

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

Ai sensi del D.Lgs 102/2014

Cromoplast Spa
00168340248
Zona Industriale Piana 39, Valdagno (VI)

Redatto da:
ESCo: Vendor srl Società Benefit
EGE: Jacopo Fasani

19/05/2023

1

Sommario

1	Nota sulla redazione della diagnosi energetica.....	4
1.1	Autori.....	4
1.2	Descrizione della diagnosi energetica	5
1.3	Normativa di riferimento.....	5
2	Dati dell'azienda.....	6
2.1	Dati anagrafici	6
2.2	Organizzazione societaria.....	6
2.3	Fatturato dell'azienda.....	6
2.4	Siti dell'azienda	6
3	Dati del sito produttivo oggetto di diagnosi	8
3.1	Generalità del sito	8
3.2	Impianti del sito	12
4	Periodo di riferimento della diagnosi	15
5	Unità di misura e valori di riferimento adottati	16
5.1	Unità di misura utilizzate	16
5.2	Valori di riferimento ed eventuali fattori di aggiustamento utilizzati	16
6	Consumi energetici	17
6.1	Costo dei vettori energetici	17
6.2	Consumi annuali	21
6.3	Consumi mensili.....	22
6.4	Consumi elettrici orari nei giorni della settimana	23
7	Materie prime	28
7.1	Descrizione	28
7.2	Consumi annuali	28
8	Processo produttivo	29
8.1	Panoramica sui processi produttivi	29
9	Prodotti.....	30
9.1	Descrizione	30
9.2	Produzione annua.....	30
10	Indicatori energetici	31
10.1	Fonti verificate.....	31
10.2	Riferimenti scelti.....	31
11	Informazioni sul metodo di raccolta dati.....	32
12	Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio	33
12.1	Sistema fisso di monitoraggio energetico	33

13	Modelli energetici	37
13.1	Modalità di suddivisione dei consumi.....	37
13.2	Fabbisogno complessivo	37
13.3	Energia elettrica.....	38
13.4	Gas naturale	43
14	Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.....	45
14.1	Andamento annuale degli indicatori energetici	45
14.2	Confronto con gli indici calcolati nella precedente diagnosi.....	46
15	Interventi effettuati in passato	49
16	Individuazione dei possibili interventi	50
16.1	Proposte di efficientamento	50
16.2	Anomalie riscontrate a seguito del sopralluogo	61
17	Tabella riassuntiva degli interventi individuati	62

1 Nota sulla redazione della diagnosi energetica

1.1 Autori

ENERGY SERVICE COMPANY

VENDOR Srl

- Sede Legale: Via Aldo Moro 10 - 25124 Brescia (BS)
- Sede Operativa: Via Silvio Longhi 24 - 46043 Castiglione delle Stiviere (MN)
- Codice Fiscale e P.IVA 04065590988
- Certificata come ESCo – Energy Service Company – Erogazione di Servizi Energetici ai sensi della norma UNI CEI 11352
- N. Certificato: IT300077, ente certificatore: Bureau Veritas Italia S.p.A.
- Email: info@vendorsrl.it

AUTORE

Ing. Jacopo Fasani

- Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Mantova, sezione A, numero iscrizione 1604
- Certificato Esperto in Gestione dell'Energia, Settore Industriale, ai sensi della norma UNI CEI 11339:2009
- N. Certificato: 0113-SI-EGE-2016, ente certificatore: FIRE-SECEM
- Email: jacopo.fasani@vendorsrl.it

REFERENTI PER CROMAPLAST SPA

Giulia Urbani

Referente diagnosi - ufficio Ambiente

ambiente@cromoplast.com

Michele Rossato

Responsabile manutenzione

maintenance.rossato@cromoplast.com

Data Realizzazione sopralluogo: 07/04/2023

1.2 Descrizione della diagnosi energetica

Secondo la Direttiva 2012/27/UE la diagnosi energetica è “*una procedura sistematica volta a:*

- *fornire un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico [...] di un’attività e/o impianto industriale [...]*
- *ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici*
- *riferire in merito ai risultati”*

1.3 Normativa di riferimento

Il servizio di diagnosi energetica è realizzato in conformità con la seguente normativa o specifiche tecniche:

- D.lgs. 102/14: Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, in particolare l’Allegato 2: Criteri minimi per gli audit energetici
- Chiarimenti in materia di diagnosi energetica nelle imprese ai sensi dell’articolo 8 del decreto legislativo n. 102 del 2014 pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 19/5/2015
- UNI CEI EN 16247: Diagnosi Energetiche – Parti da 1 a 5 (ove applicabili)
 - 16247-1: requisiti generali
 - 16247-2: edifici
 - 16247-3: processi
 - 16247-4: trasporti
 - 16247-5: Competenze dell’auditor energetico
- Documentazione necessaria come definito da ENEA e reperibile all’indirizzo <https://www.efficienzaenergetica.enea.it/servizi-per/imprese/>

2 Dati dell'azienda

2.1 Dati anagrafici

- **Denominazione:** Cromoplast Spa
- **Partita IVA:** 00168340248
- **Sede legale:** Via Gasdotto 37, 36078 Valdagno (VI)
- **Numero di dipendenti:** 149 (30/9/2022)
- **Settore di appartenenza:** Secondario
- **Codice ATECO:** 22.29.09
- **Appartenenza alle imprese energivore:** Si / 2023
- **Categoria energivori di appartenenza:** Fat1
- **Grande impresa:** No

2.2 Organizzazione societaria

L'azienda opera su due stabilimenti vicini, entrambi nel comune di Valdagno.

- La sede di Via Gasdotto è la sede legale, è di recente costruzione, e vede la presenza di tutto il reparto di stampaggio.
- La sede di Zona Industriale Piana, oggetto della presente diagnosi, è la sede storica e vede la presenza degli impianti di trattamento galvanici per la cromatura di articoli in plastica.

2.3 Fatturato dell'azienda

- **Fatturato 2021:** € 24.111.250

2.4 Siti dell'azienda

L'azienda ha due stabilimenti produttivi:

- Cromoplast 1: Zona Industriale Piana 39, 36078 Valdagno (VI)
- Cromoplast 2: Via Gasdotto 37, 36078 Valdagno (VI)

Si seguito viene presentato il calcolo dell'energia primaria (tep) consumata da ciascuno stabilimento:

Sito	En.el [kWh]	GN [smc]	Gasolio [l]	tep.en.el	tep GN	tep Gasolio	Tot tep
Gasdotto	1.650.428	7.249	10.877	309	6	10	325
Piana	6.257.111	247.016		1.170	207		1.377

Di seguito viene riportato lo schema di clusterizzazione proposto da ENEA per individuare il numero di siti da sottoporre a diagnosi energetica obbligatoria:

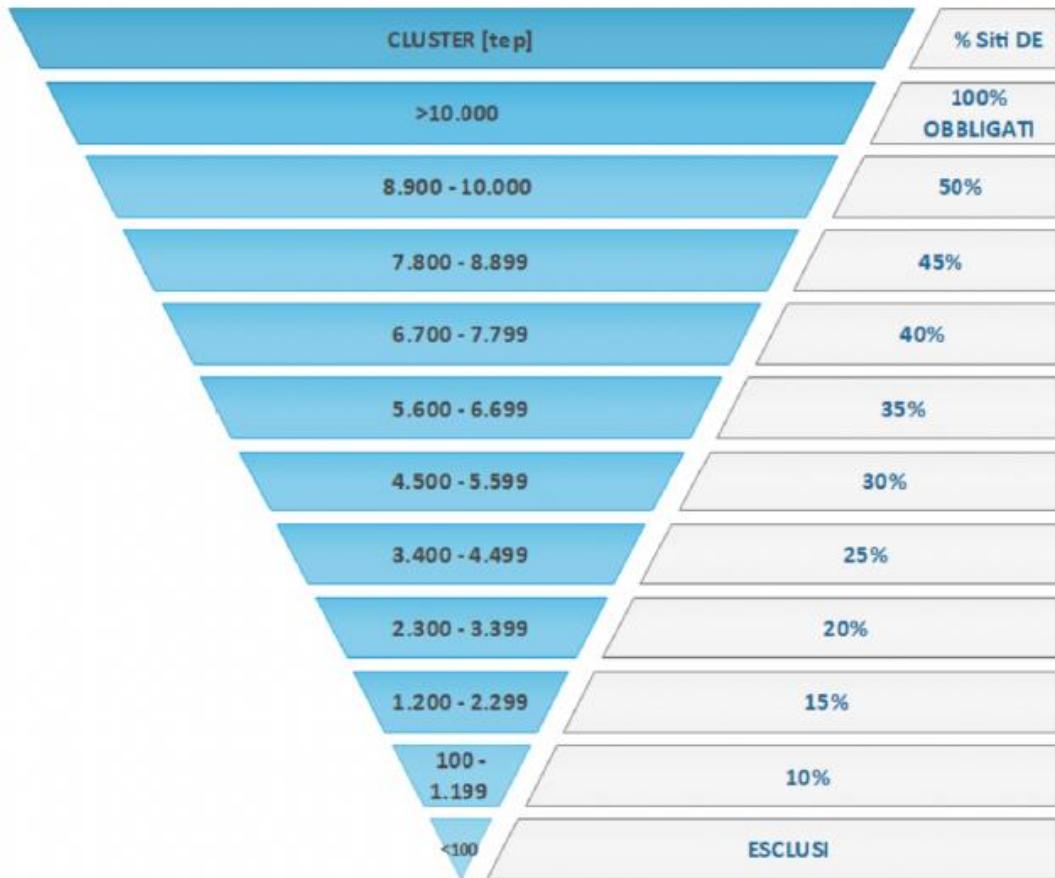


Figura 2 Fasce di campionamento per imprese industriali

I due siti appartengono a due cluster diversi:

- Il sito di via Gasdotto, con un consumo di energia primaria di 325 tep, appartiene al secondo cluster partendo dal basso
- Il sito di Zona Industriala Piana, con un consumo di energia primaria di 1.377 tep, appartiene al terzo cluster partendo dal basso

La diagnosi energetica è stata pertanto realizzata su entrambe le sedi.

