ vs anno 2019)
- anno 2021 = 52,21 kWh_e/1000 L ($\Delta = -1,9\%$ vs anno 2020)
- anno 2022 = 51,93 kWh_e/1000 L ($\Delta = -0,5\%$ vs anno 2021)
- anno 2023 = 49,75 kWh_e/1000 L ($\Delta = -4,2\%$ vs anno 2022)

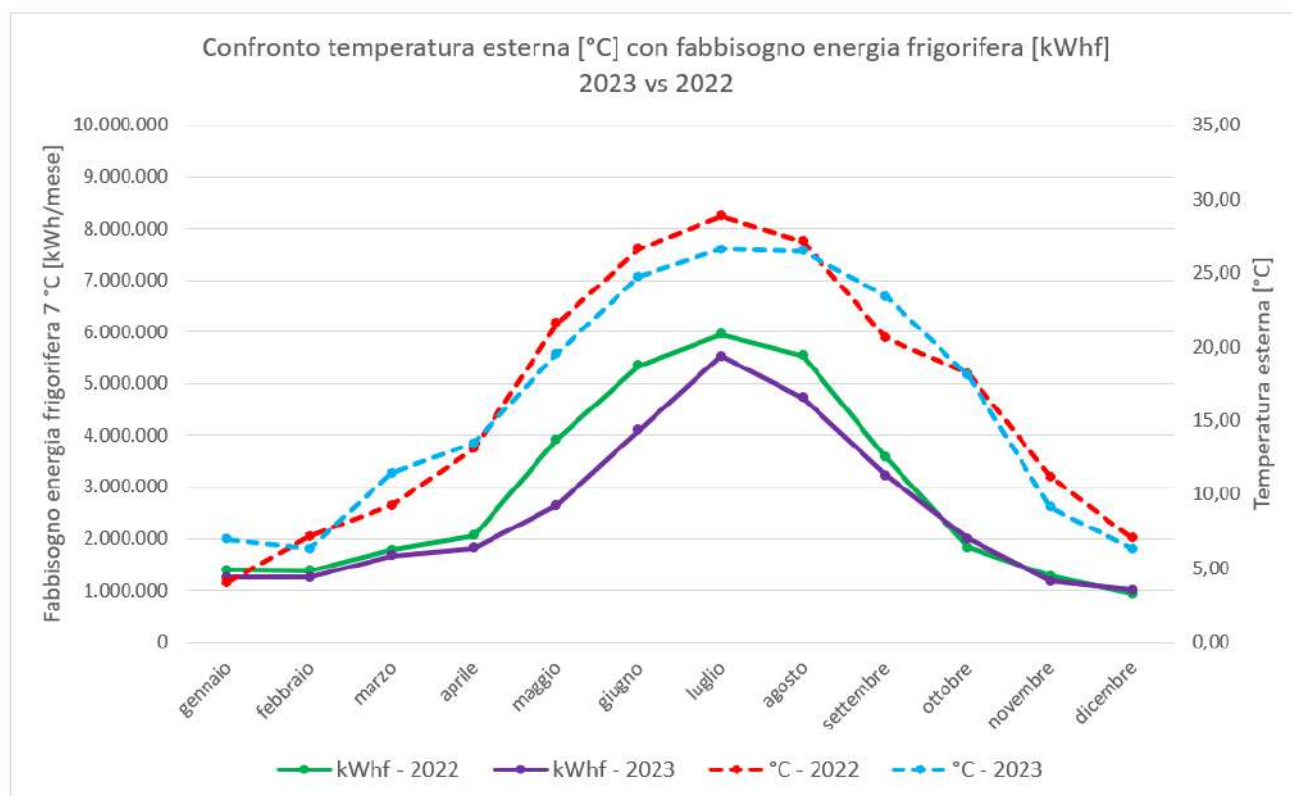
Il miglioramento dell'EnPI elettrico di stabilimento, andato ben oltre all'obiettivo e all'anno precedente, è dovuto a:

1. progetti di efficientamento realizzati nel 2022 (allegato 4), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023
 - 24 progetti
 - beneficio consuntivato (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 1.088.763 kWh/anno
 - beneficio visibile nel 2023 = 215.643 kWh
 - "efficacia media del progetto" = 45.365 kWh/anno/progetto
2. progetti di efficientamento realizzati nel 2023 (allegato 5), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023 e una sarà visibile nel 2024
 - 32 progetti
 - beneficio atteso (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 3.940.010 kWh/anno
 - beneficio visibile nel 2023 = 2.918.284 kWh
 - beneficio atteso nel 2024 = 1.021.726 kWh
 - "efficacia media del progetto" = 123.125 kWh/anno/progetto
3. spegnimento delle utenze quando non sono necessarie e continua aggressione degli sprechi energetici
4. maggior continuità produttiva e concentrazione di produzione (minori sprechi nei consumi elettrici generali di stabilimento)
5. assenza di progetti che comportano maggiori consumi
6. maggior esternalizzazione della produzione di semilavorati
 - $\Delta = +13\%$ vs 2022 = circa 42.000.000 pz
 - riduzione consumo di energia elettrica per esternalizzazione (visibile nel 2023) = 588.505 kWh
7. minor consumo elettrico della centrale frigorifera 7 °C dovuto ad un minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C (che ha evitato un consumo elettrico a monte della centrale frigorifera)
 - riduzione consumo di energia elettrica (visibile nel 2023) = 1.048.574 kWh (calcolato con il rendimento di stabilimento consuntivato nel 2023 pari a 4,399 kWhf/kWh)
 - minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C determinato dai progetti di efficientamento energetico, dalla riduzione di produzione del soffiaggio, da una temperatura esterna nei mesi estivi inferiore al valore del 2022 e da altri effetti minori non direttamente visibili e misurabili quali minor carico frigorifero del condizionamento ambiente del reparto plastica, progetto di riduzione plenum linee asettiche 63 e 65 e regolazione della velocità del flusso, maggior continuità produttiva della centrale frigorifera e chiusura dei tie-in, cicli produttivi più "stretti" con produzioni sovrapposte, ecc.

Minor fabbisogno energia frigorifera 7 °C	U.M.	Δ 2023 vs 2022	Δ 2023 vs 2022
Minor produzione soffiaggio	kWhf	-1.165.775	25%

Ottimizzazione CTA 1 e 2 Rio (minor reintegro di aria esterna, riduzione di frequenza ed effetto di temperatura esterna in mesi estivi più bassa rispetto al 2022)	kWhf	-824.871	18%
Ottimizzazione CTA 18 Rio (minor reintegro di aria esterna, installazione di inverter ed effetto di temperatura esterna in mesi estivi più bassa rispetto al 2022)	kWhf	-130.094	3%
Temperatura esterna in mesi estivi più bassa rispetto al 2022 ($\Delta = -1 \text{ }^\circ\text{C}$), minor carico frigorifero condizionamento soffiaggio, progetto di riduzione plenum linee asettiche 63 e 65 e regolazione della velocità del flusso, maggior continuità produttiva della centrale frigorifera e chiusura dei tie-in, cicli produttivi più "stretti" con produzioni sovrapposte ed altri effetti non direttamente visibili	kWhf	-2.491.632	54%
Minor fabbisogno energia frigorifera 7 °C	kWhf	-4.612.372	100%

Analisi del minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C nel 2023 di Scorzè



Confronto temperatura esterna [°C] con fabbisogno energia frigorifera [kWhf] del 2023 e del 2022

A supporto di questi risultati, c'è stata la condivisione interna a mezzo mail, rinnovata più volte, del “decalogo” denominato “Attività propedeutiche da adottare sul tema del risparmio energetico” che consiste nel seguente elenco di 15 attività:

1. spegnere le luci;
2. spegnere il computer quando non è utilizzato;
3. chiudere le porte e le finestre per non disperdere la temperatura interna;
4. regolare correttamente la temperatura interna;
5. spegnere gli apparecchi elettrici quando non sono necessari (macchine, pompe, motori, ecc.);
6. ridurre gli sprechi di aria compressa negli impianti produttivi ed intercettare le valvole dove possibile;
7. segnalare le inefficienze energetiche e gli sprechi con lo strumento dei “cartellini energetici”;
8. mettere “in discussione” i consumi energetici da sempre esistenti;
9. monitorare le utenze più energivore per intercettare i comportamenti anomali e gli utilizzi errati;
10. curare la manutenzione;
11. sostituire le utenze obsolete con i modelli più efficienti;
12. adottare criteri di progettazione mirati alla razionalizzazione energetica;
13. concentrare/pianificare la produzione al fine di ottimizzare i consumi energetici ausiliari e generali;
14. privilegiare la produzione nelle macchine/linee a minor impatto energetico;
15. diffondere la cultura energetica che diventa chiave per aprire a nuove opportunità di miglioramento.

Interessante notare che, grazie alle attività di spegnimento delle utenze quando non sono necessarie (esempio: quadri elettrici nelle linee di imbottigliamento quando non in produzione, spegnimento delle macchine nei cambi formato e gusto, spegnimento della climatizzazioni ambiente non automatizzate quando non richieste, spegnimento delle luci, ecc.), il fabbisogno orario del sito di Scorzè in un giorno di fermata è calato da un valore medio superiore a 2.500 kW ad un valore medio inferiore a 2.000 kW (1.862 kW a Natale 2023).

Il processo di aggressione di questi consumi è già evidente dalla fine del 2020 ed è continuato nel 2021, 2022 e 2023.

Il beneficio derivante dallo spegnimento delle utenze quando non sono necessarie non è di semplice quantificazione.

Per dare un'idea di tale beneficio nelle linee di imbottigliamento è sufficiente confrontare il parametro Δ/Δ [kW] del 2021 con il parametro Δ/Δ [kW] degli anni precedenti (per la definizione si rimanda al paragrafo dedicato all'analisi dell'andamento dell'imbottigliamento).

A supporto della continua attività di sensibilizzazione alla riduzione dello spreco energetico, si segnala il continuo utilizzo delle mail di segnalazione di consumo “evitabile” nell'imbottigliamento (oggetto della mail: “ATTENZIONE: RILEVATO CONSUMO ELEVATO ENERGIA LINEA”), generate dal sistema ILIS utilizzando la medesima logica di controllo implementata negli allarmi di consumo “evitabile” nel soffiaggio.

Importante sottolineare che la pandemia, evento totalmente invasivo e distruttivo, è stata tuttavia per il Sistema di Gestione dell'Energia uno spunto di riflessione ed un input propositivo al continuo miglioramento.

Nel presente documento si è deciso di mantenere il racconto del processo di reazione con cui, a partire dal 2020, si è mantenuto vivo il Sistema di Gestione dell'Energia e grazie al quale il risultato energetico raggiunto nel 2020 e 2021 ha superato l'obiettivo prefissato e le più rosee aspettative. Per tale motivo, si è dedicato il paragrafo 8.1.1.4.

Per quanto concerne la valutazione dell'incidenza dei vettori energetici sullo stabilimento, si fa tesoro delle informazioni fornite dalla strumentazione energetica installata tra il 2018 e il 2019 e dall'analisi condotta nel documento "Energy Review_2019_Scorzè e Paese" che per onestà intellettuale si riporta, si mantiene viva e si utilizza come base per diverse analisi.

L'analisi dell'impronta frigorifera era nata dall'acquisizione di informazioni per le seguenti utenze:

- pastorizzatore di linea 35;
- pastorizzatore di linea 39;
- linea 66 (intera linea);
- raffreddamento stampi della monostadio 18;
- raffreddamento stampi della monostadio 19;
- raffreddamento stampi della soffiatrice 2;
- raffreddamento stampi della soffiatrice 25;
- centrale di trattamento aria (n°16) per la climatizzazione estiva di linea 58;
- centrale di trattamento aria (n°18) per la climatizzazione estiva di linea 58;
- centrale di trattamento aria (n°28) per la climatizzazione estiva di linea 66.

In prima verifica, le utenze individuate che richiedono energia frigorifera dal circuito di acqua fredda a 7 °C sono:

- linee 35, 39 e 66;
- raffreddamento stampi nella produzione delle bottiglie;
- centrali di trattamento aria dedicate alla climatizzazione degli ambienti;
- centrali di trattamento aria dedicate alla sterilità degli ambienti asettici.

Le informazioni ricavate da tale strumentazione sono parte integrante dell'analisi della prestazione energetica di stabilimento in condizioni equivalenti del paragrafo 8.1.1.2.

L'analisi aveva evidenziato:

- una forte e sempre più crescente incidenza nella totale richiesta di energia frigorifera 7 °C delle CTA dedicate alla climatizzazione degli ambienti in conseguenza all'aumento della potenza frigorifera nominale installata ($\Delta = +21,5\%$ rispetto al 2016);
- un aumento della temperatura media esterna estiva (dal 01/06/2019 al 31/08/2019) di +2,66 °C rispetto al 2016;
- una richiesta costante di energia frigorifera 7 °C delle CTA delle sale bianche e dei flussi laminari nel corso degli anni dal momento che non c'è stata variazione impiantistica;
- una riduzione di incidenza nella totale richiesta di energia frigorifera 7 °C del soffiaggio in conseguenza alla sgrammatura delle bottiglie ($\Delta = -0,44$ g/pezzo nel confronto tra il 2019 e il 2016);
- una bassa incidenza nella totale richiesta di energia frigorifera 7 °C dell'imbottigliamento dei prodotti.

Nella tabella che segue (tabella 8.3) si riporta l'evoluzione dal 2016 al 2019 della richiesta delle aree di utilizzo.

Per semplificazione si era adottato un valore di perdita di energia frigorifera 7 °C costante negli anni e pari al 5% della totale richiesta.

In tabella si evidenziava la forte influenza del condizionamento ambiente degli stabili, il quale tuttavia risente fortemente della temperatura esterna ambientale e degli effetti del *climate change*.

L'installazione di unità di trattamento aria per la climatizzazione ambiente e la temperatura media ambiente sono state identificate come fattori statici che influiscono sulla prestazione energetica di stabilimento.

Anno	U.M.	Imbottigliamento	Soffiaggio	CTA sale bianche e CTA flussi laminari	Condizionamento ambiente
2016	%	3,5%	65,7%	9,2%	16,6%
2017	%	2,9%	54,9%	12,7%	24,4%
2018	%	2,6%	48,6%	14,8%	29,0%
2019	%	2,7%	43,2%	14,4%	34,6%

Tabella 8.3 – Evoluzione dal 2016 al 2019 della richiesta di energia frigorifera 7 °C delle aree di utilizzo

Rispetto alla polaroid effettuata nel 2019, nel 2020 sono state installate due nuove unità di trattamento aria per la climatizzazione degli ambienti per una potenza frigorifera nominale aggiuntiva di circa 350 kW_f.

Tale aumento di potenza frigorifera tuttavia non è visibile nel fabbisogno di energia frigorifera 7 °C di stabilimento dell'anno appena trascorso dal momento che viene oscurato dal calo di richiesta frigorifera dovuto alla minor produzione soffiata ed imbottigliata.

L'organizzazione continua ad identificare la strumentazione energetica come requisito per stabilire, attuare, mantenere e migliorare il sistema di gestione dell'energia (SGE).

Tale mole di informazioni continua ad essere identificata come aspetto interno allo scopo dell'organizzazione che influisce pienamente nella capacità di ottenere gli esiti attesi e migliorare la prestazione energetica.

C'è consapevolezza della complessità di mantenere efficiente ed efficace il monitoraggio. L'impatto dell'attività di manutenzione e di verifica della bontà per assicurare risultati validi potrebbe tuttavia distogliere risorse dall'obiettivo primario di migliorare la prestazione energetica.

Per agevolare queste attività, l'organizzazione si era posta l'obiettivo di definire una mappatura dei misuratori installati negli stabilimenti e di creare dei report in grado di segnalare anomalie di acquisizione di grandezze non elettriche. Tali obiettivi tuttavia sono stati rimandati a causa delle difficoltà emerse nel corso del 2020. Contestualmente a queste attività, la rivisitazione del portale "Gestione Energia", inizialmente abbozzata lo scorso anno, è stata rimandata alla seconda metà del 2022 per motivi di altre priorità.

Sebbene le difficoltà riscontrate a causa della pandemia SARS-CoV-2, l'organizzazione continua invece a mirare ad una stima energetica attesa più raffinata mediante modelli energetici.

Tali modelli, pur non essendo statisticamente evoluti, sono stati creati con i vettori monitorati e si pongono l'obiettivo primario di portare valore aggiunto.

L'obiettivo del modello energetico che segue è quello di consentire il confronto delle prestazioni energetiche in condizioni equivalenti dello stabilimento nel corso degli anni in funzione dei fattori variabili e statici.

Tale modello è stato utilizzato nel precedente documento "Energy Review_2019_Scorzè e Paese" per la valutazione delle performance energetiche per il quadriennio intercorso tra il 2016 e il 2019.

Il modello utilizza la logica di approccio del *costo industriale* in quanto i consumi energetici vengono imputati direttamente ed indirettamente alla tipologia di prodotto mediante equazioni di regressione e criteri di imputazione che saranno descritti nel paragrafo che segue.

Nel paragrafo 8.1.1.2. viene proposta nuovamente l'analisi delle prestazioni energetiche in condizioni equivalenti dello stabilimento per il quadriennio intercorso tra il 2016 e il 2019 al fine di mantenere traccia della metodologia utilizzata.

Il paragrafo sarà tesoro per future analisi energetiche e sarà base per confermare il continuo trend di miglioramento della prestazione energetica di stabilimento.

L'analisi della prestazione energetica in condizioni equivalenti dello stabilimento è stata aggiornata per il periodo intercorso tra il 2016 e il 2021 utilizzando la metodologia riportata nel paragrafo 8.1.1.2.

8.1.1.2. Analisi della prestazione energetica di stabilimento in condizioni equivalenti

Di seguito si mantiene come case history l'analisi della prestazione energetica in condizioni equivalenti dello stabilimento per il quadriennio intercorso tra il 2016 e il 2019.

La stessa logica di calcolo è stata riadattata al periodo intercorso tra il 2016 e il 2021.

Il miglioramento della prestazione energetica nel quadriennio in analisi è stato dimostrato utilizzando come consumo di riferimento per le tipologie di prodotto il valore registrato nel 2019, in quanto intrinseco dei benefici derivanti dalle attività di efficientamento energetico e dalle buone procedure svolte negli anni, retroazionato per le medesime tipologie di prodotto imbottigliato e soffiato negli anni antecedenti al 2019, fino al 2016.

Si stima quindi per ciascun anno "y" quale sarebbe stato il consumo elettrico di stabilimento qualora la produzione imbottigliata e soffiata nell'anno "y" fosse stata realizzata con le condizioni di efficienza maturate nel 2019.

Si tratta quindi di modellizzare il profilo elettrico atteso dello stabilimento, ipotizzando la produzione registrata negli anni del periodo di analisi.

Il consumo elettrico risultante dalla differenza tra il valore annuale misurato ed il valore annuale modellizzato è associabile ad un beneficio energetico effettivo, calcolato in condizioni normalizzate.

Al fine di poter condurre una modellizzazione più puntuale dei consumi elettrici, si è deciso di:

- applicare la struttura energetica suggerita dalle linee guida di ENEA per il monitoraggio nel settore industriale e terziario, quindi suddividere i consumi fra attività principali, servizi ausiliari e servizi generali;
- analizzare per ogni linea di imbottigliamento le classi tecnologiche imbottigliate, definite come famiglie omogenee di prodotti.

La suddivisione dei consumi elettrici fra attività principali, servizi ausiliari e servizi generali (figura 8.5) ha permesso di individuare con maggior accuratezza le aree dello stabilimento che hanno inciso maggiormente nel bilancio energetico.

La differenziazione inoltre ha dato la possibilità di circoscrivere ed identificare i fattori esterni variabili ed i fattori statici.

Si identifica quindi nella produzione imbottigliata e soffiata un fattore esterno variabile mentre nell'installazione di unità di trattamento aria per la climatizzazione ambiente un fattore statico in quanto influisce sulla prestazione energetica di stabilimento e non cambia regolarmente a differenza della produzione.

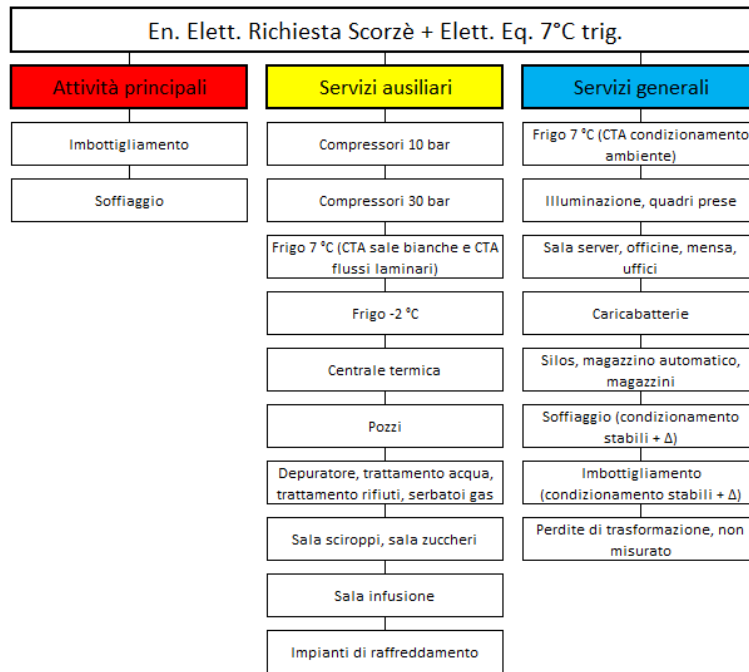


Figura 8.5 – Suddivisione dei consumi elettrici fra attività principali, servizi ausiliari e servizi generali

L'attività di analisi della prestazione energetica in condizioni equivalenti ha origine dalla mappatura del consumo elettrico delle classi tecnologiche imbottigliate nel 2019, in cui si contano 138 tipologie.

Le 138 famiglie tecnologiche ricadono in 13 categorie di prodotto (acqua VAR, acqua OW, acqua lattina, acqua PET, aperitivi OW, bibita VAR, bibita OW, bibita lattina, bibita PET, thè OW, thè lattina, thè PET e bibita piatta PET).

Tale analisi è stata resa possibile grazie al massiccio utilizzo del monitoraggio elettrico per singolo batch di produzione.

In ogni linea di imbottigliamento si identifica per ciascuna famiglia tecnologica prodotta:

- il formato [L/Pz] associato;
- l'energia elettrica consumata nei lotti di produzione;
- il numero complessivo dei lotti di produzione;
- la produzione imbottigliata [L];
- l'incidenza [%] della produzione imbottigliata [L] sul totale imbottigliato [L];
- EnPI [kWh_e/L] medio;
- EnPI [kWh_e/L] medio a cui viene assegnata una quota parte dell'energia elettrica utilizzata nei lotti di prova e nei prodotti non codificati della linea, in maniera proporzionale ai litri imbottigliati.

Per ogni linea si definiscono inoltre tre parametri:

- Δ [kWh_e] = differenza tra il consumo elettrico della linea e la somma dell'energia elettrica consumata dalla linea nei lotti di produzione, quindi tale valore coincide con il consumo elettrico della linea non in produzione;
- kWh_e/cambio lotto = consumo medio di energia elettrica della linea in condizioni di cambio produzione (lotto, formato, tappo, gusto, ecc.);
- Δ/Δ [kW_e] = "potenza media elettrica non utile" coincidente con la potenza elettrica media assorbita dalla linea non in condizioni di produzione.

A valle del campionamento della singola classe tecnologica, i valori sono in seguito raccolti per categoria di prodotto e per area di produzione (vetro, lattine, bibite, acqua e asettici).

L'analisi successivamente si pone la questione di individuare equazioni di regressione e criteri di imputazione in grado di suddividere i servizi ausiliari ed i servizi generali, al fine di attribuire a ciascuna categoria di prodotto nell'imbottigliamento e macchina nel soffiaggio la quota parte di energia elettrica richiesta a tali servizi.

Prima dell'individuazione è tuttavia necessario identificare le utenze, le aree ed i prodotti che richiedono un contributo energetico delle aree individuate per i servizi ausiliari e per i servizi generali.

Per tale motivo la mappatura è scesa nel dettaglio in diverse aree (compressori 10 bar, compressori 30 bar, frigo 7 °C, frigo -2 °C, centrale termica, sala sciroppi e sala zuccheri, sala infusione) identificando con buona precisione le utenze e le classi di prodotto imbottigliato che necessitano della loro presenza (figura 8.6).

Per quanto concerne le rimanenti aree dei servizi ausiliari e generali (pozzi, depuratore, trattamento acqua, trattamento rifiuti, serbatoi gas, impianti di raffreddamento, illuminazione, quadri prese, sala server, officine, mensa, uffici, caricabatterie, silos, magazzino automatico, magazzini, condizionamento stabili imbottigliamento, condizionamento stabili soffiaggio, perdite di trasformazione e non misurato), il consumo elettrico è stato proporzionato alle aree di produzione nell'imbottigliamento (vetro, lattine, bibite, acqua e asettici) e alla tipologia di macchina nel soffiaggio (monostadio, soffiatrici e presse) in funzione della produzione imbottigliata [L] e soffiata [kg].

Si è scelto di adottare tale procedura a causa dell'impossibilità di avere delle misure dedicate per tutte le aree.

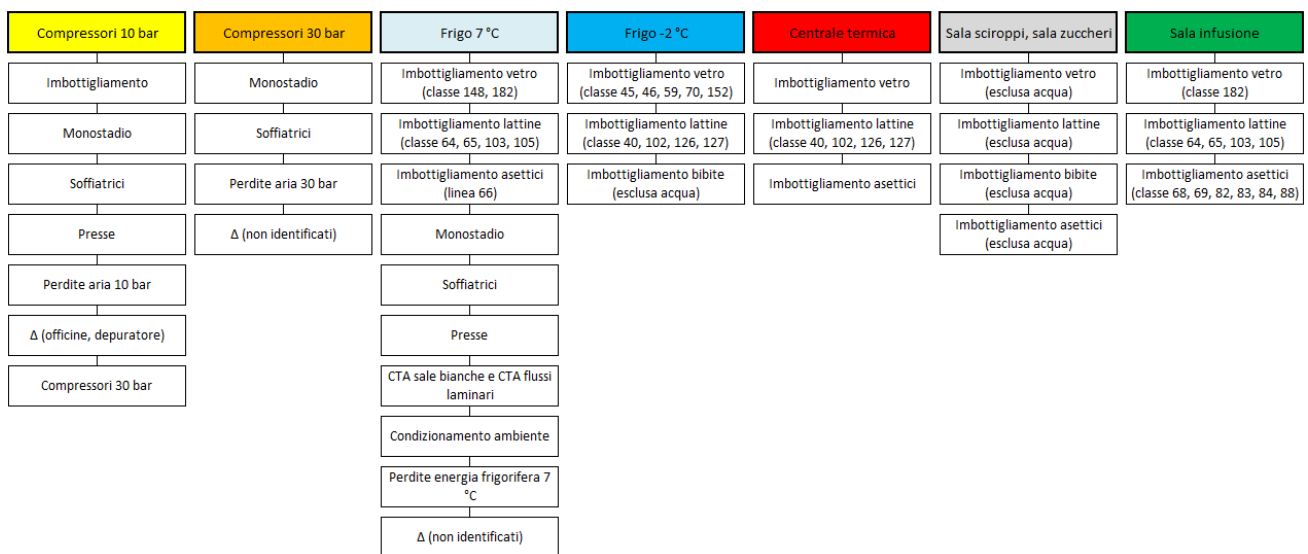


Figura 8.6 – Identificazione delle utenze dei principali servizi ausiliari

L'attivazione della strumentazione descritta nel paragrafo 8.1.1.1., coadiuvata da altra strumentazione installata in diversi stabilimenti italiani del gruppo, ha permesso di identificare equazioni di regressione per la stima del fabbisogno di aria compressa 10 bar, aria compressa 30 bar ed energia frigorifera 7 °C, ove presente nell'imbottigliamento e nel soffiaggio.

Grazie ad un campionamento (dal 01/01/2019 al 31/12/2019) delle utenze monitorate (monostadio 3 di Gran Guizza, monostadio 18, monostadio 19, monostadio 31, soffiatrice 2, pressa 74, linea 35, linea 39 e linea 1 di Viggianello Fonti del Pollino) sono stati identificati per il 2019 i seguenti KPI medi ponderati dello stabilimento di Scorzè.

- richiesta aria 10 bar nelle linee di imbottigliamento = 4,04 Nm³/minuto di funzionamento (sorgente: linea 1 di Viggianello Fonti del Pollino);
- richiesta aria 10 bar nelle monostadio con recupero di aria dal 30 bar non attivo = 13,533 Nm³/1000 pz (sorgente: monostadio 3 di Gran Guizza, monostadio 18 e monostadio 31);
- richiesta aria 10 bar nelle monostadio con recupero di aria dal 30 bar attivo = 6,461 Nm³/1000 pz (sorgente: monostadio 3 di Gran Guizza, monostadio 18 e monostadio 31);
- richiesta aria 10 bar nelle presse = 6,025 Nm³/1000 pz (sorgente: pressa 74);
- perdita aria 10 bar = 1.000,00 Nm³/h (sorgente: compressore Ingersoll 9, unico acceso il giorno di Natale per sopperire alle perdite);
- richiesta aria 10 bar per alimentazione dei booster = 58,0% (sorgente: "SC_EN_M0014 Dashboard 2019");
- richiesta aria 30 bar nelle monostadio = 27,098 Nm³/1000 pz (sorgente: monostadio 3 di Gran Guizza, monostadio 18 e monostadio 31);
- richiesta aria 30 bar nelle soffiatrici = 44,451 Nm³/1000 pz (sorgente: soffiatrice 2);
- richiesta di energia frigorifera 7 °C per la produzione di prodotto in vetro = 0,033 kWhf/L (sorgente: linea 35);
- richiesta di energia frigorifera 7 °C per la produzione di bibita asettica e thè in linea 39 e linea 66 = 0,012 kWhf/L (sorgente: linea 39);
- richiesta di energia frigorifera 7 °C per il raffreddamento degli stampi nelle monostadio = 0,530 kWhf/kg (sorgente: monostadio 19)
- richiesta di energia frigorifera 7 °C per il raffreddamento degli stampi nelle monostadio = 3,165 kWhf/1000 pz (sorgente: soffiatrice 2);
- richiesta di energia frigorifera 7 °C per il raffreddamento degli stampi nelle presse = 0,333 kWhf/kg (sorgente: pressa 74).

Per poter completare il bilancio energetico dei vettori in analisi sono state stimate le seguenti percentuali di incidenza:

- richiesta aria 10 bar dei servizi (officine, depuratore) = 0,5%;
- perdita aria 30 bar = 1,0%;
- richiesta aria 10 bar nelle soffiatrici = 2,9%;
- perdita energia frigorifera 7 °C = 5,0%;
- richiesta energia frigorifera 7 °C delle CTA delle sale bianche e delle CTA dei flussi laminari = 14,4% (sorgente: potenza frigorifera nominale installata);
- richiesta energia frigorifera 7 °C del condizionamento ambiente = 34,6% (sorgente: potenza frigorifera nominale installata).

L'incidenza delle CTA legate al processo (sale bianche e flussi laminari) e alla climatizzazione ambiente degli stabili è stata stimata proporzionalmente alla potenza frigorifera nominale installata nello stabilimento, dove si sono contate più

di 37 unità di trattamento aria che utilizzano acqua del circuito 7 °C, per una totale potenza frigorifera nominale installata di 19.201 kWf.

Si è assunto inoltre in maniera cautelativa una dispersione termica del 5%.

Importante sottolineare che lo stabilimento di Scorzè negli anni in analisi ha visto un continuo aumento di installazioni di unità di trattamento aria per esigenze di comfort dell'operatore. Si calcola un aumento di potenza frigorifera nominale installata nella climatizzazione ambiente degli stabili pari al 21,5% ($\Delta = +3.394$ kWf) rispetto al 2016.

Il calcolo della richiesta energetica media (aria 10 bar, aria 30 bar ed energia frigorifera 7 °C per il raffreddamento degli stampi) nelle macchine del soffiaggio è stata resa possibile dalla creazione di rette di regressione (figura 8.7, figura 8.8, figura 8.9, figura 8.10 e figura 8.11) grazie alle quali è stato possibile descrivere con maggior accuratezza il fabbisogno energetico.

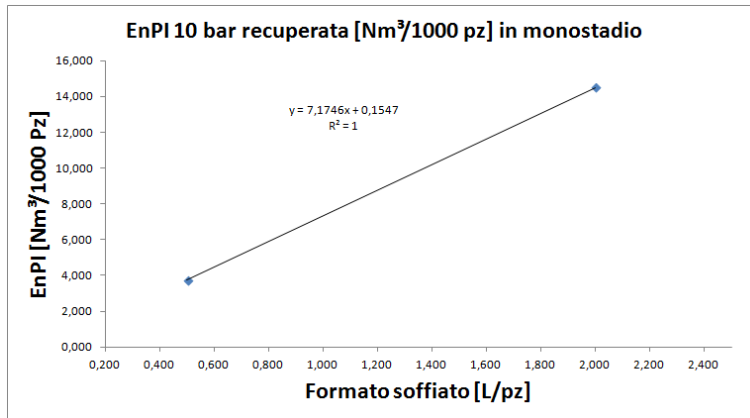


Figura 8.7 – EnPI aria 10 bar recuperata [Nm³/1000 pz] in monostadio

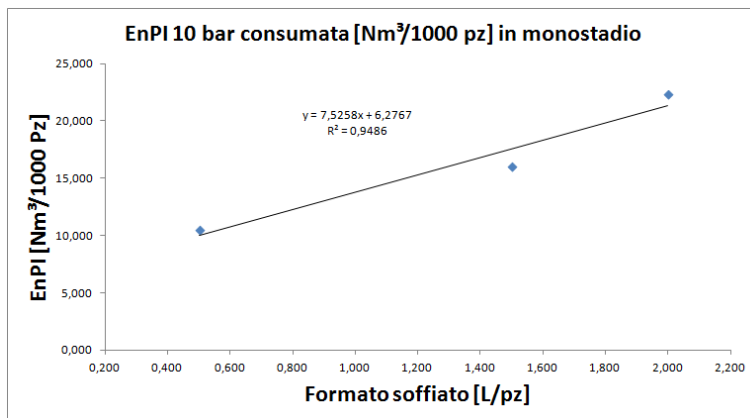


Figura 8.8 – EnPI aria 10 bar consumata [Nm³/1000 pz] in monostadio

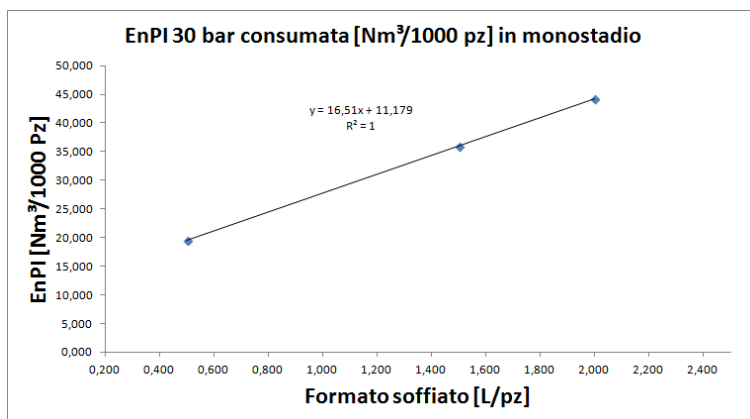


Figura 8.9 – EnPI aria 30 bar consumata [Nm³/1000 pz] in monostadio

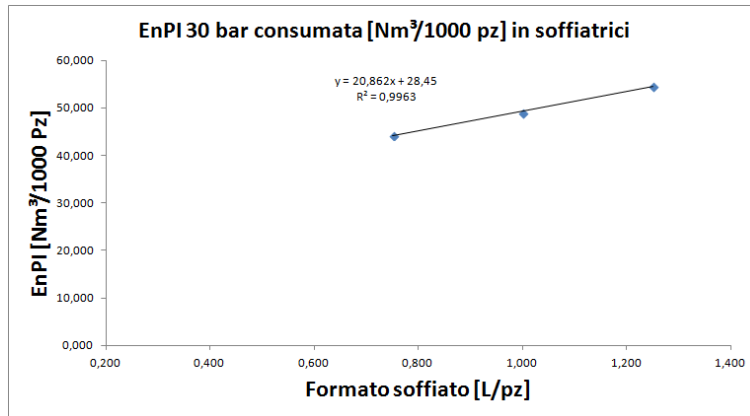


Figura 8.10 – EnPI aria 30 bar consumata [Nm³/1000 pz] in soffiatrici

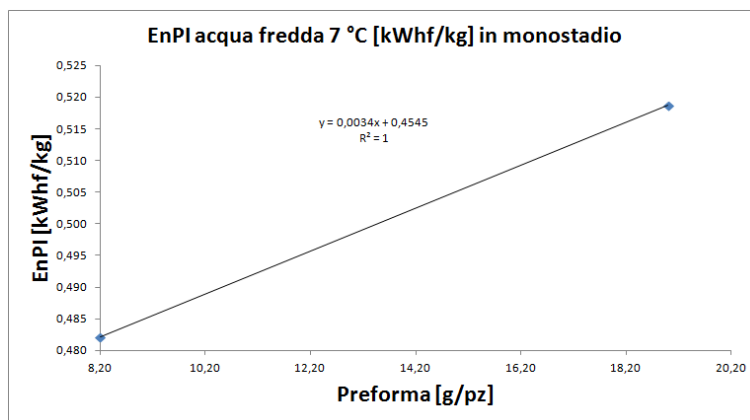


Figura 8.11 – EnPI acqua fredda 7 °C [kWhf/kg] in monostadio

Nelle figure si è identificato la richiesta di aria 10 e 30 bar (figura 8.7, figura 8.8, figura 8.9 e figura 8.10) in funzione del formato soffiato [L/pz] e la richiesta di energia frigorifera 7 °C (figura 8.11) in relazione al peso della preforma [g/pz].

Emerge l'importanza del recupero di aria 10 bar dall'aria 30 bar. Supponendo il soffiaggio del formato da 2,0 L, con recupero di aria 10 bar dall'aria 30 bar, la richiesta di aria 10 bar dal circuito di distribuzione è di circa 6 Nm³ ogni 1000 pezzi. In assenza di recupero di aria 10 bar dall'aria 30 bar, la richiesta di aria 10 bar dal circuito di distribuzione risulta essere di circa 21 Nm³ ogni 1000 pezzi.

Il differenziale è consumo elettrico "evitato" ai compressori 10 bar (2,28 kWh/1000 pz per il formato da 2,0 L). Si evince che il recupero di aria è maggiormente efficace per grandi formati.

La mappatura dei flussi di energia frigorifera 7 °C, aria 10 bar ed aria 30 bar del 2019 ha evidenziato per le aree individuate le seguenti incidenze (tabella 8.4, tabella 8.5 e tabella 8.6).

Riproporzionando le perdite e i consumi non identificati di energia frigorifera 7 °C, si evidenzia un'incidenza complessiva del condizionamento ambiente sulla totale richiesta di stabilimento pari al 36,5%. Il consumo elettrico equivalente sarà attribuito ai servizi generali.

Frigo 7 °C		
Area	Valore [kWhf]	Incidenza [%]
Imbottigliamento vetro	7.253	0,0%
Imbottigliamento lattine	512.646	1,3%
Imbottigliamento asettici (linea 66)	557.857	1,4%
Monostadio	13.914.254	34,8%
Soffiatrici	1.294.052	3,2%
Presse	2.082.982	5,2%
CTA sale bianche e CTA flussi laminari	5.760.075	14,4%
Condizionamento ambiente	13.853.190	34,6%
Perdite energia frigorifera 7 °C	1.999.069	5,0%
Δ (non identificati)	0	0,0%
Totale energia frigorifera 7 °C richiesta	39.981.379	100,0%

Tabella 8.4 – Incidenza utenze nella richiesta di energia frigorifera 7 °C nel 2019

Compressori 10 bar		
Area	Valore [Nm ³]	Incidenza [%]
Imbottigliamento	21.001.492	18,8%
Monostadio	12.172.056	10,9%
Soffiatrici	3.244.122	2,9%
Presse	1.236.064	1,1%
Perdite aria 10 bar	8.760.000	7,8%
Δ (officine, depuratore)	558.986	0,5%
Aria compressa 30 bar	64.824.416	58,0%
Totale aria compressa 10 bar prodotta	111.797.136	100,0%

Tabella 8.5 – Incidenza utenze nella richiesta di aria 10 bar nel 2019

Compressori 30 bar		
Area	Valore [Nm ³]	Incidenza [%]
Monostadio	40.083.963	61,8%
Soffiatrici	18.132.675	28,0%
Perdite aria 30 bar	648.244	1,0%
Δ (non identificati)	5.959.533	9,2%
Totale aria compressa 30 bar prodotta	64.824.416	100,0%

Tabella 8.6 – Incidenza utenze nella richiesta di aria 30 bar nel 2019

L'individuazione di rette di regressione e criteri di imputazione ha permesso di suddividere il consumo elettrico dei servizi ausiliari e dei servizi generali tra imbottigliamento e soffiaggio, i quali hanno richiesto rispettivamente il 45,5% e il 54,5% del totale misurato nel 2019.

Le tabelle che seguono identificano l'incidenza delle aree di imbottigliamento e della tipologia di macchine di soffiaggio nel consumo elettrico dei servizi ausiliari (tabella 8.7 e tabella 8.8) e dei servizi generali (tabella 8.9 e tabella 8.10).

Servizi ausiliari	Consumo elettrico vetro [%]	Consumo elettrico lattine [%]	Consumo elettrico bibite [%]	Consumo elettrico acqua [%]	Consumo elettrico asetti [%]
Compressori 10 bar	0,8%	0,7%	3,0%	11,0%	3,2%
Compressori 30 bar	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Frigo 7 °C	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	26,2%
Frigo -2 °C	11,7%	9,8%	78,4%	0,0%	0,0%
Centrale termica	18,5%	9,6%	0,0%	0,0%	72,0%
Pozzi	4,4%	3,7%	15,8%	58,7%	17,3%
Energia_Activa_Pozzo_SB12	1,6%	1,4%	5,8%	21,6%	6,3%
Depuratore, trattamento acqua, trattamento rifiuti, serbatoi gas	4,3%	3,7%	15,5%	57,6%	16,9%
Sala sciroppi, sala zuccheri	3,0%	10,5%	40,0%	0,0%	46,5%
Sala infusione	0,1%	35,9%	0,0%	0,0%	64,0%
Impianti di raffreddamento	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Totale	1,9%	2,3%	8,3%	16,0%	11,3%

Tabella 8.7 – Incidenza aree di imbottigliamento nel consumo elettrico dei servizi ausiliari nel 2019

Servizi ausiliari	Consumo elettrico monostadio [%]	Consumo elettrico soffiatrici [%]	Consumo elettrico presse [%]
Compressori 10 bar	10,9%	2,9%	1,1%
Compressori 30 bar	45,7%	20,7%	0,0%
Frigo 7 °C	57,7%	5,4%	8,6%
Frigo -2 °C	0,0%	0,0%	0,0%
Centrale termica	0,0%	0,0%	0,0%
Pozzi	0,0%	0,0%	0,0%
Energia_Activa_Pozzo_SB12	38,6%	15,5%	9,2%
Depuratore, trattamento acqua, trattamento rifiuti, serbatoi gas	1,2%	0,5%	0,3%

Sala sciroppi, sala zuccheri	0,0%	0,0%	0,0%
Sala infusione	0,0%	0,0%	0,0%
Impianti di raffreddamento	61,0%	24,5%	14,5%
Totale	43,0%	14,6%	2,6%

Tabella 8.8 – Incidenza tipologia di macchine di soffiaggio nel consumo elettrico dei servizi ausiliari nel 2019

Servizi generali	Consumo elettrico vetro [%]	Consumo elettrico lattine [%]	Consumo elettrico bibite [%]	Consumo elettrico acqua [%]	Consumo elettrico aseptici [%]
Frigo 7 °C	2,2%	1,9%	7,9%	29,4%	8,6%
Illuminazione, quadri prese	2,2%	1,9%	7,9%	29,4%	8,6%
Sala server, officine, mensa, uffici	2,7%	2,2%	9,5%	35,2%	10,4%
Caricabatterie	4,2%	3,5%	15,0%	55,8%	16,4%
Silos, magazzino automatico, magazzini	2,7%	2,2%	9,5%	35,2%	10,4%
Soffiaggio (condizionamento stabili + Δ)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Imbottigliamento (condizionamento stabili + Δ)	4,4%	3,7%	15,8%	58,7%	17,3%
Perdite di trasformazione, non misurato	1,8%	1,5%	6,3%	23,5%	6,9%
Totale	2,5%	2,1%	9,1%	33,7%	9,9%

Tabella 8.9 – Incidenza aree di imbottigliamento nel consumo elettrico dei servizi generali nel 2019

Servizi generali	Consumo elettrico monostadio [%]	Consumo elettrico soffiatrici [%]	Consumo elettrico presse [%]
Frigo 7 °C	30,5%	12,2%	7,3%
Illuminazione, quadri prese	30,5%	12,2%	7,3%
Sala server, officine, mensa, uffici	24,4%	9,8%	5,8%
Caricabatterie	3,0%	1,2%	0,7%
Silos, magazzino automatico, magazzini	24,4%	9,8%	5,8%
Soffiaggio (condizionamento stabili + Δ)	61,0%	24,5%	14,5%
Imbottigliamento (condizionamento stabili + Δ)	0,0%	0,0%	0,0%

Perdite di trasformazione, non misurato	36,6%	14,7%	8,7%
Totale	26,0%	10,4%	6,2%

Tabella 8.10 – Incidenza tipologia di macchina di soffiaggio nel consumo elettrico dei servizi generali nel 2019

Nelle tabelle si evidenzia che le principali utenze che richiedono la presenza di servizi ausiliari sono le monostadio (43,0%), le soffiatrici (14,6%), l'area di produzione acqua PET (16,0%) e l'area di produzione asettici (11,3%).

Sebbene l'area di produzione acqua PET non richieda energia frigorifera (frigo 7 °C e frigo -2 °C) e termica (centrale termica) nel processo, l'effetto "volume" la trasforma in "energeticamente" impattante.

Per quanto concerne l'identificazione dell'incidenza delle utenze nel consumo elettrico dei servizi generali, l'analisi ha riproporzionato per semplificazione il consumo elettrico del servizio generale in funzione del quantitativo di produzione dell'area di imbottigliamento e della tipologia di macchina di soffiaggio.

A fronte della mappatura dei consumi elettrici diretti, ausiliari e generali di stabilimento per il periodo compreso tra il 01/01/2019 e il 31/12/2019, l'analisi quindi identifica per:

1. ciascun formato imbottigliato [L/pz] di una determinata categoria di prodotto in una specifica linea di imbottigliamento un valore di energia diretta [kWh/L], ausiliaria [kWh/L] e generale [kWh/L] (tabella 8.11);
2. ciascuna tipologia di macchina di soffiaggio un valore di energia diretta [kWh/kg], ausiliaria [kWh/kg] e generale [kWh/kg] (tabella 8.12).

Tali KPI rispecchiano lo stato attuale di efficienza nelle attività principali, nei servizi ausiliari e parzialmente nei servizi generali.

Si sottolinea il fatto che i KPI ad hoc per i servizi generali riflettono parzialmente lo stato attuale di efficienza energetica dal momento che essi incorporano i consumi aggiuntivi derivanti dalle nuove installazioni di CTA per la climatizzazione degli ambienti rispetto agli anni precedenti.

Il modello, a cui è stato aggiunto il consumo elettrico di linea 30 (non precedentemente valutato in analisi), a parità di produzione si discosta dal valore consuntivo monitorato nel 2019 di -0,09%.