3 Dati del sito produttivo oggetto di diagnosi

3.1 Generalità del sito

- **Indirizzo sede operativa oggetto di diagnosi:**
Zona Industriale Piana 39, Valdagno (VI)
- **Descrizione del sito oggetto di analisi:**
Vengono effettuati trattamenti di cromatura di elementi plastici, principalmente per il settore automotive
- **Orari di funzionamento e periodi di chiusura dello stabilimento:**
Uffici: lunedì-venerdì 8 - 17.30
Produzione: su 3 turni, dal lunedì ore 6 al sabato ore 12
- **Planimetria aziendale**

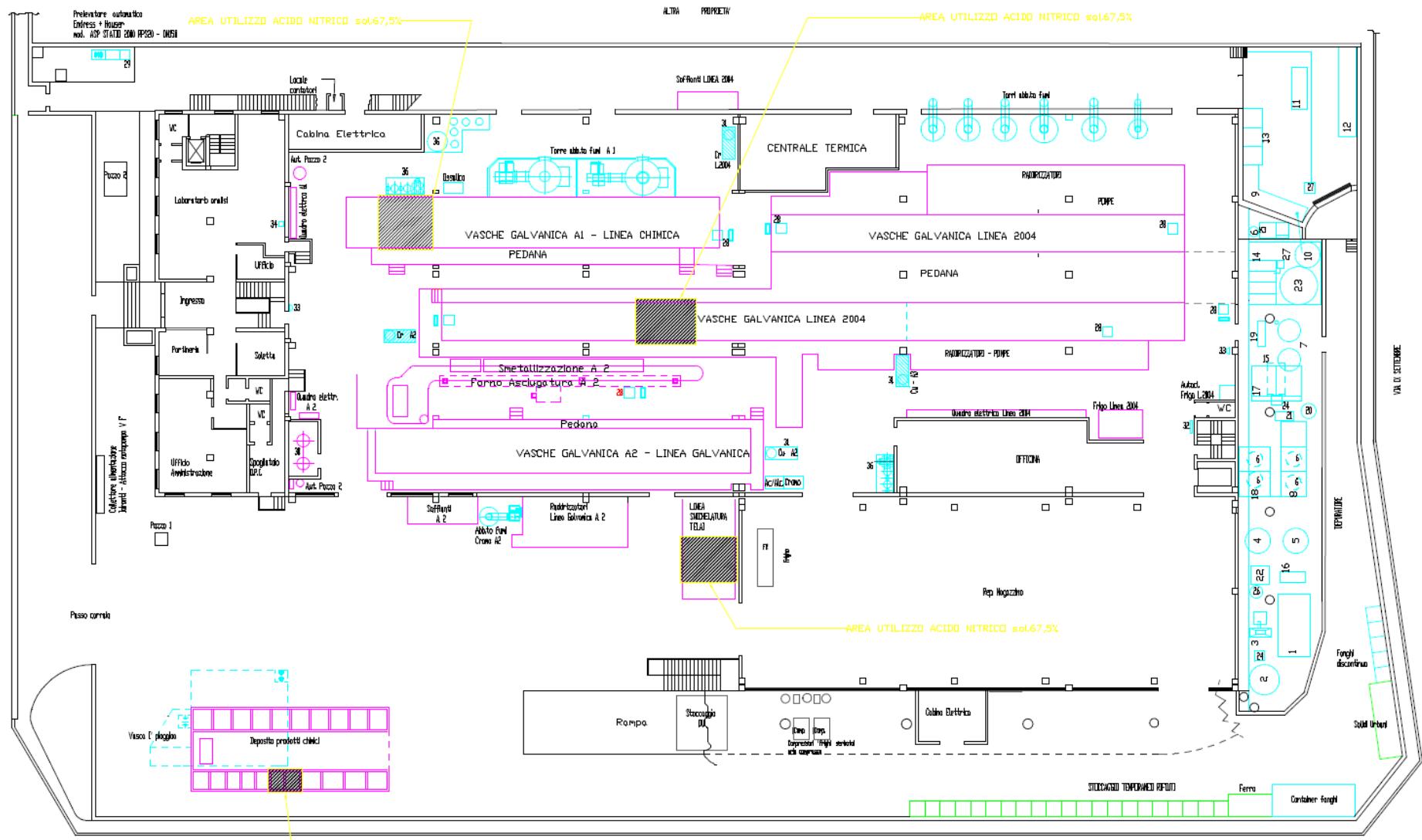
Lo stabilimento di zona industriale Piana di Valdagno è costituito da un'unica struttura suddivisa tra le aree uffici, laboratori, produzione e magazzino articoli cromati.

- In testa all'edificio, dietro la facciata vi sono gli uffici e l'area laboratorio. Le stanze adibite ad ufficio si estendono anche al piano primo.
- L'area magazzino articoli finiti è posta al primo piano nella struttura annessa al corpo principale dello stabilimento e raggiungibile mediante rampa.
- Al piano terra nel corpo principale sono collocate le vasche galvaniche per la deposizione dei vari strati superficiali per l'ottenimento della cromatura.
- In fondo allo stabilimento è presente il depuratore delle acque coinvolte nei bagni galvanici.
- Al piano primo vengono preparati i telai con gli articoli plastici da trattare; a fine lavorazione vengono poi controllati per essere preparati per il trasferimento alla sede di via Gasdotto, dove vengono preparati per la spedizione ai Clienti.

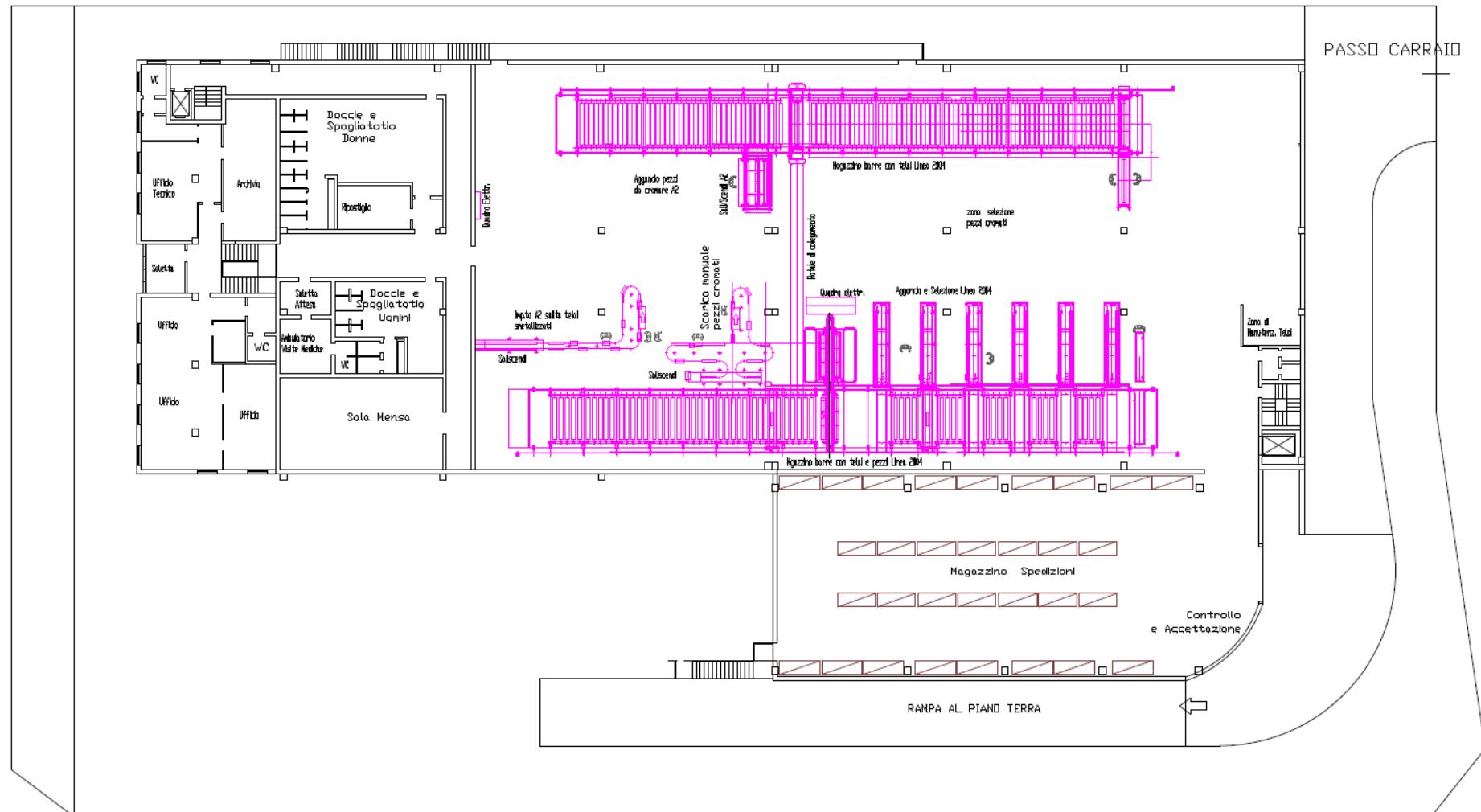


Foto ingresso azienda

Di seguito viene riportata la planimetria dell'azienda



Plainmetria piano terra



Planimetria primo piano

3.2 Impianti del sito

Nello stabilimento sono presenti due linee di trattamento galvanico:

- La prima denominata “Linea A1 – A2”, è suddivisa nella parte “A1” decapaggio chimico, e parte “A2” deposizione galvanica. Le due parti sono collegate da un sistema di movimentazione pezzi. La linea risale agli anni '70, anche se ha avuto successivi aggiornamenti
- La seconda denominata “Linea 2004” anch’essa composta da una parte chimica e da una parte galvanica, ma senza soluzione di continuità. Tale linea è stata installata nel 2004 ed è più grande della linea A1-A2.

Nella tabella seguente vengono elencati i principali impianti del sito, suddivisi tra attività principali (AP), servizi ausiliari (SA), e servizi generali (SG).

Apparato	Tipo	n	Marca	Modello	Anno installazione	Potenza nominale
Forno - Essiccatore	AP	1	Polin	-	1976 (sost bruciatore 2004)	
C.Climatica Laboratorio	AP	1	Vertiv	S120A	2005	
Essiccatore - via piana	AP	1	Ceccato	CDX77	2021	
Essiccatore - via piana	AP	1	Ceccato	DLX65A	2004	
Raddrizzatori 0,4 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	-	0,4 KW
Raddrizzatori 0,5 KW	AP	1	RCV	R.S.A.T.P.	2021	0,5 KW
Raddrizzatori 0,6 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2000	0,6 KW
Raddrizzatori 0,8 KW	AP	1	RCV	R.S.A.T.P.	2003	0,8 KW
Raddrizzatori 2,4 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2000	2,4 KW
Raddrizzatori 4,8 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2002	4,8 KW
Raddrizzatori 6 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2005	6 KW
Raddrizzatori 12 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2002	12 KW
Raddrizzatori 12 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.T.	2006	12 KW
Raddrizzatori 16 KW	AP	2	RCV	R.S.A.T.P.	2002	16 KW
Raddrizzatori 30 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2000	30 KW
Raddrizzatori 40 KW	AP	3	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2002	40 KW
Raddrizzatori 42 KW	AP	5	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2018	42 KW
Raddrizzatori 48 KW	AP	3	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2017	48 KW
Raddrizzatori 48 KW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	1993	48 KW
Raddrizzatori 60 KW	AP	2	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2018	60 KW
Raddrizzatori 63-64 KW	AP	12	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2018	63-64 KW
Raddrizzatori 70 KW	AP	2	RCV - TAS	R.S.A.T.P.	2018	70 KW
Raddrizzatori 80 KW	AP	1	RCV - TAS	R.S.A.T.P. / R.S.D.T.	2018	80 KW
Raddrizzatori 160 KW	AP	2	RCV	R.C.S.A.F.	2012	160 KW
Raddrizzatori 64 kW	AP	1	RCV	R.S.D.T.	2021	64 kW

Raddrizzatori 24 kW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2001	24 kW
Raddrizzatori 32 kW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2000	32 kW
Raddrizzatori 6 kW	AP	1	RCV	R.S.A.T.P.	2019	6 kW
Raddrizzatori 18 kW	AP	1	RCV	R.S.A.T.P.	2019	18 kW
Raddrizzatori 20 kW	AP	1	RCV	R.C.S.A.F.	2002	20 kW
Centralina oleodinamica - imp. A2 - via piana	AP	1	metalchimica milanese	IC877900	2000	
Linea di produzione 2004	AP	1	Asmega		2002	
Linea Chimica A1	AP	1	Asmega		1996	
Impianto UDYLITE A2	AP	1	Asmega	UDYLITE	1967	
evaporatore EV400 - Galvanica - via piana	AP	1	SAITA	EV400	2021	
evaporatore EV100 - Galvanica - via piana	AP	1	SAITA	EV100	2004	
evaporatore EV80 - Galvanica - via Piana	AP	2	SAITA	EV80	2003/2004	
Caldaia Galvanica - Via Piana	SA	2	RIELLO	RTQ 900	2002	
Caldaia Galvanica - Via Piana	SA	1	IVAR	RAC 810 T		
Chiller Galvanica - Via Piana	SA	1	Poliref	GAE-S702/TP	2002	
Chiller Galvanica ex stampaggio - Via Piana	SA	1	Poliref	GAE-E604/TP	2002	
Depuratore - via piana	SA	1	Saita	CF40	2004	
Compressore 1 - via Piana	SA	1	Ceccato	DRC60IVR	2013	
Compressore 2 - via Piana	SA	1	Ceccato	CSC50/10M	2004	
Torre evaporativa nichel imp A1 - via piana	SA	1	Asmega		2018	
Torre evaporativa Mordenzatura imp A1- via piana	SA	1	Asmega		2015	
Torre evaporativa Cromo imp. A2 - via piana	SA	1	CMP			
Torre evaporativa Mordenzatura imp. 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Torre evaporativa Nichel imp 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Torre evaporativa Nichel Satinato imp. 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Torre evaporativa Cromo imp. 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Torre evaporativa Rame imp. 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Torre evaporativa Linea Chimica imp. 2004 - via piana	SA	1	Asmega		2003	
Muletto/carrello - Via Piana	SA	1	ARMANNI	MASTER LIGHT 105/29	2017	
Muletto/carrello - Via Piana	SA	1	MARIOTTI	MYCROS AC16	2017	

Muletto/carrello - Via Piana	SA	1	CESAB	BLITZ 318 AC	2017	
Muletto/carrello - Via Piana	SA	1	CESAB	BLITZ 300 AC	2017	
Muletto/carrello - Via Piana	SA	1	BT	STAXIO SWE 120	2017	
Pompe Pozzi - Galvanica via Piana	SA	2	Calpeda	4S /15/30E	2003	7,5 KW
Monitor + pc - uffici - via piana	SG	8	Varie	vari	-	
Chiller Uffici - Via Piana	SG	1	Climaveneta		200	
Fancoil uffici - via Piana	SG	14	Aermec	0,06	2002	
Spazzatrice/ lavapavimenti- via Piana	SG	1	POLI	PERLA E70		
Spazzatrice/ lavapavimenti- via Piana	SG	1	COLUMBUS	RA 55 BM 40		

4 Periodo di riferimento della diagnosi

L'analisi è stata realizzata sull'anno solare 2022.

Al fine di descrivere l'andamento dei consumi energetici negli anni, sono stati considerati i consumi energetici degli anni 2020 e 2021.

5 Unità di misura e valori di riferimento adottati

5.1 Unità di misura utilizzate

Vettore energetico misurato	Unità di Misura	Fattore di conversione in tep
Energia elettrica	kWhe	0,187 x 10^-3
Gas naturale	smc	8.360 x 10^-7
Calore	kWht	860/0,9 x 10^-7
Gasolio	kg	10.200 x 10^-7
GPL	kg	11.000 x 10^-7

5.2 Valori di riferimento ed eventuali fattori di aggiustamento utilizzati

Non sono stati utilizzati fattori di aggiustamento.

6 Consumi energetici

6.1 Costo dei vettori energetici

6.1.1 Premessa

Il 2022 è stato un anno critico per gli approvvigionamenti energetici, con aumenti importanti nel costo dei vettori energetici, parzialmente calmierati dal credito di imposta energia.

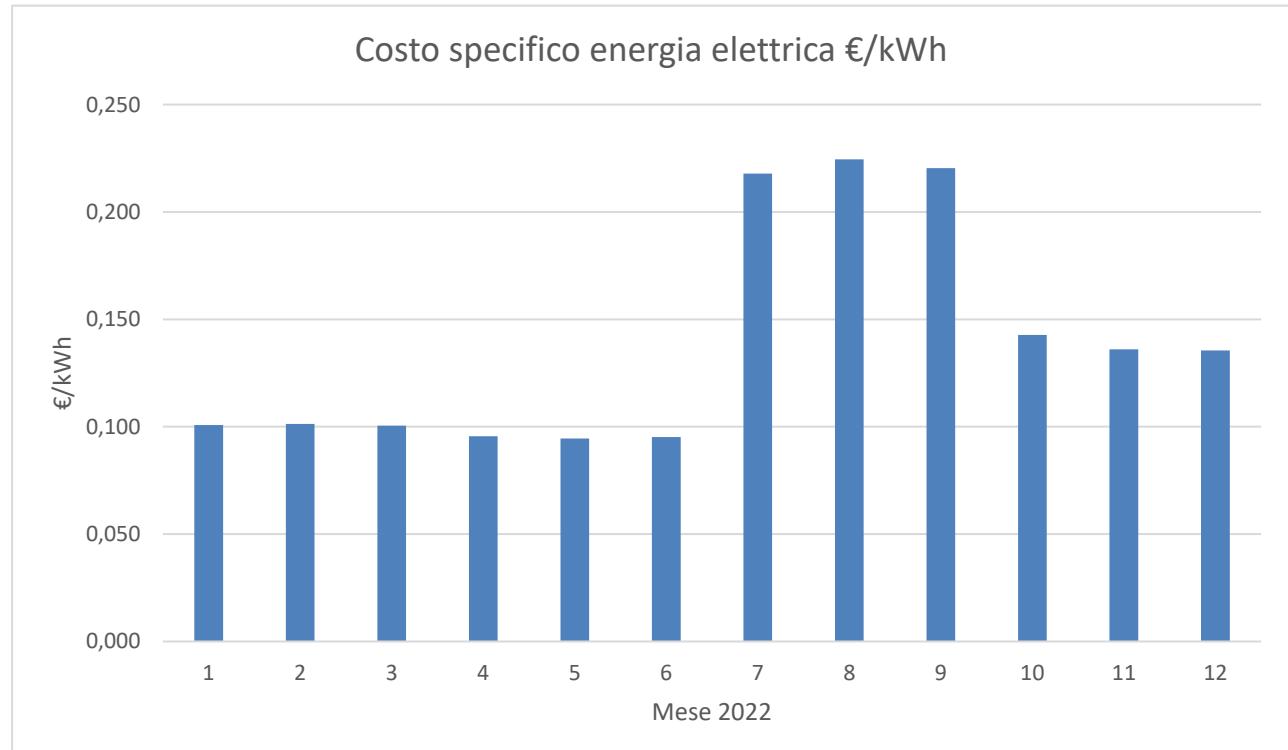
Nelle tabelle seguenti vengono presentati consumi e costi dei vettori energetici nel 2022.