Linea	Formato [L/pz]	Categoria	Classe	U.M.	Diretta	Ausiliaria	Generale
Linea 31	0,250	Acqua VAR	2	kWh/L	0,04357660	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,330	Acqua VAR	186, 187	kWh/L	0,03876914	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,500	Acqua VAR	3	kWh/L	0,02115580	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,650	Acqua VAR	144, 145	kWh/L	0,02268415	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,750	Acqua VAR	4	kWh/L	0,01625783	0,00891803	0,00560504
Linea 31	1,000	Acqua VAR	5	kWh/L	0,01412330	0,00891803	0,00560504
Linea 31	1,000	Bibita VAR	45, 46, 59	kWh/L	0,01617947	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,250	Acqua OW	1	kWh/L	0,03427302	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,330	Acqua OW	178, 179	kWh/L	0,03627273	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,500	Acqua OW	9	kWh/L	0,01870025	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,650	Acqua OW	150, 151	kWh/L	0,01766417	0,00891803	0,00560504
Linea 31	0,750	Acqua OW	6	kWh/L	0,01523557	0,00891803	0,00560504
Linea 31	1,000	Acqua OW	18	kWh/L	0,01249664	0,00891803	0,00560504
Linea 34	0,180	Bibita OW	70	kWh/L	0,01676882	0,00891803	0,00560504
Linea 35	0,100	Aperitivi OW	28	kWh/L	0,04727656	0,00891803	0,00560504
Linea 35	0,180	Bibita OW	152	kWh/L	0,05621353	0,00891803	0,00560504
Linea 35	0,250	Thè OW	148, 182	kWh/L	0,04337407	0,00891803	0,00560504
Linea 39	0,250	Acqua lattina	188, 189	kWh/L	0,01807772	0,01246937	0,00560504
Linea 39	0,250	Bibita lattina	40	kWh/L	0,01554012	0,01246937	0,00560504
Linea 39	0,250	Thè lattina	64	kWh/L	0,01866949	0,01246937	0,00560504
Linea 39	0,330	Acqua lattina	190, 191	kWh/L	0,01092556	0,01246937	0,00560504
Linea 39	0,330	Bibita lattina	102, 126, 127	kWh/L	0,01105873	0,01246937	0,00560504
Linea 39	0,330	Thè lattina	65, 103, 105	kWh/L	0,01256446	0,01246937	0,00560504
Linea 42	0,250	Acqua PET	162, 167	kWh/L	0,03565588	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,250	Bibita PET	33, 168	kWh/L	0,02791692	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,330	Acqua PET	8, 135	kWh/L	0,02016225	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,330	Bibita PET	42, 43	kWh/L	0,02057063	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,400	Acqua PET	128, 163	kWh/L	0,02391325	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,400	Bibita PET	122, 123	kWh/L	0,02292933	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,500	Acqua PET	12, 14, 146	kWh/L	0,01945463	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,500	Bibita PET	44, 73, 138	kWh/L	0,01141119	0,01078123	0,00560504
Linea 42	0,600	Bibita PET	124, 154	kWh/L	0,01014670	0,01078123	0,00560504
Linea 43	1,000	Acqua PET	155	kWh/L	0,00695452	0,01078123	0,00560504
Linea 43	1,500	Acqua PET	173	kWh/L	0,00654226	0,01078123	0,00560504
Linea 43	1,500	Bibita PET	48, 49, 50, 51, 57, 184	kWh/L	0,00579096	0,01078123	0,00560504
Linea 46	0,750	Acqua PET	90, 125	kWh/L	0,01280727	0,01078123	0,00560504
Linea 46	0,750	Bibita PET	93, 94	kWh/L	0,01264636	0,01078123	0,00560504
Linea 46	1,000	Acqua PET	20	kWh/L	0,01092484	0,01078123	0,00560504
Linea 46	1,000	Bibita PET	47, 164, 165, 185	kWh/L	0,01021819	0,01078123	0,00560504
Linea 50	1,250	Bibita PET	100, 119, 120	kWh/L	0,00818401	0,01078123	0,00560504
Linea 50	1,500	Bibita PET	53, 54, 57	kWh/L	0,00702144	0,01078123	0,00560504
Linea 50	1,750	Bibita PET	55, 56, 62, 109, 111	kWh/L	0,00634065	0,01078123	0,00560504
Linea 50	2,000	Acqua PET	95	kWh/L	0,00512551	0,01078123	0,00560504
Linea 50	2,000	Bibita PET	58, 60, 112	kWh/L	0,00571119	0,01078123	0,00560504

Linea	Formato [L/pz]	Categoria	Classe	U.M.	Diretta	Ausiliaria	Generale
Linea 51	0,500	Acqua PET	13	kWh/L	0,00652143	0,00562354	0,00560504
Linea 52	0,500	Acqua PET	10, 12, 13, 14, 15, 169, 170	kWh/L	0,00903957	0,00562354	0,00560504
Linea 53	2,000	Acqua PET	25	kWh/L	0,00281502	0,00562354	0,00560504
Linea 54	1,500	Acqua PET	21, 22, 23, 24, 173, 184	kWh/L	0,00487395	0,00562354	0,00560504
Linea 55	2,000	Acqua PET	25	kWh/L	0,00359047	0,00562354	0,00560504
Linea 56	1,500	Acqua PET	21, 22, 23, 24, 184	kWh/L	0,00504165	0,00562354	0,00560504
Linea 56	2,000	Acqua PET	25	kWh/L	0,00436969	0,00562354	0,00560504
Linea 57	1,000	Acqua PET	17	kWh/L	0,00625702	0,00562354	0,00560504
Linea 57	1,500	Acqua PET	107	kWh/L	0,00495909	0,00562354	0,00560504
Linea 58	0,500	Acqua PET	10, 11, 12, 13, 14, 15, 156	kWh/L	0,00934065	0,00562354	0,00560504
Linea 60	0,400	Bibita piatta PET	136, 137	kWh/L	0,04159525	0,01342647	0,00560504
Linea 60	0,400	Thè PET	134	kWh/L	0,05301979	0,01342647	0,00560504
Linea 60	0,500	Bibita piatta PET	77, 96	kWh/L	0,02511699	0,01342647	0,00560504
Linea 60	0,500	Thè PET	82	kWh/L	0,02820906	0,01342647	0,00560504
Linea 60	0,750	Acqua PET	27	kWh/L	0,02628128	0,01342647	0,00560504
Linea 60	0,750	Bibita piatta PET	78	kWh/L	0,02616936	0,01342647	0,00560504
Linea 60	1,000	Bibita piatta PET	79, 80	kWh/L	0,02280306	0,01342647	0,00560504
Linea 61	0,400	Bibita piatta PET	136, 137, 183	kWh/L	0,03482826	0,01342647	0,00560504
Linea 61	0,400	Thè PET	134	kWh/L	0,03982560	0,01342647	0,00560504
Linea 61	0,750	Acqua PET	27	kWh/L	0,02295236	0,01342647	0,00560504
Linea 61	0,900	Bibita piatta PET	180	kWh/L	0,03159987	0,01342647	0,00560504
Linea 61	1,500	Bibita piatta PET	29	kWh/L	0,02202610	0,01342647	0,00560504
Linea 63	1,500	Bibita piatta PET	52	kWh/L	0,01954143	0,01342647	0,00560504
Linea 63	1,500	Thè PET	67, 69	kWh/L	0,01917034	0,01342647	0,00560504
Linea 64	0,500	Bibita piatta PET	36, 159	kWh/L	0,02068874	0,01342647	0,00560504
Linea 64	0,500	Thè PET	66	kWh/L	0,02093662	0,01342647	0,00560504
Linea 65	1,500	Bibita piatta PET	32, 52, 131	kWh/L	0,00992909	0,01342647	0,00560504
Linea 65	1,500	Thè PET	67, 68, 83	kWh/L	0,00983418	0,01342647	0,00560504
Linea 65	1,750	Thè PET	84	kWh/L	0,00992422	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,220	Bibita piatta PET	192, 193	kWh/L	0,07573420	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,250	Acqua PET	26	kWh/L	0,04765201	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,250	Bibita piatta PET	72, 175	kWh/L	0,03736121	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,250	Thè PET	30, 139	kWh/L	0,03767927	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,330	Thè PET	85	kWh/L	0,03234398	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,400	Bibita piatta PET	137	kWh/L	0,03478825	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,500	Acqua PET	176	kWh/L	0,03123961	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,500	Bibita piatta PET	37, 38, 116	kWh/L	0,02891822	0,01342647	0,00560504
Linea 66	0,500	Thè PET	88	kWh/L	0,02134918	0,01342647	0,00560504

Tabella 8.11 – Energia diretta [kWh/L], ausiliaria [kWh/L] e generale [kWh/L] per formato imbottigliato [L/pz] di una determinata categoria di prodotto in una specifica linea di imbottigliamento

Macchina	Formato [L/pz]	Categoria	Classe	U.M.	Diretta	Ausiliaria	Generale
Monostadio 4	-	-	-	kWh/kg	1,19117115	0,63695052	0,18201515
Monostadio 5	-	-	-	kWh/kg	0,64541321	0,63695052	0,18201515
Monostadio 6	-	-	-	kWh/kg	1,06169625	0,63695052	0,18201515
Monostadio 7	-	-	-	kWh/kg	0,66836124	0,63695052	0,18201515
Monostadio 8	-	-	-	kWh/kg	1,12183365	0,63695052	0,18201515
Monostadio 9	-	-	-	kWh/kg	1,18638596	0,63695052	0,18201515
Monostadio 10	-	-	-	kWh/kg	0,83778948	0,63695052	0,18201515
Monostadio 11	-	-	-	kWh/kg	0,62824430	0,63695052	0,18201515
Monostadio 15	-	-	-	kWh/kg	0,64519264	0,63695052	0,18201515
Monostadio 16	-	-	-	kWh/kg	0,65417319	0,63695052	0,18201515
Monostadio 17	-	-	-	kWh/kg	0,83246292	0,63695052	0,18201515
Monostadio 18	-	-	-	kWh/kg	0,69799564	0,63695052	0,18201515
Monostadio 19	-	-	-	kWh/kg	1,02236668	0,63695052	0,18201515
Monostadio 22	-	-	-	kWh/kg	1,49708181	0,63695052	0,18201515
Monostadio 27	-	-	-	kWh/kg	0,78406281	0,63695052	0,18201515
Monostadio 29	-	-	-	kWh/kg	0,90382883	0,63695052	0,18201515
Monostadio 31	-	-	-	kWh/kg	1,05467048	0,63695052	0,18201515
Monostadio 40	-	-	-	kWh/kg	0,96000578	0,63695052	0,18201515
Monostadio 41	-	-	-	kWh/kg	1,10714062	0,63695052	0,18201515
Monostadio 42	-	-	-	kWh/kg	0,85178725	0,63695052	0,18201515
Monostadio 43	-	-	-	kWh/kg	0,85854296	0,63695052	0,18201515
Monostadio 44	-	-	-	kWh/kg	0,50260518	0,63695052	0,18201515
Monostadio 45	-	-	-	kWh/kg	0,88663873	0,63695052	0,18201515
Monostadio 46	-	-	-	kWh/kg	0,70585751	0,63695052	0,18201515
Monostadio 47	-	-	-	kWh/kg	0,60130814	0,63695052	0,18201515
Monostadio 48	-	-	-	kWh/kg	1,04480490	0,63695052	0,18201515
Monostadio 50	-	-	-	kWh/kg	0,77364739	0,63695052	0,18201515
Monostadio 51	-	-	-	kWh/kg	0,92287142	0,63695052	0,18201515
Monostadio 52	-	-	-	kWh/kg	0,77819487	0,63695052	0,18201515
Soffiatrice 2	-	-	-	kWh/kg	0,17900902	0,53885294	0,18201515
Soffiatrice 12	-	-	-	kWh/kg	0,40753353	0,53885294	0,18201515
Soffiatrice 25	-	-	-	kWh/kg	0,19570057	0,53885294	0,18201515
Soffiatrice 42	-	-	-	kWh/kg	0,25081850	0,53885294	0,18201515
Soffiatrice 62	-	-	-	kWh/kg	0,28382512	0,53885294	0,18201515
Soffiatrice 72	-	-	-	kWh/kg	0,33800756	0,53885294	0,18201515
Pressa 74	-	-	-	kWh/kg	0,44139832	0,16001500	0,18201515
Pressa 75	-	-	-	kWh/kg	0,78573674	0,16001500	0,18201515

Tabella 8.12 – Energia diretta [kWh/kg], ausiliaria [kWh/kg] e generale [kWh/kg] per tipologia di macchina di soffiaggio

L'analisi della prestazione energetica in condizioni equivalenti dello stabilimento è stata condotta per il quadriennio intercorso tra il 2016 e il 2019, ponendo attenzione ad ogni singolo anno.

Per semplificazione si decide di riportare il beneficio netto che lo stabilimento ha maturato ad oggi rispetto al 2016, quindi a partire dal 2017. L'iter di quantificazione del beneficio energetico normalizzato è schematizzato in figura 8.12.

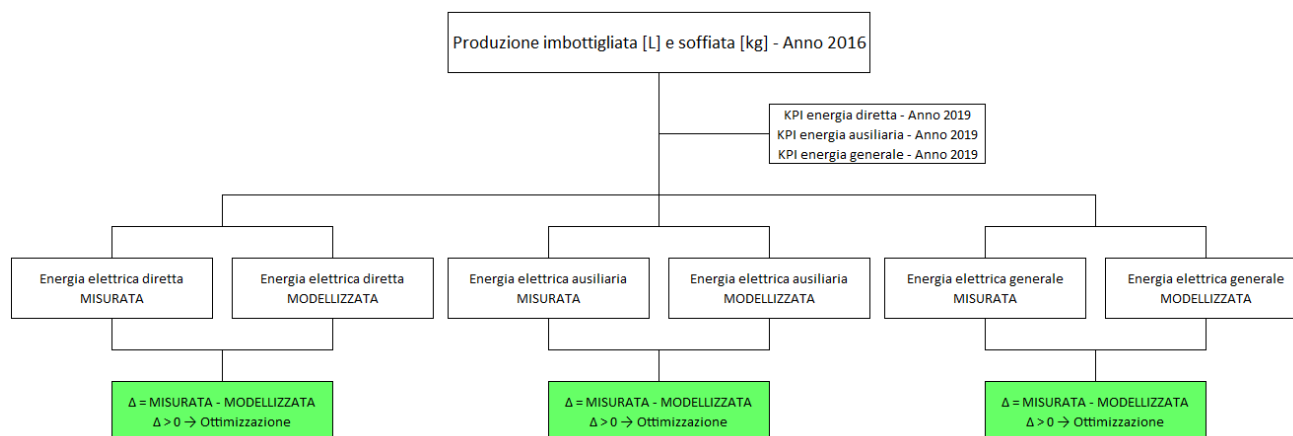


Figura 8.12 – Iter di quantificazione del beneficio energetico normalizzato rispetto al 2016

L'analisi inizialmente ha previsto l'individuazione della produzione imbottigliata e soffiata nel 2016 per ogni categoria di prodotto e per ciascuna macchina di soffiaggio.

Successivamente si è modellizzato quale sarebbe stato il consumo elettrico delle attività principali, dei servizi ausiliari e dei servizi generali qualora la produzione imbottigliata e soffiata fosse stata realizzata con le condizioni di efficienza e lo stato dell'arte del 2019.

I valori modellizzati infine sono stati confrontati con i valori misurati (tabella 8.13).

Dal confronto in tabella 8.13 emerge che:

- c'è stato efficientamento energetico nelle attività principali ($\Delta > 0$; $\Delta = 1.670.671 \text{ kWh}_e$);
- c'è stato efficientamento energetico nei servizi ausiliari ($\Delta > 0$; $\Delta = 1.903.388 \text{ kWh}_e$);
- complessivamente i servizi generali sembrano essere peggiorati elettricamente ($\Delta < 0$; $\Delta = -764.530 \text{ kWh}_e$).

Il "peggioramento elettrico" dei servizi generali non è realistico, dal momento che si è supposto paradossalmente di avere la configurazione impiantistica odierna delle centrali di trattamento aria per la climatizzazione ambiente già nel 2016. Si calcola che nel 2016 il consumo elettrico equivalente associato all'energia frigorifera $7 \text{ }^\circ\text{C}$ richiesta dalla climatizzazione ambiente era pari a $1.611.205 \text{ kWh}_e$ mentre nel 2019 tale valore è risultato uguale a $3.937.284 \text{ kWh}_e$ ($\Delta = +2.326.079 \text{ kWh}_e$).

Oltre all'aspetto impiantistico è necessario sottolineare che la temperatura media esterna estiva nel 2016 (dal 01/06/2016 al 31/08/2016) è stata di $23,91 \text{ }^\circ\text{C}$ mentre nel 2019 (dal 01/06/2019 al 31/08/2019) è stata di $26,57 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\Delta = +2,66 \text{ }^\circ\text{C}$).

L'ipotesi di adottare nel modello la medesima richiesta di energia frigorifera del 2019 è la chiave di volta che ha permesso di evidenziare nell'installazione di unità di trattamento aria per la climatizzazione ambiente e nell'aumento

della temperatura ambiente esterna lo status di fattore statico in grado di influire sulla prestazione energetica di stabilimento.

Parallelamente la stima del profilo elettrico atteso nelle attività principali e nei servizi ausiliari, supponendo le condizioni di efficienza del 2019, ha permesso di normalizzare la variabilità derivante dalla produzione imbottigliata e soffiata. Per normalizzare l'effetto della climatizzazione ambiente e della temperatura ambiente esterna si suppone di modellizzare in seconda iterazione il consumo di energia elettrica generale ipotizzando la stessa richiesta di energia frigorifera 7 °C nella climatizzazione ambiente.

Risulta quindi un Δ tra l'energia elettrica generale misurata e stimata di 1.609.273 kWh_e (tabella 8.14), per un totale beneficio energetico netto maturato tra la fine del 2016 e il 2019 di 5.183.332 kWh_e.

Anno 2016	U.M.	Valore
Imbottigliamento	kWh	17.044.223
Soffiaggio	kWh	30.015.676
Energia elettrica diretta misurata	kWh	47.059.899
Energia elettrica diretta modellizzata	kWh	45.389.228
Δ	kWh	1.670.671
Compressori 10 bar	kWh	18.884.164
Compressori 30 bar	kWh	4.459.718
Frigo 7 °C	kWh	7.602.806
Frigo -2 °C	kWh	1.561.009
Centrale termica	kWh	703.378
Pozzi	kWh	2.118.083
Energia Attiva Pozzo_SB12	kWh	608.104
Depuratore, trattamento acqua, trattamento rifiuti, serbatoi gas	kWh	3.589.235
Sala sciroppi, sala zuccheri	kWh	899.252
Sala infusione	kWh	
Impianti di raffreddamento	kWh	773.942
Energia elettrica ausiliaria misurata	kWh	41.199.692
Energia elettrica ausiliaria modellizzata	kWh	39.296.304
Δ	kWh	1.903.388
Frigo 7 °C	kWh	1.611.205
Illuminazione	kWh	4.469.580
Quadri prese	kWh	
Sala server, officine, mensa, uffici	kWh	
Caricabatterie	kWh	
Silos, magazzino automatico, magazzini	kWh	11.928.464
Soffiaggio (condizionamento stabili + Δ)	kWh	
Imbottigliamento (condizionamento stabili + Δ)	kWh	
Perdite di trasformazione, non misurato	kWh	
Energia elettrica generale misurata	kWh	18.009.248
Energia elettrica generale modellizzata	kWh	18.773.779
Δ	kWh	-764.530

Tabella 8.13 – Confronto tra energia elettrica diretta, ausiliaria e generale misurata e modellizzata nel 2016

Anno 2016	U.M.	Valore
Imbottigliamento	kWh	17.044.223
Soffiaggio	kWh	30.015.676
Energia elettrica diretta misurata	kWh	47.059.899
Energia elettrica diretta modellizzata	kWh	45.389.228
Δ	kWh	1.670.671
Compressori 10 bar	kWh	18.884.164
Compressori 30 bar	kWh	4.459.718
Frigo 7 °C	kWh	7.602.806
Frigo -2 °C	kWh	1.561.009
Centrale termica	kWh	703.378
Pozzi	kWh	2.118.083
Energia_Activa_Pozzo_SB12	kWh	608.104
Depuratore, trattamento acqua, trattamento rifiuti, serbatoi gas	kWh	3.589.235
Sala sciroppi, sala zuccheri	kWh	899.252
Sala infusione	kWh	773.942
Impianti di raffreddamento	kWh	773.942
Energia elettrica ausiliaria misurata	kWh	41.199.692
Energia elettrica ausiliaria modellizzata	kWh	39.296.304
Δ	kWh	1.903.388
Frigo 7 °C	kWh	1.611.205
Illuminazione	kWh	4.469.580
Quadri prese	kWh	
Sala server, officine, mensa, uffici	kWh	
Caricabatterie	kWh	
Silos, magazzino automatico, magazzini	kWh	11.928.464
Soffiaggio (condizionamento stabili + Δ)	kWh	
Imbottigliamento (condizionamento stabili + Δ)	kWh	
Perdite di trasformazione, non misurato	kWh	
Energia elettrica generale misurata	kWh	18.009.248
Energia elettrica generale modellizzata	kWh	16.399.975
Δ	kWh	1.609.273

Tabella 8.14 – Confronto tra energia elettrica diretta, ausiliaria e generale misurata e modellizzata nel 2016, dopo aver supposto nel modello una richiesta di energia frigorifera 7 °C generale pari al valore del 2016

L'analisi di stabilimento del 2019 ha evidenziato:

- diminuzione del consumo elettrico globale di stabilimento ($\Delta = -3,6\%$)
 - consumo elettrico globale di stabilimento nel 2019 (dati fatturati) = 101.720.831 kWh_e
 - consumo elettrico globale di stabilimento nel 2018 (dati fatturati) = 105.505.915 kWh_e
 - $\Delta = -3.785.084$ kWh_e
- diminuzione di produzione imbottigliata in litri ($\Delta = -2,2\%$)
 - litri imbottigliati nel 2019 = 1.885.987.353 L
 - litri imbottigliati nel 2018 = 1.925.857.630 L

- $\Delta = -42.870.276 \text{ L}$
- diminuzione di produzione soffiata in massa ($\Delta = -3,8\%$)
 - massa soffiata nel 2019 = 43.035.327 kg
 - massa soffiata nel 2018 = 44.745.747 kg
 - $\Delta = -1.710.420 \text{ kg}$

La valorizzazione della variazione di produzione imbottigliata e soffiata in termini di mancato consumo elettrico netto di stabilimento è stata effettuata nel modello, in cui è stata riportata per ciascun formato [L/pz] di una determinata categoria di prodotto in una specifica linea di imbottigliamento e per ogni macchina di soffiaggio la variazione positiva o negativa di produzione (tabella 8.15 e tabella 8.16).

Si è quantificato il mancato consumo elettrico netto di stabilimento nelle attività principali e nei servizi ausiliari dal momento che sono direttamente connesse alla variabile produttiva.

La diminuzione di produzione imbottigliata equivale ad un mancato consumo elettrico netto nelle attività principali e nei servizi generali di 740.833 kWh_e mentre la riduzione di produzione soffiata coincide ad un mancato consumo elettrico netto nelle attività principali e nei servizi ausiliari di 2.012.611 kWh_e.

Risulta quindi un valore netto di mancato consumo elettrico nelle attività principali e nei servizi ausiliari di 2.753.444 kWh_e, il quale rientra nella diminuzione del consumo elettrico globale di stabilimento ($\Delta = -3.785.084 \text{ kWh}_e$) rispetto al 2018. La differenza è riconducibile all'efficienza energetica eseguita nel 2019.

L'analisi appena descritta è la base per confermare il continuo trend di miglioramento della prestazione energetica di stabilimento nel 2020, anche in condizioni equivalenti. Poiché l'80% del beneficio consuntivato nel 2020 è di competenza di attività che riguardano gli usi ausiliari e generali, si è deciso infatti di simulare il consumo elettrico che si avrebbe avuto in tali usi nel 2020 qualora la produzione imbottigliata e soffiata nel 2020 fosse stata realizzata con le condizioni di efficienza maturate nel 2019.

Risulta infatti:

- consumo elettrico modellizzato ausiliari e generale = 51.190.677 kWh
- consumo elettrico consuntivato ausiliari e generale = 50.742.979 kWh
- consumo elettrico modellizzato > consumo elettrico consuntivato

Il consumo elettrico consuntivato risulta essere minore del consumo elettrico modellizzato. Ciò conferma il trend di miglioramento della prestazione energetica di stabilimento nel 2020, anche in condizioni equivalenti.

Il continuo trend di miglioramento può essere confermato essenzialmente da due dati:

- diminuzione di produzione imbottigliata in litri rispetto al 2019 ($\Delta = -10,2\%$)
- riduzione dell'EnPI elettrico di stabilimento rispetto al 2019 ($\Delta = -1,2\%$)

Queste informazioni sono sufficienti a convalidare il trend di miglioramento rispetto agli anni precedenti in quanto l'EnPI elettrico di stabilimento per definizione è rapportato al quantitativo di litri imbottigliati. Se ad variazione negativa di produzione corrisponde una diminuzione dell'EnPI elettrico di stabilimento, vuol dire che si è registrato un miglioramento.

Per quanto concerne il calcolo della prestazione energetica in condizioni equivalenti dello stabilimento per il periodo intercorso tra il 2016 e il 2021, data la produzione imbottigliata e soffiata nel 2016, è stato modellizzato il consumo

elettrico dello stabilimento nel 2016 utilizzando gli indici delle tabelle 8.11 e 8.12 aggiornati e relativi al periodo decorso tra il 01/07/2020 e il 30/06/2021.

Risulta:

- energia elettrica totale modellizzata = 102.285.051 kWh_e;
- energia elettrica totale fatturata = 106.810.591 kWh_e;
- Δ fatturata vs modellizzata = 4.525.540 kWh_e.

Dall'analisi si evince che:

- c'è stato un miglioramento dello stabilimento negli anni ($\Delta > 0$);
- il miglioramento sarebbe potuto essere maggiore se negli anni non fossero state installate diverse nuove CTA ambiente (fattore statico) il cui consumo elettrico è assorbito negli indici utilizzati per la modellizzazione del 2016;
- il miglioramento del sito di Scorzè è confermato.

Il miglioramento della prestazione energetica del sito di Scorzè è stato inoltre dimostrato confrontando il 2022 e il 2018, anni in cui la produzione in pezzi è stata la stessa.

Scorzè	U.M.	Anno 2022	Anno 2018	2022 vs 2018
Produzione	L	1.851.933.465	1.928.857.630	-4,0%
Produzione	pz	2.311.638.971	2.311.489.716	0,0%
Formato	L/pz	0,801	0,834	-4,0%
EnPI elettrico stabilimento	kWh/1000 L	51,93	54,69	-2,75
EnPI elettrico stabilimento	kWh/1000 L	51,93	54,69	-5,0%

Tabella 8.15 – Confronto tra il 2022 e il 2018, anni in cui la produzione in pezzi è stata la stessa

Il fatto che i due anni hanno avuto la medesima produzione in pezzi permette di mettere in evidenza:

1. l'effetto positivo di tutti i progetti di efficientamento energetico condotti negli anni 2019 ÷ 2022 (rispetto ad un anno di riferimento, il saving energetico maturato da un progetto non si esaurisce l'anno dopo, ma è visibile anche negli anni successivi);
2. l'effetto negativo della riduzione di formato (e quindi della produzione in litri) nell'indicatore energetico (se il formato del 2022 fosse stato quello del 2018, l'EnPI nel 2022 sarebbe stato 49,86 kWh/1000 L).

L'effetto positivo di tutti i progetti di efficientamento energetico condotti negli anni 2019 ÷ 2022 è quantificabile in un saving cumulato di 13.472.733 kWh.

Letto nell'altro verso: se negli anni 2019 ÷ 2022 non fossero stati realizzati i vari progetti di efficientamento energetico e non fossero state condotte le attività di spegnimento delle utenze, lo stabilimento di Scorzè nel quadriennio 2019 ÷ 2022 avrebbe consumato 13.472.733 kWh in più.

Anno	U.M.	Consumo elettrico Scorzè simulato con EnPI del 2018	Consumo elettrico Scorzè effettivo	Saving progetti del 2019	Saving progetti del 2020	Saving progetti del 2021	Saving progetti del 2022	Saving progetti 2019 ÷ 2022
2019	kWh/anno	103.144.648	101.692.438	1.452.210	-	-	-	1.452.210
2020	kWh/anno	92.639.379	90.200.163	1.304.303	1.134.913	-	-	2.439.216
2021	kWh/anno	98.573.692	94.103.720	1.387.854	1.207.613	1.874.504	-	4.469.971
2022	kWh/anno	101.282.241	96.170.905	1.425.989	1.240.795	1.926.011	518.541	5.111.336
Totale	kWh	395.639.960	382.167.226	5.570.356	3.583.321	3.800.515	518.541	13.472.733

Tabella 8.16 – Effetto positivo di tutti i progetti di efficientamento energetico condotti negli anni 2019 ÷ 2022

Nel seguente diagramma si riporta un'ipotesi del consumo elettrico annuo di Scorzè degli anni 2019 ÷ 2022, simulato con l'EnPI elettrico di stabilimento del 2018, e suddiviso tra il consumo elettrico annuo effettivo e l'effetto dei saving maturati negli anni.

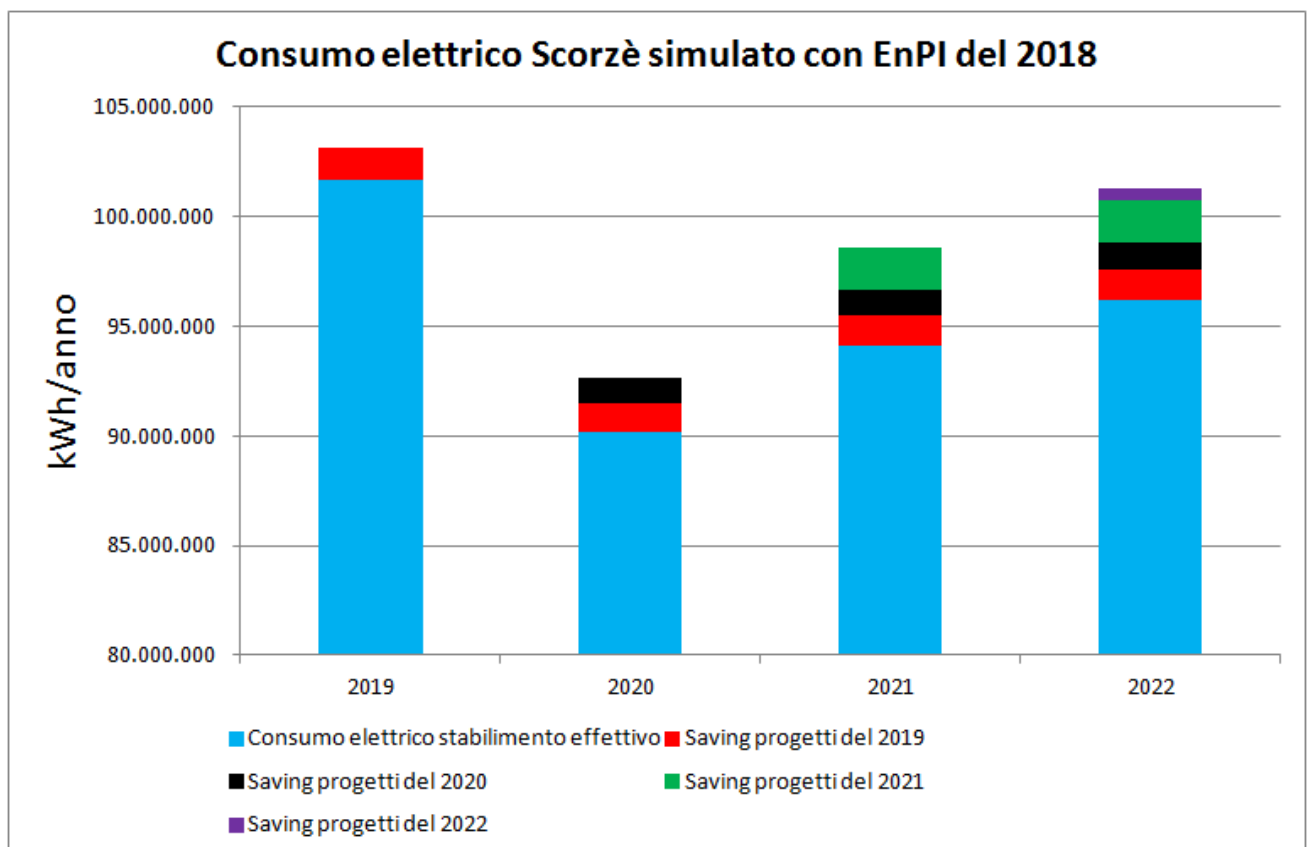


Figura 8.13 – Consumo elettrico di Scorzè simulato con l'EnPI elettrico di stabilimento del 2018, e suddiviso tra il consumo elettrico annuo effettivo e l'effetto dei saving maturati negli anni

Emergono due regole d'oro:

1. dare priorità con certa urgenza ai progetti con maggior saving energetico poiché il beneficio si vede anche negli anni successivi;
2. i saving energetici derivanti dalle attività comportamentali (esempio: spegnimento delle utenze e ricerca delle perdite di aria compressa) sono sempre "a rischio" quindi è necessario consolidare le buone abitudini e rinnovare sempre l'importanza.

Il trend di miglioramento dell'EnPI elettrico di stabilimento di Scorzè è stato confermato anche nel 2023 grazie all'ottimo risultato consuntivato ($\Delta = -4,2\%$ vs anno 2022) sebbene il trend produttivo sia mirato sempre più a prodotti energivori, a trattamenti energeticamente complessi, ecc.

Grazie all'analisi del bilancio elettrico dello stabilimento di Scorzè, si è potuto stimare l'effetto negativo di alcune variabili (prodotti sempre più energivori, formati sempre più piccoli e processi che necessitano sempre più trattamenti, scarti, ecc.) avuto nel 2023 e pari a circa -817.000 kWh che, in assenza di un opportuno piano di miglioramento energetico, confermato dal saving dei progetti di efficientamento, avrebbe peggiorato l'EnPI di stabilimento del 2023.

Nella seguente tabella viene messo in evidenza:

1. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento del 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo e formato medio imbottigliato);
2. il saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023;
3. il minor consumo conseguente alla maggior esternalizzazione della produzione di semilavorati;
4. il minor consumo elettrico della centrale frigorifera 7 °C dovuto ad un minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C;
5. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento nel 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo e formato medio imbottigliato), ridotto del saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023 e dei minori consumi elettrici sopra citati;
6. il consumo consuntivo di energia elettrica dello stabilimento del 2023;
7. l'effetto negativo delle variabili (prodotti sempre più energivori, formati sempre più piccoli e processi che necessitano sempre più trattamenti, maggiori SKU, scarti, ecc.) avuto nel 2023, pari alla differenza tra il consumo consuntivo e il consumo simulato (punto 5): il beneficio derivante dallo spegnimento delle utenze quando non sono necessarie e dalla continua aggressione degli sprechi energetici mitiga l'effetto negativo delle variabili citate.

Descrizione	U.M.	Valore
Produzione imbottigliata 2023	L	1.806.561.980
Consumo 2023 con EnPI 2022 (51,934 kWh/1000 L)	kWh	93.822.542
Saving 2023 dei progetti 2022	kWh	215.643
Saving 2023 dei progetti 2023	kWh	2.918.284

Saving 2023 dei progetti	kWh	3.133.927
Minor consumo per maggior esternalizzazione semilavorati	kWh	588.505
Minor consumo centrale frigorifera per minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C	kWh	1.048.574
Consumo 2023 con EnPI 2022 e saving 2023 dei progetti e minori consumi	kWh	89.051.536
Consumo 2023	kWh	89.868.756
Effetto delle variabili	kWh	-817.220

Tabella 8.17 - Stima dell'effetto negativo delle variabili (prodotti sempre più energivori, formati sempre più piccoli e processi che necessitano sempre più trattamenti, scarti, ecc.) avuto nel 2023

Grazie al progetto di revamping della sala compressori di Scorzè (2024 ÷ 2025), il cui primo step è pianificato nel 2024 mentre il secondo e il terzo sono pianificati nel 2025, è atteso un saving annuo di 4.000.000 kWh/anno a partire dal termine del progetto.

Per il saving atteso e per l'aumento della "qualità" dei progetti realizzati, sarebbe sostenibile porre un obiettivo triennale al 2026 del -5% dell'EnPI elettrico di stabilimento.

Linea	Formato [L/pz]	Categoria	Δ produzione 2019 - 2018 [L]	Δ energia diretta e ausiliaria [kWh _e]
Linea 31	0,250	Acqua VAR	40.287	2.115
Linea 31	0,330	Acqua VAR	166.101	7.921
Linea 31	0,500	Acqua VAR	459.919	13.832
Linea 31	0,650	Acqua VAR	1.381.760	43.667
Linea 31	0,750	Acqua VAR	-1.009.501	-25.415
Linea 31	1,000	Acqua VAR	-1.022.385	-23.557
Linea 31	1,000	Bibita VAR	-224.660	-5.638
Linea 31	0,250	Acqua OW	-702.623	-30.347
Linea 31	0,330	Acqua OW	224.692	10.154
Linea 31	0,500	Acqua OW	-1.480.225	-40.881
Linea 31	0,650	Acqua OW	267.699	7.116
Linea 31	0,750	Acqua OW	-1.974.389	-47.689
Linea 31	1,000	Acqua OW	-1.553.012	-33.257
Linea 34	0,180	Bibita OW	828.360	21.278
Linea 35	0,100	Aperitivi OW	-79.457	-4.465
Linea 35	0,180	Bibita OW	25.650	1.671
Linea 35	0,250	Thè OW	109.668	5.735
Linea 39	0,250	Acqua lattina	127.762	3.903
Linea 39	0,250	Bibita lattina	-54.435	-1.525
Linea 39	0,250	Thè lattina	-71.217	-2.218
Linea 39	0,330	Acqua lattina	2.988.309	69.911
Linea 39	0,330	Bibita lattina	583.011	13.717
Linea 39	0,330	Thè lattina	2.137.058	53.499
Linea 42	0,250	Acqua PET	82.117	3.813
Linea 42	0,250	Bibita PET	134.496	5.205
Linea 42	0,330	Acqua PET	177.651	5.497
Linea 42	0,330	Bibita PET	-477.325	-14.965
Linea 42	0,400	Acqua PET	533.082	18.495
Linea 42	0,400	Bibita PET	-310.614	-10.471
Linea 42	0,500	Acqua PET	-1.044.767	-31.589
Linea 42	0,500	Bibita PET	961.999	21.349
Linea 42	0,600	Bibita PET	-1.238.672	-25.923
Linea 43	1,000	Acqua PET	3.466.057	61.473
Linea 43	1,500	Acqua PET	2.723.447	47.180
Linea 43	1,500	Bibita PET	-2.730.843	-45.256
Linea 46	0,750	Acqua PET	228.716	5.395
Linea 46	0,750	Bibita PET	-2.223.173	-52.084
Linea 46	1,000	Acqua PET	-4.432.616	-96.215
Linea 46	1,000	Bibita PET	11.542	242
Linea 50	1,250	Bibita PET	-370.880	-7.034
Linea 50	1,500	Bibita PET	-880.803	-15.681
Linea 50	1,750	Bibita PET	4.932.258	84.450
Linea 50	2,000	Acqua PET	-2.447.105	-38.925
Linea 50	2,000	Bibita PET	1.331.094	21.953

Linea	Formato [L/pz]	Categoria	Δ 2019 - 2018 [L]	Δ energia diretta e ausiliaria [kWh _e]
Linea 51	0,500	Acqua PET	6.544.708	79.485
Linea 52	0,500	Acqua PET	2.328.423	34.142
Linea 53	2,000	Acqua PET	26.417.960	222.930
Linea 54	1,500	Acqua PET	-8.160.324	-85.663
Linea 55	2,000	Acqua PET	-38.645.568	-356.081
Linea 56	1,500	Acqua PET	-2.322.870	-24.774
Linea 56	2,000	Acqua PET	4.672	47
Linea 57	1,000	Acqua PET	-695.478	-8.263
Linea 57	1,500	Acqua PET	-2.377.586	-25.161
Linea 58	0,500	Acqua PET	-16.471.933	-246.489
Linea 60	0,400	Bibita piatta PET	2.601.573	143.143
Linea 60	0,400	Thè PET	-148.494	-9.867
Linea 60	0,500	Bibita piatta PET	1.188.494	45.809
Linea 60	0,500	Thè PET	-20.924	-871
Linea 60	0,750	Acqua PET	2.705.039	107.411
Linea 60	0,750	Bibita piatta PET	621.282	24.600
Linea 60	1,000	Bibita piatta PET	-546.073	-19.784
Linea 61	0,400	Bibita piatta PET	-1.231.638	-59.432
Linea 61	0,400	Thè PET	-483.288	-25.736
Linea 61	0,750	Acqua PET	-2.016.254	-73.349
Linea 61	0,900	Bibita piatta PET	132.314	5.958
Linea 61	1,500	Bibita piatta PET	-3.246.824	-115.108
Linea 63	1,500	Bibita piatta PET	-2.672.267	-88.099
Linea 63	1,500	Thè PET	-4.971.302	-162.049
Linea 64	0,500	Bibita piatta PET	-1.537.655	-52.457
Linea 64	0,500	Thè PET	-1.131.518	-38.882
Linea 65	1,500	Bibita piatta PET	1.137.608	26.569
Linea 65	1,500	Thè PET	-8.422.272	-195.908
Linea 65	1,750	Thè PET	-513.721	-11.996
Linea 66	0,220	Bibita piatta PET	260.955	23.267
Linea 66	0,250	Acqua PET	731.195	44.660
Linea 66	0,250	Bibita piatta PET	-697.333	-35.416
Linea 66	0,250	Thè PET	-128.105	-6.547
Linea 66	0,330	Thè PET	64.204	2.939
Linea 66	0,400	Bibita piatta PET	1.346.715	64.931
Linea 66	0,500	Acqua PET	995.767	44.477
Linea 66	0,500	Bibita piatta PET	-1.556.198	-65.897
Linea 66	0,500	Thè PET	3.456.237	120.193
Totale				-740.833

Tabella 8.18 –Variazione di produzione e mancato consumo elettrico netto tra il 2019 e il 2018 per formato imbottigliato [L/pz] di una determinata categoria di prodotto in una specifica linea di imbottigliamento

Macchina	Formato [L/pz]	Categoria	Δ 2019 - 2018 [kg]	Δ energia diretta e ausiliaria [kWh _e]
Monostadio 4	-	-	-35.881	-65.595
Monostadio 5	-	-	-9.650	-12.375
Monostadio 6	-	-	42.424	72.063
Monostadio 7	-	-	178.482	232.975
Monostadio 8	-	-	1.365	2.401
Monostadio 9	-	-	42.744	77.937
Monostadio 10	-	-	1.467	2.164
Monostadio 11	-	-	-25.060	-31.706
Monostadio 15	-	-	12.580	16.129
Monostadio 16	-	-	-132.515	-171.094
Monostadio 17	-	-	34.030	50.004
Monostadio 18	-	-	-303.207	-404.766
Monostadio 19	-	-	51.532	85.508
Monostadio 22	-	-	-25.474	-54.363
Monostadio 27	-	-	-93.710	-133.163
Monostadio 29	-	-	-357.609	-550.997
Monostadio 31	-	-	-198.041	-335.011
Monostadio 40	-	-	-5.139	-8.207
Monostadio 41	-	-	45.251	78.921
Monostadio 42	-	-	-188.724	-280.961
Monostadio 43	-	-	128.500	192.171
Monostadio 44	-	-	-176.101	-200.677
Monostadio 45	-	-	40.261	61.341
Monostadio 46	-	-	-42.518	-57.094
Monostadio 47	-	-	84.185	104.243
Monostadio 48	-	-	-62.375	-104.899
Monostadio 50	-	-	-33.391	-47.101
Monostadio 51	-	-	-93.495	-145.835
Monostadio 52	-	-	-112.931	-159.814
Soffiatrice 2	-	-	124.840	89.618
Soffiatrice 12	-	-	-8.774	-8.304
Soffiatrice 25	-	-	215.370	158.201
Soffiatrice 42	-	-	-18.728	-14.789
Soffiatrice 62	-	-	95.186	78.307
Soffiatrice 72	-	-	-60.374	-52.939
Pressa 74	-	-	-886.578	-533.200
Pressa 75	-	-	61.640	58.296
Totale				-2.012.611

Tabella 8.19 – Variazione di produzione e mancato consumo elettrico netto tra il 2019 e il 2018 per macchina di soffiaggio

8.1.1.3. Analisi statistica per la definizione dei valori limite per gli EnPI di Scorzè

L'analisi delle performance energetiche di stabilimento e degli usi energetici significativi ha emerso la necessità di identificare dei valori limite entro cui è descritto il funzionamento delle aree e delle utenze nella loro variabilità di esercizio.

L'obiettivo è quello di individuare statisticamente per gli EnPI dei limiti superiore ed inferiore in grado di:

- identificare le anomalie di acquisizione;
- evidenziare le inefficienze o le gestioni ottimizzabili.

Per gli EnPI di stabilimento e di ogni uso energetico significativo è stata assunta una distribuzione normale. Nell'ipotesi che gli EnPI si distribuiscano seguendo una curva Gaussiana sarà possibile darne un carattere predittivo. Tale assunzione permetterà quindi di identificare per ciascun indice un valore di incertezza entro cui ritrovare con buona probabilità il comportamento dell'area e dell'utenza.

Per ogni area (stabilimento, area di imbottigliamento, tipologia di macchina di soffiaggio, sala compressori, centrale frigorifera, centrale termica) ed utenza (linea di imbottigliamento, macchina di soffiaggio, compressore, gruppo frigo e caldaia) si vorranno identificare valori limite non empirici, partendo da una popolazione⁰ campionata nel periodo compreso tra il 01/01/2019 e il 31/12/2019.

Per ogni popolazione, costituita da 365 elementi e coincidente con i 365 valori di EnPI misurati, l'iter di identificazione dell'incertezza si sviluppa nel seguente modo:

1. la popolazione⁰ viene filtrata dagli outliers grafici più evidenti secondo le regole:
 - a. $EnPI < -100\%$ del valore di baseline 2020;
 - b. $EnPI > 100\%$ del valore di baseline 2020;
 - c. $EnPI < 1$ (nei gruppi frigo);
 - d. $EnPI > 100\%$ (nelle caldaie).

In questo modo sono stati esclusi i giorni in cui le utenze sono state ferme o hanno presentato anomalie di acquisizione. Si ottiene quindi la popolazione¹.

2. si assume per la popolazione¹ una distribuzione normale e si scarta un ulteriore 4,56% di outliers secondo la regola:
 - a. $|(EnPI - media\ aritmetica^1)| / (deviazione\ standard^1) > 2$

In questo modo sono stati esclusi i giorni in cui le utenze hanno registrato valori di EnPI fortemente discordanti rispetto al valore medio aritmetico. Si ottiene quindi la popolazione² che descrive al 95,44% gli EnPI dell'utenza in attività.

3. data la popolazione² si identificano i valori di limite superiore ed inferiore come segue:

- a. limite inferiore $EnPI = media\ aritmetica^2 - n * \sigma$
 - $\sigma = 2$ per stabilimento, area di imbottigliamento, tipologia di macchina di soffiaggio, linea di imbottigliamento e macchina di soffiaggio.
 - $\sigma = 1$ per sala compressori, centrale frigorifera, centrale termica, compressore, gruppo frigo e caldaia.
- b. limite superiore $EnPI = media\ aritmetica^2 + n * \sigma$

- $\sigma = 2$ per stabilimento, area di imbottigliamento, tipologia di macchina di soffiaggio, linea di imbottigliamento e macchina di soffiaggio.
- $\sigma = 1$ per sala compressori, centrale frigorifera, centrale termica, compressore, gruppo frigo e caldaia.

I valori di limite superiore ed inferiore sono stati successivamente riparametrizzati sui valori di baseline 2023.

Si decide di mantenere le medesime percentuali di limite superiore ed inferiore anche nel 2024 dal momento che non vi sono grosse variazioni di EnPI.

Per gli EnPI dello stabilimento di Scorzè si definiscono quindi nell'anno 2024 i seguenti valori limite:

- EnPI elettrico di stabilimento:
 - limite inferiore EnPI = 34,85 kWh_e/1000 L;
 - limite superiore EnPI = 55,36 kWh_e/1000 L.
- EnPI termico di stabilimento:
 - limite inferiore EnPI = 11,68 kWh_{th}/1000 L;
 - limite superiore EnPI = 35,73 kWh_{th}/1000 L.
- EnPI tep di stabilimento:
 - limite inferiore EnPI = 8,36 tep/1000000 L;
 - limite superiore EnPI = 12,86 tep/1000000 L.

8.1.1.4. Analisi del contesto e delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia e della gestione dei rischi legati al non soddisfacimento dei requisiti delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia

In risposta ai rilievi n.3, n.4 e n.5 evidenziati nel PAC della verifica ispettiva del 2021, era stato creato il documento "Analisi del contesto e delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia" costituito da due fogli dedicati rispettivamente a:

- analisi del contesto del Sistema di Gestione dell'Energia;
- analisi delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia e della gestione dei rischi legati al non soddisfacimento dei requisiti delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia.

Era stato deciso di condensare le due analisi in un unico documento di sistema e di aggiornare entrambe le analisi quadrimestralmente a partire dal 2021.

Il documento "Analisi del contesto e delle parti interessate al SGE" viene quindi aggiornato quadrimestralmente e si decide di mantenere la medesima metodologia e cadenza anche nel 2024.

Nell'analisi del contesto del Sistema di Gestione dell'Energia (foglio "Analisi del contesto"):

1. sono identificati gli aspetti esterni e interni che influiscono sulla capacità di ottenere l'(gli) esito(i) atteso(i) del Sistema di Gestione dell'Energia (colonna A);
2. ciascun aspetto esterno e interno viene classificato come fattore statico (fattore noto che influisce sulla prestazione energetica e che non cambia regolarmente) oppure variabile pertinente (fattore quantificabile che influisce in modo significativo sulla prestazione energetica e che cambia regolarmente) (colonna B);
3. per ciascun aspetto esterno e interno viene riportato il motivo per cui è stato classificato come fattore che potenzialmente può influire sulla capacità di ottenere l'(gli) esito(i) atteso(i) del Sistema di Gestione dell'Energia (colonna C);
4. per ciascun aspetto esterno e interno viene descritta un'ipotetica azione in grado di mitigare il rischio che l'effetto della variabile sia eccessivo (colonna D) che viene effettuata/proposta/pianificata per gestire il rischio.

In vista del Riesame della Direzione del 08/03/2024, la lista dei fattori esterni ed interni è stata aggiornata nel seguente modo:

1. produzione e dinamiche di mercato (fattore variabile);
2. installazione di nuovi impianti di climatizzazione ambiente (fattore statico);
3. installazione di nuove macchine energivore negli impianti produttivi (fattore statico);
4. obsolescenza degli impianti produttivi (fattore statico);
5. pandemia SARS-CoV-2 (fattore variabile);
6. conflitto russo-ucraino e conseguenti ripercussioni, anche fortemente speculative, sui costi energetici e delle materie prime (fattore variabile);
7. tempi di consegna dei materiali e dei beni (fattore variabile);
8. definizione del budget di produzione dell'anno successivo (fattore variabile);
9. gestione dei carichi di lavoro e valorizzazione della risorsa (fattore variabile);

10. cultura energetica e sensibilizzazione in materia (fattore variabile);
11. competenza in materia (fattore variabile);
12. incertezza legata alla plastic tax e alla sugar tax (fattore variabile);
13. presenza costante del consumo elettrico della trigenerazione (60 kW) per il mantenimento dell'impianto in attesa di evoluzioni (fattore statico);
14. installazione di nuovi sistemi di pompaggio per pozzi, trattamenti acqua, ecc. (esempio: per nuovi pozzi Canove sono richieste 2 pompe da 55 kW) (fattore statico);
15. esternalizzazione della produzione di semilavorati (fattore variabile);
16. scarti della produzione (fattore variabile);
17. temperatura esterna che influenza il minor/maggior utilizzo della climatizzazione ambiente (fattore variabile).

Per il dettaglio delle motivazioni per cui questi aspetti sono stati identificati come tali e per la lista delle ipotetiche azioni in grado di mitigare il rischio che gli effetti delle variabili siano eccessivi, si rimanda al foglio "Analisi contesto_2023" del documento "Analisi del contesto e delle parti interessate al SGE al 2023".

Dopo un confronto con la metodologia adottata dall'ambiente nell'analisi del contesto e delle parti interessate, si è deciso di rafforzare il proprio processo di analisi del contesto, che prevede l'utilizzo di criteri qualitativi per l'identificazione delle potenziali azioni da valutare per mitigare i rischi, con l'adozione di un metodo quantitativo: per ogni fattore, nella revisione quadrimestrale, viene aggiornato un punteggio (0 = nullo; 1 = basso; 2 = medio; 3 = alto) associato al rischio (positivo e negativo) del fattore.