6.1.2 Energia elettrica

I consumi ed i costi relativi al 2022 sono illustrati di seguito:

Mese	kWh	Spesa iniziale	€ comp. Energia	€/kWh	€/kWh CE	Effettivo energia	€/kWh CE	CI Energia	Finale energia	Costo finale	CS Finale
gen	501.976	50.595,28 €		0,101						50.595,28 €	0,101
feb	542.312	54.954,18 €		0,101						54.954,18 €	0,101
mar	594.736	59.760,71 €		0,100						59.760,71 €	0,100
apr	412.665	39.418,85 €		0,096						39.418,85 €	0,096
mag	583.424	55.141,07 €		0,095						55.141,07 €	0,095
giu	559.803	53.302,73 €		0,095						53.302,73 €	0,095
lug	562.071	53.421,73 €	47.054,48 €	0,095	0,084	116.092,80 €	0,207		116.092,80 €	122.460,05 €	0,218
ago	302.624	30.485,02 €	25.562,29 €	0,101	0,084	63.018,48 €	0,208		63.018,48 €	67.941,21 €	0,225
set	569.201	55.303,38 €	48.173,58 €	0,097	0,085	118.340,28 €	0,208		118.340,28 €	125.470,08 €	0,220
ott	572.767	58.749,14 €	47.468,27 €	0,103	0,083	117.469,90 €	0,205	40%	70.481,94 €	81.762,81 €	0,143
nov	599.887	57.136,76 €	49.718,77 €	0,095	0,083	123.641,86 €	0,206	40%	74.185,12 €	81.603,11 €	0,136
dic	455.645	43.127,82 €	36.994,10 €	0,095	0,081	92.670,07 €	0,203	40%	55.602,04 €	61.735,76 €	0,135
	6.257.111									854.145,84 €	0,137

Nel grafico seguente viene mostrato l'andamento mensile del costo specifico dell'energia elettrica:

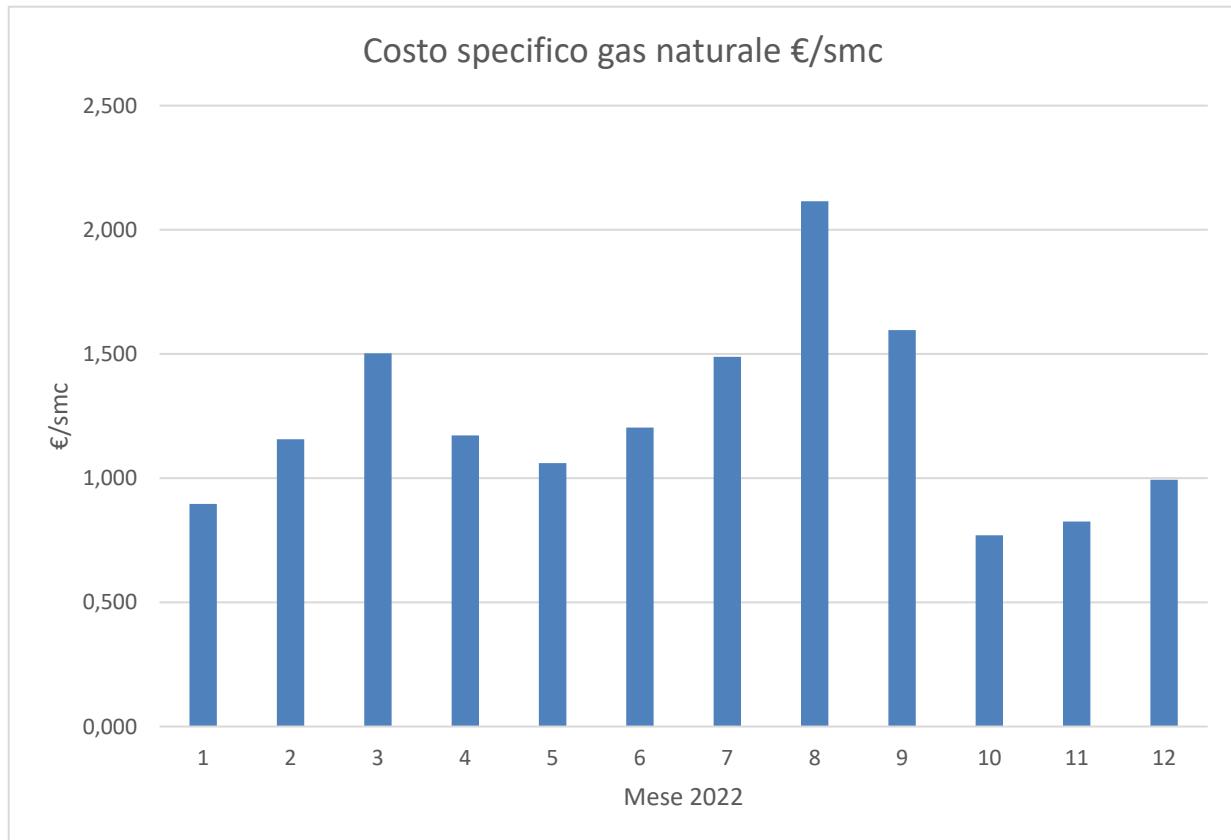


L'azienda non ha risentito del caro-bollette per il primo semestre 2022. A partire da luglio c'è stato un brusco aumento del costo della materia prima, compensato in parte a partire da ottobre per effetto del credito di imposta energia.

6.1.3 Gas naturale

I consumi ed i costi relativi al 2022 sono illustrati di seguito:

Mese	smc	Spesa iniziale	Spesa senza IVA	€ comp. Energia	€/smc	€/smc CE	CI Energia	sconto energia	Costo finale	CS Finale [€/smc]
gen	34.977	32.910,24 €	31.343,09 €		0,896				31.343,09 €	0,896
feb	28.602	34.741,03 €	33.086,70 €		1,157				33.086,70 €	1,157
mar	27.723	43.739,08 €	41.656,27 €		1,503				41.656,27 €	1,503
apr	17.837	21.952,38 €	20.907,03 €		1,172				20.907,03 €	1,172
mag	15.869	17.676,05 €	16.834,33 €		1,061				16.834,33 €	1,061
giu	12.974	16.398,00 €	15.617,14 €		1,204				15.617,14 €	1,204
lug	15.333	31.652,54 €	30.145,28 €	29.279,19 €	1,966	1,910	25%	7.319,80 €	22.825,48 €	1,489
ago	8.493	24.968,94 €	23.779,94 €	23.269,20 €	2,800	2,740	25%	5.817,30 €	17.962,64 €	2,115
set	15.581	34.515,45 €	32.871,86 €	31.992,89 €	2,110	2,053	25%	7.998,22 €	24.873,63 €	1,596
ott	14.587	17.813,86 €	16.965,58 €	14.330,53 €	1,163	0,982	40%	5.732,21 €	11.233,37 €	0,770
nov	22.815	28.891,50 €	28.891,50 €	25.142,95 €	1,266	1,102	40%	10.057,18 €	18.834,32 €	0,826
dic	32.389	50.277,65 €	50.277,65 €	45.238,12 €	1,552	1,397	40%	18.095,25 €	32.182,40 €	0,994
	247.180								287.356,40 €	1,163



Il costo specifico del gas ha visto un progressivo aumento nel primo trimestre del 2022, poi parzialmente rientrato nel II trimestre. Nel II semestre il costo ha ripreso ad aumentare, ma l'aumento è stato parzialmente calmierato dal credito di imposta energia

Sui costi specifici più elevati del periodo estivo, in particolare ad agosto, incidono i ridotti volumi (come verrà analizzato meglio in seguito)

6.1.4 Riepilogo

Nella tabella vengono riepilogati i costi medi dei vettori energetici impiegati nello stabilimento, ricavati dalle bollette 2018. Tutti i costi si intendono IVA esclusa:

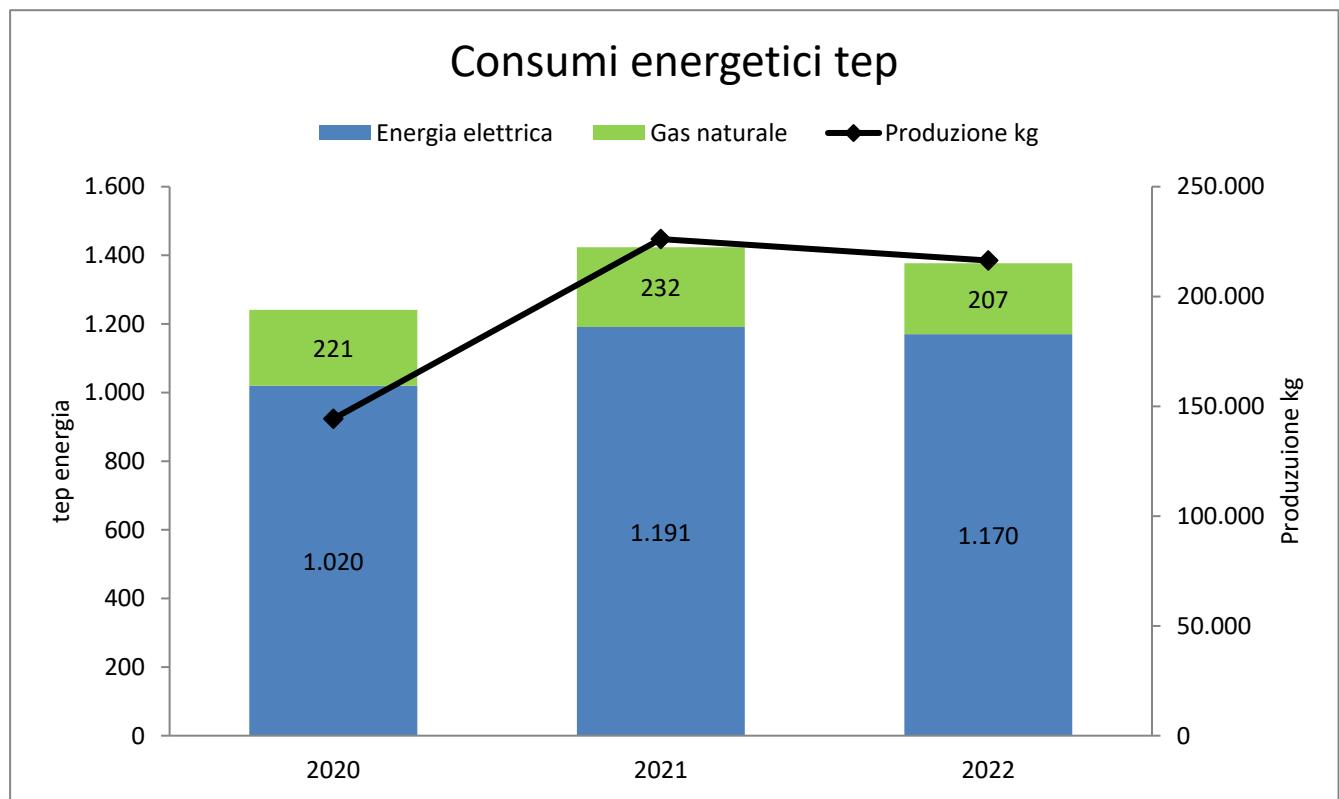
Costo energia elettrica da rete	0,137	€/kWhe
Costo gas naturale	1,163	€/smc

6.2 Consumi annuali

6.2.1 Riepilogo valori energetici ed economici

Vettore	2020	2021	2022
Energia elettrica kWh	5.454.658	6.369.266	6.257.111
Gas naturale smc	264.438	277.941	247.180
tep	2020	2021	2022
Energia elettrica	1.020	1.191	1.170
Gas naturale	221	232	207
Totali	1.252	1.435	1.386
€	2020	2021	2022
Energia elettrica €	€ 744.605	€ 869.456	€ 854.146
Gas naturale €	€ 307.419	€ 323.117	€ 287.356
Totali	€ 1.052.024	€ 1.192.573	€ 1.142.502

6.2.2 Suddivisione fabbisogno energetico per vettore

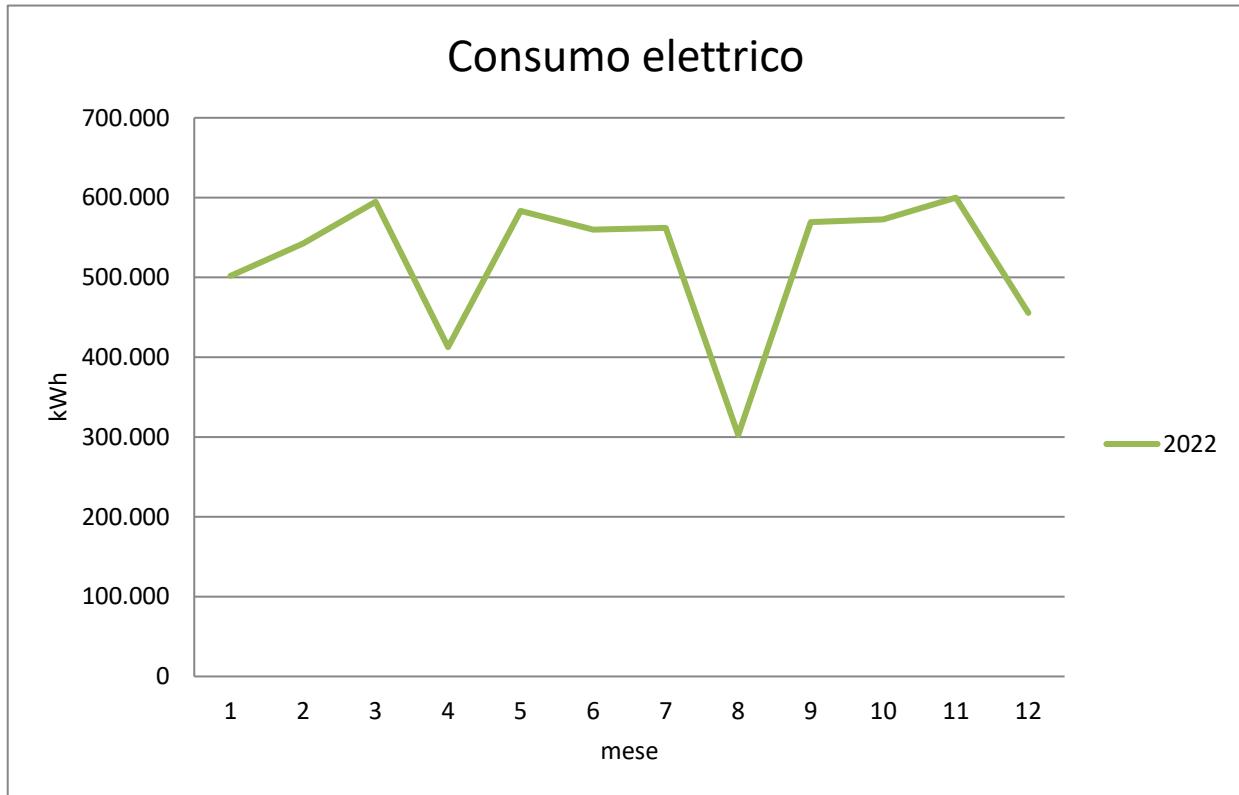


I consumi energetici principali sono senz'altro attribuibili all'energia elettrica.

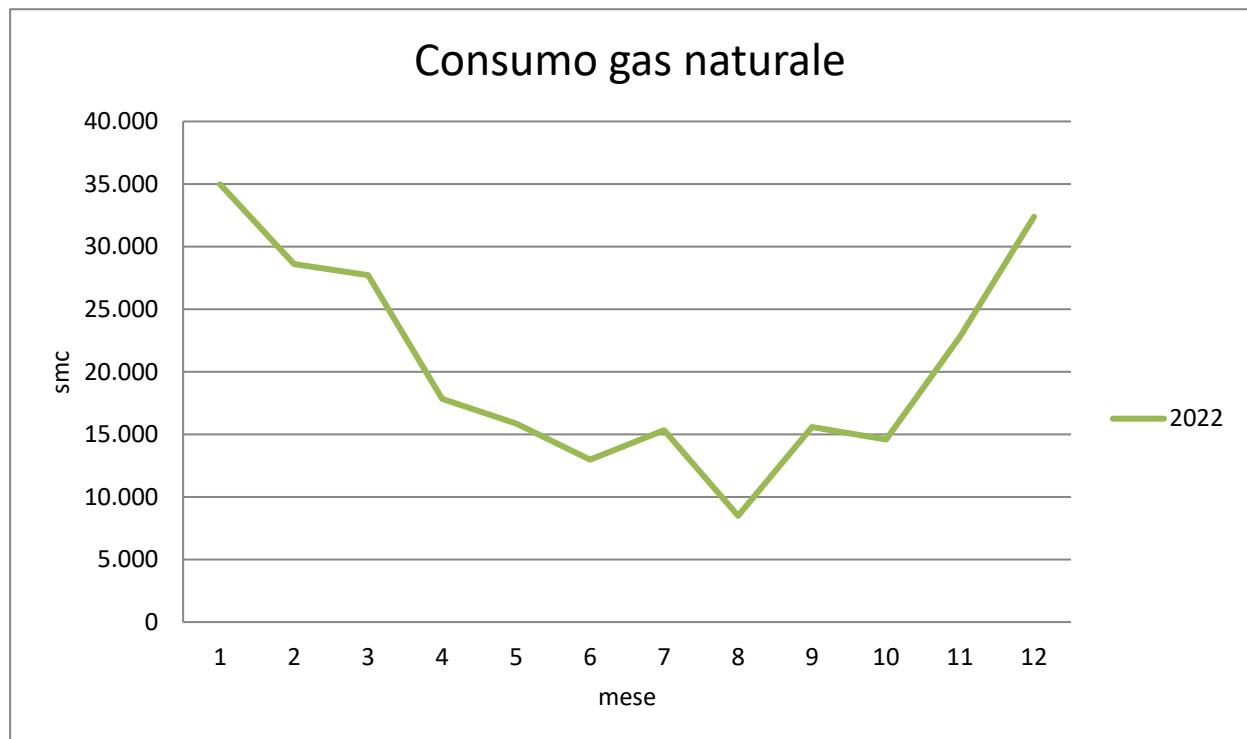
I consumi crescono nel corso degli anni al crescere della produzione, ma non in maniera proporzionale. Su questo aspetto ci soffermeremo nel capitolo relativo agli indici di prestazione.