Per i fattori che potrebbero influenzare negativamente il raggiungimento degli obiettivi con punteggio medio e alto, saranno pianificate delle attività di mitigazione del rischio.

Di seguito si riporta a titolo esemplificativo il percorso di inserimento della pandemia SARS-CoV-2 nella lista, eseguito tre anni fa.

L'iter di individuazione del fattore si era basato su un processo di analisi SWOT effettuato sull'influenza della pandemia SARS-CoV-2 sul Sistema di Gestione dell'Energia.

L'analisi SWOT aveva evidenziato più aspetti negativi che positivi.

Tra gli aspetti negativi (punti di debolezza e minacce) della pandemia SARS-CoV-2 sul Sistema di Gestione dell'Energia si annoveravano:

- il rischio per la salute della singola persona in quanto il Sistema di Gestione dell'Energia è in primis composto da persone che perseguono unitamente un obiettivo;
- la cassa integrazione e le ferie obbligate causate dal drastico calo produttivo a causa del quale diverse attività sono state temporaneamente bloccate o ritardate per indisponibilità di personale;
- il blocco degli investimenti e lo slittamento della disponibilità di risorse economiche, fondamentali per la conduzione delle attività;
- la paura creata dall'emergenza sanitaria a causa della quale è venuta a volte a meno la concentrazione sull'obiettivo;
- la minor interazione e condivisione di idee tra persone dal momento che era richiesto una riduzione a zero delle riunioni e dei contatti personali.

Tra gli aspetti positivi (punti di forza ed opportunità), seppur pochi, si annoveravano il forte spirito e la grande volontà di ripartenza. Tali valori sono stati input propositivo che era sfociato in una campagna progettuale definita “*riduzione sprechi energetici e consumi “evitabili” in Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.*” di cui si parlerà nel paragrafo 8.1.1.5. Queste ragioni hanno influenzato lo scopo del Sistema di Gestione dell’Energia, motivo per cui la pandemia SARS-CoV-2 è stata fatta rientrare tra i fattori esterni influenzanti.

Per quanto concerne l’analisi delle parti interessate al Sistema di Gestione dell’Energia e della gestione dei rischi legati al non soddisfacimento dei requisiti delle parti interessate al Sistema di Gestione dell’Energia, si rimanda al foglio “Analisi parti interessate_2023” del documento “Analisi del contesto e delle parti interessate al SGE al 2023”.

Nel documento:

1. sono identificate le parti interessate al Sistema di Gestione dell’Energia (colonna A) e i requisiti che esse hanno nei confronti del Sistema di Gestione dell’Energia (colonna B);
2. è definito a termine di ogni quadrimestre un livello di rischio (basso, medio, alto) che il singolo requisito della parte interessata al Sistema di Gestione dell’Energia non venga rispettato (colonne C, colonna F, colonna I);
3. è riportato sinteticamente il motivo per cui è stato assegnato lo specifico livello di rischio (colonna D, colonna G, colonna J);
4. qualora a termine di ogni quadrimestre sia assegnato per ciascun requisito un livello di rischio medio o alto, viene riportata un’azione adottata/pianificata per mitigare il rischio (colonna E, colonna H, colonna K).

Si identificano quindi le seguenti parti interessate al Sistema di Gestione dell’Energia e i corrispondenti requisiti (non in ordine di importanza):

1. Direzione Generale
 - 1.1. far si che il ritorno dell’investimento dei progetti di efficientamento energetico sia entro il limite di payback period comunicato (2,5 anni)
 - 1.2. raggiungere gli obiettivi energetici prefissati
 - 1.3. mantenere il costo energetico entro il valore di budget
 - 1.4. ottenere la certificazione energetica UNI CEI EN ISO 50001
 - 1.5. ottenere il beneficio stimato a budget del servizio di interrompibilità istantanea del carico nei siti di Scorzè e Paese
2. personale operativo ed impiegatizio
 - 2.1. ottenere la quota premio erogabile in busta paga con il raggiungimento della quota di efficienza energetica (SVO)
3. customer
 - 3.1. far si che AMSB persegua la propria mission di ecosostenibilità e di riduzione dei consumi energetici
4. Enel Energia (fornitore di energia elettrica)
 - 4.1. far si che i siti garantiscano un prelievo di energia elettrica congruo con il valore di budget onde evitare dei costi di sbilanciamento e nell’eventualità di ricevere un’imminente comunicazione
5. Shell/Eni (fornitore di gas naturale)

- 5.1. far si che i siti garantiscano un prelievo di gas naturale congruo con il valore di budget onde evitare dei costi di sbilanciamento e nell'eventualità di ricevere un'imminente comunicazione
6. E.ON (proprietario della trigenerazione)
 - 6.1. far si che la fornitura ad AMSB venga rispettata poiché è oggetto di business per E.ON
 - 6.2. far si che lo stabilimento di Scorzè garantisca i consumi elettrici minimi come da contratto e si consumi un quantitativo almeno pari al volume elettrico minimo contrattuale
7. Terna
 - 7.1. far si che gli stabilimenti di Scorzè e Paese garantiscano le potenze elettriche approvvigionate contrattualmente

Per il dettaglio dei livelli di rischio, dei motivi per cui sono stati assegnati tali specifici livelli di rischio e delle azioni adottate/pianificate per mitigare il rischio, si rimanda al foglio "Analisi parti interessate_2023" del documento "Analisi del contesto e delle parti interessate al SGE al 2023".

Va fatta una menzione per il customer, il quale da sempre è molto sensibile alla sostenibilità ambientale che rappresenta pietra miliare della mission aziendale di Acqua Minerale San Benedetto.

Per capire l'effettiva sensibilità ed attenzione del cliente all'aspetto energetico aziendale, nel 2021 si è deciso in collaborazione con gli uffici assicurazione qualità e marketing di sottoporre 3 semplici domande a risposta multipla ad una platea di oltre 150 clienti e grossisti. Il sondaggio è stato sottoposto a partire dalla primavera e constatava dei seguenti quesiti:

1. Il cliente è a conoscenza che lo stabilimento di Scorzè ed il reparto di produzione tappi di Paese sono certificati energeticamente secondo la norma UNI CEI EN ISO 50001?
 - a. si
 - b. no
 - c. non so cosa sia la certificazione energetica secondo la norma UNI CEI EN ISO 50001
2. Il fatto che i prodotti nascano da processi energeticamente efficienti e mirati alla riduzione degli sprechi è di valore aggiunto nell'acquisto?
 - a. si
 - b. no
 - c. non è di interesse
3. Il fatto che i prodotti nascano da processi alimentati da energia rinnovabile è di valore aggiunto nell'acquisto?
 - a. si
 - b. no
 - c. non è di interesse

Le domande erano un buon punto di partenza per capire il livello di interesse del customer al Sistema di Gestione dell'Energia e per ricevere spunti di miglioramento.

La chiusura del questionario ha evidenziato i seguenti risultati:

1. hanno risposto in 56 di cui 49 grossisti e 7 grandi clienti;
2. il 70% ha affermato di essere a conoscenza che l'azienda è certificata UNI CEI EN ISO 50001;

3. l'80% ha affermato che il fatto che i prodotti nascano da processi energeticamente efficienti e mirati alla riduzione degli sprechi è di valore aggiunto nell'acquisto del prodotto;
4. l'80% ha affermato che il fatto che i prodotti nascano da processi alimentati da energia rinnovabile è di valore aggiunto nell'acquisto.

Questi risultati sono stati riconfermati da una recente nuova somministrazione del questionario a diversi clienti HO.RE.CA.

In esito alle risposte delle domande 2 e 3, sarebbe interessante approfondire l'interesse dei consumatori per i prodotti realizzati con energia elettrica da fonti rinnovabili con l'obiettivo di quantificare un "maggior costo sostenibile" dal consumatore con cui poter incentivare la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile e/o l'acquisto di Garanzie di Origine e/o la stipulazione di PPA.

L'Energy Management crede che l'energia rinnovabile sia lo strumento più efficace (se non l'unico) per la decarbonizzazione del processo.

Le risposte sono state di supporto a nuovi tavoli di lavoro per una gestione integrata con le Direzioni.

Si segnala che, in risposta a questi risultati in cui si evince la forte sensibilità del customer alla tematica energetica, il marketing ha intensificato la comunicazione esterna.

Nell'aggiornamento più recente dell'analisi del contesto e delle parti interessate sono emerse in totale 2 potenziali attività per mitigare i rischi.

Rispetto all'anno precedente (18 potenziali attività), il numero è fortemente calato visto il rilassamento dei mercati energetici che ha fatto rientrare diversi campanelli d'allarme.

Come confermato nel paragrafo 10.5, ci si pone l'obiettivo di approfondire entro il primo quadrimestre del 2024 le due potenziali attività riscontrate.

8.1.1.5. Analisi di come il Sistema di Gestione dell'Energia ha reagito alla pandemia SARS-CoV-2

La pandemia, evento totalmente invasivo e distruttivo, è stata tuttavia per il Sistema di Gestione dell'Energia uno spunto di riflessione ed un input propositivo al continuo miglioramento.

Tale circostanza è stata stimolo ad una continua, quasi ossessiva, ricerca dello spreco energetico che è sfociata a partire da aprile 2020 in una campagna progettuale definita *“riduzione sprechi energetici e consumi “evitabili” in Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.”* che non ha solo riguardato lo stabilimento di Scorzè ma che è stata abbozzata contestualmente anche agli altri siti del gruppo.

Il progetto:

- nasce dalla volontà di abbattere consumi energetici sfruttando le informazioni fornite dal sistema di monitoraggio energetico installato a Scorzè e negli altri stabilimenti italiani del gruppo San Benedetto;
- si sviluppa a supporto della mission aziendale di continuo miglioramento e di riduzione degli sprechi;
- vuole essere spunto di riflessione ed input propositivo alla necessità di ripartenza e di cambiamento derivante dalla pandemia di SARS-CoV-2.

Il progetto si pone quindi i seguenti obiettivi:

1. portare l'attenzione sui consumi elettrici “general” o “indiretti” di stabilimento, ossia tutti quei consumi elettrici non collegati direttamente alla produzione del bene, con focus iniziale allo stabilimento di Scorzè;
2. analizzare il comportamento di tali consumi elettrici ed identificare nuove opportunità di risparmio energetico a budget ridotto o nullo;
3. condividere ed applicare trasversalmente alle realtà industriali di gruppo le valutazioni, il know-how, la metodologia e le opportunità di riduzione degli sprechi energetici individuate;
4. raccogliere nuovi spunti di sviluppo futuri con i quali poter portare profitto e cultura energetica in azienda.

Nel seguente paragrafo si è deciso valorizzare l'iter di lavoro, la metodologia adottata, le considerazioni finali e gli spunti di sviluppo.

Per quanto concerne i risultati, i benefici maturati dalle opportunità di efficientamento individuate e realizzate sono raccolti nel capitolo 12 *“Progetti realizzati, pianificati ed opportunità di miglioramento”*.

Si è deciso inoltre di effettuare una breve gap analysis con lo stato dell'arte in letteratura.

La filosofia del Sistema di Gestione dell'Energia è fortemente radicata in una continua volontà a cercare soluzioni e metodologie di efficientamento energetico e di riduzione degli sprechi anche negli anni di estrema difficoltà, minati da cassa integrazione e da limitazioni.

Focus sui consumi elettrici “general” o “indiretti” dello stabilimento di Scorzè

Il primo step progettuale prevede l'analisi puntuale dei consumi elettrici “general” o “indiretti” dello stabilimento di Scorzè, di cui in prima fase i consumi elettrici sono suddivisi fra attività principali, servizi ausiliari e servizi generali, in linea con la struttura energetica suggerita dalle linee guida di ENEA per il monitoraggio industriale e terziario.

La scelta di analizzare i consumi elettrici “generali” o “indiretti” di stabilimento, ossia tutti quei consumi elettrici non collegati direttamente alla produzione del bene, è dettata dal fatto che i consumi elettrici inerenti alle attività principali ed ai servizi ausiliari sono già soggetti ad un buon livello di efficientamento energetico maturato dagli input pluriennali che la norma UNI CEI EN ISO 50001 suggerisce.

Sebbene i consumi elettrici “generali” o “indiretti” ricoprono più del 15% dell’intero fabbisogno di energia elettrica dello stabilimento, essi non rientrano tra gli usi energetici analizzati poiché la metodologia di individuazione degli usi energetici significativi adottata, suggerita dalla norma UNI CEI EN ISO 50001, non li evidenzia e quindi non sono mai stati approfonditi negli anni.

A supporto della mancanza di approfondimento di essi c’è lo storico retaggio che li inquadra come consumi elettrici “fisiologici” di stabilimento e quindi non evitabili e necessari.

In figura 8.13 si riportano le utenze analizzate appartenenti ai consumi elettrici “generali” o “indiretti”.

Poiché si acquisisce il consumo di energia attiva di tali utenze, i tag sono identificati dal prefisso “Energia_Activa”.

Energia_Activa_Quadro_Pompe_Nr3_Condens_Centr_1_2	Energia_Activa_CTA_Magazzino_Etichette	Energia_Activa_Sala_Sciropi_Manuale
Energia_Activa_Luci_Linee_39_61	Energia_Activa_CTA_Silos_Rio	Energia_Activa_Sala_Sciropi_Automatica
Energia_Activa_Luci_Linee_57_65_63_64	Energia_Activa_Condizionamento_Laboratorio_Chimico	Energia_Activa_Sala_Sciropi_Linea_66
Energia_Activa_Quadro_Luci_Impianti_Rio	Energia_Activa_Carico_PET_Pompe_3_6	Energia_Activa_Sala_Zuccheri
Energia_Activa_Luci_Area_Sciropi_Reperto_Vetro	Energia_Activa_Magazzino_Preforme	Energia_Activa_Linea_Infusione_Thè
Energia_Activa_Luce_Sala_Zuccheri	Energia_Activa_Compressore_Granulato_3	Energia_Activa_Pompa_Soda_Zona_Tank
Energia_Activa_Quadro_Luce + FM_Sotto_Mezzanino	Energia_Activa_CDZ_Rep80	Energia_Activa_Silos_Scorzè
Energia_Activa_Impianto_Luce_Magazzino_MP_Ex_Lattine	Energia_Activa_CTA_Reperto_80_Macchine_40_48	Energia_Activa_Silos_RSAS
Energia_Activa_Quadro_Luci_FM_Dese	Energia_Activa_Quadro_1_Torri_Evaporative_Dese	Energia_Activa_Silos_CMAC
Energia_Activa_Generale_Servizi_Illuminazione_Viale_Ovest	Energia_Activa_Quadro_Pompe_4	Energia_Activa_Silos_Rio_Carico
Energia_Activa_Parcheggio_Motocicli	Energia_Activa_Caricabatterie_1	Energia_Activa_Silos_1_12_Estrazione
Energia_Activa_Quadro_Macinazione_Bottiglie	Energia_Activa_Caricabatterie_2	Energia_Activa_Silos_13_18_Estrazione
Energia_Activa_Cernita_Palette	Energia_Activa_Sala_Server	Energia_Activa_Silos_Linea_66
Energia_Activa_Alimentazione_Acqua_Schiumatura_Rio	Energia_Activa_Officine_e_Magazzino_Ricambi	Energia_Activa_Reperto_Carico_PET
Energia_Activa_Condizionamento_Linee_Vetro	Energia_Activa_Magazzino_Automatico	Energia_Activa_Silos_San_Benedetto
Energia_Activa_Condizionamento_Area_Bibite_PET	Energia_Activa_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Ex_Lattine	Energia_Activa_Uffici_Direzione
Energia_Activa_CTA_Mezzanino*	Energia_Activa_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Nord	Energia_Activa_Uffici_Amministrativi
Energia_Activa_CTA_Linea_66	Energia_Activa_Mensa	Energia_Activa_Laboratori_Uffici_Chimica
Energia_Activa_QFM_Luce_Linee_58_66*	Energia_Activa_FM_Luce_Laghetto	Energia_Activa_Uffici_Tecnici
Energia_Activa_CTA_16_Linee_58	Energia_Activa_Servizi_Linee_52_53_54	Energia_Activa_Ufficio_Spedizioni
Energia_Activa_CTA_18_Linee_58	Energia_Activa_Quadro_FM_Impianti_Rio	Energia_Activa_FM_CED_Secondo_Piano
Energia_Activa_CTA_1_Rio	Energia_Activa_Blindo_Mezzanino	Energia_Activa_Impianto_Osmosi
Energia_Activa_CTA_2_Rio	Energia_Activa_Blindo_4_Ex_Tappi	Energia_Activa_Acqua_Trattata
Energia_Activa_CTA_Spogliatoi	Generale_Interruttori_Ausiliari_TR3_TR4_Cab_2	Energia_Activa_Distribuzione_1_Zona_Addolcitori
Energia_Activa_CTA_Pallettizzatori	Energia_Activa_Generale_Servizi_Cabina_7	Energia_Activa_Acqua_Decarbonatata

Figura 8.12 – Utenze analizzate appartenenti ai consumi elettrici “generali” o “indiretti” dello stabilimento di Scorzè

I tag riportati in figura 8.12 identificano numerose utenze tra le quali centrali di trattamento aria, forza motrice, servizi elettrici, pompaggi, caricabatterie, nastri trasportatori, trattamenti acqua, stoccaggio prodotto, ecc.

Circa il 50% dei tag rappresentano tuttavia punti di misura di quadri elettrici di distribuzione che alimentano, oltre all’utenza descritta nel tag, anche altre piccole sottoutenze.

Si è deciso di dare priorità di analisi alle utenze evidenziate di cui:

1. si monitora una potenza elettrica assorbita sufficientemente significativa (> 10 kW_e);
2. è facilmente interpretabile l’andamento del consumo elettrico monitorato;
3. eventuali interventi o prove sono agevolmente eseguibili, non risultano essere invasivi per il processo produttivo e non sono impattanti dal punto di vista economico.

L'analisi delle utenze è stata effettuata in condizioni di fermata produttiva di stabilimento, in modo da poter annullare la variabile legata alla presenza di personale nelle aree produttive ed impiegatizie e quindi poter apprezzare la potenza elettrica in gioco.

La prima valutazione dei consumi orari di energia elettrica delle utenze è stata effettuata analizzando il giorno 12/04/2020, dalle 14:00 alle 24:00, intervallo in cui lo stabilimento era in condizioni di fermo produttivo.

Nell'intervallo, risulta che (figura 8.13):

- le utenze complessivamente assorbono una potenza elettrica media pari a 1.038,1 kW;
- vi sono 31 tag con assorbimento di potenza elettrica media superiore a 10 kW.

Dei 31 tag con assorbimento di potenza elettrica media superiore a 10 kW:

- 12 utenze non vedono margine di riduzione di consumo elettrico nel prossimo futuro poiché eventuali interventi o prove su esse sono reputati non facilmente eseguibili ed invasivi per il processo produttivo (utenze evidenziate in rosso, definite di "classe C");
- 10 utenze vedono margine di riduzione di consumo elettrico nel prossimo futuro poiché sono state ragionate delle attività di abbattimento dei consumi energetici, tuttavia non ancora eseguite (utenze evidenziate in azzurro, definite di "classe B");
- 9 utenze sono già soggette a riduzione di consumo elettrico poiché su esse, a partire dal 21/04/2020, sono state eseguite attività di abbattimento dei consumi energetici, sviluppate con budget ridotto o nullo (utenze evidenziate in verde, definite di "classe A").

Le rimanenti 44 utenze (definite di "classe D") di figura 8.13 non sono state analizzate approfonditamente poiché il loro consumo elettrico medio è inferiore a 10 kW.

Consumi elettrici "generali" o "indiretti" del 12/04/2020, dalle 14:00 alle 24:00					
n.	Tag	kW	n.	Tag	kW
1°	Energia Attiva Distribuzione_1_Zona_Addolcitori	81,6	39°	Energia Attiva Laboratori Uffici Chimica	6,0
2°	Energia Attiva CTA_Reparto_80_Macchine_40_48	65,1	40°	Energia Attiva Quadro_FM_Impianti_Rio	6,0
3°	Energia Attiva CDZ_Rep80	65,1	41°	Energia Attiva_Luci_Linee_39_61	5,5
4°	Energia Attiva CTA_Silos_Rio	48,0	42°	Energia Attiva_Generale_Servizi_Illuminazione_Viale_Ovest	5,4
5°	Energia Attiva Quadro_Pompe_4	46,8	43°	Energia Attiva_Linea_Infusione_Thè	5,1
6°	Energia Attiva CTA_18_Linea_58	45,6	44°	Energia Attiva_CTA_Spogliatoi	4,9
7°	Energia Attiva Condizionamento_Area_Bibite_PET	37,7	45°	Energia Attiva_Silos_Scorzè	4,5
8°	Energia Attiva Quadro_Luci_Impianti_Rio	36,2	46°	Energia Attiva_Officine_e_Magazzino_Ricambi	4,2
9°	Energia Attiva Sala_Sciropi_Automatica	33,9	47°	Energia Attiva_Condizionamento_Laboratorio_Chimico	4,1
10°	Energia Attiva_Luci_Area_Sciropi_Reparto_Vetro	32,3	48°	Energia Attiva_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Nord	3,8
11°	Energia Attiva_Quadro_Pompe_Nr3_Condens_Centr_1_2	32,3	49°	Energia Attiva_Sala_Zuccheri	3,4
12°	Energia Attiva_Magazzino_Preforme	31,7	50°	Energia Attiva_Cernita_Palette	2,9
13°	Energia Attiva_CTA_Linea_66	26,0	51°	Energia Attiva_Quadro_Magazzino_Materie_Prime_Ex_Lattine	2,6
14°	Energia Attiva Uffici_Tecnici	25,1	52°	Generale_Interruttori_Ausiliari_TR3_TR4_Cab_2	2,3
15°	Energia Attiva Impianto_Osmosi	24,2	53°	Energia Attiva_Quadro_Luce + FM_Sotto_Mezzanino	2,2
16°	Energia Attiva Condizionamento_Linee_Vetro	23,2	54°	Energia Attiva_Parcheggio_Motocicli	2,0
17°	Energia Attiva_Blindo_Mezzanino	21,5	55°	Energia Attiva_Servizi_Linee_52_53_54	0,9
18°	Energia Attiva_CTA_Mezzanino*	21,1	56°	Energia Attiva_Reparto_Carico_PET	0,9
19°	Energia Attiva_Acqua_Trattata	20,2	57°	Energia Attiva_Silos_13_18_Estrazione	0,7
20°	Energia Attiva_Sala_Sciropi_Manuale	19,2	58°	Energia Attiva_Silos_CMAC	0,7
21°	Energia Attiva_Quadro_1_Torri_Evaporative_Dese	18,8	59°	Energia Attiva_Silos_1_12_Estrazione	0,6
22°	Energia Attiva_Luci_Linee_57_65_63_64	18,8	60°	Energia Attiva_FM_CED_Secondo_Piano	0,6
23°	Energia Attiva_Magazzino_Automatico	18,4	61°	Energia Attiva_Silos_San_Benedetto	0,6
24°	Energia Attiva_Acqua_Decarbonatata	18,1	62°	Energia Attiva_CTA_Magazzino_Etichette	0,5
25°	Energia Attiva_Sala_Server	16,5	63°	Energia Attiva_Quadro_Macinazione_Bottiglie	0,5
26°	Energia Attiva_QFM_Luce_Linee_58_66*	16,0	64°	Energia Attiva_FM_Luce_Laghetto	0,5
27°	Energia Attiva_Ufficio_Spedizioni	15,8	65°	Energia Attiva_Carico_PET_Pompe_3_6	0,3
28°	Energia Attiva_Quadro_Luci_FM_Dese	13,8	66°	Energia Attiva_Silos_Rio_Carico	0,2
29°	Energia Attiva_CTA_16_Linea_58	13,5	67°	Energia Attiva_Impianto_Luce_Magazzino_MP_Ex_Lattine	0,1
30°	Energia Attiva_CTA_2_Rio	12,6	68°	Energia Attiva_Silos_RSAS	0,1
31°	Energia Attiva_CTA_1_Rio	12,4	69°	Energia Attiva_Generale_Servizi_Cabina_7	0,0
32°	Energia Attiva Uffici_Direzione	9,9	70°	Energia Attiva_Compressore_Granulato_3	0,0
33°	Energia Attiva_Caricabatterie_1	9,0	71°	Energia Attiva_Caricabatterie_2	0,0
34°	Energia Attiva_CTA_Pallettizzatori	8,3	72°	Energia Attiva_Blindo_4_Ex_Tappi	0,0
35°	Energia Attiva_Alimentazione_Acqua_Schiumatura_Rio	7,0	73°	Energia Attiva_Sala_Sciropi_Linea_66	0,0
36°	Energia Attiva_Mensa	6,7	74°	Energia Attiva_Pompa_Soda_Zona_Tank	0,0
37°	Energia Attiva Uffici_Amministrativi	6,7	75°	Energia Attiva_Silos_Linea_66	0,0
38°	Energia Attiva_Luce_Sala_Zuccheri	6,6	-	TOTALE	1.038,1

Figura 8.13 – Consumi elettrici “generali” o “indiretti” del 12/04/2020, dalle 14:00 alle 24:00

Analisi comportamentale ed identificazione di nuove opportunità di risparmio energetico a budget ridotto o nullo presso lo stabilimento di Scorzè

L’iter di classificazione dei tag di figura 8.13 ha previsto inizialmente la compilazione per ciascuna utenza di un breve questionario giustificativo costituito dalle seguenti domande:

1. perché l’utenza è accesa?
2. l’utenza deve rimanere accesa?
3. l’utenza potrebbe essere spenta o parzializzata?

Le risposte, di cui è riportato un esempio in figura 8.14, hanno permesso di eseguire una prima differenziazione tra utenze di “classe A” e “classe B” ed utenze di “classe C”.

Consumi elettrici "generali" o "indiretti" del 12/04/2020, dalle 14:00 alle 24:00			
n.	Tag	kw	1. perché l'utenza è accesa? 2. l'utenza deve rimanere accesa? 3. l'utenza potrebbe essere spenta o parzializzata?
1°	Energia_Activa_Distribuzione_1_Zona_Addolcitori	81,6	L'utenza rappresenta l'area addolcitori e sala zuccheri. L'utenza deve rimanere attiva per garantire la lavorazione, lo stoccaggio e la conservazione dei prodotti.
2°	Energia_Activa_CTA_Reparto_80_Macchine_40_48	65,1	L'utenza identifica 1 CTA dotata di 3 motori a 2 velocità che climatizza un'area circoscritta del reparto soffiaggio bottiglie (zona 4). L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva dell'area. Si calcolano circa 1.200 ore/anno di inattività produttiva dell'area con CTA accesa.
3°	Energia_Activa_CDZ_Rep80	65,1	L'utenza identifica 7 CTA che climatizzano il reparto soffiaggio bottiglie. L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva dell'area. Vi è inattività dell'area solo nelle fermate di stabilimento.
4°	Energia_Activa_CTA_Silos_Rio	48,0	L'utenza deve rimanere accesa per garantire sovrappressione nell'area silos al fine di preservare qualitativamente l'area.
5°	Energia_Activa_Quadro_Pompe_4	46,8	L'utenza coincide con le pompe di ricircolo del circuito di lubrificazione delle macchine del reparto soffiaggio bottiglie. Deve rimanere accesa per garantire continuo flusso e per evitare ristagni del fluido.
6°	Energia_Activa_CTA_18_Linea_58	45,6	L'utenza identifica 1 CTA che climatizza la zona produttiva "asciutta" di linea 58. L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva della linea 58. Si segnala che la CTA è mantenuta accesa a supporto dell'adiacente zona produttiva di linea 66.
7°	Energia_Activa_Condizionamento_Area_Bibite_PET	37,7	L'utenza identifica 4 CTA che climatizzano la zona produttiva bibite PET. L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva dell'area. Poiché nella zona operano 8 linee, la casistica di totale inattività produttiva non è frequente se non nelle fermate di stabilimento.
8°	Energia_Activa_Quadro_Luci_Impianti_Rio	36,2	L'utenza, puramente illuminazione, serve la zona produttiva acqua PET, in cui operano 6 linee. L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva, manutentiva e di pulizia dell'area. Poiché l'illuminazione nei luoghi di lavoro deve essere garantita, non è semplice discriminare le casistiche.
9°	Energia_Activa_Sala_Sciropi_Automatica	33,9	L'utenza identifica l'area sciropi automatica che deve rimanere attiva per garantire la lavorazione, lo stoccaggio e la conservazione dei prodotti.
10°	Energia_Activa_Luci_Area_Sciropi_Reparto_Vetro	32,3	L'utenza, puramente illuminazione, serve la zona produttiva vetro e area sciropi. L'utenza potrebbe essere spenta nelle ore di inattività produttiva, manutentiva e di pulizia dell'area. Poiché l'illuminazione nei luoghi di lavoro deve essere garantita, non è semplice discriminare le casistiche.
11°	Energia_Activa_Quadro_Pompe_Nr3_Condens_Centr_1_2	32,3	L'utenza identifica due pompe da 72 kW e 33 kW che servono la condensazione dei chiller Trane CVGF800 e Trane CVGF1000. Le pompe rimangono accese indipendentemente dai chiller. Si potrebbero spegnere quando non richieste. Nel dato non vi è il consumo della pompa da 72 kW poiché in manutenzione.

Figura 8.14 – Esempio di compilazione del breve questionario giustificativo

Successivamente alla prima differenziazione, è stata effettuata una valutazione ad hoc delle utenze di “classe A” e “classe B” in relazione al costo e alla velocità di esecuzione di una ipotetica azione contenitiva dello spreco energetico. Per ciascuna utenza è stato assegnato un punteggio che ha generato una classifica di utenze per le quali sono state individuate attività sviluppabili con budget ridotto o nullo, grazie alle quali il beneficio energetico sarebbe stato visibile nell'immediato.

Le utenze individuate sono:

1. “Energia_Activa_Quadro_Pompe_Nr3_Condens_Centr_1_2”
2. “Energia_Activa_CTA_16_Linea_58”
3. “Energia_Activa_CTA_18_Linea_58”
4. “Energia_Activa_CTA_Linea_66”
5. “Energia_Activa_Condizionamento_Linee_Vetro”
6. “Energia_Activa_Condizionamento_Area_Bibite_PET”
7. “Energia_Activa_Uffici_Tecnici”
8. “Energia_Activa_CTA_Reparto_80_Macchine_40_48”
9. “Energia_Activa_CDZ_Rep80”

Il tag n.1 è oggetto dell'EP_218, il tag n.7 è oggetto dell'EP_220 e i rimanenti tag sono oggetto dell'EP_219.

Si rimanda al file SB_EN_M0002 per la descrizione della case history e del risultato del singolo progetto.

Considerazioni finali e spunti di sviluppo

Sulla base dei risultati ottenuti dalla campagna progettuale definita “riduzione sprechi energetici e consumi “evitabili” in Acqua Minerale San Benedetto S.p.A.”, possono essere ricavate le seguenti considerazioni:

- un’importante forma di guadagno per una azienda è la riduzione degli sprechi e tale contenimento degli sprechi deve essere input propositivo ed attività propedeutica alla necessità di ripartenza e di cambiamento derivante dalla pandemia di SARS-CoV-2;
- l’assioma secondo cui se qualcosa non può essere misurato non può nemmeno essere migliorato è confermato dal fatto che tutte le opportunità di risparmio energetico descritte sono nate dall’analisi di informazioni fornite dal sistema di monitoraggio energetico;
- il funzionamento di certe utenze rientranti nei consumi elettrici “generali” o “indiretti” di stabilimento potrebbe essere valutato in funzione del prezzo PUN orario storico di giornate campione in diversi periodi dell’anno al fine di ipotizzare una variazione operativa di queste e di simulare i costi in gioco;
- 8 tag su 9 tag sono consumi elettrici di centrali di trattamento aria le quali, oltre ad occupare una importante fetta di consumo elettrico, impattano sul bilancio termico e frigorifero degli stabilimenti;
- nei tag individuati sono incluse diverse centrali di trattamento aria in cui è assente o non è sviluppabile una gestione automatica dei motori di mandata e di ripresa in grado di spegnerli quando l’area da climatizzare non è in produzione e quindi non vi è personale operativo a cui garantire condizioni di comfort;
- si potrebbe concepire una climatizzazione degli ambienti non più mirata a conservare in ogni istante condizioni climatiche di comfort anche quando non vi è la necessità di garantirle;
- circa il 20% dei 31 consumi elettrici “generali” o “indiretti” di Scorzè con potenza elettrica assorbita maggiore a 10 kW (figura 8.13) sono carichi luce, per i quali c’è margine di spegnimento solo con ulteriore formazione del personale operativo e del personale addetto alle pulizie;
- l’operatore è risorsa fondamentale per l’abbattimento dei consumi.

Sulla base delle considerazioni emerse nel paragrafo, possono essere tracciati i seguenti spunti di sviluppo futuro:

1. quantificare il beneficio derivante dal mancato consumo di energia elettrica e di gas naturale da parte delle utilities per l’evitata produzione di energia frigorifera ed energia termica, al fine di valorizzare al meglio il saving progettuale e di raccogliere nozioni integrative a supporto di altri futuri interventi;
2. estendere alle altre realtà industriali di gruppo le valutazioni, la metodologia, il know-how e le opportunità di riduzione degli sprechi energetici individuate nella trattazione;
3. commissionare una certificazione energetica degli stabili al fine di individuare le aree con classe energetica inferiore, per programmarne un efficientamento e quindi evitare una continua climatizzazione degli ambienti mirata a sopperire le perdite per garantire le condizioni di comfort;
4. ragionare sullo sviluppo di una nuova procedura per far sì che nuove installazioni o revamping di centrali di trattamento aria prevedano una predisposizione all’automazione in funzione del programma di produzione o di un timer;

5. effettuare una richiesta di Titoli di Efficienza Energetica per lo sviluppo delle notifiche di “allarme di consumo evitabile” come attività rientrante in “adozione di sistemi di segnalazione e gestione efficienti” delle “misure comportamentali” del D.M. 10 maggio 2018.

Da una prima valutazione, si potrebbero sviluppare 5 notifiche di “allarme di consumo evitabile” non già attive in grado di generare un risparmio annuo superiore a 50 tep.

In figura 8.15 si riporta lo schema concettuale della logica di richiesta di certificati bianchi.

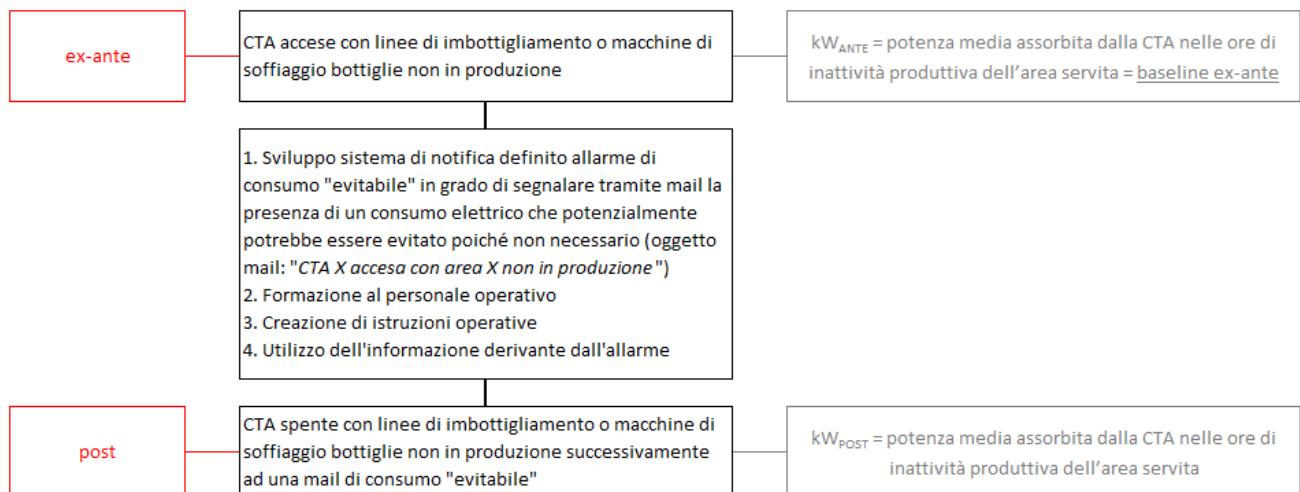


Figura 8.15 – Schema concettuale della logica di richiesta di certificati bianchi

Gap analysis con lo stato dell'arte in letteratura

L'analisi dei consumi elettrici “generali” o “indiretti” ha evidenziato che trasversalmente a tutte le realtà industriali del gruppo San Benedetto vi è scarsità, se non assenza, di automazione nella gestione delle centrali di trattamento aria, che di conseguenza ricoprono una fetta importante dei consumi elettrici, frigoriferi e termici degli stabilimenti poiché il loro utilizzo non è ridotto quando non necessario.

Si è deciso di approfondire tale considerazione effettuando un breve gap analysis con lo stato dell'arte della tecnologia HVAC riscontrabile in letteratura al fine di provare a capire come viene gestita la climatizzazione degli ambienti nelle altre realtà industriali in condizioni di non operatività.

Working paper base utilizzato per la valutazione è “A frame work to characterize energy efficiency measures” (A. Trianni, E. Cagno ed A. De Donatis, 2013).

Dalla lettura del working paper sono stati individuati i seguenti spunti di ottimizzazione per la tecnologia HVAC:

- “air condition only space in use”;
- “reduce space conditioning”;
- “use computer programs to optimize HVAC performance”.

La consultazione degli articoli “Energy conservation in small enterprises” (T. Markis e J.A. Paravantis, 2007) [1], “The DOE Industrial Assessment Database” (U.S. Department of Energy, 2013) [2], “A review of different strategies for HVAC

energy saving” (V. Vakiloroyaya, B. Samali, A. Fakhar e K. Pishghadam, 2014) [3], *“HVAC control strategies to enhance comfort and minimize energy usage”* (E.H. Mathews, C.P. Botha, D.C. Arndt e A. Malan, 2001) [4] ha evidenziato che:

- nelle piccole realtà industriali analizzate il consumo elettrico delle CTA delle aree impiegate è simile al consumo elettrico dei carichi luce in quanto il loro utilizzo è contestuale [1];
- gli sprechi energetici si concentrano nell’involucro edilizio, nell’illuminazione e nella climatizzazione degli ambienti [1] [2];
- una delle principali cause che comportano gli sprechi energetici è la mancanza di informazione [1];
- la gestione della climatizzazione ambiente tramite software in grado di controllare la qualità dell’aria e regolare l’accensione e lo spegnimento porta un risparmio energetico superiore al 50% del consumo senza automazione [4];
- l’esistenza di impianti obsoleti può essere un punto di partenza per lo sviluppo di nuove configurazioni in grado di recuperare parti originali integrandole con nuova componentistica per l’ottimizzazione dei consumi energetici [3].

Parallelamente, il documento di Best Available Techniques (BAT) per l’efficienza energetica conferma che la tecnologia HVAC richiede un considerevole quantitativo di energia e che tra le attività propedeutiche alla riduzione dei consumi energetici e all’ottenimento di benefici immediati ci sono lo spegnimento delle climatizzazioni quando non necessarie e la riduzione delle temperature di set point.

L’approfondimento della tematica in letteratura ha confermato quanto riscontrato nel corso delle analisi energetiche condotte per la trattazione.

Se in piccole realtà industriali c’è usanza di gestire le CTA delle aree impiegate solo nelle ore feriali [1], la trattazione dimostra che ciò non accadeva nemmeno in una grande realtà come lo stabilimento di Scorzè. La letteratura evidenzia carenza di automazione delle HVAC nell’accensione e nello spegnimento a livello industriale. Ciò è confermato anche trasversalmente a tutte le realtà industriali del gruppo San Benedetto.

8.1.2. Soffiaggio

Uso significativo valore = 6 (26,9%)

La produzione del reparto soffiaggio è gestita da 3 tipologie di macchine (monostadio, soffiatrici e presse) di cui l'indice migliore che ne rappresenta la performance energetica è il consumo rapportato alla produzione espressa in massa e pezzi.

Sono stati definiti gli indici per macchina, tipologia e stabilimento secondo le equazioni:

$$SC_SOFF_MACCHINA_M = \left(\frac{\text{energia elettrica [kWh}_e]}{\text{massa soffiata [kg]} } \right)_{MACCHINA}$$

$$SC_SOFF_MACCHINA_PZ = \left(\frac{\text{energia elettrica [kWh}_e]}{1000 \text{ pezzi soffiati}} \right)_{MACCHINA}$$

$$SC_SOFF_TIPOLOGIA_M = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]}{\sum \text{massa soffiata [kg]} } \right)_{TIPOLOGIA}$$

$$SC_SOFF_TIPOLOGIA_PZ = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]}{\sum 1000 \text{ pezzi soffiati}} \right)_{TIPOLOGIA}$$

$$SC_SOFF_TOT_M = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]}{\sum \text{massa soffiata [kg]} } \right)_{TOTALE}$$

$$SC_SOFF_TOT_PZ = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]}{\sum 1000 \text{ pezzi soffiati}} \right)_{TOTALE}$$

In figura 8.13 sono riportati i coefficienti di determinazione (R^2) che intercorrono tra la produzione soffiata, espressa in kg e pezzi, e la richiesta di energia elettrica per ogni tipologia macchine.

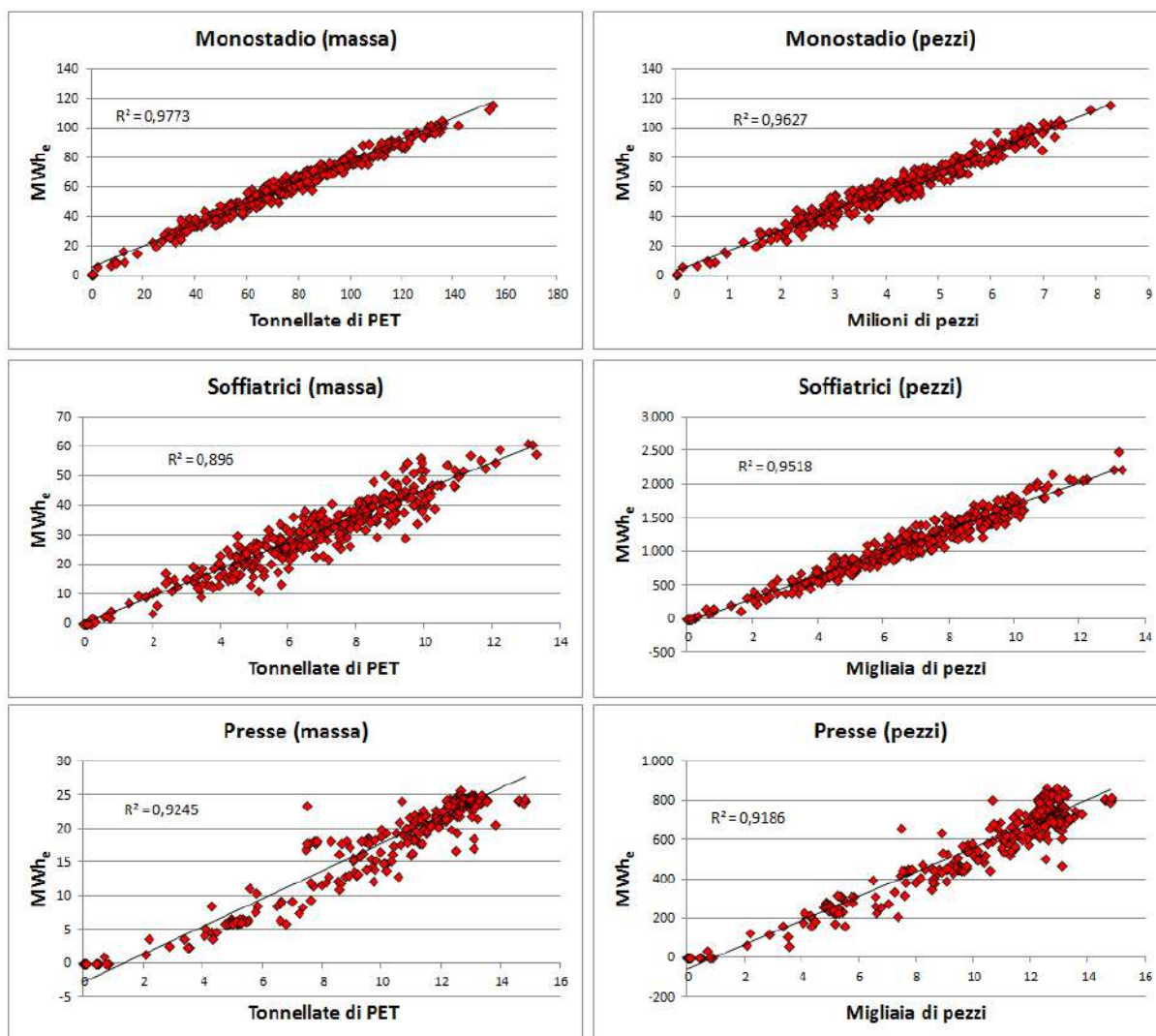


Figura 8.13 – Correlazione tra prodotti soffiati ed energia elettrica per tipologia di macchina (parametro R²)

Il coefficiente di determinazione è stato calcolato utilizzando i 365 valori, coincidenti con i 365 giorni, del 2023. Si è scelto di adottare i valori del 2023 per confermare la bontà degli EnPI e mantenere la definizione nel 2024.

La correlazione evidenzia il buon grado di determinazione che intercorre tra la produzione e il consumo elettrico delle macchine.

Per i valori limite degli EnPI nell'anno 2024 di monostadio, soffiatrici e presse e singola macchina si rimanda al file "SB_EN_M0003 2024 Database EnPI".

Viene comunque riportato a titolo esemplificativo i valori limite per gli EnPI delle singole macchine in tabella 8.17 e tabella 8.18

Analogamente a quanto fatto per gli EnPI degli altri usi energetici, le medesime percentuali di soglia, individuate dal campionamento dei dati del 2019, sono riparametizzate sui valori di baseline 2024.

La scelta di analizzare i limiti degli EnPI sia in massa che in pezzi é dovuta anche al fatto di poter individuare in questo modo probabili anomalie nel file di produzione giornaliera condiviso tra il supervisore Silos e APROL EnMon di B&R in cui è successo di avere solo la produzione in pezzi e non in massa.

Macchina	U.M.	Limite massimo EnPI su baseline 2024 [%]	Limite minimo EnPI su baseline 2024 [%]
Monostadio 4	kWh/kg	15,82%	-18,34%
Monostadio 5	kWh/kg	21,07%	-19,65%
Monostadio 6	kWh/kg	18,95%	-19,77%
Monostadio 7	kWh/kg	26,43%	-24,39%
Monostadio 8	kWh/kg	46,88%	-35,85%
Monostadio 9	kWh/kg	15,53%	-16,54%
Monostadio 10	kWh/kg	24,26%	-31,85%
Monostadio 11	kWh/kg	20,85%	-20,36%
Monostadio 15	kWh/kg	46,83%	-36,63%
Monostadio 16	kWh/kg	24,75%	-23,34%
Monostadio 17	kWh/kg	30,81%	-30,98%
Monostadio 18	kWh/kg	19,66%	-21,92%
Monostadio 19	kWh/kg	41,26%	-32,53%
Monostadio 22	kWh/kg	27,96%	-29,08%
Monostadio 27	kWh/kg	28,88%	-29,49%
Monostadio 29	kWh/kg	35,11%	-29,99%
Monostadio 31	kWh/kg	33,97%	-30,91%
Monostadio 40	kWh/kg	20,34%	-25,66%
Monostadio 41	kWh/kg	32,24%	-30,54%
Monostadio 42	kWh/kg	39,22%	-38,32%
Monostadio 43	kWh/kg	22,41%	-16,48%
Monostadio 44	kWh/kg	30,08%	-26,60%
Monostadio 45	kWh/kg	36,16%	-31,98%
Monostadio 46	kWh/kg	36,90%	-34,49%
Monostadio 47	kWh/kg	28,27%	-28,72%
Monostadio 48	kWh/kg	32,03%	-33,83%
Monostadio 50	kWh/kg	15,54%	-18,00%
Monostadio 51	kWh/kg	22,91%	-22,58%
Monostadio 52	kWh/kg	26,10%	-26,25%
Soffiatrice 2	kWh/kg	22,60%	-20,07%
Soffiatrice 12	kWh/kg	8,42%	-10,83%
Soffiatrice 25	kWh/kg	24,27%	-22,80%
Soffiatrice L42	kWh/kg	23,13%	-25,37%
Soffiatrice 62	kWh/kg	19,68%	-28,19%
Soffiatrice 72	kWh/kg	14,93%	-20,48%
Pressa 74	kWh/kg	19,00%	-19,49%
Pressa 75	kWh/kg	13,22%	-13,58%

Tabella 8.17 – Valori di limite superiore ed inferiore EnPI [kWh/kg] delle singole macchine

Macchina	U.M.	Limite massimo EnPI su baseline 2024 [%]	Limite minimo EnPI su baseline 2024 [%]
Monostadio 4	kWh/1000 pz	15,52%	-18,23%
Monostadio 5	kWh/1000 pz	21,07%	-19,65%
Monostadio 6	kWh/1000 pz	19,36%	-19,89%
Monostadio 7	kWh/1000 pz	26,43%	-24,39%
Monostadio 8	kWh/1000 pz	46,92%	-35,88%
Monostadio 9	kWh/1000 pz	15,11%	-16,25%
Monostadio 10	kWh/1000 pz	23,90%	-30,17%
Monostadio 11	kWh/1000 pz	20,85%	-20,36%
Monostadio 15	kWh/1000 pz	46,83%	-36,63%
Monostadio 16	kWh/1000 pz	24,75%	-23,34%
Monostadio 17	kWh/1000 pz	30,81%	-30,98%
Monostadio 18	kWh/1000 pz	26,13%	-25,63%
Monostadio 19	kWh/1000 pz	41,26%	-32,53%
Monostadio 22	kWh/1000 pz	28,65%	-30,44%
Monostadio 27	kWh/1000 pz	28,88%	-29,49%
Monostadio 29	kWh/1000 pz	35,11%	-29,99%
Monostadio 31	kWh/1000 pz	33,53%	-30,57%
Monostadio 40	kWh/1000 pz	20,34%	-25,66%
Monostadio 41	kWh/1000 pz	32,24%	-30,54%
Monostadio 42	kWh/1000 pz	39,22%	-38,32%
Monostadio 43	kWh/1000 pz	22,41%	-16,48%
Monostadio 44	kWh/1000 pz	30,08%	-26,60%
Monostadio 45	kWh/1000 pz	36,16%	-31,98%
Monostadio 46	kWh/1000 pz	36,90%	-34,49%
Monostadio 47	kWh/1000 pz	28,27%	-28,72%
Monostadio 48	kWh/1000 pz	32,03%	-33,83%
Monostadio 50	kWh/1000 pz	15,54%	-18,00%
Monostadio 51	kWh/1000 pz	22,91%	-22,58%
Monostadio 52	kWh/1000 pz	26,10%	-26,25%
Soffiatrice 2	kWh/1000 pz	24,27%	-21,10%
Soffiatrice 12	kWh/1000 pz	8,42%	-10,83%
Soffiatrice 25	kWh/1000 pz	19,04%	-18,10%
Soffiatrice L42	kWh/1000 pz	24,40%	-26,91%
Soffiatrice 62	kWh/1000 pz	21,86%	-24,71%
Soffiatrice 72	kWh/1000 pz	36,38%	-30,43%
Pressa 74	kWh/1000 pz	29,31%	-27,05%
Pressa 75	kWh/1000 pz	24,32%	-22,38%

Tabella 8.18 – Valori di limite superiore ed inferiore EnPI [kWh/1000 pz] delle singole macchine

Nei grafici che seguono (figure 8.14, 8.15 e 8.16) sono riportati il trend mensile (massa e pezzi) e il trend progressivo annuale (massa) dell'EnPI globale del reparto soffiaggio, confrontati con i medesimi trend del 2022, le baseline e gli obiettivi fissati pari a -1,00% dei valori di baseline (0,61 kWh_e/kg e 12,479 kWh_e/1000 pz).