6.3 Consumi mensili

Di seguito vengono presentati i grafici relativi ai consumi energetici mensili:



Il consumo mensile presenta delle flessioni nei mesi di aprile, agosto e dicembre, a causa delle chiusure aziendali.

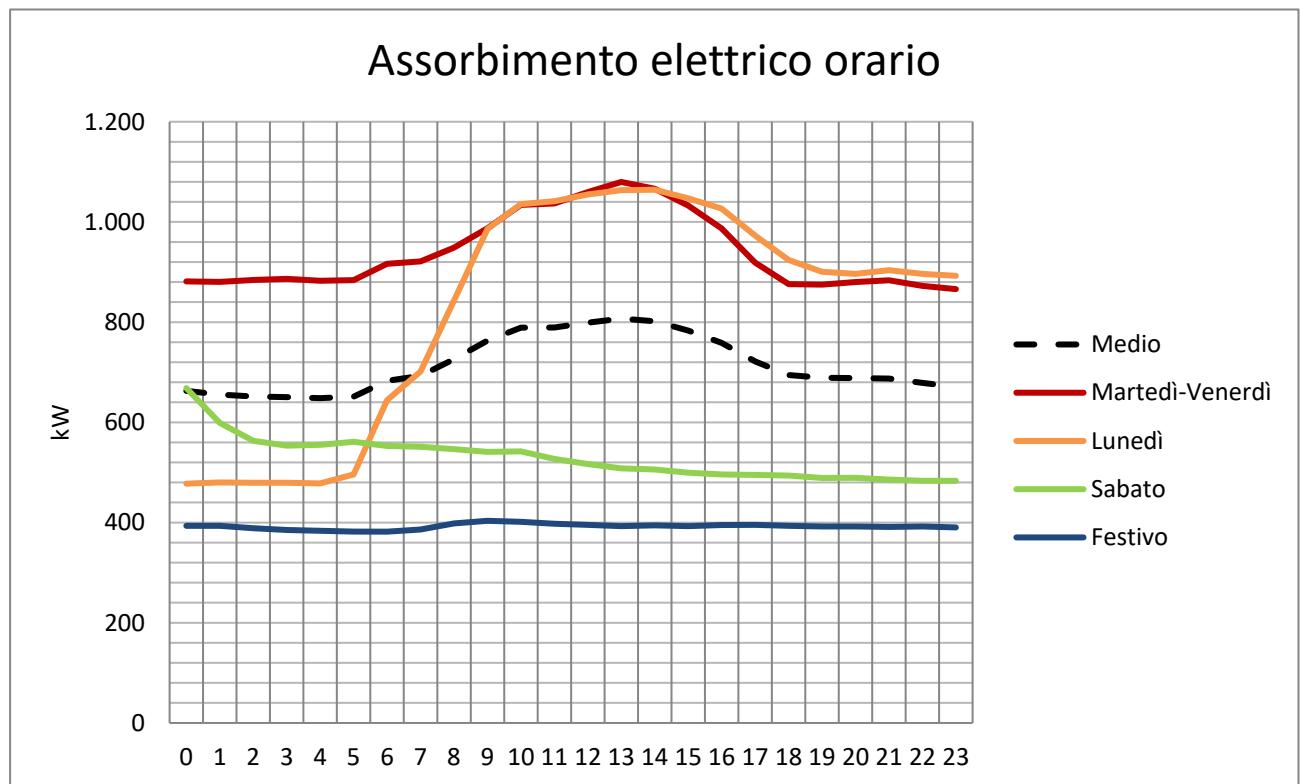


Il consumo di gas naturale è maggiormente significativo nei mesi invernali, per le esigenze di climatizzazione, ma anche perché i trattamenti galvanici necessitano di maggiore calore per raggiungere i set point di temperatura, dato che la temperatura ambiente è inferiore.

6.4 Consumi elettrici orari nei giorni della settimana

Sono state analizzate le curve di assorbimento elettrico orario da rete.

Nel grafico seguente vengono sintetizzati gli andamenti dei consumi elettrici orari nei diversi giorni della settimana:



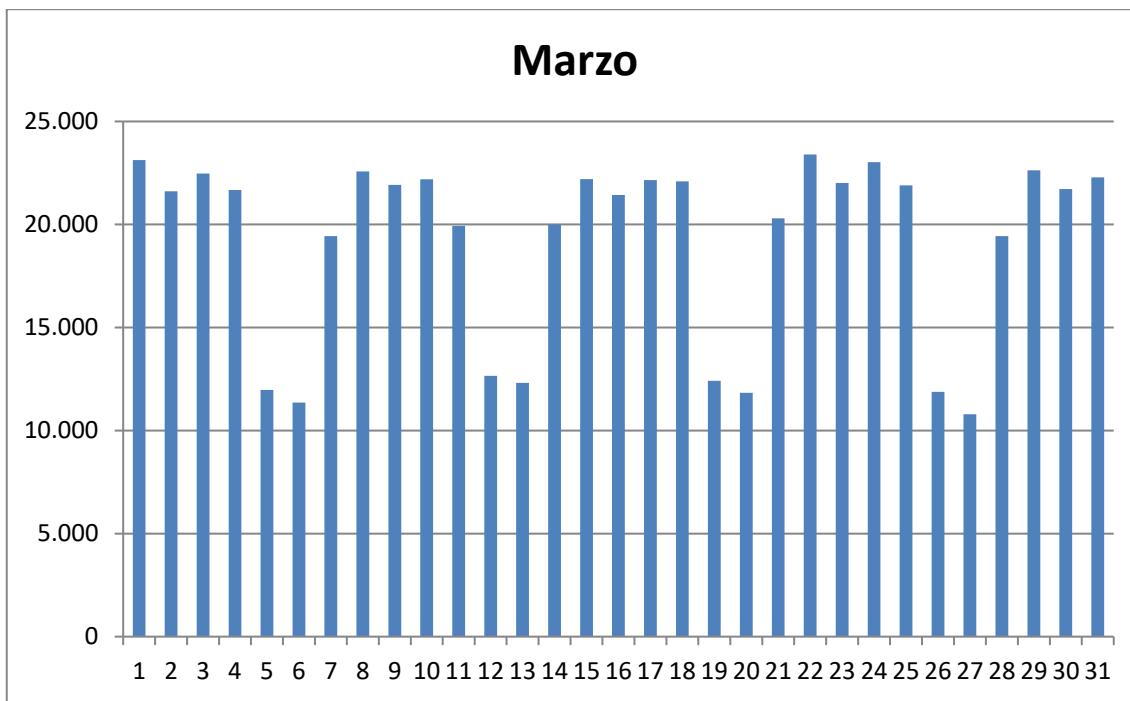
	Medio	Feriale	Martedì-Venerdì	Lunedì	Sabato	Festivo
Assorbimento elettrico orario medio (kW)	714	913	939	824	529	392

I consumi elettrici sono maggiormente concentrati nelle ore centrali del giorno, indicativamente dalle 10 alle 15. In tale fascia oraria il consumo è pari a circa 1.050 kW.

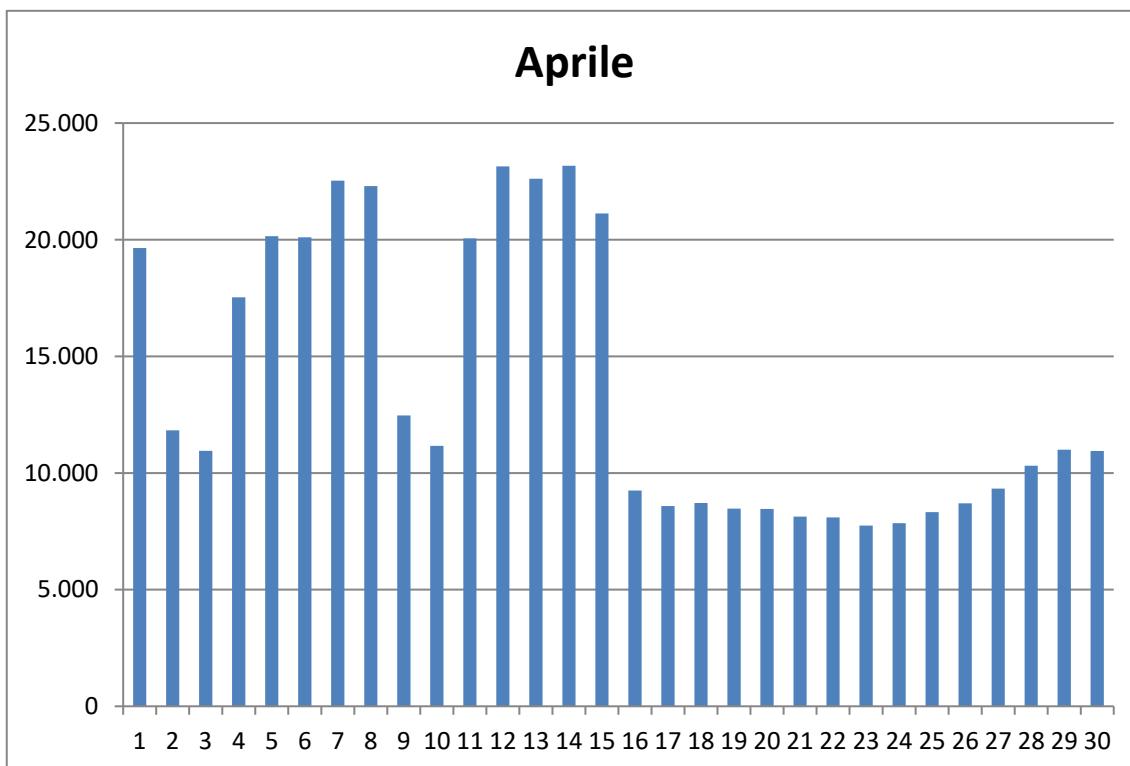
Il consumo in assenza di produzione risulta invece essere pari a 392 kW, ossia il 37% del consumo nei momenti di massima produzione. Per quanto l'azienda ci abbia segnalato che alcune utenze devono rimanere accese anche a stabilimento fermo, questo valore rimane comunque elevato, e merita un ulteriore approfondimento.