L'obiettivo fissato nel 2022 era puramente indicativo.

Per le tipologie di macchine è presente solamente il confronto tra trend mensili e non progressivi (figura 8.17, 8.18 e 8.19).

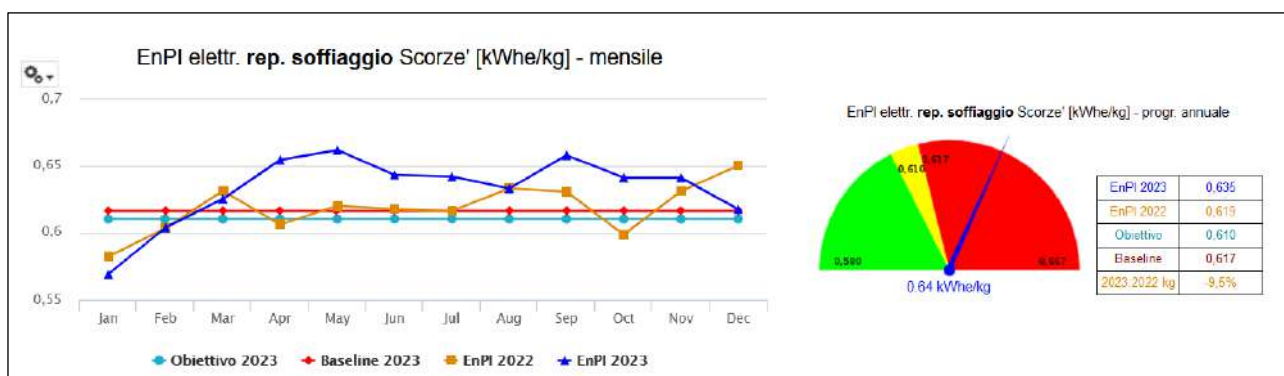


Figura 8.14 – Andamento mensile dell'EnPI [kWh_e/kg] del totale soffiaggio

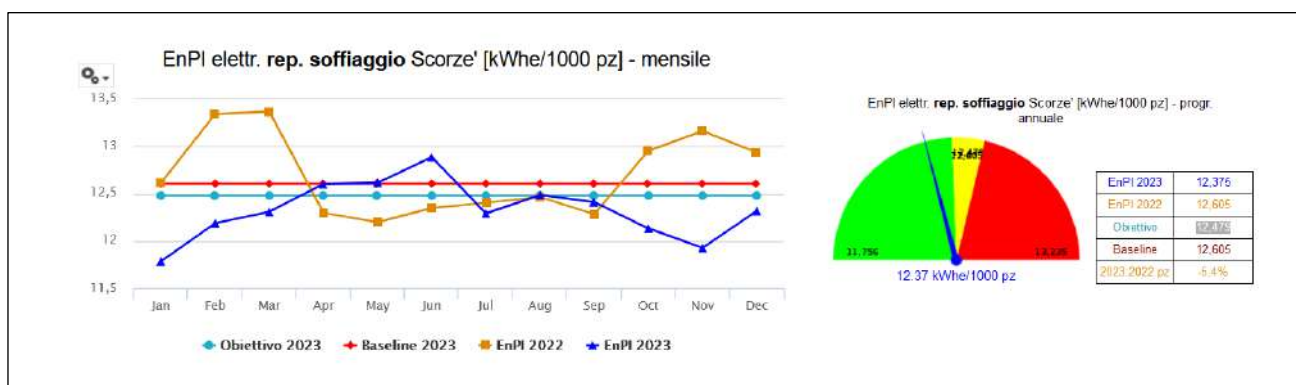


Figura 8.15 – Andamento mensile dell'EnPI [kWh_e/1000 pz] del totale soffiaggio

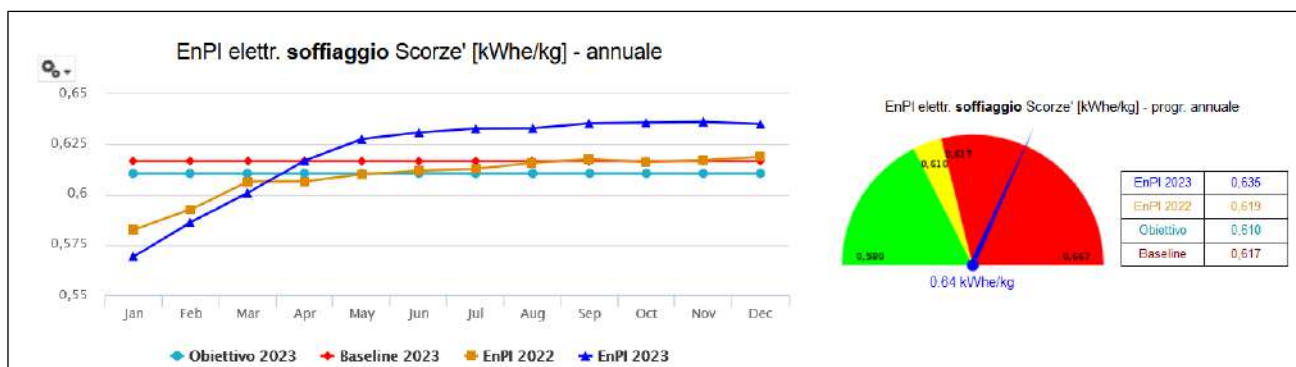


Figura 8.16 – Andamento progressivo dell'EnPI [kWh_e/kg] del totale soffiaggio

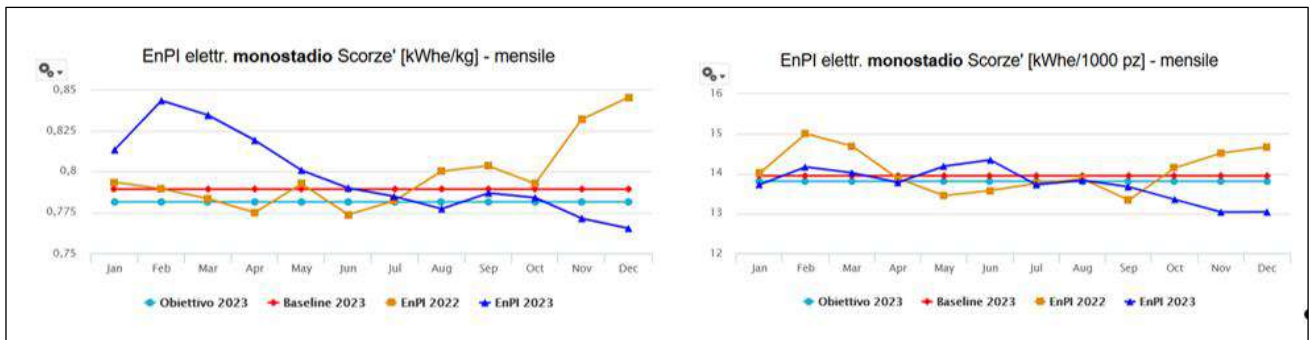


Figura 8.17 – Andamento mensile dell'EnPI delle monostadio

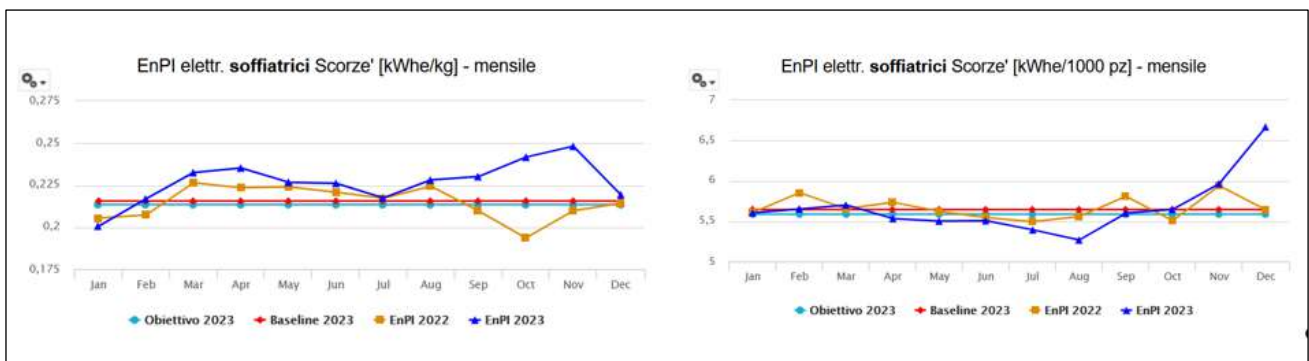


Figura 8.18 – Andamento mensile dell'EnPI delle soffiatrici

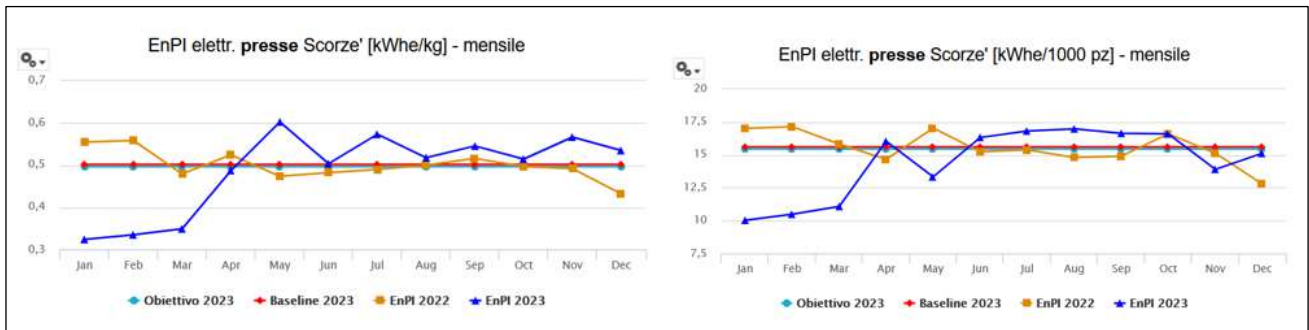


Figura 8.19 – Andamento mensile dell'EnPI delle presse

Nel confronto tra il 2023 e il 2022 si registrano:

- aumento dell'EnPI globale in massa [kWh_e/kg] ($\Delta = 2,6\%$);
- diminuzione dell'EnPI globale in pezzi [kWh_e/1000 pz] ($\Delta = -1,2\%$);
- diminuzione del peso medio elaborato dal reparto ($\Delta = -4\%$; 0,0203 kg/pz 2022 vs 0,01948 kg/pz 2023);
- diminuzione della produzione in massa del reparto ($\Delta = -10\%$; 42.195.767,94 kg 2022 vs 38.181.542,437);
- diminuzione della produzione in pezzi del reparto ($\Delta = -5,4\%$ 2.071.728.215 pz 2022 vs 1.959.621.929);

Si nota una diminuzione di pezzi soffiati conseguenza dell'aumento della produzione in vetro e riduzione imbottigliato PET; inoltre si evidenzia una riduzione della massa elaborata associata principalmente a tre fattori:

- riduzione dei pezzi soffiati;
- maggiore acquisto di preforme da terze parti ($\Delta = +40.000.000$ pz);
- riduzione del peso medio per pezzo (dovuto principalmente a sgrammatura delle bottiglie poiché il formato medio è stato ridotto solo dello 0,3%).

Si continua a monitorare in reparto il cosiddetto “kWh sprecato”, ossia l’energia consumata dalle macchine non utilizzata per la produzione di bottiglie (fasi di riscaldamento e raffreddamento delle macchine, manutenzione ed auto manutenzione, pulizia, procedure non eseguite correttamente, ecc.).

Si assiste anche nel 2023 ad una riduzione di tale indice.

Il risultato di tale indicatore è frutto dell’allarme di consumo “evitabile” nelle monostadio.

L’allarme, ormai validato da qualche anno, è generato dal sistema di monitoraggio energetico APROL EnMon di B&R che gestisce l’invio in tempo reale di un allarme qualora la macchina monostadio risieda in un intervallo di potenza elettrica assorbita ($7 \div 50$ kW_e) per un tempo superiore a 240 minuti. Tale range, identificato “evitabile”, coincide con la potenza assorbita da una macchina non spenta ma nemmeno in produzione. Corrisponde quindi ad un intervallo di consumo “risparmiabile”, qualora la macchina non sia inserita in un programma di produzione prestabilito che richiede il consumo.

Interessante notare come il numero di segnalazioni di consumo “evitabile” sia in diminuzione negli anni, sintomo della sempre maggior sensibilità del personale operativo alla tematica energetica (nell’ultimo quadriennio le segnalazioni sono calate di almeno 400 all’anno).

L’operatore, stimolato alla riduzione degli sprechi energetici, spegne di default gli ausiliari di macchine riducendo quindi il numero di allarmi.

A titolo esemplificativo si è deciso di mantenere in figura 8.20 un esempio di consumo “evitabile”.

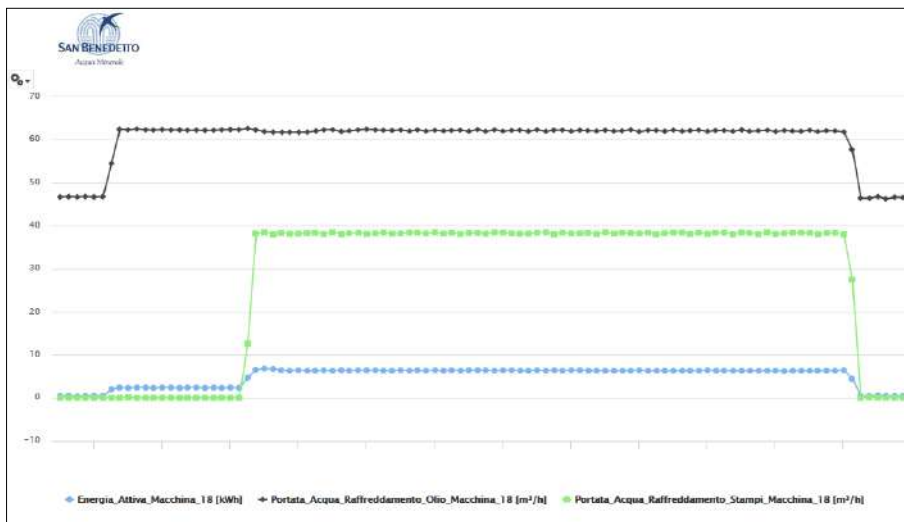


Figura 8.20 – Esempio di consumo “evitabile” efficace

La figura presenta il caso della macchina 18, i cui valori di consumo elettrico e portata di raffreddamento stampi ed olio sono riportati con aggregazione al quarto d'ora. Il sistema di monitoraggio acquisisce un aumento di consumo elettrico della macchina in concomitanza all'accensione delle pompe di circolo dell'acqua di raffreddamento degli stampi e dell'olio. Il persistere di tale consumo genera dopo 240 minuti un allarme in grado di segnalare l'evento e permettere lo spegnimento degli ausiliari di macchina da parte del personale operativo, riducendo in questo modo lo spreco energetico.

8.1.2.1. Baseline del soffiaggio

Nelle tabelle sottostanti sono raccolti gli EnPI in massa e pezzi per tipologia di tecnologia e macchina.

	EnPI [kWh _e /kg]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Monostadio	0,79	0,814	0,844	0,835	0,819	0,801	0,790	0,785	0,777	0,787	0,784	0,771	0,765	0,797	1%
Soffiatrici	0,22	0,201	0,217	0,233	0,235	0,227	0,226	0,217	0,228	0,230	0,242	0,248	0,219	0,226	3%
Presse	0,50	0,324	0,335	0,349	0,487	0,602	0,504	0,573	0,518	0,545	0,514	0,567	0,535	0,452	-11%
Totale	0,62	0,569	0,604	0,625	0,655	0,662	0,644	0,642	0,633	0,658	0,641	0,641	0,618	0,635	2%

Tabella 8.19 – EnPI [kWh_e/kg] per tipologia di macchina

	EnPI [kWh _e /1000 pz]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Monostadio	13,95	13,726	14,168	14,022	13,779	14,188	14,343	13,722	13,831	13,669	13,352	13,037	13,043	13,796	-1%
Soffiatrici	5,64	5,603	5,651	5,701	5,533	5,501	5,506	5,394	5,267	5,600	5,646	5,965	6,668	5,596	-1%
Presse	15,60	10,033	10,482	11,076	16,041	13,334	16,325	16,821	16,982	16,642	16,591	13,901	15,123	13,795	-13%
Totale	12,60	11,785	12,187	12,308	12,601	12,614	12,886	12,290	12,484	12,410	12,132	11,927	12,317	12,375	-2%

Tabella 8.20 – EnPI [kWh_e/1000 pz] per tipologia di macchina

	EnPI [kWh _e /kg]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Sipa 4	1,190	1,205	1,192	1,175	1,147	1,253	1,247	1,231	1,276	1,600	1,275	0,891	1,222	1,203	-1%
Sipa 5	0,641	0,881	0,699	1,124	0,908	0,885	0,931	0,759	0,740	1,194	0,000	0,662	0,658	0,799	-20%
Sipa 6	1,140	1,040	1,038	1,014	1,370	1,089	1,139	1,035	1,083	1,233	1,094	1,070	0,000	1,090	5%
Sipa 7	0,718	0,675	0,674	0,680	0,845	0,687	0,676	0,660	0,656	0,676	0,631	0,405	0,633	0,645	12%
Sipa 8	1,120	1,471	1,241	1,017	0,978	1,154	1,042	0,997	1,069	1,134	1,366	1,988	1,282	1,102	2%
Sipa 9	1,108	0,000	0,000	1,686	0,726	0,731	0,737	0,739	0,759	0,746	0,779	0,731	0,733	0,754	47%
Sipa 10	0,869	1,429	1,372	1,421	1,437	1,389	1,042	0,889	1,199	1,186	1,397	1,231	1,012	1,197	-27%
Sipa 11	0,641	0,647	0,636	0,645	0,625	0,691	0,693	0,632	0,630	0,713	0,594	0,455	0,573	0,622	3%
Sipa 15	0,590	0,615	0,617	0,643	0,619	0,580	0,606	0,605	0,592	0,595	0,603	0,641	0,614	0,609	-3%
Sipa 16	0,631	0,719	0,595	0,633	1,375	0,683	0,662	0,620	0,583	0,586	0,574	0,619	1,716	0,632	0%
Sipa 17	0,816	0,865	0,939	0,923	0,854	0,797	0,741	0,790	0,806	0,840	0,914	0,768	0,933	0,826	-1%

Sipa 18	0,679	0,705	1,548	0,659	0,650	0,645	0,635	0,694	0,686	0,651	0,644	0,689	0,731	0,668	2%
Sipa 19	1,211	0,000	0,000	0,175	0,579	0,608	0,627	0,608	0,662	0,668	0,644	0,929	0,649	0,623	94%
Sipa 22	1,320	1,409	1,470	1,406	1,304	1,269	1,169	1,215	1,282	1,140	1,359	1,297	1,351	1,281	3%
Sipa 27	0,814	0,843	0,843	0,870	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,910	-11%
Sipa 29	0,894	173,229	1,128	1,043	0,898	0,904	0,923	0,909	0,915	0,871	0,891	0,898	1,467	0,935	-5%
Sipa 31	0,819	0,724	0,706	0,767	0,685	0,823	0,685	0,687	0,747	0,737	0,776	1,190	0,712	0,000	0%
Sipa 40	0,942	0,972	0,904	0,980	0,935	0,919	0,941	0,838	0,885	0,885	1,315	0,969	1,235	0,727	29%
Sipa 41	1,153	1,543	1,200	1,112	1,067	1,166	1,133	1,229	1,168	1,546	538,500	1,495	1,181	0,924	25%
Sipa 42	0,725	0,676	0,761	0,635	0,809	0,693	0,753	0,727	0,682	1,222	0,670	0,763	0,719	1,182	-39%
Sipa 43	0,929	0,952	0,916	0,884	1,297	0,954	1,003	0,923	0,900	0,962	0,940	0,951	1,046	0,714	-35%
Sipa 44	0,613	0,745	1,852	1,025	0,923	0,876	0,737	0,729	0,741	0,730	0,911	1,017	0,723	0,941	8%
Sipa 45	0,863	0,865	1,853	1,177	0,840	0,865	0,847	0,934	0,901	0,895	0,916	1,046	0,897	0,798	-36%
Sipa 46	0,584	1,130	1,072	1,048	1,015	1,054	1,038	1,091	1,038	1,019	1,182	1,020	1,088	0,905	-43%
Sipa 47	0,614	0,613	0,598	0,588	0,607	0,580	0,576	0,597	0,584	0,686	0,645	0,809	0,625	1,064	64%
Sipa 48	0,986	1,038	0,835	0,748	1,038	0,919	0,897	0,942	0,881	0,813	1,018	1,143	1,029	0,604	-14%
Sipa 50	0,771	0,775	0,904	0,776	0,771	0,823	0,766	0,764	0,763	0,807	0,000	0,908	0,788	0,899	7%
Sipa 51	0,853	0,865	0,830	0,889	0,840	0,812	0,857	0,875	0,908	0,884	0,930	0,882	0,892	0,792	-15%
Sipa 52	0,744	0,000	1,275	1,122	1,076	0,969	1,053	1,116	1,043	0,895	0,855	0,840	0,000	0,866	-83%
Soffiatrice 2	0,170	0,154	0,163	0,194	0,176	0,171	0,174	0,174	0,189	0,177	0,175	0,168	0,191	1,025	1304%
Soffiatrice 12	2,457	1,383	1,021	1,952	1,067	1,416	1,904	2,441	2,465	0,901	0,952	0,000	0,000	0,175	-85%
Soffiatrice 25	0,175	0,173	0,193	0,191	0,193	0,181	0,190	0,184	0,190	0,200	0,202	0,188	0,191	1,195	32%
Soffiatrice L42	0,247	0,253	0,250	0,275	0,251	0,265	0,254	0,242	0,228	0,235	0,251	0,463	0,288	0,189	25%
Soffiatrice 62	0,318	0,302	0,305	0,299	0,284	0,284	0,289	0,270	0,287	0,321	0,314	0,327	0,570	0,256	-100%
Soffiatrice 72	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,294	0%
Pressa 74	0,461	0,240	0,213	0,305	0,462	0,692	0,472	0,513	0,466	0,483	0,466	0,483	0,462	0,000	64%
Pressa 75	0,632	0,601	0,577	0,600	0,592	0,591	0,627	0,766	0,665	0,734	0,756	0,617	0,667	0,385	-1%

Tabella 8.21 – EnPI [kWh_e/kg] della singola macchina

	EnPI [kWh _e /1000 pz]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Sipa 4	9,76	9,88	9,77	9,64	9,41	10,28	10,23	10,10	10,46	13,12	10,46	7,30	10,02	9,86	1%
Sipa 5	17,06	22,70	19,21	28,65	23,74	23,08	24,54	19,51	19,18	31,20	0,00	16,97	16,79	20,79	22%
Sipa 6	9,34	8,53	8,51	8,32	11,23	8,93	9,34	8,49	8,88	10,11	8,97	8,77	0,00	8,94	-4%
Sipa 7	17,94	16,87	16,85	17,00	21,13	17,17	16,89	16,51	16,40	16,89	15,78	10,13	15,83	16,11	-10%
Sipa 8	15,95	20,89	18,77	15,17	14,66	17,53	15,96	14,90	15,92	15,22	21,17	23,26	17,92	16,35	2%
Sipa 9	9,09	0,00	0,00	13,82	5,96	5,99	6,04	6,06	6,22	6,12	6,39	5,99	6,01	6,18	-32%
Sipa 10	25,89	32,52	35,17	34,47	32,76	31,75	26,57	24,81	26,68	25,48	30,55	26,10	22,86	28,60	10%
Sipa 11	16,02	16,19	15,90	16,12	15,62	17,29	17,33	15,80	15,74	17,83	14,85	11,38	14,33	15,55	-3%
Sipa 15	18,00	17,51	17,59	18,26	17,63	16,52	17,26	17,25	16,86	16,95	17,20	18,28	17,49	17,34	-4%
Sipa 16	21,14	24,10	19,95	21,21	42,61	21,18	20,51	19,22	18,09	18,17	17,79	19,17	53,20	19,83	-6%
Sipa 17	12,72	13,34	14,48	14,24	13,16	12,39	11,46	12,22	12,48	13,05	14,06	11,98	14,41	12,78	0%
Sipa 18	16,99	17,62	38,69	16,48	16,24	16,13	15,88	17,36	17,15	16,28	16,09	17,24	18,27	16,69	-2%
Sipa 19	23,01	0,00	0,00	5,41	17,95	18,85	19,44	18,85	20,51	20,72	19,96	28,79	20,12	19,30	-16%
Sipa 22	36,63	39,05	40,93	38,41	36,51	34,12	31,60	32,82	33,34	29,64	35,32	33,72	35,12	34,30	-6%

Sipa 27	25,25	26,13	26,14	26,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,20	12%
Sipa 29	10,69	1992,13	12,97	11,99	10,32	10,40	10,61	10,46	10,53	10,02	10,25	10,33	16,87	10,75	1%
Sipa 31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	#DIV/0!
Sipa 40	6,72	5,94	5,79	6,30	5,62	6,76	5,62	5,64	6,15	6,05	6,38	9,81	5,84	5,97	-11%
Sipa 41	37,66	38,88	36,18	38,46	36,49	35,96	36,11	33,51	35,40	35,42	52,58	38,76	49,40	36,49	-3%
Sipa 42	39,20	52,48	40,80	37,82	36,28	39,66	38,52	41,77	39,70	52,56	0,00	50,84	40,16	40,17	2%
Sipa 43	20,01	18,67	21,01	17,53	22,30	18,46	20,10	19,26	18,06	32,37	17,74	20,22	19,05	19,22	-4%
Sipa 44	11,10	10,95	10,52	10,17	14,92	10,95	11,51	10,60	10,33	11,05	10,79	10,92	11,99	10,81	-3%
Sipa 45	16,93	20,56	51,13	28,29	24,63	23,36	19,65	19,46	19,64	19,35	24,15	26,96	19,16	21,33	26%
Sipa 46	16,23	16,25	34,85	22,12	15,79	16,26	15,92	17,57	16,93	16,82	17,23	19,67	16,86	17,01	5%
Sipa 47	15,21	16,38	15,55	15,20	14,72	15,29	15,05	15,82	15,06	14,77	17,25	14,89	15,88	15,45	2%
Sipa 48	20,88	20,84	20,32	19,98	20,62	19,73	19,60	20,30	19,87	23,34	21,94	27,50	21,25	20,54	-2%
Sipa 50	18,54	19,52	15,70	14,06	19,51	17,28	16,86	17,71	16,56	15,28	19,13	21,48	19,34	16,89	-9%
Sipa 51	9,22	8,91	10,40	8,92	8,87	9,46	8,80	8,79	8,77	9,28	0,00	10,45	9,06	9,11	-1%
Sipa 52	10,24	10,39	9,97	10,67	10,07	9,74	10,28	10,41	10,63	10,34	10,88	10,32	10,44	10,29	1%
Soffiatrice 2	22,33	0,00	32,52	28,62	27,43	24,70	26,85	28,45	26,61	22,81	21,81	21,42	0,00	26,13	17%
Soffiatrice 12	6,27	5,76	6,19	6,68	6,86	6,55	6,43	6,48	6,80	6,52	6,27	5,97	6,86	6,44	3%
Soffiatrice 25	20,15	11,34	8,37	16,01	8,75	13,49	15,61	20,02	20,21	7,39	7,81	0,00	0,00	9,93	-51%
Soffiatrice L42	7,16	7,09	7,62	7,38	7,39	6,95	7,30	7,05	7,20	7,64	7,92	7,25	7,39	7,31	2%
Soffiatrice 62	5,42	5,48	5,41	5,98	5,51	5,71	5,45	5,31	5,05	5,03	5,41	8,99	5,88	5,53	2%
Soffiatrice 72	4,53	4,36	4,13	4,11	4,15	4,11	4,20	4,10	4,14	4,40	4,22	4,60	7,08	4,22	-7%
Pressa 74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
Pressa 75	16,42	8,70	8,15	10,63	17,37	26,67	17,47	17,77	17,47	18,33	17,25	17,88	17,10	14,12	-14%

Tabella 8.22 – EnPI [kWh_e/1000 pz] della singola macchina

Per ogni mese sono state analizzate le performance del reparto descritte di seguito.

Gennaio 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto a gennaio 2022 (11,82 VS 12,61). Produzione leggermente superiore a gennaio 2022 (+727.663 pz) con un consumo elettrico minore, circa il 10,00%, rispetto a gennaio 2022(1.579.995 kW/h VS 1.659.335 kW/h). L'efficienza del reparto (ore standard/ore effettive) è pari al 97,09 %, con un $\Delta = + 144$ ore impiegate rispetto allo standard richiesto dai tempi ciclo. Sono stati fatti 99 cambi stampo ($\Delta = -20$ VS 2022) e 22 prove tecniche per nuovi formati ($\Delta = -2$ vs 2022). I guasti sono stati 67 ($\Delta = -5$ VS gennaio 2022). La produttività oraria è risultata di 26.716 (bottiglie/ore lavorate) inferiore all'obiettivo annuale di 28.300 ma con un $\Delta = + 348$ rispetto al 2022. Vi sono state 68 segnalazioni di consumo evitabile delle quali 38 sono giustificate per lavori programmati, manutenzioni preventive e auto manutenzione. Gli avviamenti macchina totali sono stati 257 ($\Delta = - 25$ VS gennaio 2022) dei quali 103 sono avviamenti da fredda con un tempo medio per avviamento di 5 ore ed un consumo medio per avviamento di 678 kWh.

Febbraio 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto a febbraio 2022 (12,25 VS 13,340). I pezzi prodotti, + 6% sono 129.416.220 rispetto ai 122.312.535 prodotti in febbraio 2022 con un consumo elettrico minore di circa il - 3 %, ovvero 1.579.995 kWh consumati a febbraio 2023 VS 1.631.725 kWh consumati a febbraio 2022. L'efficienza del reparto (ore standard/ore effettive) è pari al 96,12 %, con un $\Delta = + 187$ ore lavorate, rispetto allo standard richiesto dai tempi ciclo. Sono stati fatti 102 cambi stampo ($\Delta = - 40$ VS 2022) e 39 prove tecniche per nuovi formati ($\Delta = +26$ VS 2022). I guasti sono stati 52 ($\Delta = +2$ VS febbraio 2022). La produttività oraria è di 26.900 (bottiglie/ore lavorate) inferiore all'obiettivo annuale di 28.300 ma con un $\Delta = + 2740$ rispetto a febbraio 2022. Gli avviamenti macchina totali sono stati 272 ($\Delta = - 12$ VS febbraio 2022) dei quali 96 sono avviamenti da fredda. Vi sono state 100 segnalazioni di consumo evitabile delle quali 58 sono giustificate per lavori programmati, manutenzioni preventive e auto manutenzione.

Nelle tabelle si conferma il miglioramento generale di tutto il reparto grazie anche all'effetto dei progetti e alla saturazione delle macchine energeticamente migliori.

Marzo 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto a marzo 2022(12,35VS 13,37). Si segnala una produzione del 3,99 % di pezzi in più rispetto a marzo 2022 ovvero 161.673.948 VS 1452.448.789 e un consumo di energia elettrica pari 1.993.177 kWh ovvero + 0,31 % rispetto allo stesso mese del 2022. L'OEE delle macchine è stato di 93,10 % con un miglioramento dello 0,69 % rispetto a marzo 2022. L'efficienza del reparto (ore standard /ore effettive) è stata del 99,64 % con un miglioramento del 3 % rispetto al 2022. Da segnalare un notevole aumento dei cambi stampo (133 VS 97) e delle prove tecniche per nuovi formati (35 VS 4). I guasti sono stati 90 ($\Delta = + 27$ vs marzo 2022). La produttività oraria è risultata di 27. 538 (bottiglie/ore lavorate) inferiore all'obiettivo annuale di 28.300 ma superiore a marzo 2022 che registrava una produttività oraria di 26.658. Da segnalare l'avvio del progetto Area 2 che prevede negli impianti 43, 46 e 50 il cambio dell'imboccatura delle bottiglie da PCO 1881 a GME 30/40. Ovviamente vi saranno delle ripercussioni anche nel reparto plastica in quanto alcune macchine, dovranno essere modificate per poter soddisfare i cambiamenti in atto. I cambiamenti riguarderanno le macchine Sipa 16 e 19, le soffiatrici 2 e 25 e la pressa 74, le quali sono state tutte modificate per poter produrre i manufatti con l'imboccatura GME 30/40. Tale imboccatura permette a parità di prestazioni il risparmio medio di 1,2 grammi di PET per manufatto. Attualmente il progetto è avviato ma non completato, si segnala un aumento dello scarto dovuto ad alcune criticità (ammaccature accentuate delle imboccature che dovranno essere risolte per portare lo scarto ai livelli ante modifica.

Aprile 2023

EnPI su pezzi lievemente peggiorato rispetto ad aprile 2022 (12,63 VS 12,30), infatti il consumo energetico e la produzione sono aumentati rispettivamente del 18 e 17% rispetto al 2022 con un Δ nel consumo di energia elettrica di 358.000 kWh consumati in più a fronte di una produzione di 28.000.000 di pezzi in più. L'OEE delle macchine registra un valore del 92,63 % inferiore del 2,4 % rispetto ad aprile 2022. L'efficienza del reparto (ore standard /ore effettive) è stata del 108,3 % in linea con quanto registrato nel 2022. Da segnalare un aumento dei cambi stampo (128 VS 110) e delle prove tecniche per nuovi formati (21 VS 11). I guasti sono stati 95 in aumento rispetto al 2022 ($\Delta = +7$ vs aprile

2022). Buona la produttività oraria che supera l'obiettivo annuale di 28.300 e si attesta su 30.741 bottiglie/ore lavorate. In questo mese, rientrano in produzione dopo la manutenzione programmata le sipa 6 – 7 – 16 – 43 e 75. Si segnala l'entrata in produzione di sipa 9, dopo il revamping con un notevole beneficio in termini di minor consumo. Si segnala una grave problematica di qualità alle bottiglie prodotte da sipa 44 stampo B2 causa bava sul collo, risolta temporaneamente con la chiusura di alcune cavità. È previsto a breve l'intervento sullo stampo con lo smontaggio della parte superiore e l'invio in officina a Paese per i controlli del caso.

Maggio 2023

EnPI su pezzi peggiorato rispetto a maggio 2022 (12,63 VS 12,20). Consumo energetico e produzione registrano rispettivamente un - 2% (2.469.837 VS 2.531.030) ed un - 6% (195.432.355 VS 207.517.224). Anche OEE e produttività registrano rispettivamente -2,93% (92,63% VS 95,42%), e - 0,14% (28.260 VS 28.690) rispetto a maggio 2022. Sono stati eseguiti 158 cambi stampi (+19% VS 2022) e 30 prove (+36% VS 2022). I guasti registrano un +3% rispetto al 2022 (95 VS 92), mentre sono state eseguite 3 ripartenze macchina in più rispetto a maggio 2022 (389 VS 386). Diminuisce la produttività oraria (28260 VS 28690) inferiore all'obiettivo annuale 28300. Nel mese di maggio solo macchina 74 risulta in manutenzione ordinaria tutte le altre sono disponibili alla produzione. Sostanzialmente un mese negativo in cui non è mai decollata la produzione condizionata anche dall'andamento della stagione estiva che stenta a partire.

Giugno 2023

EnPI su pezzi peggiorato rispetto a giugno 2022(12,98 VS 12,34). Consumo energetico e produzione registrano rispettivamente - 13% ovvero (2.699.248 kW/h VS 3.103.815), e un - 16% ovvero (209.191.227 VS 249.999,431). L' OEE totale reparto registra un -1,91% rispetto a giugno 2022 (92,90% vs 94,70%), mentre la efficienza economica è pari al 101,90%. La produttività ovvero bottiglie/ora, pur essendo sopra all'obiettivo annuale di 28.3000 registra un - 12% rispetto a giugno 2022 (28.796 VS 32.819). In aumento i cambi stampi (148 VS 125) pari ad un +17% e le prove (23 VS 9) pari ad un + 156%. In aumento anche i guasti (113 VS 79) pari ad un + 44%. In aumento anche le segnalazioni di consumo evitabile (89 VS 41) pari ad un + 117%. Sono state fatte 79 pulizie silos e 390 avviamenti macchina in linea con giugno 2022. Da segnalare inoltre il trend in aumento dello scarto soffiatrici (obiettivo 0,78%)ovvero 1,04% VS 0,79%. Nel complesso un altro mese non positivo in cui la produzione non decolla e dove guasti e cambi stampo impattano negativamente sull'andamento del reparto.

Luglio 2023

Nel mese di luglio l'EnPi su pezzi risulta leggermente migliore rispetto al 2022 (12,29 VS 12,41), mentre consumo elettrico 2.893.361 kW/h e produzione 235.008.596 pz, sono in calo rispetto a luglio 2022 entrambi di circa un 9%. Questo calo si riflette anche sulle ore lavorate effettive pari a 7.509 ovvero - 8 % rispetto a luglio 2022. Al contrario i cambi stampi registrano un aumento del 6 % rispetto a luglio 2022, infatti ne sono stati fatti in totale 147 (Δ + 9 VS 2022) i quali risultano così suddivisi: 70 su soffiatrici, 73 su monostadio e 4 sulle presse. Da segnalare 112 guasti con un

$\Delta + 27$ rispetto a luglio 2022. Un altro parametro monitorato è il consumo evitabile il quale registra 92 segnalazioni con un $\Delta + 19$ rispetto a luglio 2022. L'OEE delle macchine è stato del 93,10 in calo rispetto a luglio 2022 (- 1,68%). La produttività del reparto è pari a 31.131 pz/h leggermente inferiore a luglio 2022 dove si registrava un valore di 31.394 pz/h, ma superiore all'obiettivo annuale di 28.300 pz/h. Complessivamente un mese positivo ma al di sotto delle aspettative, dove efficienza e produttività registrano valori positivi e al di sopra degli obiettivi

Agosto 2023

EnPI su pezzi in aumento rispetto allo stesso periodo del 2022 (12,49 VS 12,42). Produzione inferiore di 35.030.700 pz rispetto ad agosto 2022 e consumo elettrico diminuito del 15% (ovvero 2.4568.869 kWh VS 2.888.787 kWh). L' OEE delle macchine del reparto registra il 93,1%, ovvero - 1,06 % rispetto ad agosto 2022. L'efficienza del reparto (ore standard / ore effettive) è pari a 100,16% rispetto al 107 % di agosto 2022, e la produttività pur essendo al di sopra del valore obiettivo (28300) registra il 5,77 % in meno rispetto ad agosto 2022 ovvero (28.325 pz VS 30059 pz). In aumento guasti + 32% (112 VS 85) e i cambi stampi + 6% (148 VS 139), nel dettaglio aumentano i cambi su monostadio e soffiatrici mentre diminuiscono nelle presse iniezione. In diminuzione le segnalazioni di consumo evitabile 53 VS 69 ovvero il 23% in meno rispetto ad agosto 2022. Complessivamente un mese non positivo se confrontato al 2022 dove il budget non viene raggiunto, mentre produttività ed efficienza economica registrano valori in controtendenza contribuendo al buon risultato nel lungo periodo

Settembre 2023

EnPI su pezzi peggiorato rispetto settembre 2022 (12,40 VS 12,27) infatti si registra una minor produzione di pezzi (156.968.801 VS 205.975.242) e un minor consumo di energia elettrica (1.943.373 VS 2.532.870) kWh consumati. L'OEE totale reparto è pari a 92,50% inferiore di più di un punto % rispetto a settembre 2022 dove si era registrato il valore del 93,60 %. La produttività del reparto si attesta su 28.863 pz, inferiore a quanto realizzato a settembre 2022 (29.064 pz) ma superiore all'obiettivo annuale di 28.300 pz. Guasti in diminuzione -17% rispetto a settembre 2022 (76 VS 92). Aumenta il numero di cambi formato totali (133 VS 127) con un incremento del +22 % nelle monostadio (73 VS 60), una diminuzione del -8% nelle soffiatrici (56 VS 61) e un - 33% sulle presse (4 VS 6). Iniziata la manutenzione programmata nelle macchine 4 - 5- 10 - 11 - 42 - 50. Complessivamente un mese positivo dove produttività ed efficienza economica registrano valori buoni contribuendo al buon risultato nel lungo periodo.

Ottobre 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto a ottobre 2022 (12,29 VS 13,20). A fronte di un aumento della produzione del 3%, si segnala la diminuzione del 4% del consumo di energia elettrica rispetto ad ottobre 2022. L'OEE delle macchine è stato del 91,10% in calo rispetto ad ottobre 2022 (94,20%). L'efficienza del reparto (ore standard/ore effettive) è pari al 90,63%. Sono stati fatti 95 cambi stampo ($\Delta = -12$ vs ottobre 2022) e 66 prove tecniche per nuovi formati ($\Delta = +47$ VS ottobre 2022). I guasti sono stati 72 ($\Delta = -7$ VS ottobre 2022). La produttività oraria è risultata di 27.153 (bottiglie/ore

lavorate) inferiore all'obiettivo annuale di 28.300. Inizia/prosegue la manutenzione programmata nelle macchine - 9 - 10 - 31 - 40 - 46 - 48 - SFR L42 - SFR 25 - 75. Complessivamente un mese buono che dal lato produttivo è influenzato dal prolungamento della bella stagione.

Novembre 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto a novembre 2022 (12,29 vs 13,44). Produzione e consumo elettrico inferiori rispetto a quanto prodotto e consumato nel 2022 (rispettivamente - 5% di pezzi prodotti ovvero 113.665.544 VS 119.810.600, e - 11% di energia elettrica consumata ovvero 1.413.372 kWh VS 1.591.501 kWh). L'OEE delle macchine è stato di 92,90% leggermente inferiore a novembre 2022 (93,70%). L'efficienza del reparto (ore standard /ore effettive) è stata del 100,76 %. La produttività oraria è risultata di 28.902 (bottiglie/ore lavorate) superiore all'obiettivo annuale di 28.300. Si segnala un aumento dei cambi stampi del 17% ovvero 111 VS 9, mentre rimangono stabili le prove tecniche ovvero 31 VS 32. I guasti sono stati 62 leggermente superiori a novembre 2022 dove se ne erano registrati 57. Sostanzialmente un mese stabile dove hanno lavorato molte mezze macchine (8B, 19A, 22B, 40A, 52B) per esigenze di produzione. Le fermate del 1 - 19 - 20 - 21 novembre hanno prodotto inefficienza (media EnPI 17,27).

Dicembre 2023

EnPI su pezzi migliorato rispetto dicembre 2022 (12,07 VS 12,89). Produzione e consumo elettrico in diminuzione rispetto a quanto prodotto e consumato nel 2022, variazione complessiva - 6%. L'OEE delle macchine è stato di 93,40% leggermente inferiore a dicembre 2022. L'efficienza del reparto (ore standard /ore effettive) è stata di 107,66%. Cambi stampi in aumento rispetto a dicembre 2022 (97 VS 88). La produttività oraria è risultata di 31.615 (bottiglie/ore lavorate) superiore all'obiettivo annuale di 28.300. Da registrare ben tre fermate del reparto per lavori elettrici e festività programmate in totale 6 giornate non lavorate.

8.1.3. Imbottigliamento

Uso significativo valore = 6 (17,4%)

Il reparto di imbottigliamento si suddivide in 5 aree omogenee per tipologia di prodotto:

- linee vetro = 30, 31, 34, 35;
- linea lattine = 39;
- linee bibite = 42, 43, 46, 50;
- linee acqua PET = 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 e 58;
- linee asettiche = 60, 61, 63, 64, 65 e 66.

L'indice di prestazione energetica che meglio ne rappresenta la performance è il consumo rapportato alla produzione imbottigliata. Sono stati definiti gli indici per linea, area e stabilimento secondo le equazioni:

$$SC_IMB_LINEA_PZ = \left(\frac{\text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{1000 \text{ pezzi imbottigliati}} \right)_{LINEA}$$

$$SC_IMB_AREA_L = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{\sum 1000 \text{ litri imbottigliati}} \right)_{AREA}$$

$$SC_IMB_TOT_L = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{\sum 1000 \text{ litri imbottigliati}} \right)_{TOTALE}$$

La scelta di variare la grandezza di confronto in pezzi per la singola linea, è legata al fatto che tale parametro permette maggior flessibilità di analisi a livello di impianto.

In figura 8.21 sono riportati i coefficienti di determinazione (R^2) che intercorrono tra la produzione imbottigliata espressa in litri e la richiesta di energia elettrica per ogni tipologia di produzione di cui è identificato il processo di imbottigliamento.

Il coefficiente di determinazione è stato calcolato utilizzando i 365 valori, coincidenti con i 365 giorni, del 2023. Si è scelto di adottare i valori del 2023 per confermare la bontà degli EnPI e mantenere la definizione nel 2024.

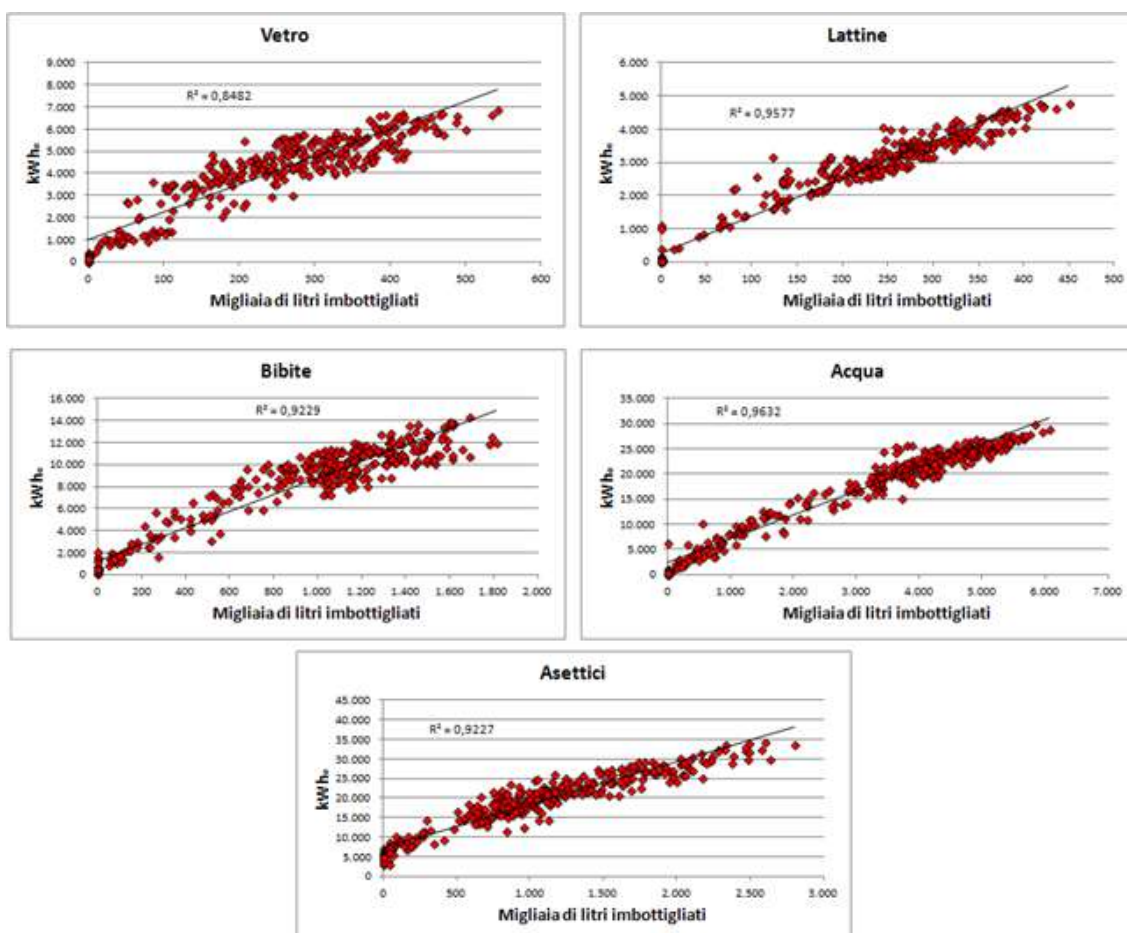


Figura 8.21 – Correlazione tra litri imbottigliati ed energia elettrica per area di prodotto (parametro R²)

La correlazione evidenzia il buon grado di determinazione che intercorre tra la produzione e il consumo elettrico delle linee.

Per i valori limite degli EnPI nell'anno 2024 di area e singola linea si rimanda al file "SB_EN_M0003 2024 Database EnPI". Viene comunque riportato a titolo esemplificativo i valori limite per gli EnPI delle singole linee in tabella 8.25 e tabella 8.26.

Analogamente a quanto fatto per gli EnPI degli altri usi energetici, le medesime percentuali di soglia, individuate dal campionamento dei dati del 2019, sono riparametrizzate sui valori di baseline 2024.

La scelta di analizzare i limiti degli EnPI sia in litri che in pezzi é dovuta anche al fatto di poter individuare in questo modo probabili anomalie nel file di produzione giornaliera condiviso tra ILIS e APROL EnMon di B&R.

Linea	U.M.	Limite massimo EnPI su baseline 2024 [%]	Limite minimo EnPI su baseline 2024 [%]
Linea 30	kWh/1000 L	46,17%	-67,84%
Linea 31	kWh/1000 L	49,86%	-46,11%
Linea 34	kWh/1000 L	15,67%	-16,99%
Linea 35	kWh/1000 L	38,13%	-42,44%
Linea 39	kWh/1000 L	25,21%	-28,72%
Linea 42	kWh/1000 L	97,53%	-82,24%
Linea 43	kWh/1000 L	22,60%	-25,63%
Linea 46	kWh/1000 L	32,76%	-30,80%
Linea 50	kWh/1000 L	28,69%	-31,44%
Linea 51	kWh/1000 L	12,66%	-12,86%
Linea 52	kWh/1000 L	19,18%	-19,55%
Linea 53	kWh/1000 L	10,84%	-12,87%
Linea 54	kWh/1000 L	13,29%	-15,13%
Linea 55	kWh/1000 L	12,20%	-22,69%
Linea 56	kWh/1000 L	15,97%	-17,50%
Linea 57	kWh/1000 L	30,72%	-28,76%
Linea 58	kWh/1000 L	22,79%	-24,19%
Linea 60	kWh/1000 L	52,91%	-57,05%
Linea 61	kWh/1000 L	60,81%	-66,89%
Linea 63	kWh/1000 L	-19,25%	-60,82%
Linea 64	kWh/1000 L	14,09%	-48,47%
Linea 65	kWh/1000 L	21,22%	-32,32%
Linea 66	kWh/1000 L	73,32%	-66,14%

Tabella 8.25 – Valori di limite superiore ed inferiore EnPI [kWh/1000 L] delle singole linee

Linea	U.M.	Limite massimo EnPI su baseline 2024 [%]	Limite minimo EnPI su baseline 2024 [%]
Linea 30	kWh/1000 pz	-0,35%	-32,21%

Linea 31	kWh/1000 pz	32,45%	-30,78%
Linea 34	kWh/1000 pz	15,18%	-18,34%
Linea 35	kWh/1000 pz	24,95%	-54,79%
Linea 39	kWh/1000 pz	26,31%	-28,36%
Linea 42	kWh/1000 pz	55,13%	-56,94%
Linea 43	kWh/1000 pz	19,88%	-22,71%
Linea 46	kWh/1000 pz	26,59%	-27,10%
Linea 50	kWh/1000 pz	21,37%	-25,35%
Linea 51	kWh/1000 pz	12,99%	-12,97%
Linea 52	kWh/1000 pz	19,09%	-19,42%
Linea 53	kWh/1000 pz	10,34%	-12,46%
Linea 54	kWh/1000 pz	13,35%	-15,09%
Linea 55	kWh/1000 pz	14,22%	-23,67%
Linea 56	kWh/1000 pz	15,97%	-17,50%
Linea 57	kWh/1000 pz	14,85%	-17,93%
Linea 58	kWh/1000 pz	22,73%	-24,21%
Linea 60	kWh/1000 pz	56,75%	-55,80%
Linea 61	kWh/1000 pz	50,49%	-66,49%
Linea 63	kWh/1000 pz	-19,00%	-60,99%
Linea 64	kWh/1000 pz	14,10%	-48,47%
Linea 65	kWh/1000 pz	21,71%	-32,68%
Linea 66	kWh/1000 pz	43,41%	-48,34%

Tabella 8.26 – Valori di limite superiore ed inferiore EnPI [kWh/1000 pz] delle singole linee

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile (figura 8.22) e il trend progressivo annuale (figura 8.23) del consumo specifico del reparto di imbottigliamento, confrontati con i medesimi trend del 2022, la baseline e l'obiettivo fissato pari a -1,0% del valore di baseline (8,676 kWh_e/1000 L).

Per quanto concerne le diverse aree, è presente solamente il confronto grafico tra i trend mensili (figura 8.24, 8.25 e 8.26).

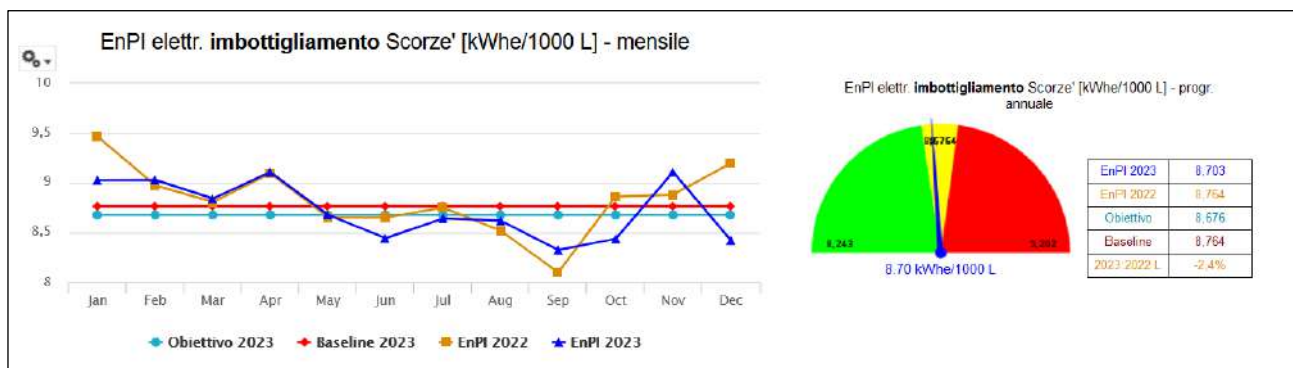


Figura 8.22 – Andamento mensile dell'EnPI del totale imbottigliamento

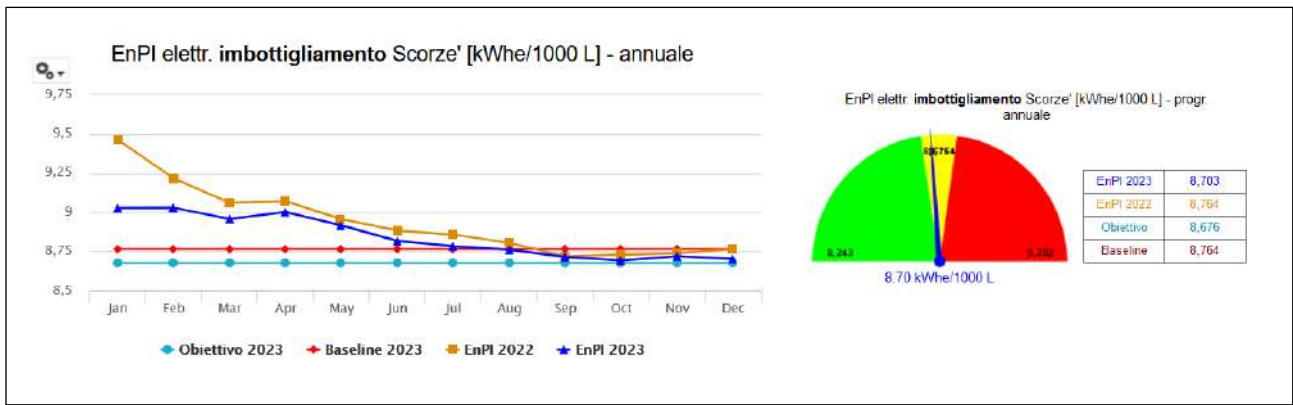


Figura 8.23 – Andamento progressivo dell'EnPI del totale imbottigliamento

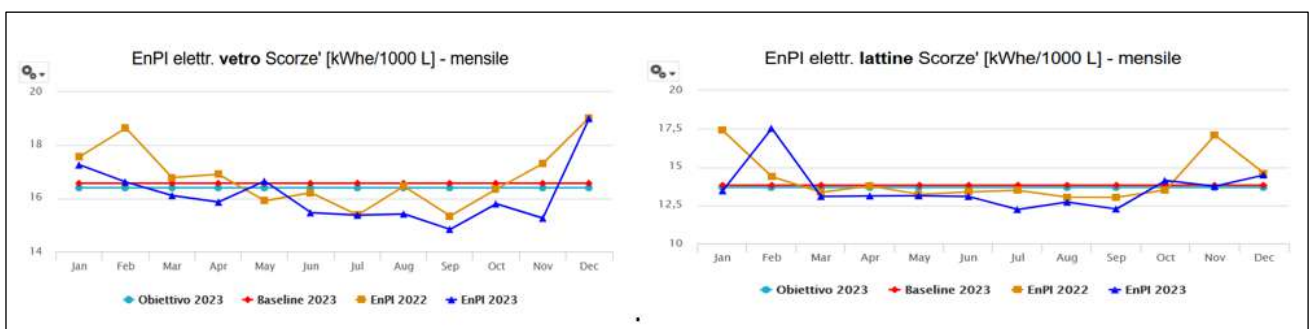


Figura 8.24 – Andamento mensile dell'EnPI dell'area vetro e lattine

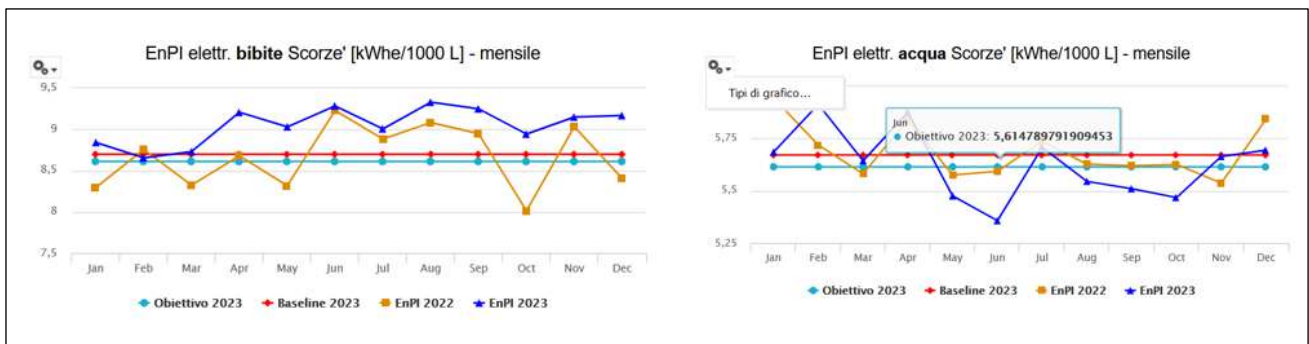


Figura 8.25 – Andamento mensile dell'EnPI dell'area bibite e acqua

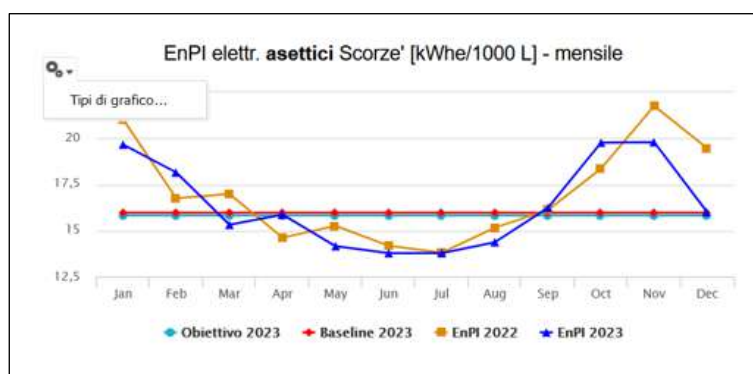


Figura 8.26 – Andamento mensile dell'EnPI dell'area asettici

Dai grafici si nota come il trend dell'EnPI globale del reparto imbottigliamento [kWh_e/1000 L] nel 2022 (8,764 kWh_e/1000 L) si sia posizionato al di sotto della baseline fissata ($\Delta = -0,7\%$), in miglioramento rispetto al 2022 anche se in maniera lieve.

Sebbene i volumi totali siano diminuiti rispetto al 2022 (litri = -2%; pezzi = -2%) e formato leggermente diminuito (-0,43%) nel 2023 è ottenuto un miglioramento dell'Enpi rispetto all'anno precedente e quindi è possibile considerare le performance energetiche raggiunte come un ottimo risultato.

I migliori risultati sono stati raggiunti su asettici (kWh_e/1000 L = -2,4%; kWh_e/1000 pz = -2,4%), lattine (kWh_e/1000 L = -4,5%; kWh_e/1000 pz = -4,5%), vetro (kWh_e/1000 L = -3,4%; kWh_e/1000 pz = -0,4%), le performance linee acqua risultano stabili, mentre c'è stato un peggioramento dell'EnPi bibite (kWh_e/1000 L = +4,2%; kWh_e/1000 pz = +3,7%).

A seguire verranno descritti i principali scostamenti che hanno determinato le variazioni di EnPi delle linee produttive.

Il reparto ha risposto molto positivamente grazie alle attività di efficientamento energetico e alla continua riduzione degli sprechi grazie alle quotidiane segnalazioni derivanti dalle mail di "ATTENZIONE: RILEVATO CONSUMO ELEVATO".

Il parametro Δ/Δ [kW], alias "potenza elettrica assorbita dalla linea non in produzione", continua a supportare l'attività di monitoraggio degli sprechi.

8.1.3.1. Baseline dell'imbottigliamento

Nelle tabelle che seguono vengono presentati i trend mensili degli EnPI di area [kWh_e/1000 L] e di singola linea [kWh_e/1000 pz]

	EnPI [kWh _e /1000 L]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Vetro	16,57	17,262	16,940	16,591	16,376	16,449	16,269	16,124	16,025	15,907	15,898	15,852	16,011	16,011	-3,4%
Lattine	13,81	13,439	14,427	13,737	13,541	13,436	13,375	13,156	13,099	13,000	13,072	13,113	13,187	13,187	-4,5%
Bibite	8,7	8,840	8,741	8,738	8,864	8,907	8,988	8,992	9,037	9,058	9,048	9,054	9,061	9,061	4,2%
Acqua	5,67	5,686	5,794	5,738	5,778	5,701	5,630	5,644	5,630	5,617	5,603	5,607	5,613	5,613	1,0%
Asettici	15,97	19,659	18,891	17,318	16,834	16,016	15,479	15,120	15,012	15,110	15,339	15,577	15,592	15,592	-2,4%
Totale	8,76	9,029	8,958	9,002	8,916	8,816	8,783	8,760	8,715	8,692	8,719	8,703	8,703	9,029	-0,7%

Tabella 8.27 – EnPI [kWh_e/1000 L] delle aree di imbottigliamento

	EnPI [kWh _e /1000 pz]														Δ
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	
Linea 30	6,958	0,000	7,139	5,663	6,100	5,816	5,899	5,417	5,324	5,798	6,307	5,416	5,444	5,852	-16%
Linea 31	11,867	11,512	11,412	12,798	11,600	11,131	11,662	12,347	11,784	12,099	12,058	11,774	13,318	11,887	0%
Linea 34	3,155	3,861	3,275	2,892	3,192	2,996	3,111	3,015	2,930	3,114	2,992	3,614	3,715	3,121	-1%
Linea 35	5,154	5,205	6,419	4,684	5,233	4,298	4,808	4,905	5,404	5,413	5,900	6,001	4,532	5,028	-2%
Linea 39	4,553	4,435	5,782	4,317	4,327	4,329	4,314	4,033	4,194	4,044	4,660	4,533	4,778	4,352	-4%

Linea 42	6,650	6,616	6,777	7,053	6,759	6,815	6,447	7,073	6,549	6,828	7,575	10,541	8,043	6,985	5%
Linea 43	9,526	10,563	9,635	9,310	10,617	10,143	9,628	9,464	9,309	9,273	9,046	9,709	9,517	9,618	1%
Linea 46	8,890	9,597	8,701	9,295	9,192	8,885	8,357	9,045	9,824	9,661	9,552	9,231	12,589	9,229	4%
Linea 50	10,438	9,813	10,781	10,263	9,936	9,289	10,084	9,920	11,797	11,795	11,150	10,344	10,328	10,310	-1%
Linea 51	3,299	3,547	3,442	3,223	3,137	3,114	3,083	3,097	3,216	3,110	3,239	3,462	3,321	3,218	-2%
Linea 52	4,998	5,215	4,898	5,032	5,337	4,930	4,836	4,930	4,784	5,041	4,882	4,885	5,925	5,005	0%
Linea 53	5,650	5,773	6,048	5,645	5,667	5,757	5,440	5,576	5,597	5,677	5,541	5,960	5,781	5,677	0%
Linea 54	7,912	7,859	8,101	7,595	7,533	7,460	6,897	7,074	7,173	7,055	7,534	7,356	7,444	7,361	-7%
Linea 55	7,111	0,000	7,944	16,527	6,428	6,643	6,881	7,576	8,434	7,024	7,072	6,678	7,363	7,058	-1%
Linea 56	7,665	7,528	8,100	8,060	7,822	7,535	7,543	7,657	7,464	7,592	7,467	8,052	8,820	7,695	0%
Linea 57	6,849	6,652	6,691	7,060	6,851	6,663	6,610	6,727	6,691	6,533	7,219	6,996	7,071	6,770	-1%
Linea 58	4,455	5,129	4,731	4,433	4,403	4,269	4,476	4,555	4,615	4,872	4,729	4,653	5,076	4,618	4%
Linea 60	13,633	16,470	17,156	13,787	13,871	13,227	11,668	11,183	16,440	15,673	17,484	13,507	22,429	14,054	3%
Linea 61	20,452	31,261	21,447	20,811	20,937	20,583	16,809	16,914	17,124	17,478	24,125	17,679	18,447	19,013	-7%
Linea 63	14,838	14,608	13,813	589,327	20,629	14,041	12,403	11,501	12,102	12,568	12,934	15,906	14,262	13,454	-9%
Linea 64	9,522	10,406	8,634	9,622	8,751	8,197	8,040	8,263	8,358	9,027	10,679	8,876	10,019	8,775	-8%
Linea 65	13,134	27,270	17,738	10,834	11,802	11,067	11,279	12,369	12,282	14,480	17,394	10,566	14,476	12,334	-6%
Linea 66	11,029	14,450	12,651	11,274	10,562	9,923	10,933	10,487	10,309	12,124	12,826	12,507	32,682	11,337	3%
Totale	7,02	7,410	7,067	7,008	6,958	6,945	6,919	6,915	6,904	6,904	6,927	6,942	7,410	6,942	-1%

Tabella 8.28 – EnPI [kWh_e/1000 pz] delle linee di imbottigliamento

Nelle righe che seguono sono sintetizzate le principali motivazioni che hanno comportato degli scostamenti evidenti nel 2023 rispetto al 2022.

Si è posta attenzione alle linee che hanno fatto emergere una variazione significativa tra EnPi 2022 e EnPi 2023:

- linea 30 (Δ EnPI L = -17,80%) = maggior efficienza determinata da un aumento dell'efficienza globale (Δ = 0,7%), dalla diminuzione delle micro fermate (Δ = -0,4%), delle prove tecniche (Δ = -0,3%), e dall'aumento della produzione (Δ = 21%) che comporta meno fasi di set up e maggiore ottimizzazione dei turni di lavoro della linea, questo ha concorso a contenere l'aumento del consumo elettrico (Δ = 7%) in rapporto all'aumento della produzione;
- linea 43 (Δ EnPI L = 11%) = minor efficienza determinato da una diminuzione dell'efficienza globale (Δ = -5,1%) dall'aumento delle micro fermate (Δ = 2%), delle difettosità (Δ = 1%) e delle sanificazioni (Δ = 2,3%)
- linea 46 (Δ EnPI L = 7,87%) = minor efficienza determinato da una diminuzione dell'efficienza globale (Δ = -0,2%) dall'aumento dei guasti (Δ = 1,2%), delle prove tecniche (Δ = 0,4%) e delle sanificazioni (Δ = 0,1%), ed anche della produzione (Δ = -15,5%);
- linea 63 (Δ EnPI L = -9,26%) = maggior efficienza determinata da un aumento della produzione (Δ = 38%), la diminuzione dei guasti (Δ = -0,2%) e delle mancanze (Δ = -0,3%), ed anche all'attuazione di un nostro progetto mirato al massimo risparmio energetico (progetto Ep_273);
- linea 64 (Δ EnPI L = -7,77%) = maggior efficienza determinata da un aumento dell'efficienza globale (Δ = 2,8%), dalla diminuzione delle micro fermate (Δ = -4,6%) e delle prove tecniche (Δ = -0,8%) ed anche all'attuazione di un

nostro progetto mirato al massimo risparmio energetico (progetto EP_275) oltre al sezionamento di tutte le macchine in linea non strettamente necessarie;

- linea 65 (Δ EnPI L = -5,95%) = maggior efficienza determinata da un aumento dell'efficienza globale (Δ = 1,2%), dalla diminuzione dei setup (Δ = -3,1%) e delle mancanze (Δ = -0,7%), e una maggiore ottimizzazione dei turni di lavoro della linea, oltre al sezionamento di tutte le macchine in linea non strettamente necessarie.

Nel complesso possiamo quindi ritenerci soddisfatti dei risultati ottenuti in ambito imbottigliamento per l'anno 2023.

Si è ulteriormente consolidata l'abitudine ad arrestare le confezionatrici (macchine più energivore) durante le fermate pianificate per manutenzione predittiva o per guasti prolungati oppure in occasione di assemblee o riunioni del personale.

Possiamo affermare che queste abitudini sono frutto anche delle formazioni somministrate ai conduttori (capi impianto).

Ancora più importanti sono inoltre i risultati ottenuti grazie a numerose micro attività di efficientamento energetico condotte, che hanno portato ad innegabili effetti positivi sull'EnPI dell'intera area dell'imbottigliamento.

Nota particolare va alle linee 63, 64 e 65 che hanno ottenuto un beneficio importante grazie all'attuazione dei progetti sull'automazione delle CTA asettiche in cui la velocità del flusso laminare viene regolata in base alle esigenze della produzione. Da non sottovalutare poi gli scenari internazionali, i quali nel corso del 2023 hanno generato un incremento quasi incontrollato dei prezzi energetici che ha in qualche modo sensibilizzato ancor più le maestranze tutte dell'azienda, accentuando comportamenti virtuosi e responsabili.

8.1.3.2. Obiettivo di miglioramento energetico dell'imbottigliamento

In risposta al rilievo n.2 evidenziato nel PAC della verifica ispettiva del 2021, è stato deciso di identificare un obiettivo energetico ad un livello più basso rispetto allo stabilimento.

La definizione di un obiettivo energetico ad un livello più basso è stata circoscritta solo agli USE imbottigliamento e produzione tappi dal momento che sono gli unici per i quali è stato identificato un budget di produzione per il 2024.

Per la quantificazione degli obiettivi è stata utilizzata la medesima metodologia di identificazione riportata al capitolo 11 secondo la quale, per identificare l'ipotesi di consumo energetico futuro, si assume:

- l'EnPI maturato nell'anno come valore di baseline per l'anno successivo;
- una stima budgetaria della produzione in litri (o pezzi);
- un obiettivo di miglioramento da verificare sostenibile in funzione dei saving attesi.

Per l'imbottigliamento, nel 2024 si definisce:

- $EnB = 8,703 \text{ kWh}_e/1000 \text{ L}$;
- budget produzione = 1.727.196.010 litri;
- saving elettrico da progetti realizzati nel 2023 e pianificati nel 2024 = 370.780 kWh_e
 - saving elettrico da progetti realizzati nel 2023 = 119.742 kWh_e (tabella 12.1)
 - saving elettrico da progetti pianificati nel 2024 = 251.038 kWh_e (tabella 12.4)

- consumo elettrico stimato senza il saving elettrico da progetti = 15.031.787 kWh_e;
- consumo elettrico stimato con il saving elettrico da progetti (ipotizzato una percentuale di saving lost ratio del 20% sul totale saving) = 14.735.163 kWh_e;
- EnPI obiettivo = 8,531 kWh_e/1000 L.

L'obiettivo posto per il 2023 (8,667 kWh_e/1000 L) è stato quasi raggiunto nel 2023.

8.1.4. Compressori 10 bar

Uso significativo valore = 7 (16,9%)

La produzione di aria compressa a 10 bar viene puntualmente acquisita per ciascun compressore installato nelle tre sale dedicate, quindi è possibile definire un indice di performance di macchina e stabilimento secondo le equazioni:

$$SC_AC10_COMPRESSORE = \left(\frac{\text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{Nm^3_{\text{compressore}}} \right)_{\text{COMPRESSORE}}$$

$$SC_AC10_TOT = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{\sum Nm^3_{\text{compressore}}} \right)_{\text{TOTALE}}$$

Il consumo elettrico globale della produzione di aria compressa a 10 bar comprende il consumo delle torri evaporative, degli essiccatori e del quadro di automazione di sala 2.

Per i valori limite degli EnPI nell'anno 2024 di sala e singolo compressore si rimanda al file "SB_EN_M0003 2024 Database EnPI".

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile (figura 8.27) e il trend progressivo annuale (figura 8.28) del consumo specifico totale dell'area, confrontati con i medesimi trend del 2021, la baseline e l'obiettivo fissato pari a - 1,00% del valore di baseline (0,152 kWh_e/Nm³).

L'obiettivo fissato nel 2022 era puramente indicativo.

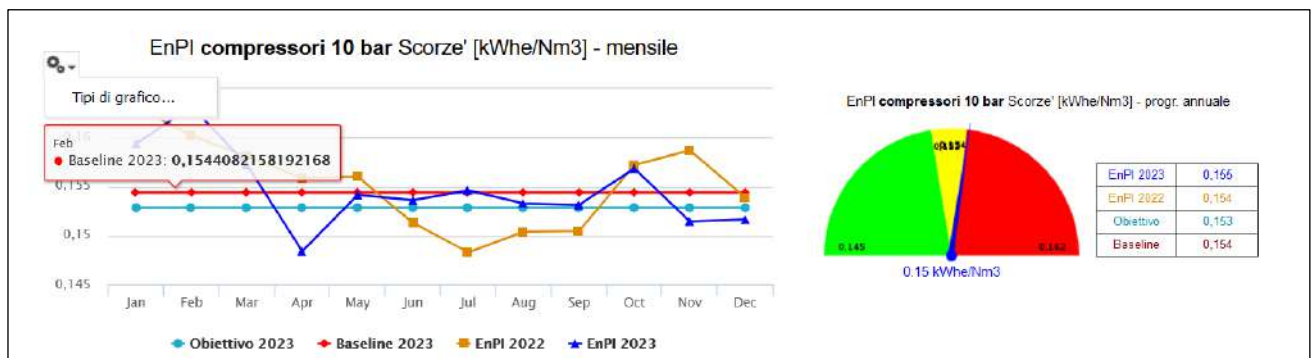


Figura 8.27 – Andamento mensile dell'EnPI dei compressori 10 bar

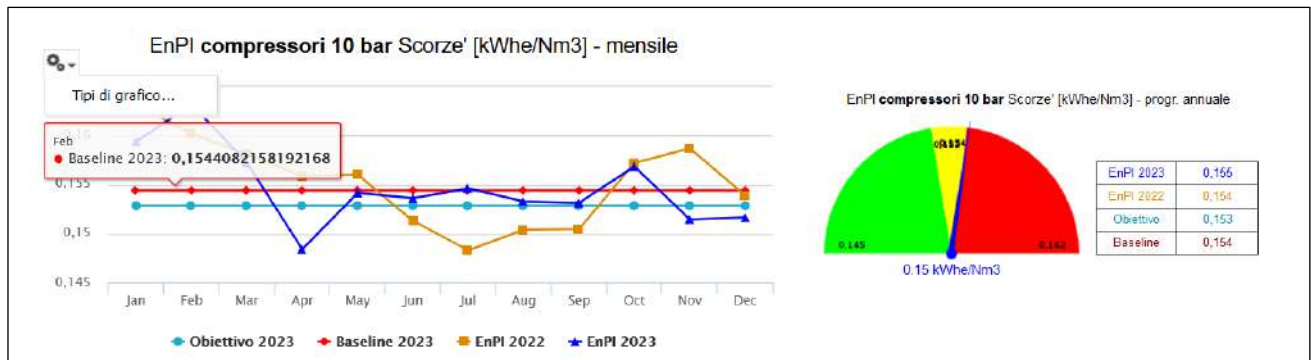


Figura 8.28 – Andamento progressivo dell’EnPI dei compressori 10 bar

È possibile notare come il trend dell’EnPI dei compressori 10 bar nel 2023 (0,153 kWh_e/Nm³) si sia posizionato al di sopra della baseline fissata ($\Delta = 1,0\%$).

Il motivo è da attribuire principalmente a:

- riduzione del formato medio imbottigliato con conseguente maggior numero di ore di minor carico dei compressori;
- guasto al compressore Ingersoll 6 nella parte centrale dell’anno che ha comportato l’utilizzo di altri meno performanti.

I compressori 10 bar negli anni hanno visto prima un revamping della sala compressori, con l’aggiunta di un nuovo compressore (Ingersoll 8), e successivamente l’implementazione di un master di gestione della produzione di aria compressa che ha registrato una serie di ritardi dovuti alla difficoltà di bilanciare un sistema complesso come quello di Scorzè.

Il master ha raggiunto una condizione ottimale di funzionamento nel mese di luglio 2018, motivo per cui nel confronto tra il 2019 e il 2018 si aveva apprezzato nel primo semestre una forte differenza di consumo specifico delle sale.

Il master prevede una format di ricette di funzionamento prefissate che sono scelte dall’operatore in funzione dei giorni della settimana.

Nel corso del 2020, l’engineering ha analizzato l’efficacia del format di ricette di funzionamento prefissate e ha valutato la possibilità di adottarne di nuove ideali a fronte di un’analisi che ha intrecciato fabbisogno di aria compressa 10 bar dello stabilimento e rendimento specifico del singolo compressore.

Lo studio, EP_165, ha definito in maniera sperimentale tre macro ricette ideali di funzionamento della sala compressori n.1 per la bassa, media e alta stagione, ciascuna della quali presenta delle variazioni in funzione del compressore non disponibile.

L’utilizzo sperimentale delle nuove ricette, partito nel mese di novembre 2020, ha fatto emergere subito benefici che sono visibili sia graficamente (figura 8.27) che numericamente.

Sebbene un primo periodo sviluppo, l’utilizzo ha subito una fase di stallo per effetto della poca dinamicità della sala compressori, costituita per il 90% da compressori centrifughi poco flessibili, alle repentine variazioni di richiesta di aria compressa.

Il beneficio della nuova ricetta di funzionamento è stato calcolato descrivendo con delle equazioni di regressione il comportamento dell'EnPI dei compressori 10 bar in condizioni ante e post nuova ricetta, per lo stesso periodo dell'anno.

Queste equazioni descrivono l'EnPI dei compressori 10 bar (variabile dipendente) in funzione della produzione giornaliera di aria 10 bar (variabile indipendente).

L'equazione di regressione del comportamento dell'EnPI dei compressori 10 bar in condizione ante nuova ricetta è stata descritta con dati monitorati dal 01/11/2019 al 10/11/2019 ed è la seguente:

- $y = 1,6999 * x^{-0,191}$
 - $R^2 = 0,8834$
 - $y = \text{EnPI dei compressori 10 bar [kWh/Nm}^3]$
 - $x = \text{fabbisogno giornaliero di aria compressa 10 bar [Nm}^3/\text{giorno]}$

L'equazione di regressione del comportamento dell'EnPI dei compressori 10 bar in condizione post nuova ricetta è stata descritta con dati monitorati dal 04/11/2020 al 10/11/2020 ed è la seguente:

- $y = 4,0881 * x^{-0,266}$
 - $R^2 = 0,9604$
 - $y = \text{EnPI dei compressori 10 bar [kWh/Nm}^3]$
 - $x = \text{fabbisogno giornaliero di aria compressa 10 bar [Nm}^3/\text{giorno]}$

Con le due equazioni è stato possibile simulare gli EnPI dei compressori 10 bar in funzione di diversi scaglioni di fabbisogno giornaliero di aria compressa 10 bar.

Si è potuto quindi dare:

- una stima del beneficio consuntivato nella prima settimana di adozione della nuova sequenza di funzionamento dei compressori 10 bar (tabella 8.29);
- una regola secondo cui la nuova sequenza è vantaggiosa per un fabbisogno giornaliero di aria compressa 10 bar superiore a 100.000 Nm³/giorno in bassa stagione (tabella 8.30).

	Fabbisogno aria stabilimento [Nm ³]	EnPI sala 1 + 2 + 3 [kWh/Nm ³] Misurato	EnPI sala 1 + 2 + 3 [kWh/Nm ³] Equazione regressione ante	Saving [kWh]
04/11/2020	280.480	0,1468	0,1548	2.245
05/11/2020	272.904	0,1492	0,1556	1.758
06/11/2020	234.188	0,1491	0,1603	2.616
07/11/2020	193.629	0,1574	0,1662	1.699
08/11/2020	114.884	0,1871	0,1836	-399
09/11/2020	165.709	0,1679	0,1712	541

10/11/2020	248.914	0,1528	0,1584	1.408
				9.867

Tabella 8.29 – Stima del beneficio energetico consuntivato nella prima settimana di adozione della nuova sequenza di funzionamento dei compressori 10 bar

Fabbisogno giornaliero aria compressa 10 bar [Nm ³ /giorno]	EnPI sala 1 + 2 + 3 [kWh/Nm ³] Equazione regressione post	EnPI sala 1 + 2 + 3 [kWh/Nm ³] Equazione regressione ante	Saving [kWh/giorno]
50.000	0,230	0,215	-735
75.000	0,206	0,199	-542
100.000	0,191	0,189	-267
125.000	0,180	0,181	61
150.000	0,172	0,174	425
175.000	0,165	0,169	817
200.000	0,159	0,165	1.230
225.000	0,154	0,161	1.661
250.000	0,150	0,158	2.106
275.000	0,146	0,155	2.563
300.000	0,143	0,153	3.030
325.000	0,140	0,151	3.506
350.000	0,137	0,148	3.990
375.000	0,135	0,146	4.481
400.000	0,132	0,145	4.978

Tabella 8.30 – Simulazione dell'EnPI dei compressori 10 bar in condizioni ante e post nuova ricetta in funzione di diversi scaglioni di fabbisogno giornalieri di aria compressa 10 bar e stima del saving atteso

A fronte di un recente input della Direzione Generale, si è deciso di iniziare a rimettere in discussione totalmente la configurazione della sala compressori e di studiarne una struttura ottimale.

Il primo step dell'attività sarà quello di sostituire il compressore Ingersoll 1 con un nuovo compressore a vite, in grado di gestire i fabbisogni di aria entro i 2.500 Nm³/h.

La sostituzione, con la quale si stima un saving di circa 300 MWh_e, inizialmente prevista per l'autunno del 2023, è pianificata per la primavera del 2024.

Entro il 2026 la sala compressori sarà oggetto di revamping con un saving atteso di 4.000.000 kWh/anno grazie anche all'effetto di una riduzione della pressione di esercizio (da 10 bar ad 8 bar per la bassa pressione e da 30 bar a 27 bar per l'alta pressione che non verrà più gestita con booster).

Si segnala che si mantiene l'invio del report quotidiano che traccia il funzionamento dei compressori viene tuttora tracciato sul report quotidiano (figura 8.29) denominato "Confronto EnPI utilities Scorzè" con l'integrazione di nuove figure tra i destinatari.

Tale report segnala le utilities il cui indice di performance energetico misurato discosta dal valore teorico di performance, stimato da caratteristiche di funzionamento disegnate da misurazioni effettive per i range completi di assorbimento delle macchine.

Per quanto concerne i compressori, è stata tracciata la produzione di aria [Nm³/h] in funzione della potenza attiva assorbita dal motore, tanto da permettere una mappatura del consumo specifico atteso per ogni kW_e assorbito.

Ogni 15 minuti il sistema di acquisizione associa alla potenza attiva media assorbita dal compressore una quantità di aria producibile attesa [Nm³] secondo l'equazione di regressione ad esso attribuita.

Il report segnala quotidianamente una fotografia di tutti i compressori il cui consumo specifico misurato giornaliero [kWh_e/Nm³] si è discostato ±10% dal consumo specifico atteso giornaliero, calcolato in relazione alla quantità di aria producibile in funzione della potenza attiva assorbita da compressore.

Inoltre, al fine di contenere eventuali mancanze di acquisizione dovute ad anomalie negli strumenti, a supporto del report di "Notifica EnPI fuori soglia utilities Scorzè" il "Confronto EnPI utilities Scorzè" fornisce nella fotografia giornaliera ulteriori indicazioni sui compressori di cui non si sono registrati consumi di energia attiva o produzione per motivi di inattività o anomalia.

Utilities Scorzè - Confronto funzionamento reale e teorico del 22-01-19

EnPI_ID	Descrizione	EnPI	EnPI teorico	Differenza	Numeratore	Denominatore	Unità
SC_AC10_01	Ingersoll 1	0,662	0,45	+47,2%	135	204	kWh/Nm ³
SC_AC10_02	Ingersoll 2	0	0	+0%	0	15	kWh/Nm ³
SC_AC10_03	Ingersoll 3	0,164	0,147	+11,4%	14.950	91.099	kWh/Nm ³
SC_AC10_04	Ingersoll 4				0	0	kWh/Nm ³
SC_AC10_05	Ingersoll 5				0	0	kWh/Nm ³
SC_AC10_20	Ingersoll 9	0	0	+0%	4	0	kWh/Nm ³

Figura 8.29 – Esempio di "Confronto EnPI utilities Scorzè"

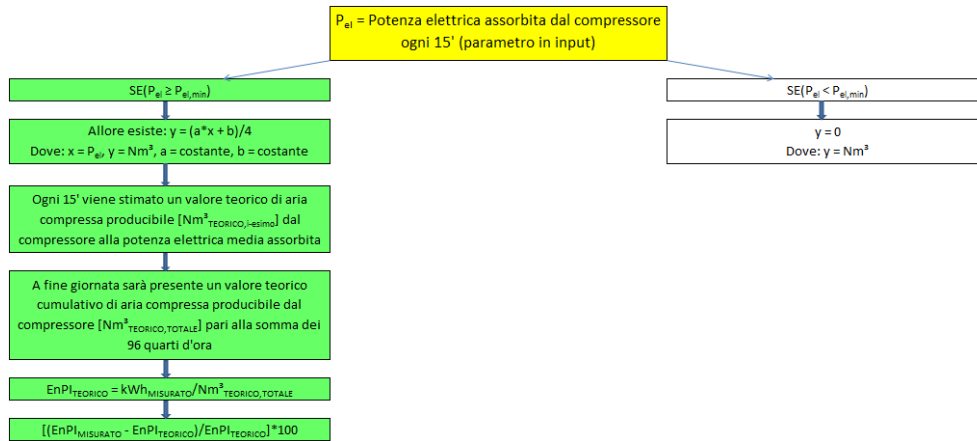


Figura 8.30 – Flow chart del calcolo in “Confronto EnPI utilities Scorzè”

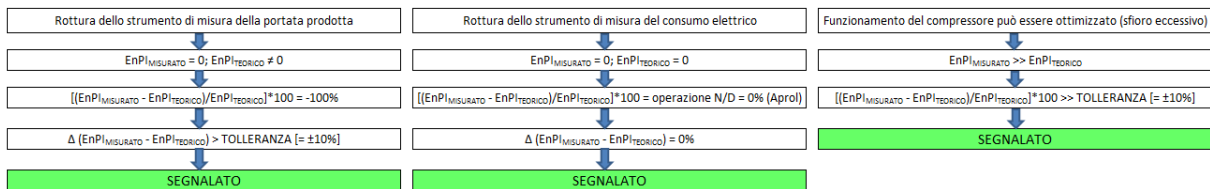


Figura 8.31 – Casistiche presentabili nel “Confronto EnPI utilities Scorzè”

8.1.4.1. Baseline dei compressori 10 bar

Nella tabella che segue vengono presentati i trend mensili degli EnPI di sala [kWh_e/Nm³] e di singolo compressore [kWh_e/Nm³].

	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
Ingersoll 1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0%
Ingersoll 2	0,148	0,1433	0,1684	0,1571	0,1527	0,1673	0,1463	0,1468	0,1463	0,1778	0,1496	0,1974	0,3363	0,1530	3%
Ingersoll 3	0,153	0,1722	0,1766	0,2152	0,1801	0,1501	0,1467	0,1540	0,1521	0,1687	0,1952	0,1508	0,1647	0,1648	8%
Ingersoll 4	0,161	0,1807	0,1808	0,1809	0,1551	0,1475	0,1569	0,1511	0,1825	0,1574	0,1889	0,1751	0,1767	0,1612	0%
Ingersoll 5	0,146	0,1547	0,1531	0,1480	0,1411	0,1386	0,1438	0,1451	0,1507	0,1521	0,1616	0,1582	0,1519	0,1476	1%
Ingersoll 6	0,132	0,0557	0,1399	0,0078	0,0000	0,1332	0,1340	0,1317	0,1373	0,1669	0,1583	0,1533	0,1439	0,1404	-10%
Ingersoll 7	0,156	0,1955	0,2341	0,1746	0,1844	0,1497	0,1581	0,1624	0,1578	0,1831	0,1767	0,1697	0,1821	0,1699	-7%
Ingersoll 8	0,183	0,1339	0,1363	0,1290	0,1225	2,5750	0,0000	0,0000	0,1264	0,1258	0,1279	0,1260	0,1238	0,1281	-3%
Ingersoll 9	0,176	0,1738	0,2263	0,1699	0,1741	0,1743	0,1894	0,1949	0,1994	0,4919	0,1730	0,1687	0,1744	0,1843	5%
Sala 1	0,164	0,1769	0,1850	0,1769	0,1627	0,1518	0,1503	0,1512	0,1561	0,1708	0,1742	0,1683	0,1694	0,1617	-1%
Sala 2	0,135	0,1370	0,1394	0,1321	0,1254	14,1361	0,0000	0,0000	0,1313	0,1296	0,1319	0,1295	0,1275	0,1318	-2%
Sala 3	0,176	0,1738	0,2263	0,1699	0,1741	0,1743	0,1894	0,1949	0,1994	0,4919	0,1730	0,1687	0,1744	0,1843	5%
Sala 1+2+3	0,154	0,1594	0,1632	0,1573	0,1484	0,1541	0,1536	0,1546	0,1533	0,1531	0,1569	0,1515	0,1517	0,1545	0%

Tabella 8.31 – EnPI dell’area compressori 10 bar

Il dettaglio della tabella 8.31 descrive l'andamento dell'anno.

Complessivamente l'efficienza del 2023 è in linea rispetto al 2022, ma con diverse considerazioni da fare nell'anno.

La prima parte dell'anno (fino a metà marzo) è stata condizionata dalla rottura della valvola IGV dell'ingersoll 6 che ha portato ad una perdita di efficienza.

A seguito riparazione ingersoll 6, il mese di aprile ha avuto una buona performance con un EnPI di 0,148 kWh/Nm³.

L'efficienza di sala si è abbassata da maggio fino a settembre a causa dello stop dell'ingersoll 6 per un problema ad uno scambiatore: al suo posto sono stati utilizzati Ingersoll 9 (non interrompibile) e Ingersoll 7 che combinati presentano un'efficienza minore.

Nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, la sala compressori 10 bar è tornata a regime con prestazioni in linea, se non migliori, rispetto al 2022.

8.1.5. Compressori 30 bar

Uso significativo valore = 5 (4,2%)

La produzione di aria compressa a 30 bar viene anch'essa puntualmente acquisita per ciascun compressore installato nelle due sale dedicate, quindi è possibile definire un indice di performance di macchina e stabilimento secondo le rispettive equazioni:

$$SC_AC30_COMPRESSORE = \left(\frac{\text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{Nm^3_{\text{compressore}}} \right)_{\text{COMPRESSORE}}$$

$$SC_AC30_TOT = \left(\frac{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e\text{]}}{\sum Nm^3_{\text{compressore}}} \right)_{\text{TOTALE}}$$

Per i valori limite degli EnPI nell'anno 2024 di sala e singolo compressore si rimanda al file "SB_EN_M0004 2023 Database EnPI".

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile (figura 8.32) e il trend progressivo annuale (figura 8.33) del consumo specifico totale dell'area, confrontati con i medesimi trend del 2022, la baseline e l'obiettivo fissato pari a -1,00% del valore di baseline (0,066 kWh_e/Nm³).

L'obiettivo fissato nel 2023 era puramente indicativo.

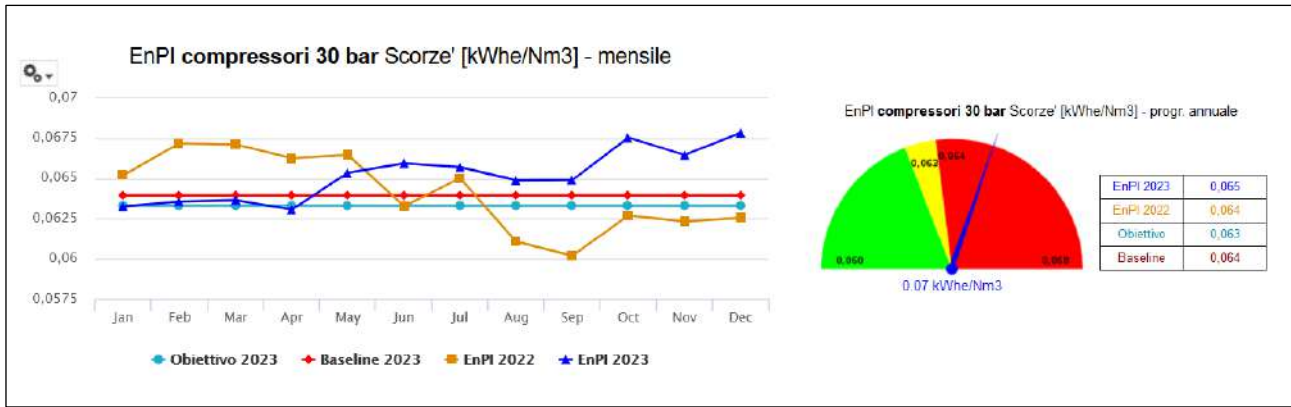


Figura 8.32 – Andamento mensile dell’EnPI dei compressori 30 bar

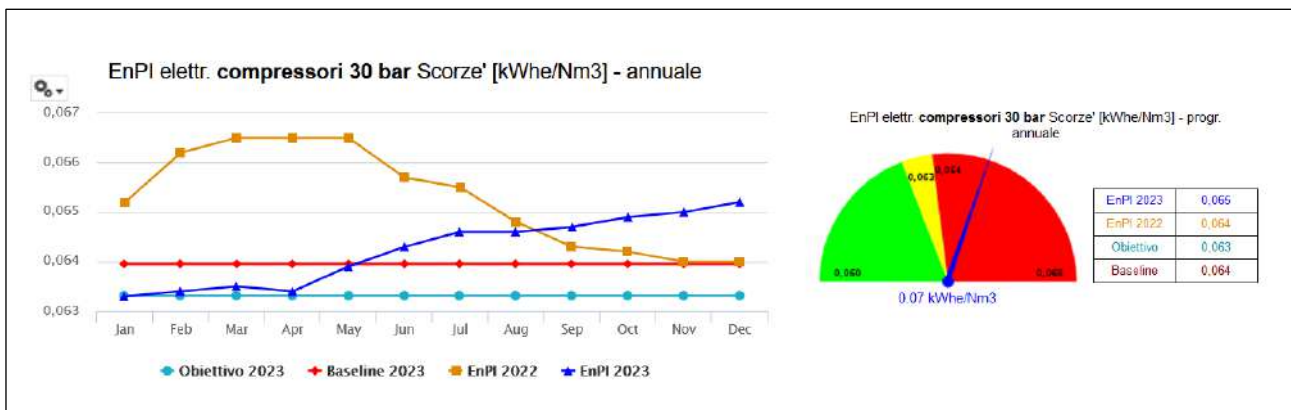


Figura 8.33 – Andamento progressivo dell’EnPI dei compressori 30 bar

È possibile notare come il trend dell’EnPI dei compressori 30 bar nel 2023 (0,065 kWh_e/Nm³) si sia posizionato al di sopra della baseline fissata (Δ = +1,5%).

La motivazione è data dal maggior utilizzo del Siad 1 nella seconda parte dell’anno.

8.1.5.1. Baseline dei compressori 30 bar

Nella tabella che segue vengono presentati i trend mensili degli EnPI di sala [kWh_e/Nm³] e di singolo compressore [kWh_e/Nm³].