Il dato è stato confrontato con l'analogo dato riscontrato nella diagnosi energetica 2019. In tale occasione era stato rilevato un consumo fisso di 389 kW. Il dato risulta pertanto sostanzialmente invariato.

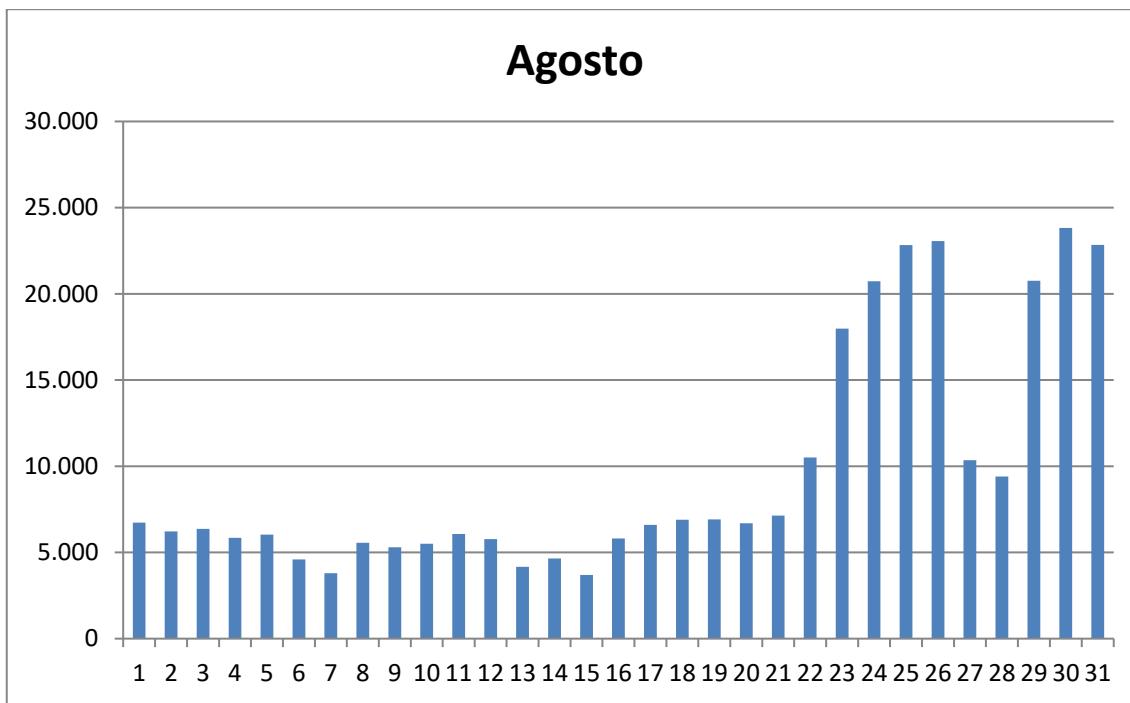
Ritornando al 2022, si osserva come il consumo nei giorni di fermo produzione non sia stato costante durante l'anno.



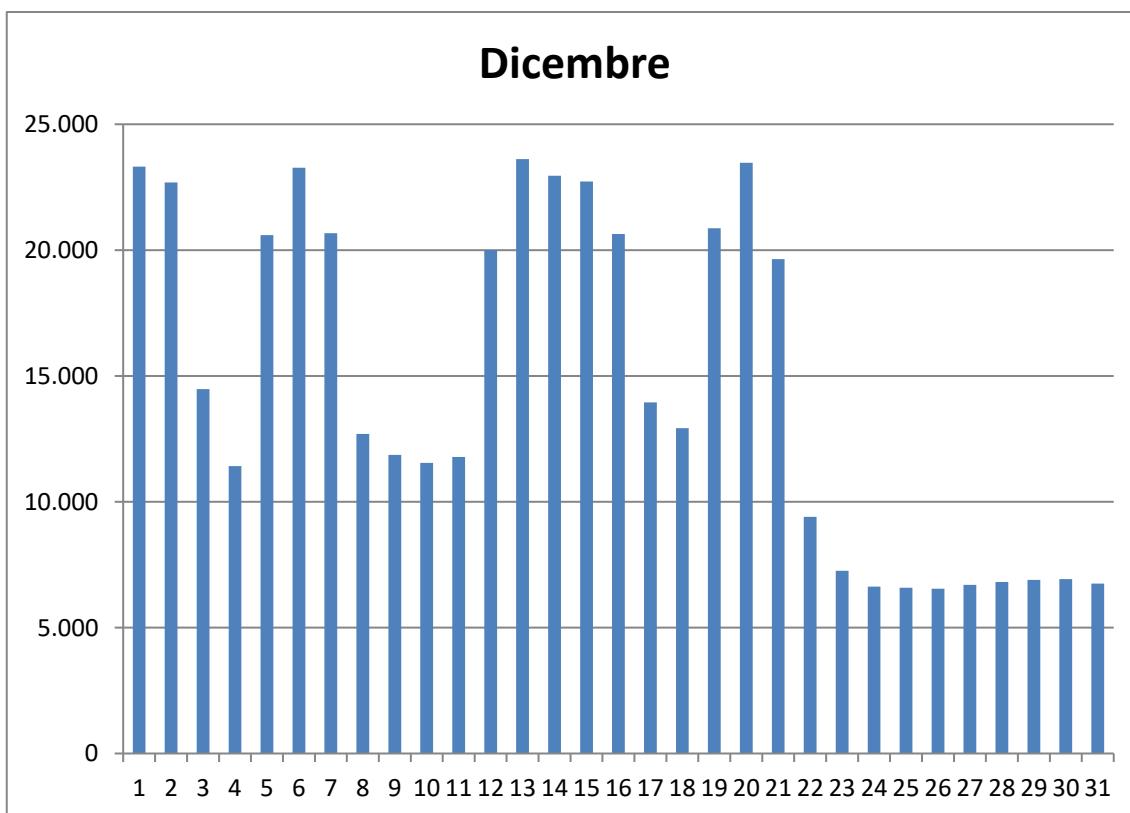
Nelle domeniche di chiusura di marzo il consumo è stato di circa 12.000 kWh/giorno, il che corrisponde ad un assorbimento orario di 500 kW.



Nel periodo di chiusura di Aprile l'assorbimento è stato di circa 8.000 kWh/giorno, ossia 330 kW.



Ad agosto l'assorbimento è stato ancora più basso: 6.000 kWh/giorno, 250 kW.



Infine a dicembre il consumo dei giorni fi chiusura è stato pari 6.700 kWh/giorno, ossia mediamente 280 kW.

Ricapitolando quindi:

- Marzo (domenica generica): 500 kW
- Aprile (chiusura): 330 kW
- Agosto (chiusura): 250 kW
- Dicembre (chiusura): 280 kW

I misuratori installati ci consentono quantomeno di provare ad individuare quali singole principali voci di consumo a stabilimento fermo. Quanto trovato è riepilogato nella tabella seguente:

Utenza	Potenza media assorbita [kW]
Consumo totale	392
21: TRASFORMATORE 1 [Wh]	151,2
25: TRASFORMATORE 2 [Wh]	129,8
12: TRASFORMATORE 3 [Wh]	30,9
Totale Trafo 1-2-3	312,0
23: TORRI IMPIANTO A1 [Wh]	39,5
24: IMPIANTO A2 [Wh]	23,7
20: RISCAL IMPIANTO A1 [Wh]	20,0
32: TORRI IMPIANTO 2004 [Wh]	18,4
27: IMPIANTO A1 [Wh]	9,0
33: IMPIANTO ASMEGA 2004 [Wh]	8,7
12: Direzione [Wh]	6,3
17: GEN LUCI SELEZIONE [Wh]	5,0
29: GRUPPO FRIGO RAME [Wh]	2,3
19: LABORATORIO [Wh]	2,2
28: RADDRIZZATORI 1 e 2 [Wh]	2,2
26: EVAP 4 - CROMO A1 [Wh]	1,9
14: CAMERA CLIMATICA [Wh]	1,6
31: DEPURATORE [Wh]	1,2
22: MAG TELAI 2004 [Wh]	1,0
15: CATENA STAM [Wh]	0,1
18: EVAP 3 - RAME A2 [Wh]	0,1
30: EVAP 1 - RAME 2004 [Wh]	0,1
34: EVAP 2 - CROMO 2004 [Wh]	0,0
36: QG GALVANICA [Wh]	0,0
37: GENERALE LUCI GALVANICA [Wh]	0,0
13: COMPRESSORE [Wh]	0,0
Totale utenze	143,2
Di cui sotto Trafo 1-2	141,6
Di cui sotto Trafo 3	1,6
Perdite di trasformazione	80,0
Consumo non individuato	168,8
Di cui sotto Trafo 1-2	139,5
Di cui sotto Trafo 3	29,3