	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
Siad 1	0,078	0,0000	0,0000	0,0000	0,0793	0,0805	0,0772	0,0775	0,0780	0,0749	0,0734	0,0730	0,0727	0,0761	-2%
Siad 2	0,074	0,0708	0,0704	0,0747	0,0689	0,0694	0,0692	0,0670	0,0700	0,0702	0,0685	0,0670	0,0699	0,0699	-6%
Siad 3	0,063	0,0687	0,0743	0,0705	0,0736	0,0760	0,0745	0,0799	0,0745	0,0789	0,0804	0,0772	0,0738	0,0728	16%
Siad 4	0,064	0,0622	0,0645	0,0626	0,0632	0,0640	0,0642	0,0654	0,0627	0,0623	0,0627	0,0632	0,0633	0,0633	-1%
Crepelle 1	0,06	0,0610	0,0600	0,0609	0,0601	0,0603	0,0601	0,0599	0,0609	0,0616	0,0615	0,0618	0,0621	0,0606	1%
Crepelle 2	0,06	0,0597	0,0620	0,0621	0,0314	0,0000	0,0616	0,0618	0,0600	0,0618	0,0000	0,1373	0,0714	0,0591	-2%

Sala 1	0,064	0,064	0,063	0,064	0,063	0,066	0,066	0,066	0,065	0,066	0,069	0,068	0,070	0,066	3%
Sala 2	0,063	0,0622	0,0645	0,0626	0,0632	0,0640	0,0642	0,0654	0,0627	0,0623	0,0627	0,0632	0,0633	0,0633	0%
Sala 1+2	0,064	0,063	0,064	0,064	0,063	0,065	0,066	0,066	0,065	0,065	0,068	0,066	0,068	0,065	2%

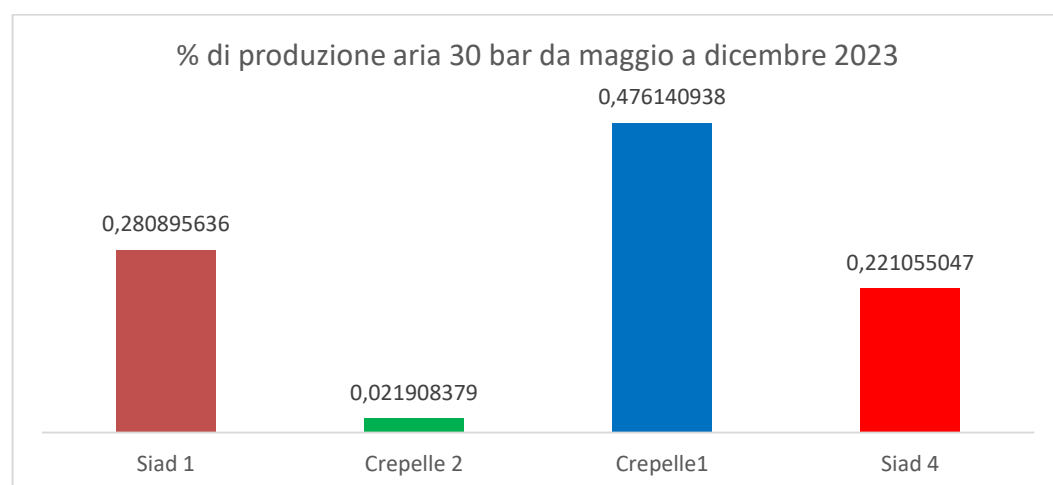
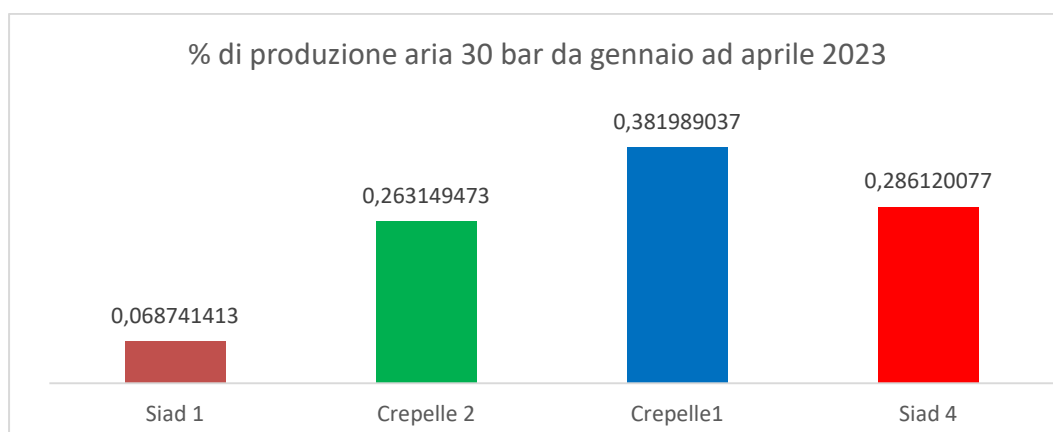
Tabella 8.32 – EnPI dell'area compressori 30 bar

Il 2023 per quanto riguarda la produzione aria a 30 è stato condizionato principalmente da due fattori:

- riduzione pressione di mandata da 31 bar a 30,5 bar effettuata ad aprile 2023 e da 30,5bar a 30 bar effettuata a luglio;
- rottura del compressore Siad 1 da agosto 2022 ad aprile 2023.

Come si vede nel grafico sotto, la distribuzione di utilizzo dei compressori da aprile 2023 cambia a seguito riparazione Siad 1: viene ridotto l'utilizzo del Crepelle 2 a favore del Siad 1 vista la sua minore producibilità.

Questa modifica ha portata una migliore gestione dei compressori lato manutentivo/accensioni e spegnimenti e conduzione impianto, ma ha causato un peggioramento dell'efficienza specifica di sala. Un'altra motivazione per il funzionamento del Siad 1 è stata quella di aumentare il monte ore di funzionamento in vista della manutenzione straordinaria prevista per febbraio 2023 e preservare il Crepelle 2 per permettere di posticipare la sua manutenzione straordinaria nel 2025.



È stato dato l'input di ridurre il più possibile l'utilizzo del Siad 1.

8.1.6. Frigo 7÷12 °C

Uso significativo valore = 5 (7,7%)

La produzione di aria refrigerata a 7 °C viene puntualmente acquisita per ciascun chiller installato nello stabilimento, quindi è possibile definire un indice di performance di macchina e stabilimento secondo le rispettive equazioni:

$$SC_CF7_CHILLER = \left(\frac{\text{energia frigorifera [kWh}_f]}{\text{energia elettrica [kWh}_e]} \right)_{CHILLER}$$

$$SC_CF7_TOT = \left(\frac{\sum \text{energia frigorifera [kWh}_f]}{\sum \text{energia elettrica [kWh}_e]} \right)_{TOTALE}$$

Nel grafico che segue è riportato il trend mensile (figura 8.34) del consumo specifico totale dell'area, confrontato con il medesimo trend del 2022, la baseline e l'obiettivo fissato pari a +1,00% del valore di baseline (4,837 kWh_f/kWh_e). L'obiettivo fissato nel 2022 era puramente indicativo.

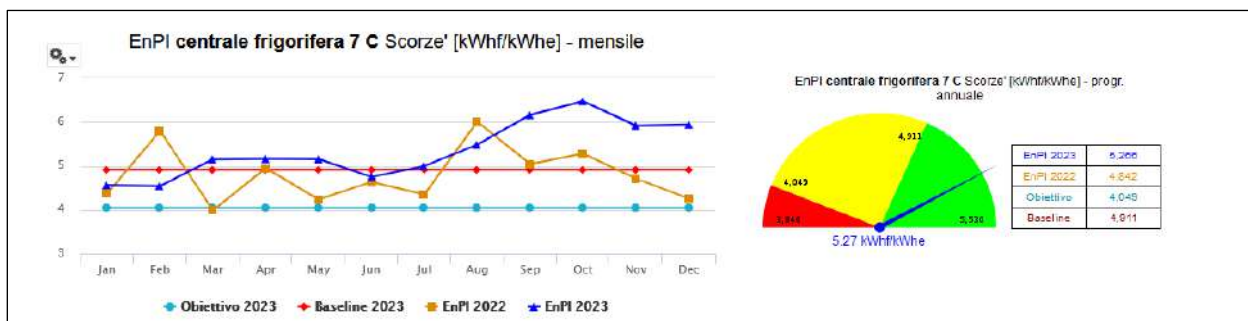


Figura 8.34 – Andamento mensile dell'EnPI della centrale frigorifera 7 °C

È possibile notare come il trend dell'EnPI della centrale frigorifera 7 °C nel 2023 si sia posizionato al di sopra della baseline fissata (Δ = 6,7%).

L'aumento di efficienza è dovuto diverse attività svolte nel 2023:

- Installazione di un nuovo gruppo frigorifero da 1500 kW frigoriferi condensato ad acqua;
- modifica del set-point di uscita dagli evaporatori dei gruppi frigoriferi portato da 7 °C a 9 °C nelle mezze stagioni e nel periodo invernale (beneficio elettrico stimato pari a circa -5%);
- primo step di implementazione logica di funzionamento per prediligere l'accensione dei gruppi frigo più efficienti in relazione alle condizioni di carico e temperatura esterna.

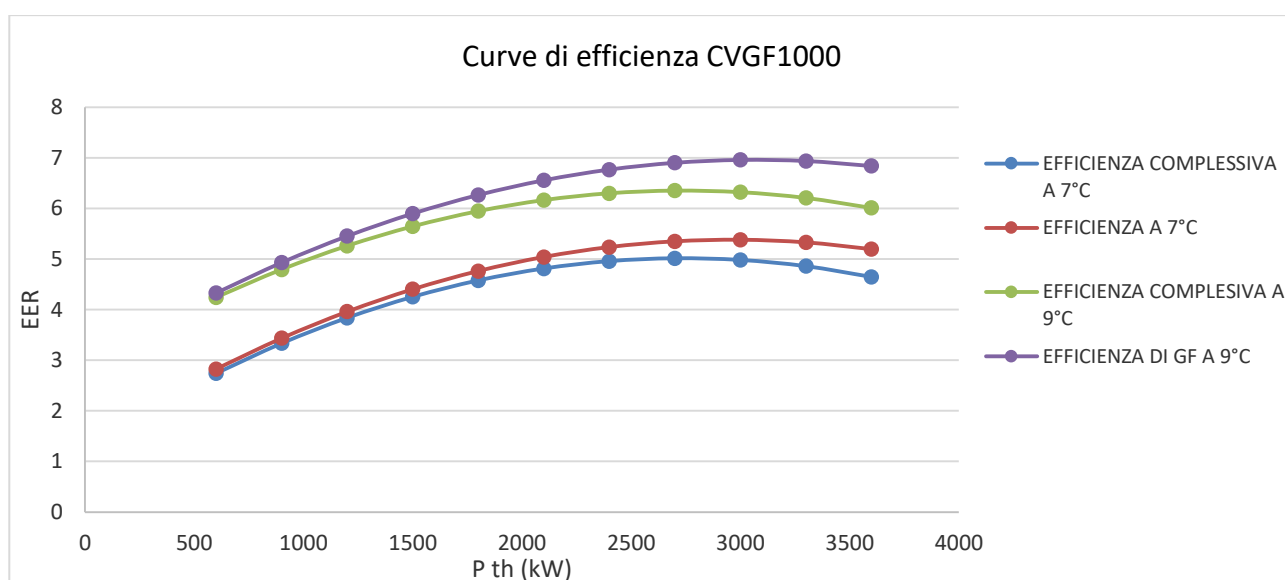
Al fine di analizzare questi effetti e continuare l'ottimizzazione delle gestione dei vari gruppi frigoriferi sono state studiate e ricavate le curve di efficienza delle varie macchine installate al variare delle condizioni esterne e delle condizioni di carico.

Trane CVGF1000

Gruppo frigorifero con compressori centrifughi, condensato con acqua di torre con una potenza nominale di 3 MWf.

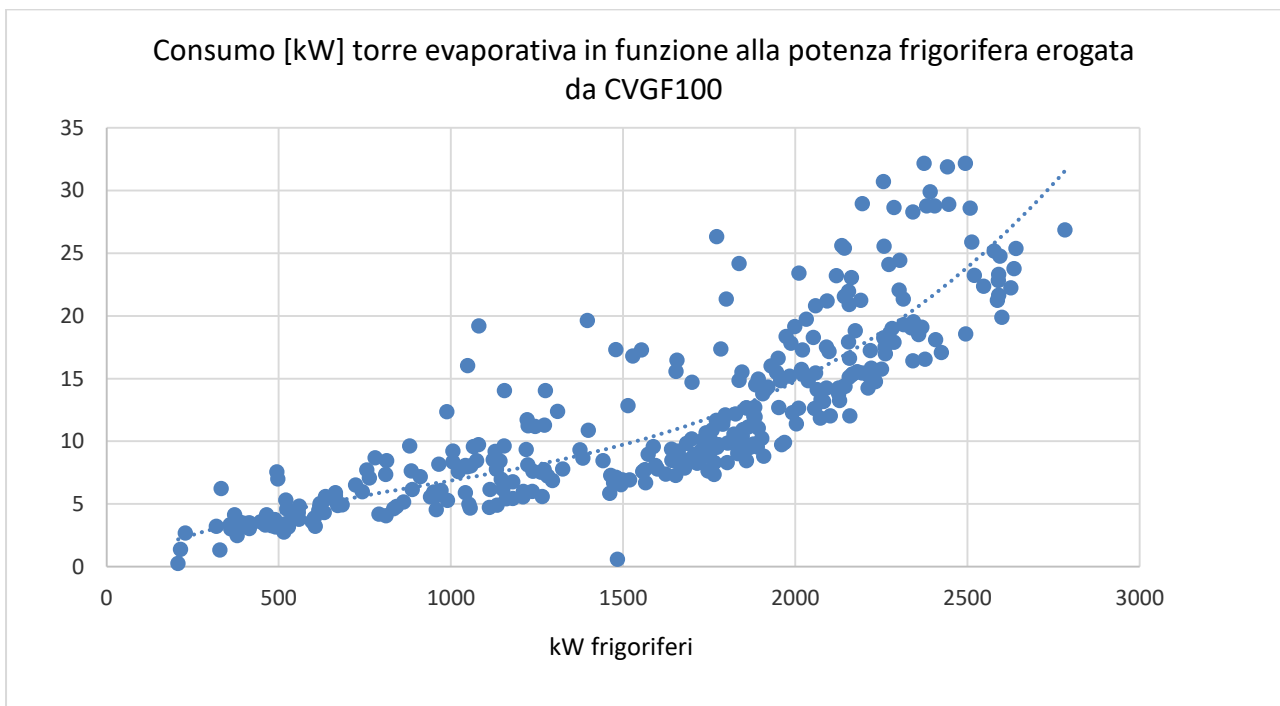
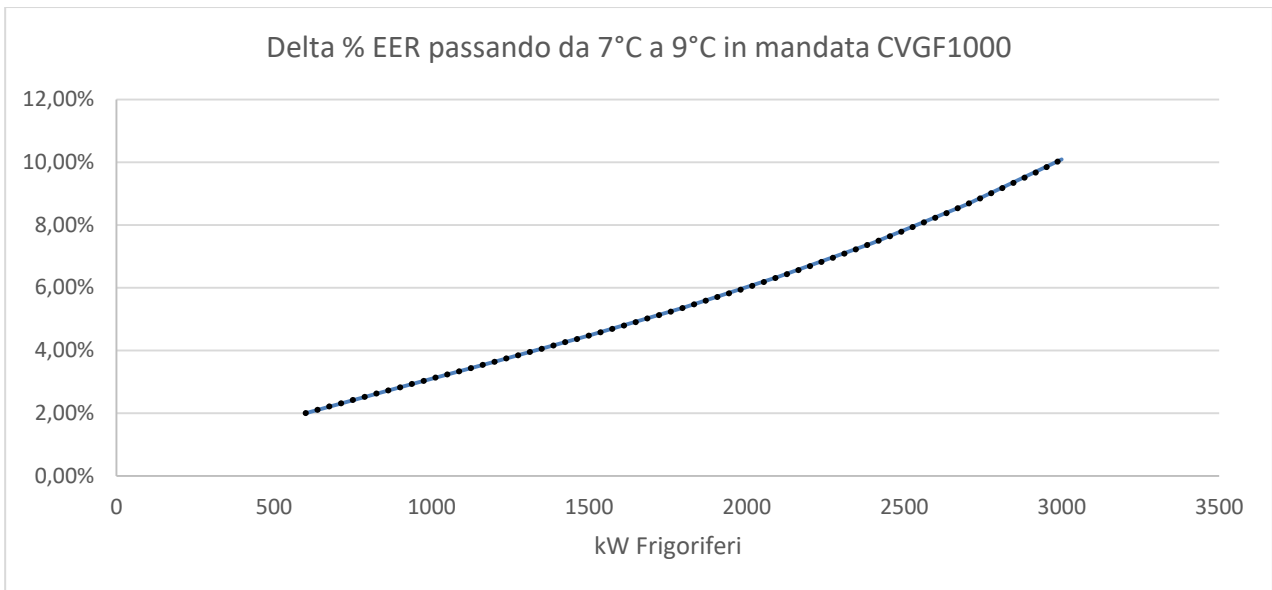
Date le sue caratteristiche, sono state ricavate le seguenti curve:

- efficienza del gruppo frigo con temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore a 7 °C e 9 °C;
- efficienza del gruppo frigo considerando anche il consumo della pompa di condensazione (75 kW) e della torre evaporativa.



CVGF 1000	Carico %	POTENZA	EFFICIENZA A 7°C CVGF 1000	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 7°C CVGF1000	EFFICIENZA A 9°C CVGF1000	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 9°C CVGF1000	VARIAZIONE DI EFFICIENZA COMPLESSIVA DA 7°C a 9°C CVGF1000	VARIAZIONE DI EFFICIENZA 7°C a 9°C CVGF 1000
	20%	600	4,24	2,74	4,33	2,83	3,14%	2,00%
30%	900	4,79	3,34	4,93	3,44	3,00%	2,83%	
40%	1200	5,26	3,84	5,45	3,96	3,16%	3,64%	
50%	1500	5,65	4,25	5,90	4,40	3,52%	4,47%	
60%	1800	5,95	4,58	6,27	4,76	4,04%	5,36%	
70%	2100	6,16	4,81	6,56	5,04	4,73%	6,34%	
80%	2400	6,30	4,96	6,77	5,24	5,60%	7,43%	
90%	2700	6,35	5,02	6,90	5,35	6,67%	8,66%	
100%	3000	6,32	4,98	6,96	5,38	8,01%	10,09%	

Valori di efficienza del CVGF1000



Trane CVGF 800

Gruppo frigorifero con compressori centrifughi condensato con acqua di pozzo con una potenza nominale di 3 MWf.

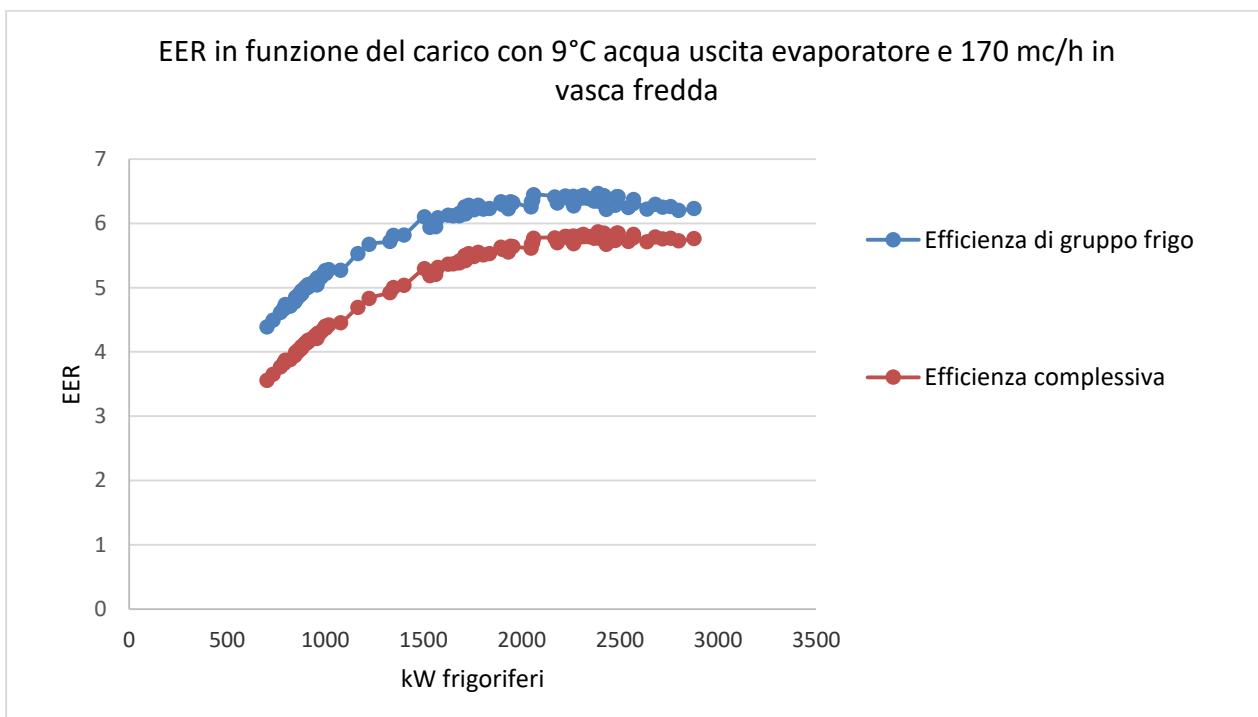
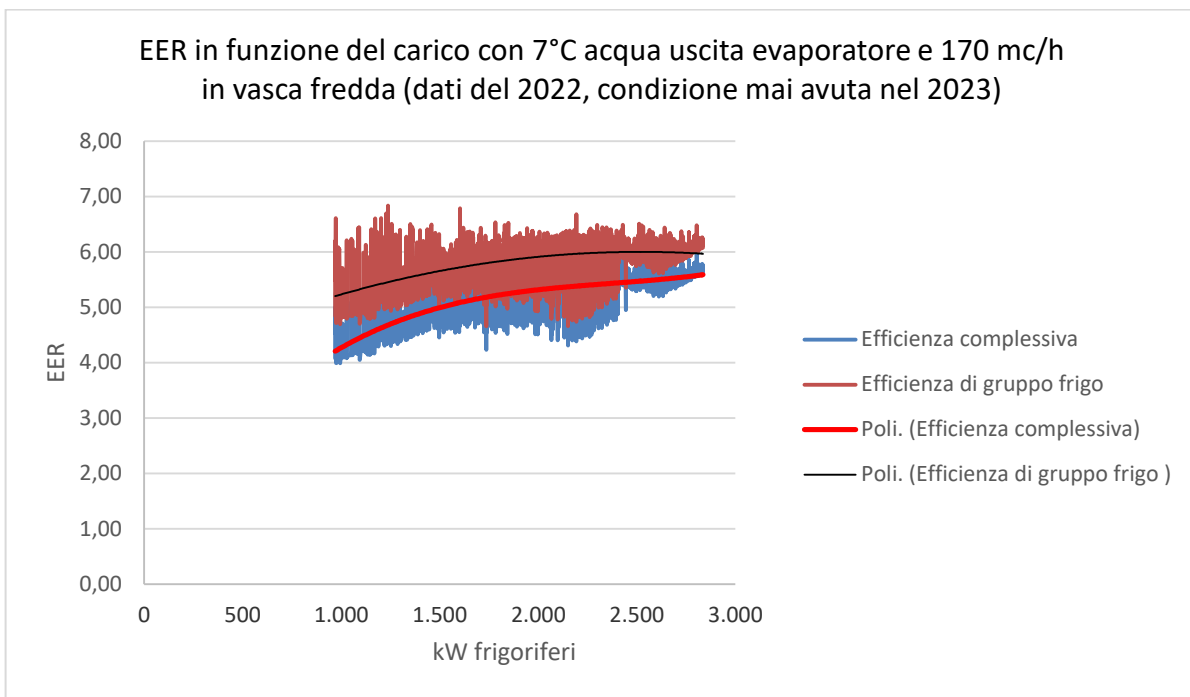
Date le sue caratteristiche, sono state ricavate le seguenti curve:

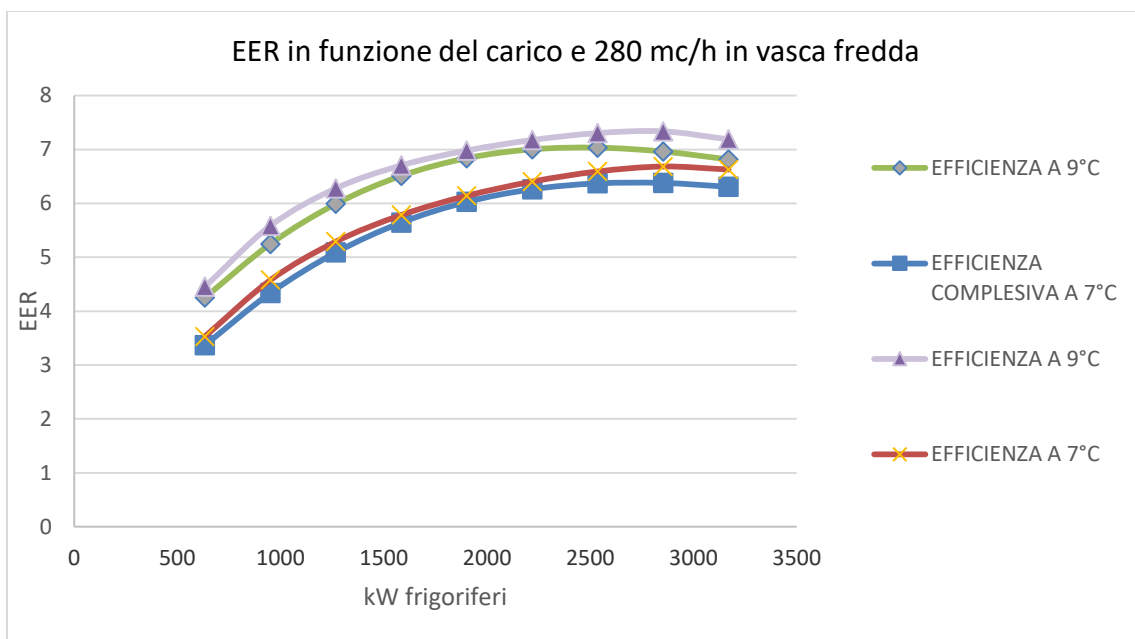
- efficienza del gruppo frigo con temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore a 7 °C e 9 °C;
- efficienza del gruppo frigo considerando anche consumo della pompa di condensazione (37 kW).

Queste curve sono state ricavate per due casistiche differenti:

- portata dal pozzo SB12 alla vasca di raccolta dell'acqua di condensazione pari a 170 mc/h;

- portata dal pozzo SB12 alla vasca di raccolta dell'acqua di condensazione pari a 280 mc/h (condizione necessaria in alta stagione con RTHF e CVGF800 accesi contemporaneamente per configurazione impiantistica).



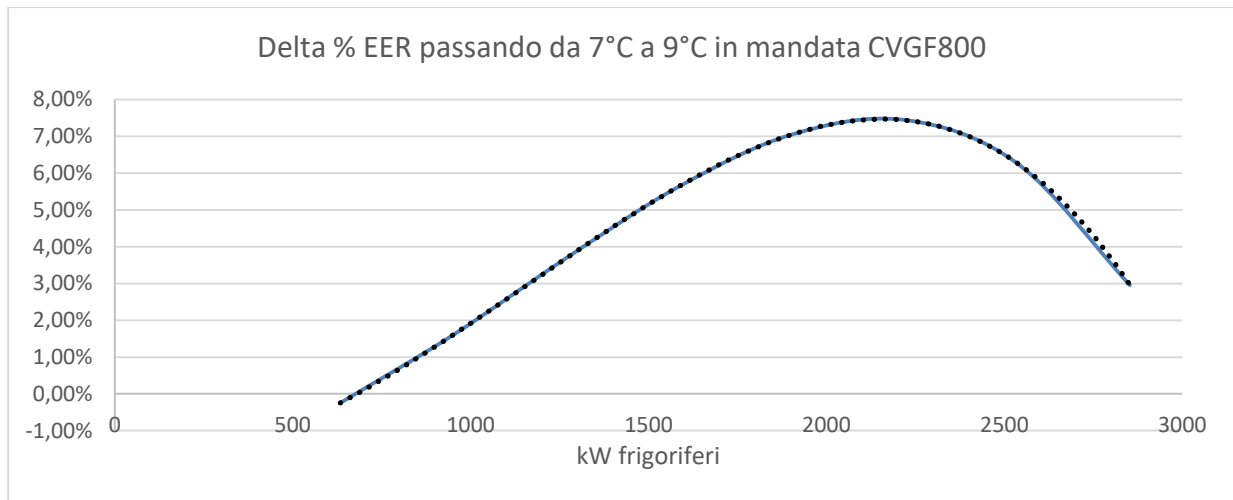


CVGF 800 con portata da pozzo SB 12 alla vasca fredda 170 mc/h Condizione quando non c'è contemporaneità con RTHF 460	Carico %	T condensazione	POTENZA	EFFICIENZA A 7°C CGVF800	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 7°C CGVF800	EFFICIENZA A 9°C CGVF800 con 170 mc/h di acqua da pozzo SB12 alla vasca fredda	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 9°C CVGF 800 con 170 mc/h di acqua da pozzo SB12 alla vasca fredda	VARIAZIONE DI EFFICIENZA 7°C a 9°C CVGF 800 con 170 mc/h dal pozzo	VARIAZIONE DI EFFICIENZA COMPLESSIVA 7°C a 9°C CVGF 800 con 170 mc/h dal pozzo
	20%	16,26	634	4,25	3,35	4,24	3,35	-0,25%	-0,05%
	30%	17,33	951	5,01	4,17	5,09	4,19	1,60%	0,53%
	40%	18,41	1268	5,49	4,72	5,69	4,82	3,68%	2,21%
	50%	19,48	1585	5,76	5,07	6,09	5,28	5,63%	4,14%
	60%	20,56	1902	5,89	5,27	6,30	5,58	7,04%	5,77%
	70%	21,63	2219	5,93	5,39	6,37	5,74	7,44%	6,53%
	80%	22,71	2536	5,96	5,48	6,33	5,79	6,27%	5,79%
	90%	23,78	2853	6,04	5,59	6,22	5,76	2,95%	2,96%
	100%	24,86	3170	6,23	5,80	6,05	5,66	-2,81%	-2,38%

Valori efficienza CVGF800 con 170 mc/h di acqua da pozzo SB12

CVGF 800 con portata da pozzo SB 12 alla vasca fredda 280 mc/h Condizione che si ha quando c'è contemporaneità con RTHF 460	Carico %	T condensazione	POTENZA	EFFICIENZA A 7°C CGVF800	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 7°C CGVF800	EFFICIENZA A 9°C CGVF800 con 280 mc/h di acqua da pozzo SB12 alla vasca fredda	EFFICIENZA COMPLESSIVA A 9°C CVGF 800 con 280 mc/h di acqua da pozzo SB12 alla vasca fredda	VARIAZIONE DI EFFICIENZA 7°C a 9°C CVGF 800 con 280mc/h dal pozzo	VARIAZIONE DI EFFICIENZA COMPLESSIVA DA 7°C a 9°C
	20%	14,78	634	4,25	3,37	4,45	3,53	4,73%	4,81%
	30%	15,28	951	5,25	4,34	5,59	4,58	6,41%	5,50%
	40%	15,78	1268	5,99	5,09	6,28	5,29	4,81%	3,96%
	50%	16,28	1585	6,51	5,64	6,71	5,78	2,98%	2,49%
	60%	16,78	1902	6,84	6,03	6,98	6,14	2,09%	1,87%
	70%	17,28	2219	7,00	6,26	7,18	6,40	2,46%	2,28%
	80%	17,78	2536	7,03	6,37	7,31	6,59	3,85%	3,47%
	90%	18,28	2853	6,96	6,38	7,34	6,68	5,38%	4,79%
	100%	18,78	3170	6,82	6,31	7,19	6,63	5,46%	5,08%

Valori efficienza CVGF800 con 280 mc/h di acqua da pozzo SB12

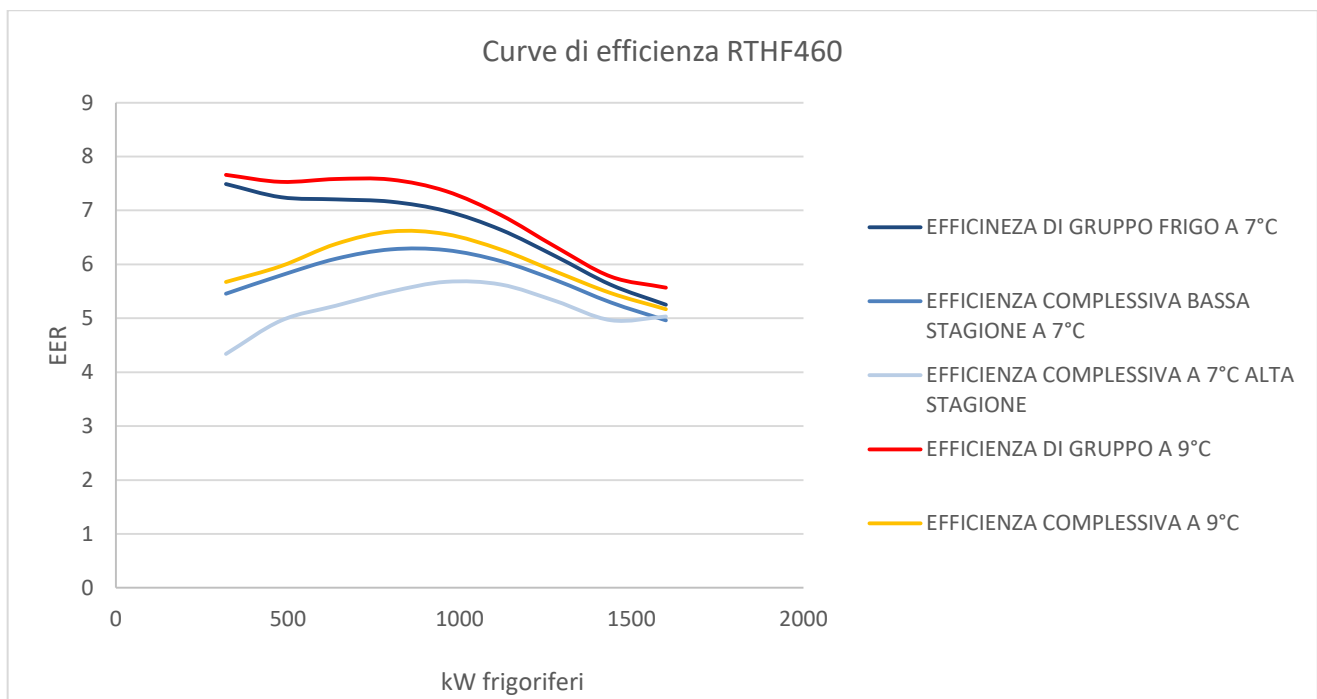


Trane RTHF460

Gruppo frigorifero con compressori a vite condensato con acqua di pozzo con una potenza nominale di 1,6 MWf.

Date le sue caratteristiche, sono state ricavate le seguenti curve:

- efficienza del gruppo frigo con temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore a 7 °C e 9 °C;
- efficienza del gruppo frigo considerando anche consumo della pompa di condensazione (18 kW).



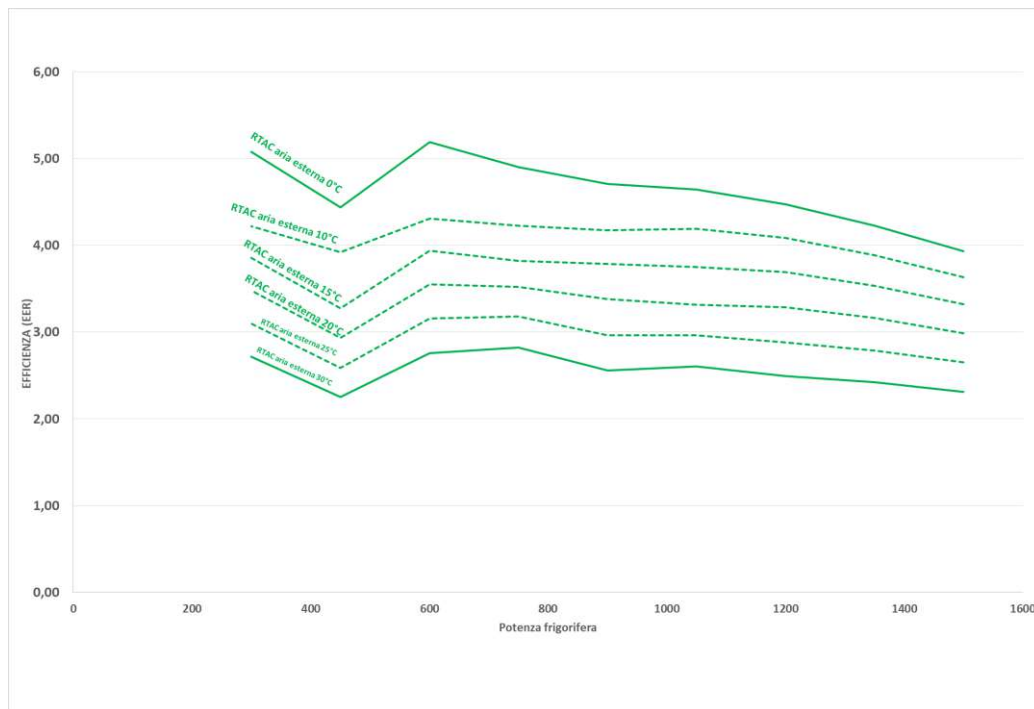
RTHF 460	Carico %	T condensazione	POTENZA	EFFICIENZA A 7°C RTHF460	EFFICIENZA COMPLESIVA A 7°C RTHF460 BASSA STAGIONE	EFFICIENZA COMPLESIVA A 7°C RTHF460 ALTA STAGIONE	EFFICIENZA A 9°C RTHF460	EFFICIENZA COMPLESIVA A 9°C RTHF460	VARIAZIONE DI EFFICIENZA COMPLESIVA DA 7°C a 9°C	VARIAZIONE DI EFFICIENZA 7°C a 9°C
	20%	18,05	320	7,49	5,46	4,34	7,66	5,67	3,83%	2,27%
30%	19,55	480	7,25	5,80	4,96	7,53	5,97	2,87%	3,92%	
40%	21,05	640	7,21	6,10	5,23	7,58	6,38	4,31%	5,25%	
50%	22,55	800	7,16	6,28	5,50	7,57	6,61	5,02%	5,73%	
60%	24,04	960	6,99	6,27	5,68	7,36	6,56	4,51%	5,28%	
70%	25,54	1120	6,64	6,06	5,63	6,91	6,27	3,40%	4,12%	
80%	27,04	1280	6,15	5,71	5,32	6,32	5,86	2,70%	2,85%	
90%	28,54	1440	5,62	5,29	4,96	5,77	5,47	3,17%	2,71%	
100%	30,04	1600	5,25	4,96	5,03	5,57	5,17	4,00%	6,02%	

Valori efficienza RTHF460

Trane RTAC400

Nel 2023 sono presenti 2 gruppi frigo RTAC400 HE condensati ad aria collegati al collettore principale.

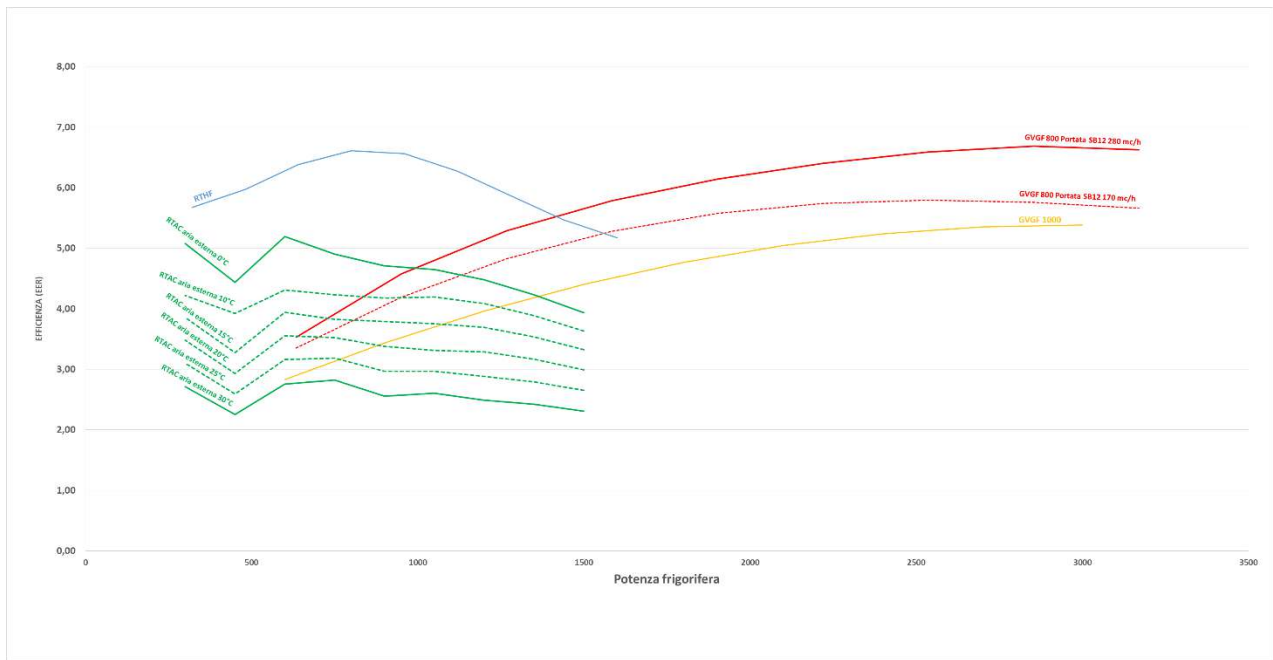
Essendo gruppi frigoriferi condensati ad aria con compressori a vite, la loro efficienza è fortemente condizionata dalla temperatura dell'aria esterna.



Curve di efficienza RTAC400 HE con 9°C uscita evaporatore

Si stima un aumento medio del 5% di efficienza aumentando il set-point temperatura acqua uscita dall'evaporatore da 7 °C a 9 °C.

A seguire viene mostrato il riepilogo delle curve di efficienza al variare della potenza frigorifera erogata del nostro parco macchine nel 2023.



Curve di efficienza centrale frigorifera

Valutazione degli effetti di efficientamento

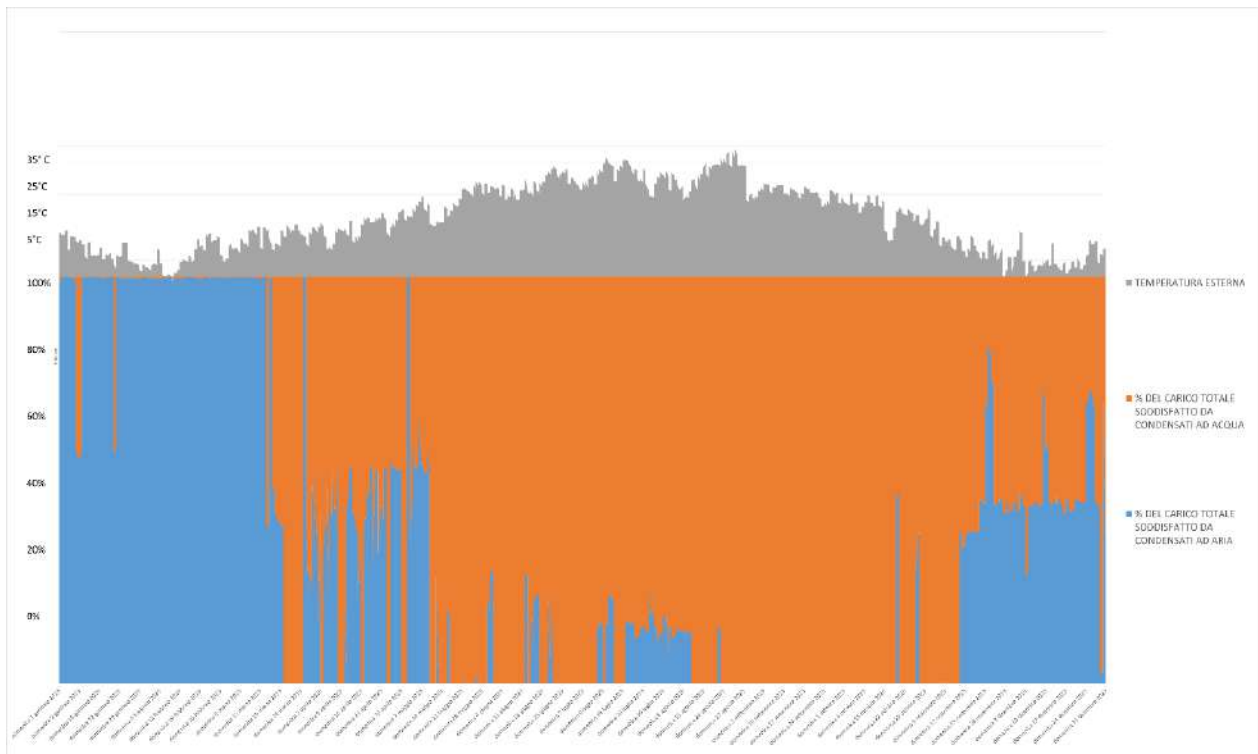
Nel 2023 si è consuntivata una riduzione di consumo di energia elettrica su base anno solare pari a circa 1.150.000 kWh elettrici rispetto al 2022, ipotizzando la stessa produzione di energia frigorifera.

Come citato sopra gli interventi effettuati nel 2023 sono i seguenti:

- installazione nuovo gruppo frigorifero da 1500 kW frigoriferi condensato ad acqua;
- modifica del set-point uscita evaporatore dei gruppi frigoriferi portato da 7 °C a 9 °C nelle mezze stagioni e nel periodo invernale;
- primo step di implementazione logica di funzionamento per prediligere l'accensione dei gruppi frigo più efficienti in relazione alle condizioni di carico e temperatura esterna.

Il primo e il terzo effetto sono strettamente correlati poiché l'installazione del RTHF460 ha permesso di ridurre le ore di utilizzo dei gruppi frigo condensati ad aria soprattutto a temperature esterne alte.

Nel grafico che segue si può notare come con l'aumento della temperatura esterna la % di fabbisogno soddisfatta dai gruppi frigo ad acqua aumenta.



% di fabbisogno soddisfatta dai gruppi frigo ad acqua e ad aria

Ipotizzando che l'energia frigorifera soddisfatta dal Trane RTHF460 nel 2023 fosse prodotta da un Trane RTAC400 è stato possibile stimare un saving di circa 1.008.642 kWh.

Per stimare l'effetto del rialzo della temperatura all'uscita dagli evaporatori si sono utilizzate le curve reali descritte precedentemente. Lavorando con set-point di 9 °C per 4.679 ore si è calcolato un saving elettrico pari a 150.000 kWh.

Le curve di regressione, inserite nel report di "Confronto EnPI utilities Scorzè", permettono di individuare quotidianamente le utilities in cui il coefficiente di effetto utile misurato discosta dal valore teorico di performance.

Ogni 15 minuti il sistema di acquisizione associa alla temperatura media esterna rilevata una quantità di energia elettrica assorbibile dal chiller secondo l'EER atteso alle condizioni di carico frigorifero e temperatura di condensazione di esercizio.

In analogia con quanto sviluppato per i compressori, il report segnala quotidianamente una fotografia dei refrigeratori in cui l'indice prestazionale si è discostato $\pm 10\%$ dal valore atteso giornaliero, calcolato in relazione alla quantità di energia elettrica assorbibile.

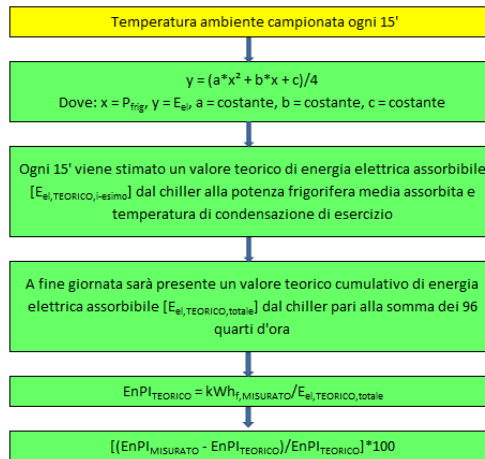


Figura 8.39 – Flow chart del calcolo in “Confronto EnPI utilities Scorzè” per la tecnologia Trane RTAC ad aria

Δ temperatura esterna [°C]	Trane RTAC400 - EKI2389	Trane RTAC400 - EKM4264	Trane RTAC400 - EKM6146
	Equazione di stima dell'energia elettrica teorica consumata [kWh] ogni 15' minuti. Variabile indipendente (x) = <u>_01CF3_3CE03_FT002_W</u>	Equazione di stima dell'energia elettrica teorica consumata [kWh] ogni 15' minuti. Variabile indipendente (x) = <u>_01CF3_3CF02_FT001_W</u>	Equazione di stima dell'energia elettrica teorica consumata [kWh] ogni 15' minuti. Variabile indipendente (x) = <u>_01CF4_3BW05_FT001_W</u>
20,5 °C < T _{esterna} < 21,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,1852*x+17,334)/4	y = (0,00004*(x ²)+0,1942*x+15,094)/4	y = (0,00004*(x ²)+0,2352*x+18,731)/4
21,5 °C < T _{esterna} < 22,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,1927*x+16,297)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2048*x+13,429)/4	y = (0,00004*(x ²)+0,2478*x+16,769)/4
22,5 °C < T _{esterna} < 23,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2002*x+15,275)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2155*x+11,765)/4	y = (0,00004*(x ²)+0,2606*x+14,813)/4
23,5 °C < T _{esterna} < 24,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2077*x+14,276)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2263*x+10,112)/4	y = (0,00004*(x ²)+0,2735*x+12,876)/4
24,5 °C < T _{esterna} < 25,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2153*x+13,307)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2373*x+8,4771)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2865*x+10,968)/4
25,5 °C < T _{esterna} < 26,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2228*x+12,374)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,2483*x+6,8714)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,2996*x+9,101)/4
26,5 °C < T _{esterna} < 27,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2303*x+11,485)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,2594*x+5,3054)/4	y = (0,00003*(x ²)+0,3127*x+7,2892)/4
27,5 °C < T _{esterna} < 28,5 °C	y = (0,00005*(x ²)+0,2376*x+10,648)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,2704*x+3,7912)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,3256*x+5,5472)/4
28,5 °C < T _{esterna} < 29,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,2448*x+9,8729)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,2813*x+2,3411)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,3385*x+3,8902)/4
29,5 °C < T _{esterna} < 30,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,2518*x+9,1677)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,2921*x+0,9687)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,351*x+2,3351)/4
30,5 °C < T _{esterna} < 31,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,2585*x+8,5423)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,3026*x-0,3119)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,3633*x+0,8995)/4
31,5 °C < T _{esterna} < 32,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,265*x+8,0069)/4	y = (0,000009*(x ²)+0,3129*x-1,4856)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,3752*x-0,3982)/4
32,5 °C < T _{esterna} < 33,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,271*x+7,5725)/4	y = (0,000008*(x ²)+0,3227*x-2,5369)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,3865*x-1,5386)/4
33,5 °C < T _{esterna} < 34,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,2767*x+7,2485)/4	y = (0,000006*(x ²)+0,3321*x-3,4497)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,3972*x-2,5019)/4
34,5 °C < T _{esterna} < 35,5 °C	y = (0,00006*(x ²)+0,2818*x+7,047)/4	y = (0,000005*(x ²)+0,3409*x-4,208)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,4071*x-3,2679)/4
35,5 °C < T _{esterna} < 36,5 °C	y = (0,00007*(x ²)+0,2864*x+6,9782)/4	y = (0,000004*(x ²)+0,349*x-4,7951)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,4162*x-3,8159)/4
36,5 °C < T _{esterna} < 37,5 °C	y = (0,00007*(x ²)+0,2903*x+7,0531)/4	y = (0,000004*(x ²)+0,3564*x-5,1945)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,4243*x-4,1254)/4
37,5 °C < T _{esterna} < 38,5 °C	y = (0,00007*(x ²)+0,2935*x+7,2825)/4	y = (0,000004*(x ²)+0,3629*x-5,3906)/4	y = (0,00001*(x ²)+0,4312*x-4,1766)/4
38,5 °C < T _{esterna} < 39,5 °C	y = (0,00008*(x ²)+0,2959*x+7,6759)/4	y = (0,000005*(x ²)+0,3683*x-5,3676)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,4369*x-3,9496)/4
T _{esterna} > 39,5 °C	y = (0,00008*(x ²)+0,2974*x+8,2439)/4	y = (0,000007*(x ²)+0,3727*x-5,1108)/4	y = (0,00002*(x ²)+0,4411*x-3,4261)/4

Figura 8.40 – Esempio di equazioni di stima per calcolo dell'energia elettrica in funzione delle temperature ambiente

Utilities Scorzè - Confronto funzionamento reale e teorico del 23-01-19

EnPI_ID	Descrizione	EnPI	EnPI teorico	Differenza	Numeratore	Denominatore	Unità
SC_CF7_04	TRANE RTAC400-2389	0	0	+0%	3.813	0	kWhf/kWhe
SC_CF7_05	TRANE RTAC400 HE-6146	0	0	+0%	0	31	kWhf/kWhe

Figura 8.41 – Esempio di “Confronto EnPI utilities Scorzè” (chiller Trane condensati ad aria)

Dall'esempio di “Confronto EnPI utilities Scorzè” del 23/01/2019 riportato in figura 8.41 si rileva:

- funzionamento a regime del Trane RTAC400 – 4264 (il report non lo segnala in quanto l'EER non si è discostato ±10% dal valore atteso);
- anomalia di acquisizione del consumo elettrico del Trane RTAC400 – 2389 (la voce “Denominatore” è nulla a fronte di un “Numeratore” cospicuo che segnala il funzionamento);

- il refrigeratore Trane RTAC400 – 6146 non ha lavorato.

8.1.6.1. Baseline dei frigo 7÷12 °C

Nelle tabelle che seguono vengono presentati i trend mensili degli EnPI di centrale frigorifera [kWh_f/ kWh_e] e di singolo gruppo frigo [kWh_f/ kWh_e].

	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
CVGF800	5,82	1,70	1,77	4,02	0,00	6,90	6,95	6,90	6,88	6,72	5,93	1,73	6,81	17%	1,70
CVGF1000	6,05	4,08	6,40	5,88	6,70	6,48	6,17	6,12	5,72	6,02	1,72	1,72	6,27	4%	4,08
RTHF460	N/D	0,00	6,67	6,69	6,84	6,35	6,13	5,81	6,11	7,36	7,09	7,30	6,50	0%	0,00
RTHCD1	N/D	5,29	5,46	0,00	0,00	0,00	0,55	0,09	0,11	0,08	0,00	0,00	5,22	0%	5,29
RTAC400 - 2389	4,04	4,45	4,30	4,06	3,54	2,99	2,89	2,69	2,56	4,01	4,94	5,03	4,03	0%	4,45
RTAC400 - 4264	3,76	4,21	4,09	3,41	3,46	2,25	2,95	3,14	1,61	3,23	0,00	0,00	3,89	3%	4,21
RTAC400 - 6146	2,85	3,89	0,93	0,01	1,13	3,37	3,05	3,09	3,15	3,24	0,00	0,00	3,14	10%	3,89
Climaveneta 1	2,32	3,15	3,26	3,70	2,61	2,51	2,38	2,42	2,70	3,36	3,38	2,19	2,49	7%	3,15
Climaveneta 2	2,74	2,44	33,85	3,05	2,74	2,71	2,61	2,69	2,59	3,25	2,31	3,28	2,72	-1%	2,44
Totale	4,91	4,54	5,15	5,16	5,15	4,75	5,00	5,48	6,16	6,47	5,92	5,94	5,27	7%	4,54

Tabella 8.35 – EnPI dell'area frigo 7÷12 °C

8.2. Analisi Energy Performance Indicator (EnPI) degli usi termici di Scorzè

Nei paragrafi che seguono viene riportata l'analisi delle performance termiche dello stabilimento e delle aree più significative di Scorzè.

8.2.1. Stabilimento

Al fine di valutare interamente le prestazioni energetiche di stabilimento, si è deciso inoltre di analizzare parallelamente l'incidenza del consumo di energia termica [kWh_{th}] e di energia primaria [tep] nella produzione.

Sono state definite quindi le equazioni:

$$SC_TOT_ET = \left(\frac{\sum \text{energia termica [kWh}_{th}]}{\sum 1000 \text{ litri imbottigliati}} \right)_{\text{STABILIMENTO}}$$

$$SC_TOT_TEP = \left(\frac{\sum \text{energia primaria [tep]}}{\sum 1000000 \text{ litri imbottigliati}} \right)_{\text{STABILIMENTO}}$$

Nelle equazioni sopra riportate il consumo globale di energia primaria dello stabilimento si identifica con la somma dei vettori energetici richiesti da Scorzè convertiti secondo i fattori di conversione adottati nel piano di clusterizzazione per l'obbligo di diagnosi energetica secondo il D.Lgs. 102/2014, riportati nel paragrafo 3.1.

8.2.1.1. Baseline di stabilimento

Il valore di baseline assegnato all'EnPI termico di stabilimento (SC_TOT_ET) è pari a 24,443 kWh_{th}/1000 L. Tale valore nasce dalle grandezze monitorate dal sistema di acquisizione energetica APROL EnMon di B&R.

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile (figura 8.42) e il trend progressivo annuale (figura 8.43) confrontati con i medesimi trend del 2022, la baseline ed un obiettivo auspicato pari al valore di baseline poiché la Direzione Generale ha fissato un traguardo di mantenimento delle prestazioni.

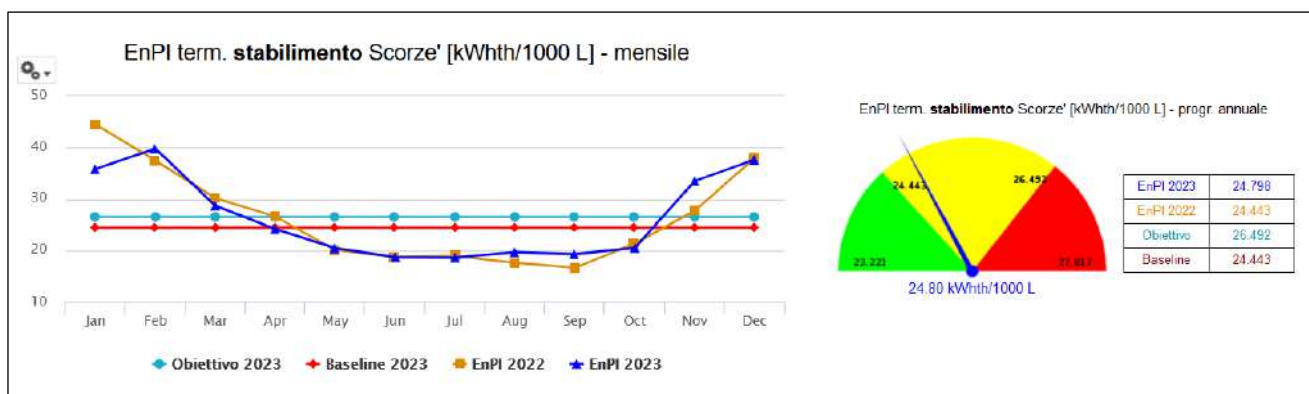


Figura 8.42 – Andamento mensile dell'EnPI termico di stabilimento

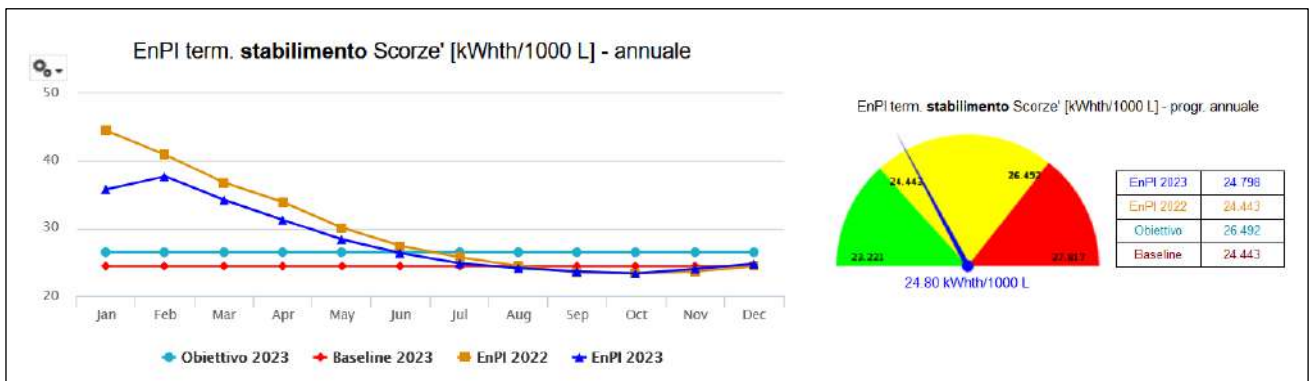


Figura 8.43 – Andamento progressivo dell'EnPI termico di stabilimento

Nella tabella 8.36 è riportato l'andamento mensile dell'EnPI termico di stabilimento.

		EnPI termico di stabilimento [kWh _{th} /1000 L]														
		BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
EnPI termico		24,44	35,81	39,73	28,65	24,15	20,40	18,70	18,60	19,68	19,26	20,45	33,45	37,62	24,80	1,5%

Tabella 8.36 – EnPI termico di stabilimento

È possibile notare come il trend dell'EnPI termico di stabilimento nel 2023 si sia posizionato al di sopra della baseline ($\Delta = 1,5\%$).

La causa è da ricercare nel fatto che, sebbene le attività di efficienza condotte (capitolo 12), ha influenzato una temperatura ambientale più fredda nell'ultima parte dell'anno rispetto allo stesso periodo del 2022.

La dinamica dell'EnPI termico di stabilimento, oltre ad essere principalmente legata alla generazione e all'utilizzo ambientale dell'energia termica, è fortemente legata alla tipologia di prodotti imbottigliati, che per esigenze di processo richiedono vapore e ai cicli di produzione.

Grazie ad un'attenta analisi per singolo batch di produzione, è sempre più possibile distinguere l'impronta termica di ciascuna tipologia di prodotto, sebbene non vi siano sufficienti strumenti installati per una identificazione accurata.

La valutazione ha confermato che la produzione di VAR richiede un quantitativo di vapore maggiore del 39,5% rispetto alla produzione di OW.

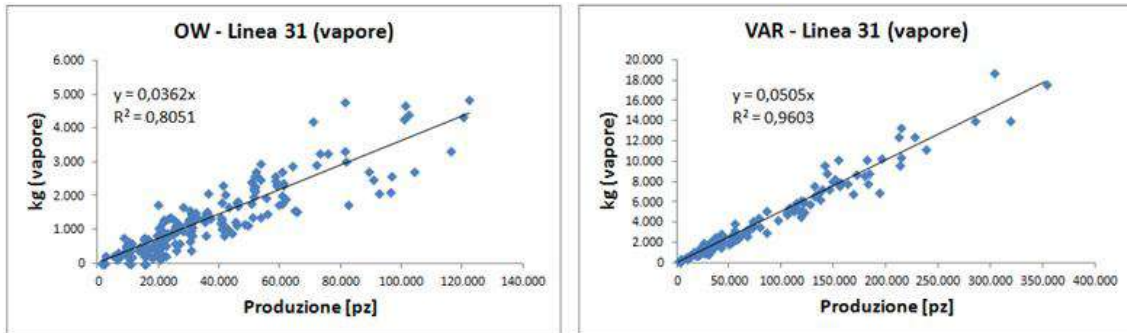


Figura 8.44 – Richiesta vapore [kg] OW e VAR in linea 31

Parallelamente, l'analisi della performance di stabilimento viene inoltre effettuata valorizzando tutte le energie in tonnellate equivalenti di petrolio e rapportando tale bilancio alla produzione imbottigliata espressa in milioni di litri. Nel grafico che segue è riportato il trend progressivo annuale (figura 8.45) confrontato con il medesimo trend del 2022. L'EnPI graficato viene calcolato da valori misurati, quindi trascura l'incidenza del gasolio in quanto non monitorabile.

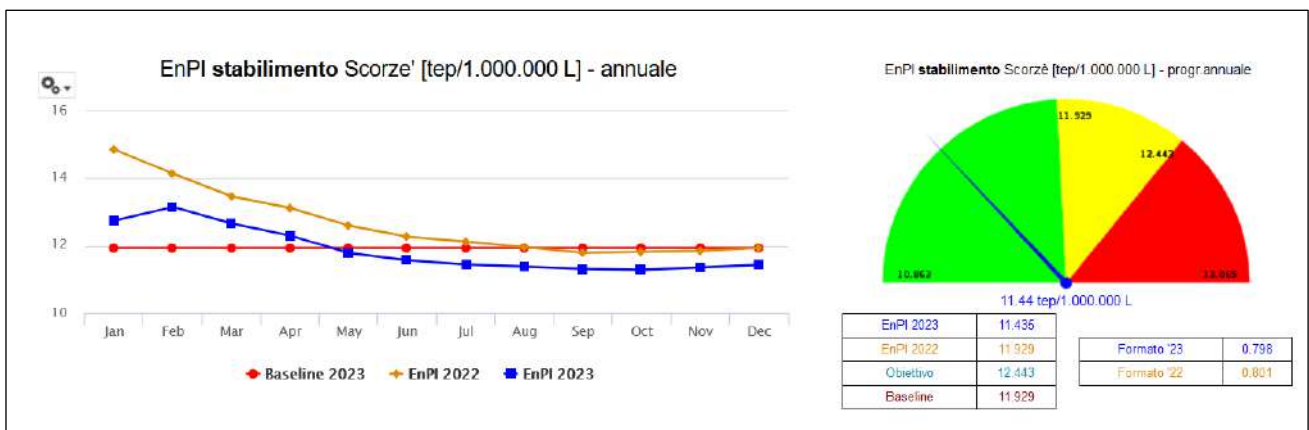


Figura 8.45 – Andamento progressivo dell'EnPI in tep di stabilimento

Nella tabella 8.37 è riportato l'andamento mensile dell'EnPI tep di stabilimento.

		EnPI tep di stabilimento [tep/1000000 L]													
	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
EnPI tep	11,93	12,75	13,58	11,87	11,45	10,34	10,78	10,87	11,03	10,71	11,03	12,32	12,79	11,44	-4,1%

Tabella 8.37 – EnPI tep di stabilimento

A fronte di un consumo fatturato di stabilimento pari a 22.364 tep, risulta un EnPI di stabilimento pari a **11,473 tep/1000000 L**.

Il valore di EnPI in tep di stabilimento rispetto al 2022 ha subito una flessione ($\Delta = -4,1\%$). Tale riduzione è riconducibile ai risparmi ottenuti e ai minori consumi monitorati.

La trigenerazione, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio, non ha fornito energia allo stabilimento per via del congelamento contrattuale dello scorso 30/09/2023, in attesa di ulteriori valutazioni.

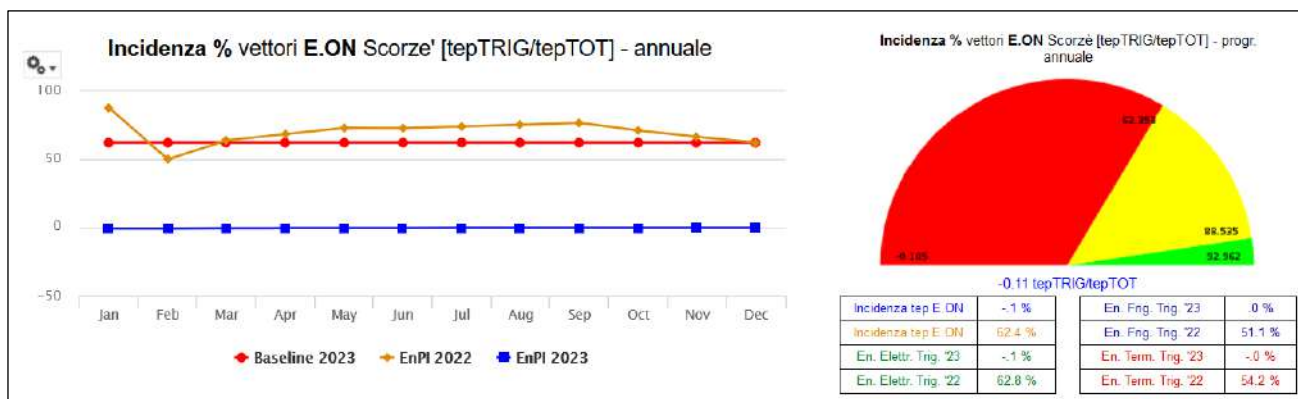


Figura 8.46 – Incidenza E.ON in termini di energia primaria

8.2.2. Centrale termica (vapore)

Uso significativo valore = 5 (77,7%)

L'utilizzo significativo del gas naturale nello stabilimento si concentra in centrale termica, dove sono installati due generatori di vapore (LCZ – 2 e Bono) ed una caldaia ad acqua calda (LCZ – 1).

Il monitoraggio puntuale del vapore e del consumo di gas naturale, ha permesso di definire un indice di performance per generatore e per centrale termica secondo le equazioni:

$$SC_{CT_GVA_CALDAIA} = \left(\frac{\text{energia termica del vapore [kWh}_{th}]}{\text{energia termica del gas naturale [kWh}_{th}]} \right)_{CALDAIA}$$

$$SC_{CT_GVA_TOT} = \left(\frac{\sum \text{energia termica del vapore [kWh}_{th}]}{\sum \text{energia termica del gas naturale [kWh}_{th}]} \right)_{TOTALE}$$

Per i valori limite degli EnPI nell'anno 2024 di centrale e singolo generatore si rimanda al file "SB_EN_M0004 2023 Database EnPI".

Nei grafici che seguono sono riportati il trend mensile (figura 8.47) e il trend progressivo annuale (figura 8.48) confrontati con i medesimi trend del 2022, la baseline ed un obiettivo maggiore del valore di baseline della generazione di vapore in centrale termica.

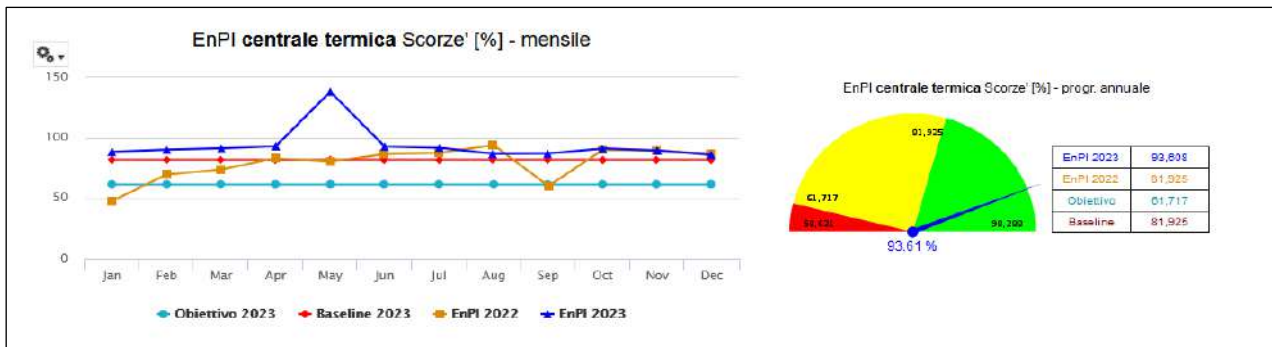


Figura 8.47 – Andamento mensile dell'EnPI della centrale termica

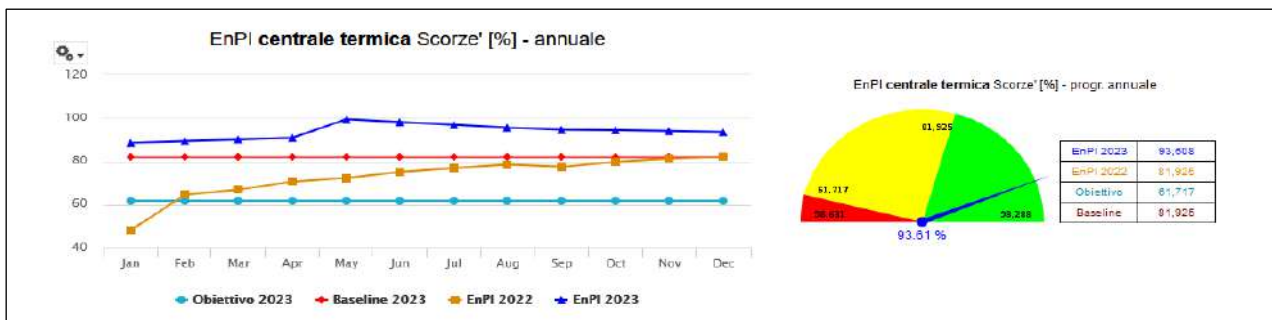


Figura 8.48 – Andamento progressivo dell'EnPI della centrale termica

Si nota come il rendimento globale della generazione di vapore nel 2023 si sia posizionato al di sopra della baseline fissata ($\Delta = 8,4\%$) grazie alla maggiore continuità di esercizio data l'assenza del vapore prodotto dalla trigenerazione: la differenza tra '22 e '23 è maggiormente evidente nei primi mesi dell'anno quando il fabbisogno nel '22 era soddisfatto per gran parte dalla trigenerazione, causando grande discontinuità nel generatore Bono.

Si segnala una riduzione di efficienza a causa della rottura dell'economizzatore del generatore Bono (apertura su saldatura collettore) nei mesi di agosto e settembre dove il rendimento medio è sceso dal 92% all'87%; la rottura è stata prontamente identificata e riparata.

Inoltre si segna una anomalia dell'acquisizione dei valori di gas metano consumati (maggio 2023) che ha portato a un valore di EnPI errato.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Anno 2023	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anno 2022	83,2%	9,2%	71,9%	63,8%	73,6%	62,8%	68,8%	72,3%	84,2%	0,0%	0,0%	0,0%	54,2%
Δ fornitura	-83,2%	-9,2%	-71,9%	-63,8%	-73,6%	-62,8%	-68,8%	-72,3%	-84,2%	0,0%	0,0%	0,0%	-54,2%
Δ EnPI	40,5%	20,6%	17,5%	9,9%	57,5%	6,1%	4,2%	-7,1%	26,9%	1,1%	0,1%	-0,6%	11,7%

Tabella 8.38 – Confronto tra il 2023 e il 2022 dell'incidenza dell'impianto di trigenerazione nella fornitura di vapore

8.2.2.1. Baseline della centrale termica (vapore)

Nella tabella che segue viene presentato il trend mensile degli EnPI dei generatori di vapore in centrale termica.

	BS	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO	Δ
Bono	86,5%	92,8%	93,1%	93,3%	95,9%	142,7%	95,7%	93,9%	89,4%	87,8%	91,9%	91,7%	87,1%	95,9%	9,4%
LCZ -2	56,9%	66,0%	68,7%	62,2%	50,8%	89,3%	64,6%	68,6%	68,0%	83,3%	53,5%	57,8%	2,9%	68,3%	11,4%
Totale	81,9%	88,6%	90,4%	91,3%	93,2%	138,1%	92,9%	91,8%	87,1%	87,2%	91,3%	89,7%	86,1%	93,6%	11,7%

Tabella 8.39 – EnPI dell’area centrale termica (vapore)

Il rendimento della centrale termica e delle singole caldaie è calcolato con un PCI pari a 34.995 kJ/Sm³.

9. MODALITÀ ANALISI PERIODICA DEGLI ENERGY PERFORMANCE INDICATOR (EnPI)

Il diagramma di flusso dell'analisi degli indici di performance energetica è rappresentata in figura 9.1.

Data la complessità e l'elevato numero di utenze monitorate degli stabilimenti di Scorzè e Paese, l'analisi periodica delle prestazioni si concentra sugli EnPI di stabilimento e delle aree significative, identificate secondo i criteri esposti nel capitolo 7.

Gli indici legati alle singole utenze vengono analizzati dai relativi responsabili di settore mentre gli EnPI globali di area sono discussi ed analizzati in occasione delle riunioni dell'Energy Team.

L'analisi mensile viene confermata anche per il 2021.

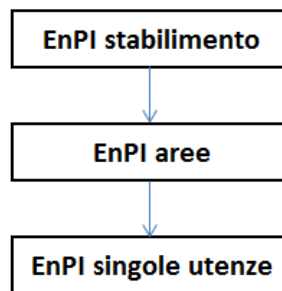


Figura 9.1 - Diagramma di flusso dell'analisi EnPI

Nelle figure che seguono sono riportati gli ordini gerarchici di analisi degli EnPI per le aree significative dello stabilimento di Scorzè.

- soffiaggio:

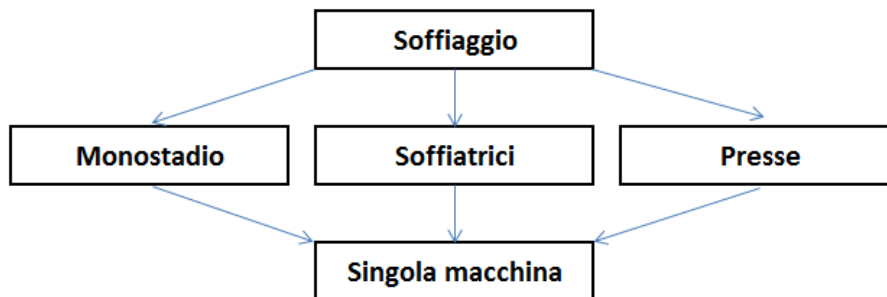


Figura 9.2 - Flow chart analisi EnPI soffiaggio

- imbottigliamento:

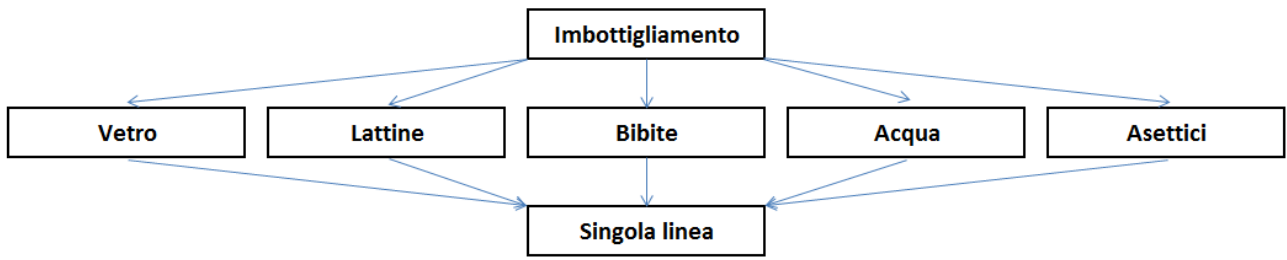


Figura 9.3 – Flow chart analisi EnPI imbottigliamento

- compressori 10 bar:

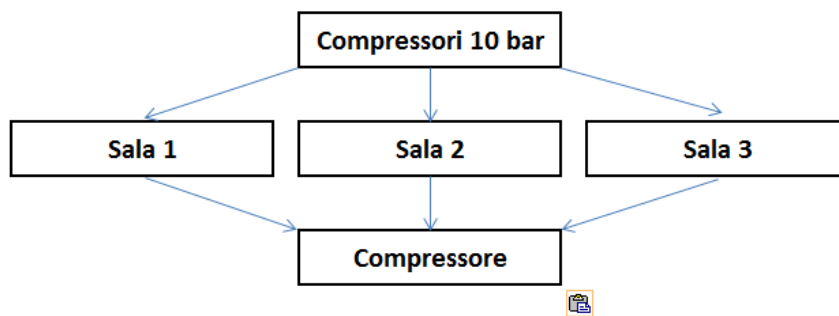


Figura 9.4 – Flow chart analisi EnPI compressori 10 bar

- compressori 30 bar:

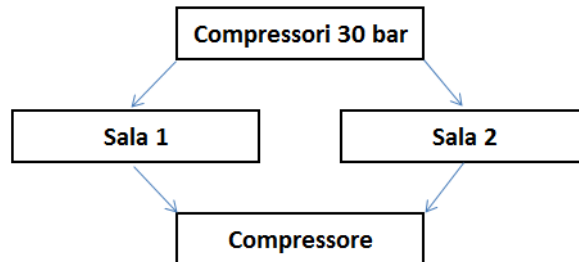


Figura 9.5 – Flow chart analisi EnPI compressori 30 bar

- frigo 7 ÷ 12 °C:

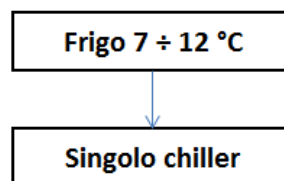


Figura 9.6 – Flow chart analisi EnPI frigo 7 ÷ 12 °C

- centrale termica (vapore):

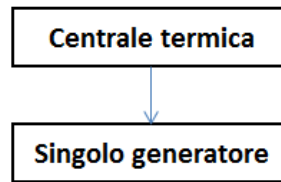


Figura 9.7 – Flow chart analisi EnPI centrale termica (vapore)

Nelle figure che seguono sono riportati gli ordini gerarchici di analisi degli EnPI per le aree significative dello stabilimento di Paese.

- produzione tappi:



Figura 9.8 – Flow chart analisi EnPI produzione tappi

- compressori 7 bar:

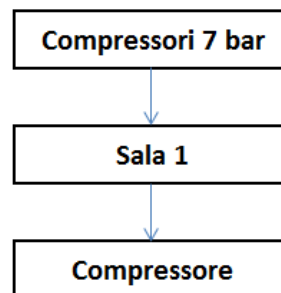


Figura 9.9 - Flow chart analisi EnPI compressori 7 bar

- condizionamento:

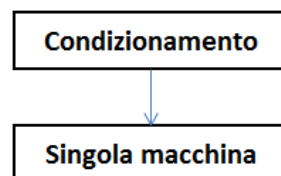


Figura 9.10 – Flow chart analisi EnPI area condizionamento

- frigo 12 ÷ 17 °C:

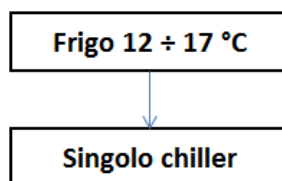


Figura 9.11 – Flow chart analisi EnPI frigo 12 ÷ 17 °C

9.1. Analisi periodica degli EnPI

L'aggiornamento e l'analisi degli indici di performance energetica avviene con cadenza mensile in occasioni delle riunioni dell'Energy Team. L'analisi, vista la complessità degli stabilimenti, si compone di 2 fasi.

La prima fase è quotidiana in reparto dove vengono letti, raccolti ed analizzati gli allarmi, le notifiche "EnPI fuori soglia" e i dashboard energetici inviati quotidianamente dal sistema APROL EnMon di B&R.

La seconda fase viene eseguita nelle riunioni dell'Energy Team, in occasione delle quali avviene la condivisione delle informazioni mensili del mese precedente. I referenti di area, definiti nell'organigramma e nel file "SB_EN_M0003 2021 Database EnPI", sono consapevoli del proprio contributo all'efficacia del SGE per il raggiungimento dei traguardi energetici. C'è consapevolezza dell'impatto delle loro attività e dei loro comportamenti sulla prestazione energetica.

L'analisi non raccoglie unicamente informazioni sugli andamenti mensili degli indici di performance, ma si allarga su valutazioni progressive annuali fatte negli anni a confronto.

In figura 9.12 è riportato un esempio di verbale dell'Energy Team.

STABILIMENTI	Scorzè	Paese	Popoli	Biella	Nepi	Viggianello	Rionero in Vulture						
Data / ora riunione	15 novembre	2018	Orario, dalle ore	10:00	alle ore	12:30	periodo analizzato						
Scopo	Verbale riunione Energy Team												
Campo di Applicazione	SGE												
Documento Collegato	SB_IN_P0015												
Argomenti trattati	1_Requisiti Legali: aggiornamento e verifica degli adempimenti (5 minuti, salvo presentazione nuovi adempimenti)												
	2_Analisi EnPI: Analisi e relazione andamento EnPI ed azioni correttive (50 minuti)												
	3_Trigenerazione: analisi produzione, sincronizzazione, andamento prelievi energie AMSB (10 minuti)												
	4_Operatività: nuovi e stato avanzamento progetti ed opportunità di miglioramento (5-10 minuti)												
	5_Formazione: richieste e proposte di fabbisogni formativi (5 minuti quando necessario)												
	6_Varie ed eventuali:												
	7_Conclusione: argomenti ed obiettivi per la prossima riunione.												
Partecipanti	Arena Pamela, Contiero Francesco, Folla Massimo, Giroto Aimone, Grigoletto Diego, Lazzari Fabio, Marangon Romualdo, Mogno Roberto, Stevanato Giovanni.												
Allegati esaminati nella riunione	Report vettori energetici TRIG Ottobre 2018; Presentazione attività U.T. su CIP e trattamento prodotto linee imbottigliamento; Aggiornamento tarature misuratori.												
Prossima riunione	17 dicembre	2018											
1 Requisiti Legislativi SC-PA:													
Commento:													
2 Analisi EnPI:													
EnPI Scorzè:													
Stabilimento elettrico:		BS	52,652	kWh/1000 L	OB	51,599	kWh/1000 L	BS _{MAX}	53,706	BS _{MIN}	51,073	PROGRESSIVO ₂₀₁₇	52,111
ottobre-17	57,578	ottobre-18	53,859	-6,46%	annuale progressivo	gen-18	+	ott-18	54,206	2,95%	su baseline	4,02%	su progressivo 2017

Figura 9.12 – Modulo analisi EnPI delle riunioni di Energy Team

10.ANALISI DEGLI OBIETTIVI ENERGETICI E NON ENERGETICI

Nei primi paragrafi del capitolo viene valutata la prestazione elettrica conseguita nel 2023 dagli stabilimenti di Scorzè e Paese rispetto all'obiettivo definito dalla Direzione Generale, al fine di valutare lo stato di conseguimento dello stesso. Successivamente vengono valutati i nuovi obiettivi energetici identificati per il continuo miglioramento delle prestazioni.

Gli indici sotto riportati si riferiscono a dati misurati appurato che i valori fatturati sono in linea.

10.1. EnPI stabilimento di Scorzè e vecchi obiettivi energetici

A fronte di un EnPI elettrico di stabilimento del 2022 pari a 51,93 kWh_e/1000 L, la Direzione Generale aveva posto l'obiettivo nel 2023 di consolidare il trend di miglioramento e cautelativamente di mantenere un EnPI elettrico di stabilimento pari a 52,00 kWh_e/1000 L.

	EnPI elettrico di stabilimento	
	kWh _e /1000 L	Variazione rispetto al 2022
Valore anno 2022	51,93	-
Obiettivo anno 2023	52,00	0,1%
Valore anno 2023	49,75	-4,2%

Tabella 10.1 – Baseline ed obiettivo 2022 dello stabilimento di Scorzè

Il 2023 ha maturato un valore di EnPI elettrico di stabilimento inferiore rispetto all'obiettivo fissato nel 2022 ($\Delta = -4,2\%$). Per le motivazioni si rimanda al paragrafo 8.1.1.

Il miglioramento dell'EnPI elettrico di stabilimento, andato ben oltre all'obiettivo e all'anno precedente, è dovuto a:

1. progetti di efficientamento realizzati nel 2022 (allegato 4), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023
 - 24 progetti
 - beneficio consuntivato (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 1.088.763 kWh/anno
 - beneficio visibile nel 2023 = 215.643 kWh
 - "efficacia media del progetto" = 45.365 kWh/anno/progetto
2. progetti di efficientamento realizzati nel 2023 (allegato 5), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023 e una sarà visibile nel 2024
 - 32 progetti
 - beneficio atteso (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 3.940.010 kWh/anno
 - beneficio visibile nel 2023 = 2.918.284 kWh
 - beneficio atteso nel 2024 = 1.021.726 kWh
 - "efficacia media del progetto" = 123.125 kWh/anno/progetto
3. spegnimento delle utenze quando non sono necessarie e continua aggressione degli sprechi energetici

4. maggior continuità produttiva e concentrazione di produzione (minori sprechi nei consumi elettrici generali di stabilimento)
5. assenza di progetti che comportano maggiori consumi
6. maggior esternalizzazione della produzione di semilavorati
 - $\Delta = +13\%$ vs 2022 = circa 42.000.000 pz
 - riduzione consumo di energia elettrica per esternalizzazione (visibile nel 2023) = 588.505 kWh
7. minor consumo elettrico della centrale frigorifera 7 °C dovuto ad un minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C (che ha evitato un consumo elettrico a monte della centrale frigorifera)
 - riduzione consumo di energia elettrica (visibile nel 2023) = 1.048.574 kWh (calcolato con il rendimento di stabilimento consuntivato nel 2023 pari a 4,399 kWhf/kWh)
 - minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C determinato dai progetti di efficientamento energetico, dalla riduzione di produzione del soffiaggio, da una temperatura esterna nei mesi estivi inferiore al valore del 2022 e da altri effetti minori non direttamente visibili e misurabili quali minor carico frigorifero del condizionamento ambiente del reparto plastica, progetto di riduzione plenum linee asettiche 63 e 65 e regolazione della velocità del flusso, maggior continuità produttiva della centrale frigorifera e chiusura dei tie-in, cicli produttivi più "stretti" con produzioni sovrapposte, ecc.

Entrando nel dettaglio del singolo uso energetico significativo, nel 2023 si consuntivano i seguenti EnPI e le seguenti variazioni rispetto al 2022:

Uso energetico significativo	U.M.	2023	2022	2023 vs 2022
Soffiaggio	kWh/1000 pz	12,375	12,605	-1,8%
Imbottigliamento	kWh/1000 L	8,703	8,764	-0,7%
Compressori 10 bar	kWh/Nm ³	0,155	0,154	0,1%
Compressori 30 bar	kWh/Nm ³	0,065	0,064	1,9%
Frigo 7 ÷ 12 °C (1) (2) (3)	kWhf/kWh	4,399	3,841	14,5%
Centrale termica (4)	%	93,6%	85,0%	8,6%

(1) = comprese le pompe di condensazione del CVGF1000 e del CVGF800 e il quadro pompe 7 °C

(2) = l'energia frigorifera di E.ON è stata convertita in equivalente elettrico

(3) = rendimento (kWhf/kWh) di stabilimento, non della sola centrale frigorifera di AMSB

(4) = rendimento (%) di stabilimento, non della sola centrale termica di AMSB

Grazie all'analisi del bilancio elettrico dello stabilimento di Scorzè, si è potuto stimare l'effetto negativo di alcune variabili (prodotti sempre più energivori, formati sempre più piccoli e processi che necessitano sempre più trattamenti, scarti, ecc.) avuto nel 2023 e pari a circa -817.000 kWh che, in assenza di un opportuno piano di miglioramento energetico, confermato dal saving dei progetti di efficientamento, avrebbe peggiorato l'EnPI di stabilimento del 2023.

Nella seguente tabella viene messo in evidenza:

1. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento del 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo e formato medio imbottigliato);
2. il saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023;
3. il minor consumo conseguente alla maggior esternalizzazione della produzione di semilavorati;
4. il minor consumo elettrico della centrale frigorifera 7 °C dovuto ad un minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C;
5. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento nel 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo e formato medio imbottigliato), ridotto del saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023 e dei minori consumi elettrici sopra citati;
6. il consumo consuntivo di energia elettrica dello stabilimento del 2023;
7. l'effetto negativo delle variabili (prodotti sempre più energivori, formati sempre più piccoli e processi che necessitano sempre più trattamenti, maggiori SKU, scarti, ecc.) avuto nel 2023, pari alla differenza tra il consumo consuntivo e il consumo simulato (punto 5): il beneficio derivante dallo spegnimento delle utenze quando non sono necessarie e dalla continua aggressione degli sprechi energetici mitiga l'effetto negativo delle variabili citate.

Descrizione	U.M.	Valore
Produzione imbottigliata 2023	L	1.806.561.980
Consumo 2023 con EnPI 2022 (51,934 kWh/1000 L)	kWh	93.822.542
Saving 2023 dei progetti 2022	kWh	215.643
Saving 2023 dei progetti 2023	kWh	2.918.284
Saving 2023 dei progetti	kWh	3.133.927
Minor consumo per maggior esternalizzazione semilavorati	kWh	588.505
Minor consumo centrale frigorifera per minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C	kWh	1.048.574
Consumo 2023 con EnPI 2022 e saving 2023 dei progetti e minori consumi	kWh	89.051.536
Consumo 2023	kWh	89.868.756
Effetto delle variabili	kWh	-817.220

Tabella 10.3 – Bilancio elettrico dello stabilimento di Scorzè nel 2023

Per quanto riguarda l'EnPI termico dello stabilimento di Scorzè, negli anni è sempre stato posto un obiettivo di mantenimento delle performance termiche.

Per comprendere al meglio il consumo termico dello stabilimento ed allinearsi ai KPI del Controllo di Gestione, si valuta parallelamente l'EnPI termico dello stabilimento di Scorzè come rapporto tra il consumo termico dello stabilimento, identificato dalla somma del gas naturale prelevato dalla rete e dell'energia termica (vapore e acqua calda) della trigenerazione (valorizzata in Sm³), e la produzione imbottigliata in pezzi.

Anno	EnPI termico di stabilimento [Sm ³ /1000 pz]	Δ anno _n vs anno _{n-1} [%]
2021	2,541	-
2022	2,153	-15,3%
2023	2,035	-5,5%

EnPI termico di stabilimento di Scorzè degli anni 2021 ÷ 2023

Come l'EnPI elettrico di stabilimento, anche l'EnPI termico di stabilimento vede un trend di riduzione trainato dall'installazione della nuova caldaia a vapore Bono (anno 2022) e dai primi progetti thermal energy saving strutturati nel 2023 (esempio: ottimizzazione CTA 1 e 2 Rio, ottimizzazione CTA 18 linea 58, coperte termiche, riduzione tempo di riscaldamento rigenerazione essiccatori sala compressori 1).

~~10.2. EnPI stabilimento di Paese e vecchi obiettivi energetici~~

~~A fronte di un EnPI elettrico di stabilimento del 2022 pari a 3,23 kWh_e/1000 pz, la Direzione Generale aveva posto l'obiettivo nel 2023 di consolidare il trend di miglioramento con target a 3,40 kWh_e/1000 pz dal momento che preoccupavano alcuni fattori (plastic tax, incertezza installazione nuove presse, riduzione tappi P&P, installazione delle pompe di calore).~~

	EnPI elettrico di stabilimento	
	kWh _e /1000 pz	Variazione rispetto al 2022
Valore anno 2022	3,23	-
Obiettivo anno 2023	3,40	5,3%
Valore anno 2023	3,26	-4,2%

~~Tabella 10.4 – Baseline ed obiettivo 2022 dello stabilimento di Paese~~

~~Il 2023 ha maturato un valore di EnPI elettrico di stabilimento inferiore rispetto all'obiettivo fissato nel 2022 (Δ = -4,2%). Per le motivazioni si rimanda al paragrafo 8.3.1.~~

~~Il miglioramento dell'EnPI elettrico di stabilimento rispetto all'obiettivo e il mantenimento rispetto all'anno precedente, sebbene l'installazione delle due pompe di calore in sostituzione della caldaia LCZ e del chiller RTHCD1 con conseguente maggior consumo elettrico atteso, è dovuto a:~~

4. progetti di efficientamento realizzati nel 2022 (allegato 8), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023
 - 4 progetti
 - beneficio consuntivato (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 486.114 kWh/anno
 - beneficio visibile nel 2023 = 320.597 kWh

5. ~~progetti di efficientamento realizzati nel 2023 (allegato 9), di cui una parte del beneficio è stata visibile nel 2023 e una sarà visibile nel 2024~~
- ~~o 6 progetti~~
 - ~~o beneficio atteso (anno solare dalle date di DO EFFETTIVO) = 860.649 kWh/anno~~
 - ~~o beneficio visibile nel 2023 = 560.185 kWh~~
 - ~~o beneficio atteso nel 2024 = 300.464 kWh~~
6. ~~spegnimento delle utenze quando non sono necessarie e continua aggressione degli sprechi energetici~~

~~Entrando nel dettaglio del singolo uso energetico significativo, nel 2023 si consuntivano i seguenti EnPI e le seguenti variazioni rispetto al 2022:~~

Uso energetico significativo	U.M.	2023	2022	2023 vs 2022
Produzione tappi	kWh/1000 pz	1,794	1,851	-3,1%
Compressori 7 bar	kWh/Nm³	0,192	0,176	8,5%
Condizionamento	kWh/1000 pz	0,159	0,156	1,6%
Frigo 12 °C	kWhf/kWh	4,223	3,514	20,2%

~~EnPI consuntivi 2023 degli usi energetici significativi di Paese e confronto con il 2022~~

~~Grazie all'analisi del bilancio elettrico dello stabilimento di Paese, si è potuto stimare l'effetto negativo delle variabili avuto nel 2023 (maggiori SKU, nuovi tappi, problematiche ai compressori delle pompe di calore, ecc.), anche legato alla produzione straordinaria del 2022 che aveva "distorto" l'EnPI elettrico di stabilimento.~~

~~Nella seguente tabella viene messo in evidenza:~~

- ~~1. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento nel 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo);~~
- ~~2. il saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023;~~
- ~~3. quale sarebbe stato il consumo di energia elettrica dello stabilimento del 2023 se la produzione avuta fosse stata realizzata con l'EnPI di stabilimento del 2022 (quindi con lo stesso mix produttivo), ridotto del saving di pertinenza del 2023 di progetti realizzati nel 2022 e nel 2023;~~
- ~~4. il consumo consuntivo di energia elettrica dello stabilimento del 2023;~~
- ~~5. l'effetto negativo delle variabili avuto nel 2023 (maggiori SKU, nuovi tappi, problematiche ai compressori delle pompe di calore, ecc.), anche legato alla produzione straordinaria del 2022 che aveva "distorto" l'EnPI elettrico di stabilimento, pari alla differenza tra il consumo consuntivo e il consumo simulato (punto 3).~~

Descrizione	U.M.	Valore
Produzione stampata ed assemblata 2023	pz	5.094.383.480

Consumo 2023 con EnPI 2022 (3,230 kWh/1000 pz)	kWh	16.452.858
Saving 2023 dei progetti 2022	kWh	320.597
Saving 2023 dei progetti 2023	kWh	560.185
Saving 2023 dei progetti	kWh	880.782
Consumo 2023 con EnPI 2022 e saving 2023 dei progetti	kWh	15.572.076
Consumo 2023	kWh	16.592.213
Effetto delle variabili	kWh	-1.020.137

~~Bilancio elettrico dello stabilimento di Paese nel 2022~~

~~Per quanto riguarda l'EnPI termico dello stabilimento di Paese, analogamente a quanto fatto per Scorzè, per comprendere al meglio il consumo termico dello stabilimento ed allinearsi ai KPI del Controllo di Gestione, si valuta parallelamente l'EnPI termico dello stabilimento di Paese come rapporto tra il consumo termico dello stabilimento, identificato dal gas naturale prelevato dalla rete, e la produzione stampata ed assemblata in pezzi.~~

~~Nel 2023 si è consuntivato un EnPI termico di stabilimento di 0,039 Sm³/1000 pz, in riduzione rispetto al 2022 (Δ -33,6%) per effetto della rimozione della caldaia LCZ.~~

10.3. Analisi obiettivi energetici quinquennio 2019 ÷ 2023 e triennio 2024 ÷ 2026 per lo stabilimento di Scorzè e Paese

Per il triennio 2019 ÷ 2021 la Direzione Generale aveva posto come obiettivo un consolidamento del beneficio elettrico, identificando un obiettivo triennale di riduzione delle performance elettriche del -1,5% per entrambi gli stabilimenti.

Nelle tabelle seguenti si osserva che:

- la Direzione Generale di anno in anno ha rivisto ed abbassato gli obiettivi elettrici, andando oltre alla previsione cautelativa di miglioramento rilasciata prima dell'inizio del triennio 2019 ÷ 2021;
- il trend di miglioramento energetico dei due siti nel triennio è stato confermato, ben oltre alle aspettative, migliorandosi ulteriormente nel 2022;
- nel quadriennio 2019 ÷ 2022 l'EnPI elettrico dello stabilimento di Scorzè si è ridotto del -3,5%;
- ~~nel quadriennio 2019 ÷ 2022 l'EnPI elettrico dello stabilimento di Paese si è ridotto del -15,7%;~~
- nel quinquennio 2019 ÷ 2023 l'EnPI elettrico dello stabilimento di Scorzè si è ridotto del -7,8%;
- ~~nel quinquennio 2019 ÷ 2023 l'EnPI elettrico dello stabilimento di Paese si è ridotto del -14,9%.~~

Scorzè	EnPI elettrico stabilimento consuntivo [kWh _e /1000 L]	Δ anno _n vs anno _{n-1} [%]	EnPI elettrico stabilimento obiettivo [kWh _e /1000 L]	Δ consuntivo vs obiettivo [%]
Anno 2019	53,94	-	54,50	-1,0%
Anno 2020	53,27	-1,2%	53,50	-0,4%

Anno 2021	52,24	-1,9%	53,30	-2,0%
Anno 2022	51,93	-0,6%	53,00	-2,0%
Anno 2023	49,75	-4,2%	52,00	-4,3%

Tabella 10.6 – EnPI elettrico dello stabilimento di Scorzè nel quinquennio 2019 ÷ 2023

Paese	EnPI elettrico stabilimento consuntivo [kWh _e /1000 pz]	Δ anno _n vs anno _{n-1} [%]	EnPI elettrico stabilimento obiettivo [kWh _e /1000 pz]	Δ consuntivo vs obiettivo [%]
Anno 2019	3,83	-	4,15	-7,7%
Anno 2020	3,66	-4,4%	4,00	-8,5%
Anno 2021	3,46	-5,5%	3,80	-8,9%
Anno 2022	3,23	-6,6%	3,60	-10,3%
Anno 2023	3,26	0,8%	3,40	-4,2%

~~Tabella 10.7 – EnPI elettrico dello stabilimento di Paese nel quinquennio 2019 ÷ 2023~~

Per maggiori dettagli dell'effetto dei progetti di efficientamento energetico sul trend di miglioramento si rimanda al paragrafo 8.1.1.2.

Per quanto concerne il triennio 2023 ÷ 2025, la Direzione Generale, visto il payback favorevole dei progetti di valenza energetica dato l'elevato costo dell'energia, confermata la volontà di migliorare le prestazioni energetiche dei due siti ma era consapevole del clima di incertezza atteso nei prossimi anni.

Considerati gli straordinari risultati ottenuti nel 2022, appurata la presenza di fattori esogeni influenzanti e constatato che ci sarà una forte incertezza legata alle materie prime e alla plastic tax, prorogata negli ultimi anni, la Direzione Generale aveva deciso di porre per il triennio 2023 ÷ 2025 un obiettivo elettrico cautelativo pari ad una riduzione triennale del -1,5% per entrambi gli stabilimenti.

Tuttavia l'obiettivo dato per Scorzè nel triennio, grazie al progetto di revamping della sala compressori di Scorzè (2024 ÷ 2025) con cui si attende un saving annuo di 4.000.000 kWh/anno e grazie al risultato consuntivato nel 2023, è fortemente migliorabile.

Senza un'ipotetica ripartenza della trigenerazione, per Scorzè risulterebbe sostenibile un obiettivo di 47,25 kWh/1000 L al 2026 (Δ = -9,0% vs anno 2022).

Per quanto concerne l'ambito termico, non essendoci grandezze termiche sufficienti per definire un obiettivo preciso, la Direzione Generale auspica ad una riduzione triennale del consumo termico ma si riserva di quantificare l'obiettivo non appena ci saranno misure soddisfacenti.

L'obiettivo rimane comunque anche quello di aggredire i consumi termici.

10.4. Analisi obiettivi non energetici per lo stabilimento di Scorzè e Paese

Il Sistema di Gestione dell'Energia non è solo energia ma anche cultura energetica.

Per tale motivo, a partire dal 2021 il Sistema di Gestione dell'Energia si era posto i seguenti obiettivi non energetici:

- aumentare le ore di formazione su tematiche energetiche e di coinvolgere il più alto numero di operatori per rafforzare la sensibilizzazione in materia;
- incrementare il numero di segnalazioni da "cartellini energetici".

Anche nel 2023 questi obiettivi sono stati raggiunti dal momento che:

- grazie al progetto di formazione "scuola conduttori imbottigliamento" è stato possibile effettuare diverse ore di formazione su tematiche energetiche ad un'importante platea di operatori;
- sono stati raccolti oltre 19 "cartellini energetici" a Scorzè e 5 "cartellini energetici" a Paese.

Anche per il 2024 viene posto quindi l'obiettivo di 20 "cartellini energetici" presso lo stabilimento di Scorzè e 5 presso lo stabilimento di Paese. Il numero di "cartellini energetici" viene tracciato online grazie ai colleghi del Kaizen.

Nella primavera del 2024 è pianificata una formazione sull'energia termica e sull'aria compressa a più di 50 risorse (TL, TAE, TAM, tubisti, caldaisti e compressoristi).

10.5. Analisi obiettivi delle potenziali azioni per mitigare i rischi per il Sistema di Gestione dell'Energia e le parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia

Nell'analisi del contesto e delle parti interessate al Sistema di Gestione dell'Energia, sono emerse in totale 2 potenziali attività per mitigare i rischi (2 nell'analisi del contesto).

Ci si pone l'obiettivo di approfondire entro il primo quadrimestre del 2024 le due potenziali attività riscontrate per mitigare i rischi al fine di prevenire o ridurre gli effetti indesiderati.

Il primo check dell'approfondimento delle azioni avverrà a maggio 2024 e sarà integrato nel documento "Analisi del contesto e delle parti interessate al SGE".

11.STIMA DEI CONSUMI ENERGETICI FUTURI

Per la stima dei consumi energetici futuri sono confermati i criteri di applicazione in modo trasversale alle tipologie di consumo. Per identificare l'ipotesi di consumo energetico futuro si assume:

- EnPI elettrico e termico di stabilimento maturato nell'anno viene assunto come valore di baseline dell'anno successivo;
- una stima budgetaria della produzione in litri (o pezzi) dell'anno venturo;
- un obiettivo di miglioramento da verificare sostenibile in funzione dei saving attesi.

11.1. Stima dei consumi energetici dello stabilimento di Scorzè

Nei paragrafi che seguono sono riportate le stime di consumo elettrico e termico dello stabilimento di Scorzè a fronte di un budget produzione per il 2024 di 1.727.196.010 litri.

Il dato, su indicazioni del Controllo di Gestione, nasce dalla produzione in pezzi comunicata (2.180.803.043 pezzi) e valorizzata ad un formato medio di 0,792 L/pz, pari al valore consuntivato al 30/09/2023.

11.1.1. Stima dei consumi elettrici dello stabilimento di Scorzè

Nel 2023 risulta:

- consumo totale fatturato di energia elettrica (comprensivo di POD IT001E18544789) = **90.135.426 kWh_e**;
- produzione imbottigliata = **1.806.561.980 L**;
- EnPI elettrico di stabilimento = **49,893 kWh_e/1000 L**.

Considerati i risultati ottenuti nel 2023, appurata la presenza di fattori esogeni influenzanti, come il formato medio imbottigliato e la tendenza a prodotti sempre più energivori, constatato che ci sarà una forte incertezza legata alla fornitura dei materiali e alla plastic tax, prorogata negli ultimi anni, assodato che il consumo elettrico dello stabilimento incrementerà a causa della partenza di due nuovi pozzi da 55 kW ciascuno (giugno 2024), preso atto dell'effetto "volume" avuto nel 2023, assodato che il 2023 è stato un anno favorito da minori consumi energetici delle climatizzazioni ambiente nella stagione estiva e considerata un'ipotetica ripartenza della trigenerazione, la Direzione Generale ha deciso di porre un obiettivo di 49,50 kWh_e/1000 L, comunque inferiore all'obiettivo prefissato per il 2023 (pari a 52,00 kWh_e/1000 L).

È chiaro il trend di miglioramento che la Direzione Generale pone per lo stabilimento di Scorzè negli anni.

	EnPI elettrico di stabilimento	
	kWh _e /1000 L	Variazione rispetto al 2023
Valore anno 202	49,89	-
Baseline anno 2024	49,89	-
Obiettivo anno 2024	49,50	-0,8%

Tabella 11.1 – Baseline ed obiettivo del 2024 dello stabilimento di Scorzè

Considerando la produzione a budget di 1.727.196.010 litri, si attenderebbero i seguenti consumi totali di energia elettrica:

- 86.175.592 kWh_e (senza obiettivo anno 2024);
- 85.496.202 kWh_e (con obiettivo anno 2024).

L'obiettivo di 49,50 kWh_e/1000 L è stato sottoposto alla Direzione Generale durante il Riesame della Direzione del 26/10/2023 (n.1/2023) che ha approvato.

A fronte di un EnPI consuntivo 2023 leggermente superiore dell'obiettivo 2024 e dato l'ammontare di saving atteso nel 2024 dai progetti pianificati, ci si riserva la facoltà di condividere l'aspetto nel Riesame della Direzione n.2/2023 del 08/03/2024 ed eventualmente di modificare l'obiettivo 2024 qualora la Direzione Generale lo ritenga opportuno.

11.1.2. Stima dei consumi termici dello stabilimento di Scorzè

Nel 2023 risulta:

- consumo totale fatturato di energia termica = **44.812.504 kWh_{th}**;
- EnPI termico di stabilimento = **24,805 kWh_{th}/1000 L**.

Il 2023 è stato un anno che ha visto una forte contrazione dei consumi di acqua calda legata alle temperature miti avute in autunno e alla partenza della stagione termica a fine novembre 2023.

Sebbene nel 2024 sarà intensificata la ricerca e la riduzione degli sprechi di energia termica, ad oggi non sono pianificate grosse attività strutturali di riduzione del consumo termico.

A fronte di ciò e appurata l'incertezza di temperature più rigide rispetto al 2023, considerando la produzione a budget del 2024, si pone l'obiettivo di contenere il consumo termico a 42.843.799 kWh_{th} consolidando l'EnPI avuto nel 2023.

~~**11.2. Stima dei consumi energetici dello stabilimento di Paese**~~

~~Nei paragrafi che seguono sono riportate le stime di consumo elettrico e termico dello stabilimento di Paese a fronte di un budget produzione per il 2024 di 4.700.000.000 pezzi stampati ed assemblati.~~

~~**11.2.1. Stima dei consumi elettrici dello stabilimento di Paese**~~

~~Nel 2023 risulta:~~

- ~~• consumo totale fatturato di energia elettrica = **16.592.213 kWh_e**;~~
- ~~• produzione stampata ed assemblata = **5.094.383.480 pezzi**;~~

- ~~EnPI elettrico di stabilimento = 3,257 kWh_e/1000 pz.~~

~~Considerati i risultati ottenuti nel 2023, appurata la presenza di fattori esogeni influenzanti, come la tendenza a tappi sempre più complessi ed energivori, constatato che ci sarà una forte incertezza legata alla fornitura dei materiali e alla plastic tax, prorogata negli ultimi anni, preso atto dell'effetto "volume" avuto nel 2023, pianificata la partenza di nuove macchine e la produzione di nuove tipologie di tappi, assodato che il 2023 è stato un anno favorito da minori consumi energetici delle climatizzazioni ambiente nella stagione estiva, la Direzione Generale ha deciso di porre un obiettivo cautelativo auspicando ad un valore di EnPI elettrico di stabilimento pari a 3,200 kWh_e/1000 pz, comunque inferiore all'obiettivo prefissato per il 2022 (pari a 3,400 kWh_e/1000 pz).~~

~~È chiaro il trend di miglioramento che la Direzione Generale pone per lo stabilimento di Paese negli anni.~~

	EnPI elettrico di stabilimento	
	kWh _e /1000 pz	Variazione rispetto al 2023
Valore anno 2023	3,257	-
Baseline anno 2024	3,257	-
Obiettivo anno 2024	3,200	%

~~Tabella 11.2 – Baseline ed obiettivo del 2023 dello stabilimento di Paese~~

~~Considerando la produzione a budget di 4.700.000.000 pezzi stampati ed assemblati, si attenderebbero i seguenti consumi totali di energia elettrica:~~

- ~~15.307.721 kWh_e (senza obiettivo anno 2024);~~
- ~~15.040.000 kWh_e (con obiettivo anno 2024).~~

~~11.2.2. Stima dei consumi termici dello stabilimento di Paese~~

~~Nel 2023 risulta:~~

- ~~consumo totale misurato di energia termica = 1.938.711 kWh_{th};~~
- ~~produzione stampata ed assemblata = 5.094.383.480 pezzi;~~
- ~~EnPI termico di stabilimento = 0,381 kWh_{th}/1000 pz.~~

~~Considerando la produzione a budget del 2024, consolidato che non sono previsti progetti di efficientamento termico per lo stabilimento e appurata l'incertezza di temperature più rigide rispetto al 2023, la Direzione Generale ha posto l'obiettivo di mantenere il consumo termico a 1.788.625 kWh_{th} consolidando l'EnPI avuto nel 2023.~~

12. PROGETTI REALIZZATI, PIANIFICATI ED OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO

Nel presente capitolo vengono elencati per entrambi gli stabilimenti:

- i progetti di efficientamento energetico realizzati nel 2022;
- i progetti di efficientamento energetico realizzati nel 2023;
- i progetti di efficientamento energetico pianificati nel 2024;
- le opportunità di efficientamento energetico condivise e non ancora pianificate;
- i criteri con cui viene assegnata la priorità agli interventi di miglioramento.

I progetti di efficientamento energetico realizzati, pianificati e le opportunità di miglioramento sono raccolti e gestiti nel file SB_EN_M0002 con aggiornamenti e verifiche periodiche delle fasi e dei risultati secondo logica PDCA.

I criteri utilizzati nella definizione della priorità sono:

- minor payback period e quantitativo di energia risparmiata;
- input ricevuti dalla Direzione Generale;
- prestazione ambientale dell'intervento in termini di emissioni di gas ad effetto serra ($CO_{2,eq}$) potenzialmente evitate, mediante l'utilizzo nella stima di un fattore di emissione pari a 284,5 g/kWh (fonte: ISPRA): il criterio viene utilizzato soprattutto nelle valutazioni di acquisto di nuovi chiller (confronto di GWP dei gas refrigeranti);
- misurabilità dei risparmi energetici ottenibili.

Questi criteri evidenziano oltre all'aspetto economico la forte volontà dell'Azienda di essere il più possibile ecosostenibile e attenta all'ambiente in accordo con la politica aziendale.

In tal senso, la valutazione delle prestazioni ambientali degli interventi è svolta attraverso l'utilizzo di strumenti specifici sviluppati dal team interno di ecosostenibilità (modelli LCA di calcolo degli impatti ambientali, dashboard di valutazione dei progetti e di indici di ecoefficienza di processo).

L'ultimo criterio invece è soprattutto utilizzato nella fase di definizione degli obiettivi energetici per l'anno successivo in quanto per i progetti di cui il risparmio ottenibile (o il maggior consumo atteso) è misurabile si considera più "affidabile" il valore mentre per i progetti di cui il risparmio ottenibile (o il maggior consumo atteso) è difficilmente misurabile si considera meno "affidabile" il valore e quindi cautelativamente si sottostima il saving o si sovrastima il maggior consumo atteso.

Nella valutazione dell'effetto di risparmio dei progetti, i saving sono spalmati in termini di pertinenza tra l'anno di attuazione e quello successivo, in funzione del mese di realizzazione.

Per ogni progetto realizzato saranno riportate le seguenti voci (ove possibile):

- saving energetico annuale stimato;
- saving energetico annuale consuntivato;
- saving energetico semestrale stimato;
- saving energetico semestrale consuntivato.

Per ogni progetto pianificato sarà ipotizzato un saving energetico annuale.

Nello specifico del file SB_EN_M0002, sarà riportato (ove possibile):

- saving energetico annuale consuntivato per i progetti realizzati con "DO EFFETTIVO" nel 2022;

- saving energetico semestrale consuntivato e saving energetico annuale stimato per i progetti realizzati con “*DO EFFETTIVO*” nel 1° semestre del 2023;
- saving energetico annuale stimato per i progetti realizzati con “*DO EFFETTIVO*” nel 2° semestre del 2023;
- saving energetico annuale stimato per i progetti pianificati con “*DO PIANIFICATO*” nel 2024.

Nei paragrafi che seguono sono riportati i progetti di efficientamento elettrico realizzati, programmati e condivisi ma non schedati (opportunità di miglioramento) degli stabilimenti di Scorzè e Paese.

La verifica dello stato di avanzamento dei progetti è schedata con cadenza semestrale.

12.1. Progetti realizzati, pianificati ed opportunità di miglioramento dello stabilimento di Scorzè

12.1.1. Progetti realizzati nel 2022 e nel 2023

Le tabelle che seguono evidenziano i progetti di valenza elettrica realizzati nel 2023 (tabella 12.1) e nel 2022 (tabella 12.2).

La tabella 12.1 raccoglie i progetti realizzati nel 2023, i cui effetti sono ricaduti sul 2023 e ricadranno sul 2024.

La tabella 12.2 riporta i progetti realizzati nel 2022, i cui effetti sono ricaduti sul 2022 e sul 2023. Nello specifico la tabella confronta:

- il beneficio energetico annuale preventivato con quello consuntivato;
- il beneficio energetico preventivato pertinente all'anno 2023 con quello consuntivato pertinente all'anno 2023.

Progetti realizzati nel 2023 (con effetti sul 2023 e sul 2024)					
EP	Titolo progetto realizzato	Saving annuale preventivato [kWh _e]	Saving annuale preventivato pertinente all'anno 2023 di progetti 2023 [kWh _e]	Saving annuale preventivato pertinente all'anno 2024 di progetti 2023 [kWh _e]	Area di intervento
75	Illuminazione a LED Silos Rio e Silos SB	18.326	12.301	6.025	Illuminazione
197	CART-Riduzione consumo elettrico confezionatrice linea 51	6.117	4.877	1.240	Imbottigliamento
198	CART-Riduzione consumo elettrico confezionatrice 1 linea 52	6.378	5.085	1.293	Imbottigliamento
199	CART-Riduzione consumo elettrico confezionatrice 2 linea 52	7.224	6.828	396	Imbottigliamento
213	CART-Soffi d'aria su applicazione etichetta sempre aperti (ugelli blu 10 pz) L31	8.792	7.299	1.493	Imbottigliamento
214	CART-Soffio d'aria su rete estrazione etichetta 1 macero L31	22.942	19.045	3.897	Imbottigliamento
228	Illuminazione a LED uffici palazzina spedizioni	27.390	13.808	13.582	Illuminazione
265	Sostituzione pompa a giri fissi dedicata al raffreddamento olio Sipa con acqua di pozzo SB12	382.020	286.777	95.243	Frigo 30°
273	CART-CTA L63 Velocità flusso laminare troppo elevata	37.000	31.425	5.575	Imbottigliamento
275	CART- CTA L64 Velocità flusso laminare troppo elevata	28.000	21.863	6.137	Imbottigliamento
276	CART-CTA L65 La pressione della cta è troppo alta in bassa velocità	37.413	34.338	3.075	Imbottigliamento
286	CART-Trasporti L43 abilitare nuova uscita ASI per disabilitare le soffianti nei formati dove non necessarie	12.079	7.082	4.997	Imbottigliamento
289	CART-Trasporti L46 Trasporti in uscita riempitrice non si fermano per pieno a valle	1.483	492	991	Imbottigliamento
293	Linea 63-65: Riduzione plenum asettici per risparmio energetico	191.773	168.616	23.157	Imbottigliamento
297	CART-Raddrizzatore L52 riduzione consumo d'aria	12.308	12.005	303	Imbottigliamento

298	Ricerca perdite aria compressa 2023 in tutto lo stabilimento	101.731	101.731	0	Compressori 10 e 30 bar
300	Installazione RTHF460, produzione acqua fredda a 9 °C e miglioramento logica di funzionamento centrale frigorifera	1.493.636	1.248.107	245.529	Frigo 7°C
302	Automazione alta/bassa velocità CTA zona 4 Sipa 40 - 48 in funzione del numero di macchine in produzione	94.440	31.308	63.132	Condizionamento ambiente
305	Revamping deumidificatore PET monostadio 48 Scorzè	67.983	67.983	0	Soffiaggio
307	Revamping monostadio FX 20 - SIPA 9	395.208	296.677	98.531	Soffiaggio
308	Riduzione consumi evitabili - Soffiaggio 2023	228.006	228.006	0	Soffiaggio
316	Riduzione tempo di riscaldamento rigenerazione essiccatori sala compressori 1	122.325	49.935	72.390	Compressori 10 e 30 bar
317	CART-Pastoraffreddatore L39 arrestare il motore pompa centralina idraulica a linea ferma	4.075	1.451	2.624	Imbottigliamento
318	CART-Depuratore il motore della pompa ossigeno N 3 risulta essere ad avviamento diretto (motore da 55 kW)	122.640	38.976	83.664	Depuratore
319	CART-Depuratore il motore della pompa ossigeno N 4 risulta essere di bassa classe energetica	122.639	11.424	111.215	Depuratore
321	Raddrizzatore 1 L43 fermare il motore soffiante con la produzione Pepsi e Schweppes	7.340	3.197	4.143	Imbottigliamento
322	Raddrizzatore 2 L43 fermare il motore soffiante con la produzione Pepsi e Schweppes	7.340	3.197	4.143	Imbottigliamento
323	Etichettatrice L46 installazione di una EV per chiudere l'aria sul tappo con formato Schweppes	4.285	1.432	2.853	Imbottigliamento
325	Installazione inverter CTA linea 58	118.025	100.887	17.138	Condizionamento ambiente
326	Inserimento inverter CTA sala compressori	72.517	16.291	56.226	Condizionamento ambiente
329	Messa in servizio Inverter Danfoss Fonte nella SB12 per ridurre il consumo elettrico nel periodo di bassa stagione	60.000	6.575	53.425	Imbottigliamento
343	Spegnimento pompe 3 kW circuito secondario olio Sipa	118.575	79.267	39.308	Soffiaggio
Totale (32 progetti)		3.940.010	2.918.284	1.021.726	

Tabella 12.1 – Progetti realizzati a Scorzè nel 2023 con effetti sul 2023 e 2024

Progetti realizzati nel 2022 (con effetti sul 2022 e sul 2023)						
EP	Titolo progetto realizzato	Saving annuale preventivato [kWh _e]	Saving annuale consuntivato [kWh _e]	Saving annuale consuntivato pertinente all'anno 2022 di progetti 2022 [kWh _e]	Saving annuale consuntivato pertinente all'anno 2023 di progetti 2022 [kWh _e]	Area di intervento
191	Riduzione spreco d'aria su mettfalda palettizzatore linea 53	18.853	21.602	19.590	2.012	Compressori 10 e 30 bar
215	CART-Confezionatrice 3 L42 i ventilatori raffreddamento fardello sono accesi inutilmente con i formati 94-95	5.101	13.787	5.175	8.612	Imbottigliamento
221	Installazione valvola linea aria compressa cernita pallets	22.991	22.991	3.779	19.212	Compressori 10 e 30 bar
245	CART - Trasporti L60 automatizzare soffi d'aria in base al flusso bottiglie	310	307	119	188	Imbottigliamento
250	CART-Trasporti L63 durante le fasi di linea non in produzione i trasporti girano sempre	14.207	20.651	17.935	2.716	Imbottigliamento

253	CART-Acqua Surris+C184+B259	14.526	14.728	12.065	2.663	Imbottigliamento
254	Trasporti tapparulli L39 sostituzione motoriduttori/motovariatori e inverter	32.140	29.226	24.822	4.404	Imbottigliamento
260	Riduzione consumi evitabili - Soffiaggio 2022	196.458	196.458	196.458	0	Soffiaggio
261	Ricerca perdite aria compressa 2022 in tutto lo stabilimento	92.132	92.132	92.132	0	Compressori 10 e 30 bar
267	CTA L64 installazione inverter e sostituzione motore per modulare il flusso d'aria e girare in bassa velocità	230.067	230.067	222.503	7.564	Imbottigliamento
272	CART- Palettizzatore L57 i 2 ragni rimangono in aspirazione falda perchè lo strato non è pronto	18.284	15.751	14.068	1.683	Imbottigliamento
274	CART- Etichettatrice L65 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	1.113	1.085	803	282	Imbottigliamento
277	CART-Manigliatrice L54 Rilevati consumi elevati d'aria quando la macchina è in stand-by	4.508	4.053	477	3.576	Imbottigliamento
278	CART-Manigliatrice L55 Rilevati consumi elevati d'aria quando la macchina è in stand-by	2.426	819	175	644	Imbottigliamento
279	CART-Manigliatrice L56 Rilevati consumi elevati d'aria quando la macchina è in stand-by	2.784	1.480	316	1.164	Imbottigliamento
280	CART-Etichettatrice L57-L63-L64 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	3.563	3.535	1.976	1.559	Imbottigliamento
281	CART-Etichettatrice L51-L52-L58-L66 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	3.437	3.297	1.292	2.005	Imbottigliamento
282	CART-Etichettatrice L43 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	1.589	1.575	880	695	Imbottigliamento
283	CART-Etichettatrice L50 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	1.540	1.533	857	676	Imbottigliamento
284	CART-Etichettatrice L46 Accensione gruppo colla ritardato rispetto alla vasca	1.141	1.134	441	693	Imbottigliamento
285	CART-Trasporti Soppalco L39 Stop EV venturi e motori vuoto su trasporto lattine ingresso sciaquatrice	10.009	10.783	4.402	6.381	Imbottigliamento
306	Revamping monostadio FX 20 - SIPA 31	225.132	225.132	225.132	0	Soffiaggio
327	Riduzione frequenza ventilatori CTA RIO	76.505	76.505	19.493	57.012	Condizionamento ambiente
342	Ottimizzazione riscaldamento magazzino preforme	100.132	100.132	8.230	91.902	Condizionamento ambiente
Totale (24 progetti)		1.078.948	1.088.763	873.120	215.643	

Tabella 12.2 – Confronto tra beneficio energetico preventivato e consuntivato di progetti realizzati a Scorzè nel 2022

Per quanto riguarda i progetti chiusi che hanno maturato almeno un anno solare di saving:

- Negli ultimi anni ci si è sempre più concentrati a sviluppare e portare avanti attività e micro-attività volte a ridurre i consumi nelle linee di imbottigliamento, anche dedicando risorse specifiche. Ciò ha portato a creare numerose attività che spaziano dalla temporizzazione delle utenze, all'automazione nastri trasportatori alla riduzione consumo aria compressa (vedi **EP_215**, **EP_245**, **EP_277**, **EP_278**, **EP_279**, **EP_280**, **EP_281**, **EP_282**, **EP_283**, **EP_284**, **EP_285**). Tutte queste attività hanno avuto un saving totale di 72.000 kWh, di cui circa il 60% nel 2023 ovvero 27.000 kWh. Da notare come tutti questi progetti siano frutto di cartellini energetici, a sottolineare l'importanza del contributo di tutti gli attori nell'attuazione del risparmio energetico.
- A fine 2022 è stata installata una valvola sezionamento aria compressa per ridurre i consumi del locale cernita palette (**EP_221**). Nel 2023 tale progetto ha portato un saving di oltre 19.000 kWh.

- Anche il progetto di riduzione consumi evitabili (**EP_308**) condotto in Reparto 80 continua a portare benefici. Nel 2023 si sono calcolati 228.006 kWh di saving.
- Si sottolinea come la ricerca perdite aria compressa nello stabilimento di Scorzè (**EP_298**) sia ormai una buona pratica consolidata. A consuntivo, per il 2023 si è ottenuto un saving di 101.731 kWh a Scorzè.
- Si sono conclusi con successo 2 progetti relativi al condizionamento ambiente (**EP_327** ed **EP_342**) con un saving a consuntivo del 2023 pari a quasi 150.000 kWh.

Per quanto riguarda i progetti realizzati nel 2023 che non hanno ancora maturato un anno solare di saving:

- L'imbottigliamento continua a vedere lo sviluppo di molte attività e micro-attività volte al contenimento dei consumi energetici nelle linee di produzione. Oltre ai 10 progetti già menzionati nel precedente report, si sono avviate altre 8 attività portate avanti dal team che si occupa dell'imbottigliamento per un totale saving previsto di quasi 380.000 kWh di cui 210.000 kWh di competenza del 2023 e 170.000 kWh previsti nel 2024 (**EP_289**, **EP_293**, **EP_317**, **EP_321**, **EP_322**, **EP_323** ed **EP_329**).
- Anche il depuratore rientra tra gli usi energetici efficientati con l'ottimizzazione delle pompe ossigeno (**EP_318** e **EP_319**). Questi progetti infatti hanno un saving ipotizzato di oltre 245.000 kWh.
- Tra le molte attività relative all'ottimizzazione dei consumi relativi al condizionamento ambiente, nella seconda metà del 2023 sono partiti 2 progetti relativi alle CTA della zona SIPA 40-48 (**EP_302**) e alla CTA Sala Compressori (**EP_326**). Il saving complessivo ipotizzato per questi 2 progetti è di circa 167.000 kWh, di cui 47.600 previsti nel 2023 e 119.400 kWh nel 2024.
- Durante l'estate 2023 è stata fatta un'interessante analisi circa la riduzione dei tempi di riscaldamento degli essiccatori della sala compressori 1 (**EP_316**). Da quanto emerso è possibile ottimizzare le cicliche di funzionamento del processo ottenendo un saving annuale di oltre 120.000 kWh. Il progetto è iniziato ad agosto 2023 e porterà un saving di circa 50.000 kWh nel 2023 e oltre 70.000 nel 2024.

In tabella 12.3 si riporta il confronto tra il beneficio energetico preventivato pertinente al 2023 (sono state utilizzate le previsioni di saving dell'Energy Review 2022 di Scorzè e Paese) con quello consuntivato pertinente al 2023 di tutti i progetti i cui effetti cadono parzialmente nell'anno.

La tabella differenzia inoltre le diverse aree di intervento. Dove la variazione è nulla vuol dire che non è stato possibile quantificare il risparmio consuntivo.

Il beneficio energetico preventivato pertinente all'anno 2023 per le diverse aree di intervento è quello riportato nel precedente documento "*Energy Review_2022_Scorzè e Paese*", decurtato cautelativamente di una percentuale di saving lost del 20%.

In tabella si evidenzia maggiormente che:

1. l'importante variazione dei frigo 7 °C grazie ad attività non pianificate ma identificate e realizzate in itinere;
2. l'elevata variazione dei condizionamenti grazie ad attività non pianificate ma identificate e realizzate in itinere;
3. un saving derivante dai cartellini energetici di 230.794 kWh.

Area miglioramento	2023			
	Saving energetico previsto 2023 [kWhe/anno]	Saving energetico effettivo 2023 [kWhe/anno]	Variazione [kWhe]	Variazione [%]
Compressori 10 e 30 bar	122.551	172.890	50.340	41,1%
Illuminazione	30.698	26.109	-4.589	-14,9%
Soffiaggio	362.432	671.932	309.500	85,4%
Facility Management	0	0	0	0,0%
Imbottigliamento	167.041	380.312	213.271	127,7%
Frigo 7°C	82.258	1.248.107	1.165.849	1417,3%
Frigo -2°C	52.892	0	-52.892	-100,0%
Frigo 30°	166.966	286.777	119.811	71,8%
Depuratore	0	50.400	50.400	100,0%
Pozzi	0	0	0	0,0%
Condizionamento ambiente	87.535	297.400	209.865	239,7%
TOTALE	1.072.372	3.133.927	2.061.555	192,2%

Tabella 12.3 – Confronto tra beneficio energetico preventivato e consumtivato di progetti realizzati a Scorzè di pertinenza del 2023

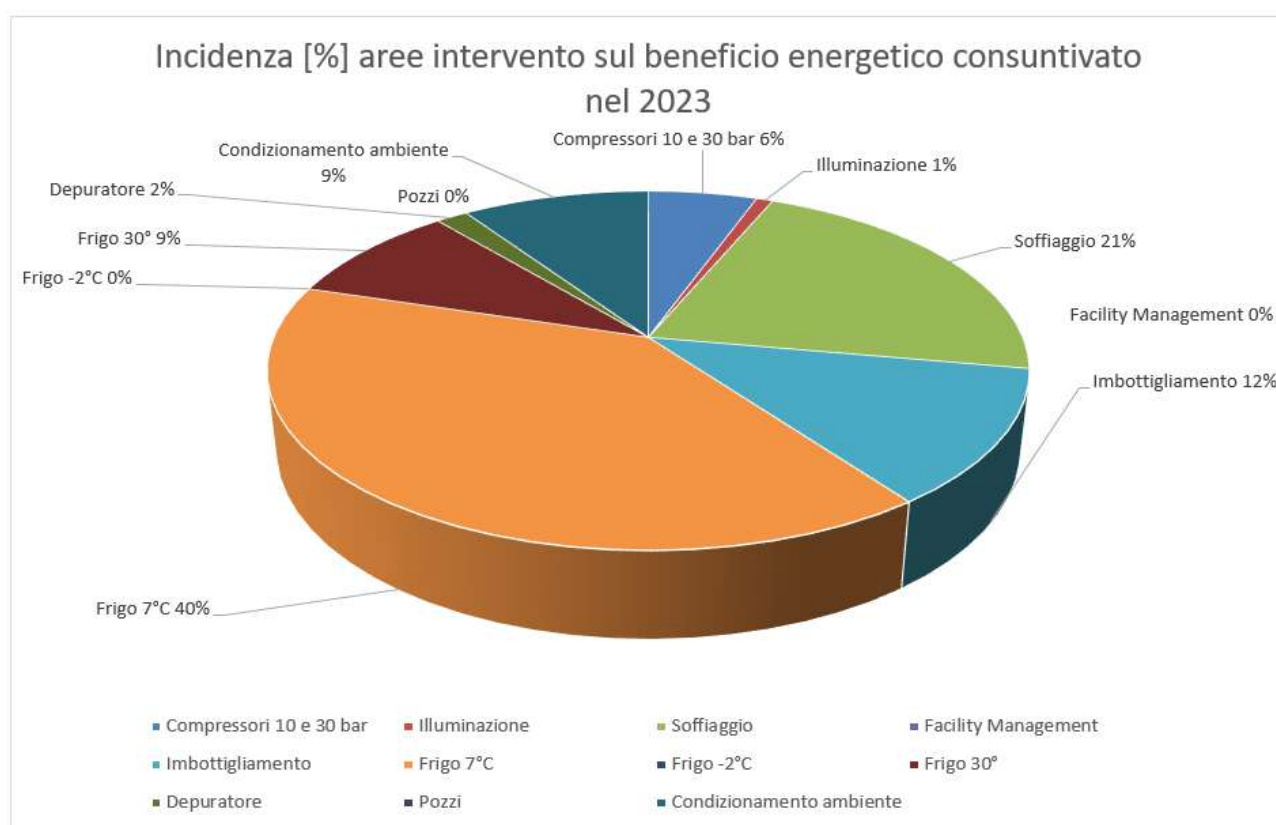


Figura 12.1 – Incidenza [%] delle aree di intervento sul beneficio energetico consumtivato di pertinenza del 2023

Per quanto riguarda i progetti di valenza termica, nel 2023 si è iniziato a strutturare un piano di miglioramento termico che ha visto la realizzazione di 3 attività nel 2023 la pianificazione di 4 attività nel 2024.

A partire dal 2022, con i progetti di riduzione termica, si è consumtivato un saving annuo di oltre 440.000 Sm³/anno.

Progetti con saving termico

EP	Titolo progetto	Saving energetico annuale su base consuntiva [Sm3]	DO realizzato o pianificato
231	Sostituzione generatore di vapore BONO	157.800	28/02/2022
327	Riduzione frequenza ventilatori CTA RIO	38.350	29/09/2022
325	Installazione inverter CTA linea 58	22.613	22/02/2023
303	Installazione coperte termiche (1° step)	49.722	31/01/2023
316	Riduzione tempo di riscaldamento rigenerazione essiccatori sala compressori 1	65.560	04/08/2023
348	Installazione coperte termiche (2° step)	54.492	01/03/2024
347	Recupero vapore di flash centrale termica per preriscaldamento acqua reintegro	52.047	01/11/2024
Totale		7	440.583

Per maggiori dettagli dei progetti realizzati nel 2023 si rimanda alle relazioni semestrali riassuntive dello stato di avanzamento dei progetti.

12.1.2. Progetti pianificati nel 2024

Nella tabella che segue (tabella 12.4) sono riportati i progetti la cui attuazione è pianificata nel 2024.

Si suppone un beneficio energetico derivante dalla ricerca delle perdite di aria compressa e dal sistema di allarme di consumo "evitabile" nel soffiaggio pari al valore consuntivato nel 2023 ridotto di una percentuale cautelativa.

Si segnala che nel 2024 sono pianificati due grossi progetti che comporteranno maggiori consumi (EP_356, EP_357): l'effetto delle due attività, tracciate nella tabella 12.4, è sintetizzato nella voce "Maggiori consumi".

La voce "Maggiori consumi" viene successivamente decurtata dalla voce "Totale" (saving dei progetti pianificati) per l'identificazione del saving elettrico netto atteso ("Totale netto").

Si è deciso di differenziare i totali per evitare di "oscurare" il risparmio atteso dai progetti pianificati.

Progetti pianificati nel 2024 (con effetti sul 2024 e sul 2025)					
EP	Titolo progetto realizzato	Saving annuale preventivato [kWh _e]	Saving annuale preventivato pertinente all'anno 2024 di progetti 2024 [kWh _e]	Saving annuale preventivato pertinente all'anno 2025 di progetti 2024 [kWh _e]	Area di intervento
256	Illuminazione a LED silos Scorzè pt e pp	23.952	1.969	21.983	Illuminazione
301	Sostituzione compressore Ingersoll 4 con nuovo compressore ad inverter	306.874	230.366	76.508	Compressori 10 e 30 bar

304	Ottimizzazione energetica funzionamento chiller -2 °C Trane RTHF	87.752	65.874	21.878	Frigo -2°C
309	CART-Trasporti L61 chiusura aria soffio tappo/collo	1.535	1.287	248	Imbottigliamento
310	Ottimizzazione pompe P101 e P102 per condensazione chiller Trane RTHF460 e Trane RTHCD1	104.300	78.296	26.004	Frigo 7°C
311	Ottimizzazione pompe condensazione Trane CVGF800 (P008 da 32 kW) e Trane CVGF1000 (P009 da 72 kW)	334.000	250.729	83.271	Frigo 7°C
313	CART-Raddrizzatore L61 automatizzare nastrino estrazione motore 111M41	4.227	2.664	1.563	Imbottigliamento
314	CART- Sostituzione motori tunnel L60	851	72	779	Imbottigliamento
324	Sostituzione gruppo frigo RTAC 400 con nuovo gruppo frigo RTAF 405 (condensazione ad aria)	306.632	256.227	50.405	Frigo 7°C
328	Raddrizzatori L43 L52 L57 L60 L61 L63 L64 sostituzione ugelli soffi d'aria	147.250	98.839	48.411	Imbottigliamento
330	Illuminazione a LED piazzale spedizioni	113.153	9.300	103.853	Illuminazione
331	Illuminazione a LED uffici direzione e amministrazione	71.920	5.911	66.009	Illuminazione
339	Produzione 2 lati vs 1 lato Sipa 22	244.415	183.479	60.936	Soffiaggio
340	Sostituzione dryer PET Sipa 52	99.025	90.615	8.410	Soffiaggio
341	Sostituzione dryer PET Sipa 18	99.136	82.840	16.296	Soffiaggio
344	Downsizing pompa raffreddamento stampi Sipa 52	60.392	55.263	5.129	Soffiaggio
345	Forpack linea 58	196.495	114.667	81.828	Imbottigliamento
346	Revamping monostadio FX 20 - SIPA 6	305.589	229.401	76.188	Soffiaggio
352	CART- Palettizzatore linea 61 il cilindro C1Sx del cambio formato perde aria	27.847	16.327	11.520	Imbottigliamento
353	CART- Etichettatrice linea 46 il motore del trasporto (M132) sta sempre in moto ,anche con macchina in stand by	1.353	793	560	Imbottigliamento
354	Revamping monostadio FX 20 - SIPA 29	403.103	33.132	369.971	Soffiaggio
355	Produzione 2 lati vs 1 lato Sipa 8	135.300	78.956	56.344	Soffiaggio
356	Pompe pozzi Canove	-423.400	-176.320	-247.080	Pozzi
357	Pompe rilancio pozzi Canove	-438.000	-182.400	-255.600	Pozzi
358	Riduzione consumi evitabili - Soffiaggio 2024	161.186	161.186	0	Soffiaggio
359	Ricerca perdite aria compressa 2024 in tutto lo stabilimento	82.000	82.000	0	Compressori 10 e 30 bar
361	CART-Palettizzatore L60 perdita di aria compressa nel giro oggetti	21.912	16.389	5.523	Imbottigliamento
Totale (25 progetti)		3.340.199	2.146.580	1.193.619	
Maggiori consumi (2 progetti)		-861.400	-358.720	-502.680	
Totale netto (27 progetti)		2.478.799	1.787.860	690.939	

Tabella 12.4 – Progetti pianificati a Scorzè nel 2024 con effetti sul 2024 e 2025

Per quanto riguarda i progetti pianificati nel 2024:

- Per il settore dell'imbottigliamento sono previste anche per il 2024 molte attività volte al contenimento dei consumi energetici nelle linee di produzione (**EP_309, EP_313, EP_314, EP_328, EP_345, EP_352, EP_353 e EP_361**). Complessivamente questi 8 progetti hanno un peso non indifferente, infatti il saving totale stimato è oltre 400.000 kWh, di cui 250.000 kWh imputabili interamente al 2023 e 150.000 kWh previsti per il 2024, se le date di pianificazione vengono rispettate.
- Di assoluta rilevanza sono da riportare ben 8 progetti relativi al reparto soffiaggio bottiglie. Questi progetti spaziano dalle modalità di produzione di alcune macchine (SIPA 8 e 22) (**EP_339 e EP_355**), alla sostituzione di dryer PET di SIPA 28 e 52 (**EP_340 e EP_341**), al revamping di altre 2 macchine monostadio (SIPA 6 e 29) (**EP_346 e EP_354**) ed infine al downsizing della pompa della SIPA 52 (**EP_344**) e alla continua riduzione dei consumi evitabili (**EP_358**). Questi progetti complessivamente hanno un saving stimato di oltre un milione e mezzo di kWh, di cui 914.000 kWh previsti nel 2024 e 593.000 kWh nel 2025.
- Alcuni progetti relativi all'illuminazione che erano stati spostati gli anni scorsi, sono stati inseriti a budget 2024 e sono relativi alla sostituzione di corpi illuminanti nelle seguenti aree: Silos Scorzè (**EP_256**), piazzale spedizioni (**EP_330**) ed uffici direzione ed amministrazione (**EP_331**). Questi progetti sono pianificati per fine 2024 ed hanno un potenziale saving di quasi 210.000 kWh, di cui la maggior parte ricadrà quindi nel 2025 (192.000 kWh).
- Anche per il 2024 si continua la ricerca perdite aria compressa a Scorzè (**EP_359**).
- Tra i progetti relativi alle utilities c'è il progetto **EP_301** di sostituzione del compressore Ingersoll 1 (non Ingersoll 4 come inizialmente pianificato) con un nuovo compressore ad inverter che prevede un risparmio di energia elettrica pari a oltre 300.000 kWh. Questo progetto previsto per il 2023 è stato spostato al 2024 ed è il 1° step del revamping della sala compressori di Scorzè.
- Anche nel settore del raffreddamento industriale sono stati avviati diversi progetti per ridurre i consumi, sia nel circuito 7 °C che in quello a più bassa temperatura -2 °C. In particolare nel corso del 2024 ci sono 4 attività ad alta valenza energetica in previsione. Nello specifico sono previsti 2 progetti di ottimizzazione pompe di circolazione (**EP_310 e EP_311**), uno di sostituzione di una macchina frigorifera obsoleta (**EP_324**) ed uno di ottimizzazione software della logica di funzionamento dei chiller che producono l'acqua di raffreddamento a -2°C (**EP_304**). Il saving atteso di queste 4 attività è di oltre 820.000 kWh, di cui la gran parte (651.000 kWh) in previsione per il 2024.
- Si segnala anche che nel corso del 2024 sono previsti 2 nuovi pozzi, ed essendo la loro posizione geograficamente molto lontana dall'azienda, avranno delle pompe di rilancio che porteranno un consumo aggiuntivo rispetto alla norma. Si tracciano questi extra consumi degli **EP_356 e EP_357**. Si stima un aggravio dei consumi elettrici di oltre 861.000 kWh, una cifra significativa.

Per quanto riguarda i progetti di valenza termica, si rimanda alla sintesi dei progetti realizzati a partire dal 2022 (paragrafo 12.1.1.).

12.1.3. Opportunità di miglioramento

Nella tabella successiva (tabella 12.5) sono raccolte opportunità di miglioramento condivise in Energy Team. Tali attività rientrano nelle opportunità dal momento che non sono tuttora a budget e quindi non pianificate.

Non è stato possibile stimare un beneficio energetico poiché o non sono state ancora effettuate richieste di offerta ai fornitori o si tratta di idee non ancora sviluppate.

Opportunità di efficientamento condivise e non ancora pianificate					
EP	Titolo progetto realizzato	Saving annuale preventivato [kWh _e]	Saving annuale preventivato pertinente all'anno 2024 di opportunità 2024 [kWh _e]	Saving annuale consuntivato pertinente all'anno 2025 di opportunità 2024 [kWh _e]	Area di miglioramento
230	Illuminazione a LED parcheggio auto lato asilo	N/D	N/D	N/D	Illuminazione
257	Illuminazione a LED Uffici amministrativi Scorzè	N/D	N/D	N/D	Illuminazione
258	Illuminazione a LED Parcheggio piccolo motocicli	N/D	N/D	N/D	Illuminazione
264	Sviluppo nuovi allarmi consumo evitabile (illuminazione) a Scorzè	N/D	N/D	N/D	Illuminazione
Totale		N/D	N/D	N/D	

Tabella 12.5 – Opportunità di miglioramento a Scorzè

~~12.2. Progetti realizzati, pianificati ed opportunità di miglioramento dello stabilimento di Paese~~

~~12.2.1. Progetti realizzati nel 2022 e nel 2023~~

~~Le tabelle che seguono evidenziano i progetti realizzati nel 2023 (tabella 12.6) e nel 2022 (tabella 12.7).~~

~~La tabella 12.6 raccoglie i progetti realizzati nel 2023, i cui effetti sono ricaduti sul 2023 e ricadranno sul 2024.~~

~~La tabella 12.7 riporta i progetti realizzati nel 2022, i cui effetti sono ricaduti sul 2022 e sul 2023. Nello specifico la tabella confronta:~~

- ~~• il beneficio energetico annuale preventivato con quello consuntivato;~~
- ~~• il beneficio energetico preventivato pertinente all'anno 2023 con quello consuntivato pertinente all'anno 2023.~~

~~Progetti realizzati nel 2023 (con effetti sul 2023 e sul 2024)~~

13.VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel presente capitolo si valuta se i progetti di efficientamento energetico realizzati nel 2023, di cui sono visibili una quota parte dei benefici nel 2024, ed i progetti di efficientamento energetico pianificati nel 2024 sono sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi aziendali degli stabilimenti di Scorzè e Paese.

13.1. Valutazione degli impatti per lo stabilimento di Scorzè

In tabella 13.1 sono riportati i dati previsionali di stima del saving netto richiesto per raggiungere l'obiettivo prefissato di miglioramento della prestazione energetica dello stabilimento di Scorzè.

	U.M.	2024
Consumo previsto nel 2024 senza l'obiettivo	kWh _e	86.175.592
Budget produzione imbottigliata nel 2024	Litri	1.727.196.010
Consumo previsto nel 2024 con l'obiettivo	kWh _e	85.496.202
Saving netto richiesto in funzione dell'obiettivo	kWh_e	679.390

Tabella 13.1 – Saving netto richiesto per conseguire il target 2024 a Scorzè

In tabella 13.2 sono riassunte le stime di saving energetico pertinenti al 2024 di progetti pianificati nel 2024.

Progetti pianificati nel 2024 con effetti sul 2024	
Energia elettrica [kWh _e]	
Area di miglioramento	kWh _e
Compressori 10 e 30 bar	312.366
Illuminazione	17.180
Soffiaggio	914.871
Imbottigliamento	251.038
Frigo 7 °C	585.252
Frigo -2 °C	65.874
Pozzi	-358.720
Saving netto da progetti del 2024 sul 2024	1.787.860

Tabella 13.2 – Stima del saving previsto nel 2024 dai progetti pianificati nel 2024

A tali valori sono sommati i benefici derivanti da progetti realizzati nel 2023 che trasferiscono parzialmente il loro effetto nel 2024.

Nella tabella che segue (tabella 13.3) è riportato il beneficio energetico netto atteso per il 2024, considerando un saving lost ratio del 20%.

	U.M.	2024
Saving da progetti realizzati nel 2023 con effetti sul 2024	kWh _e	1.021.726
Saving da progetti pianificati nel 2024 con effetti sul 2024	kWh _e	1.787.860
Saving totali di pertinenza del 2024	kWh _e	2.809.586
Saving lost ipotizzato sul totale saving dei progetti	%	-20%

Saving netto previsto nel 2024	kWh _e	2.247.669
--------------------------------	------------------	-----------

Tabella 13.3 – Stima del saving netto previsto nel 2024 in funzione dei progetti realizzati nel 2023 ed i progetti pianificati nel 2024

La scelta di stimare un saving lost ratio pari al 20% è dovuta a motivazione empirica e in via precauzionale.

Importante sottolineare che, sebbene sia stimato un beneficio elettrico netto atteso cospicuo per il 2024, la Direzione Generale in output al Riesame della Direzione n.1/2023 del 26/10/2023 aveva deciso di porre un cauto obiettivo visti gli scenari di incertezza (plastic tax, scenari di mercato verso formati sempre più piccoli ed energivori, ecc.)

Dall'analisi del 2023 sono state osservate le potenziali criticità:

- nel 2023 è stata esternalizzata la produzione di circa 40.000.000 di semilavorati (preforme) che ha comportato una riduzione di 588.505 kWh: attualmente le preforme acquistate stanno sempre più presentando dei difetti quindi verrà nuovamente aggiornata la valutazione sulla convenienza dell'acquisto da terzi;
- l'EnPI elettrico di stabilimento è stato influenzato positivamente da un minor fabbisogno di energia frigorifera 7 °C che ha evitato un consumo a monte della centrale frigorifera di circa 1.000.000 kWh: buona parte del calo di fabbisogno frigorifero è stato causato da una temperatura media estiva più bassa rispetto al 2022;
- gli scarti sono sempre più in aumento e visti i futuri cambiamenti (nuovi tappi, nuove bottiglie, film sempre più sottili, ecc.) il rischio è che possano crescere: si stima uno spreco energetico medio di 49 kWh/1000 pezzi scartati;
- il budget con cui viene quantificato l'obiettivo per l'anno successivo viene molto spesso disatteso e non è rappresentativo: è una variabile non controllabile;
- persiste l'incognita della partenza dei nuovi pozzi Canove e del loro maggior consumo atteso;
- persiste l'incognita di un'ipotetica ripartenza della trigenerazione che comporterebbe un importante maggior consumo ($\Delta = +1.985.036$ kWh/anno; $\Delta = +538.635$ Sm³/anno) in quanto gli investimenti e i progetti realizzati nella centrale frigorifera 7 °C e nella produzione di vapore hanno creato delle condizioni di maggior efficienza delle utilities rispetto alla condizione ex-ante (presenza della trigenerazione).

I saving da progetti realizzati nel 2023 e da progetti pianificati nel 2024 saranno di supporto all'obiettivo di 49,50 kWh_e/1000 L che risulta essere fattibile.

Nel Riesame della Direzione n.2/2023, pianificato in data 08/03/2024, sarà condiviso in input questo aspetto alla Direzione che, se ritenuto opportuno, valuterà di abbassare l'obiettivo 2024.

Per quanto concerne l'ambito termico, sebbene nel 2024 ricadano dei saving derivanti da alcune attività, la Direzione Generale pone come obiettivo il contenimento dei consumi di energia termica, appurata l'incertezza di temperature più rigide rispetto al 2023 e di prodotti sempre più energivori.

~~13.2. Valutazione degli impatti per lo stabilimento di Paese~~

~~In tabella 13.4 sono riportati i dati previsionali di stima del saving netto richiesto per raggiungere l'obiettivo prefissato di miglioramento della prestazione energetica dello stabilimento di Paese.~~