- Dei 392 kW rilevati in assenza di produzione, 80 kW sono attribuiti alle perdite di trasformazione, il cui peso è maggiore rilevante se gli assorbimenti sono ridotti, come in caso di assenza di produzione
- Dei 312 kW rimanenti, 143 kW sono stati individuati e 169 kW non sono stati individuati. La maggioranza dei consumi a stabilimento fermo non è pertanto attualmente misurata

- Di questi 169 kW, 140 sono sotto il trafo 1-2, e 29 sono sotto il trafo 3. I consumi non individuati potrebbero pertanto essere attribuibili all'impianto 2004 (si vedano le considerazioni fatte nel modello energetico), all'evaporatore Nichel ed alle soffianti di entrambe le linee.
- Tra i consumi individuati le voci principali sono:
 - Torri impianto A1
 - Impianto A2
 - Riscaldamento impianto A1
 - Torri Impianto 2004

Il consumo dei 3 periodi di chiusura (aprile, agosto e dicembre-gennaio) risulta abbastanza simile. Ciascun periodo presenta un consumo di circa 150.000 kWh, per un controvalore economico di circa 20.000€, considerando 0,137 €/kWh. Nei periodi di chiusura sono stati consumati pertanto circa 60.000€ di energia elettrica.

Data la rilevanza di questi consumi (sia quelli rilevati, che quelli non rilevati) si consiglia di provare ad identificare tutti i consumi, e capire se alcuni di essi sono riducibili, quantomeno nei periodi di fermo prolungato.

7 Materie prime

7.1 Descrizione

Le materie prime in ingresso allo stabilimento sono:

- I materiali per i bagni di cromatura della galvanica
- Articoli di plastica provenienti dallo stabilimento di via Gasdotto, che sono oggetto di deposizione galvanica

Si segnala inoltre il consumo di acqua di pozzo, per il lavaggio degli articoli di plastica e delle vasche

7.2 Consumi annui

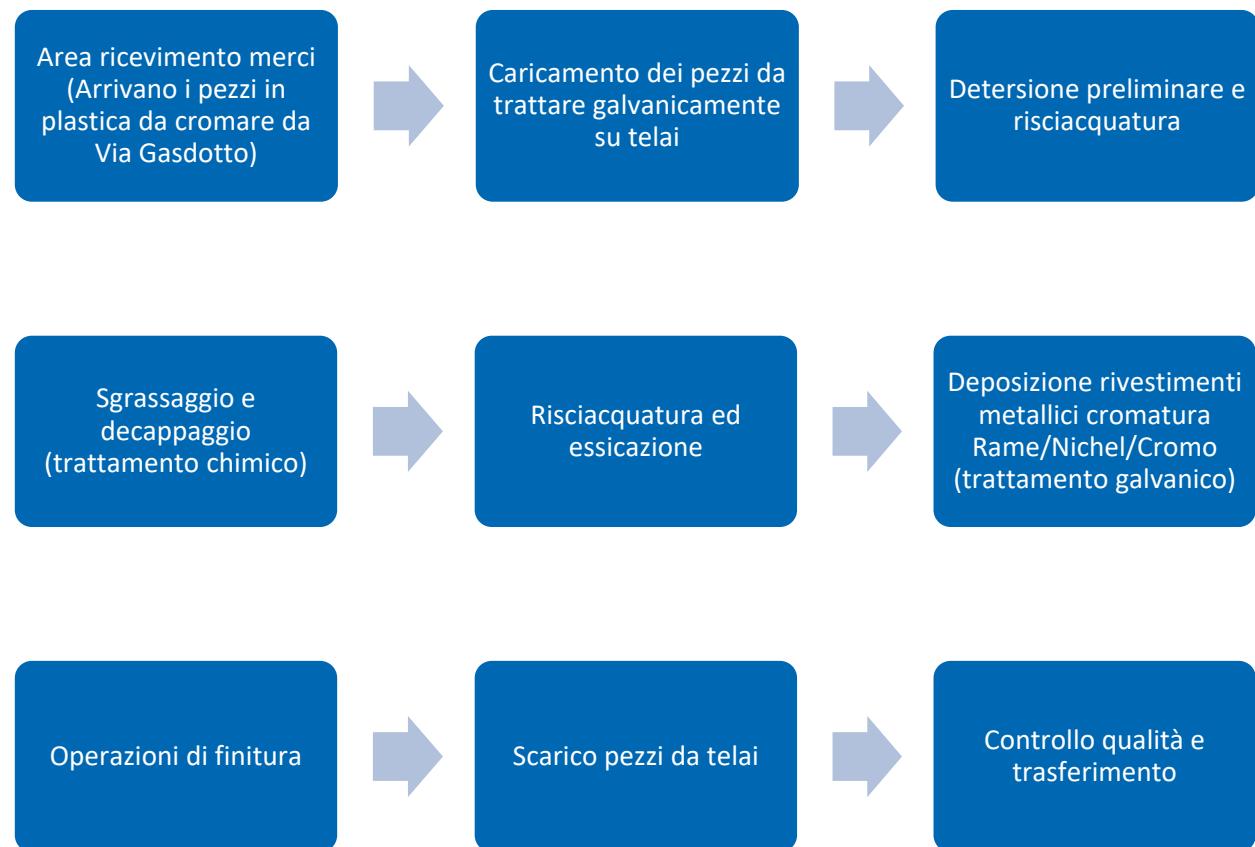
Di seguito vengono elencati i consumi di materie prime dello stabilimento di zona industriale Piana, i valori sono espressi in kg.

MATERIE PRIME CONSUMATE	2020	2021	2022
RAME	39.627	57.765	44.950
NICHEL	32.145	44.150	32.770
ACIDO CROMICO	7.550	11.550	10.550
ACIDO SOLFORICO PURO FUST	27.650	37.125	25.950
ACIDO SOLFORICO CONC.66BE	10.275	10.950	13.225
AMMONIACA 31%	13.050	16.840	13.820
CLORURO DI NICHEL CRIST.	3.275	6.650	3.885
CLORURO DI NICHEL (LIQUIDO)	0	25	50
SOLFATO DI NICHEL	8.900	14.600	6.550
SOLFATO DI RAME	6.000	6.425	5.225

8 Processo produttivo

8.1 Panoramica sui processi produttivi

Il processo può essere schematizzato come di seguito riportato:



Inoltre, dopo la fase di trattamento galvanico, le materie prime non utilizzate vengono recuperate dai bagni mediante degli evaporatori.

9 Prodotti

9.1 Descrizione

La produzione consiste negli elementi plastici sottoposti a trattamento estetico galvanico.

9.2 Produzione annua

La produzione viene misurata m² di superficie cromata. La produzione degli ultimi 3 anni è indicata nella tabella seguente:

2020	2021	2022
144.316 m ²	226.149 m ²	216.380 m ²



Esempio di articolo prodotto, tratto dal sito aziendale

10 Indicatori energetici

10.1 Fonti verificate

Sono stata consultate le seguenti fonti:

- The European IPPC Bureau
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- ENEA
<https://www.efficienzaenergetica.enea.it/servizi-per/imprese/diagnosi-energetiche/linee-guida-settoriali.html>
- US Department of Energy
Advanced Manufacturing Office
<http://energy.gov/eere/amo/advanced-manufacturing-office>

Nell'European IPPC Bureau è presente un report della Commissione Europea sull'Industria dei trattamenti superficiali di metalli e plastiche, ma non viene trattato separatamente il settore della cromatura, né vengono indicati consumi energetici specifici.

10.1.1 Fonti specifiche

Non sono state trovate in letteratura documentazioni attendibili circa i valori di indicatori energetici di stabilimenti industriali che potessero essere assimilabili allo stabilimento oggetto di diagnosi energetica.

10.2 Riferimenti scelti

10.2.1 Indici di prestazione generale

Saranno confrontati gli indici di prestazione energetica generali dello stabilimento, nel triennio considerato, e con i valori trovati nella precedente diagnosi energetica.

Gli indici che saranno considerati sono:

- Indice di prestazione energia elettrica: kWh/m² cromato
- Indice di prestazione gas naturale: smc/m² cromato
- Indice di prestazione complessivo: tep/1.000m² cromato

11 Informazioni sul metodo di raccolta dati

Per la redazione della diagnosi sono stati raccolti i seguenti dati dal cliente:

- Dati generali relativi all'azienda
- Dati di funzionamento dello stabilimento
- Dati relativi al processo produttivo
- Dati relativi agli impianti
- Dati di consumo dei vettori energetici
- Dati raccolti dal sistema di monitoraggio energetico
- Dati di consumo delle materie prime
- Dati di produzione
- Interventi di efficienza energetica realizzati

12 Descrizione dell'implementazione della strategia di monitoraggio

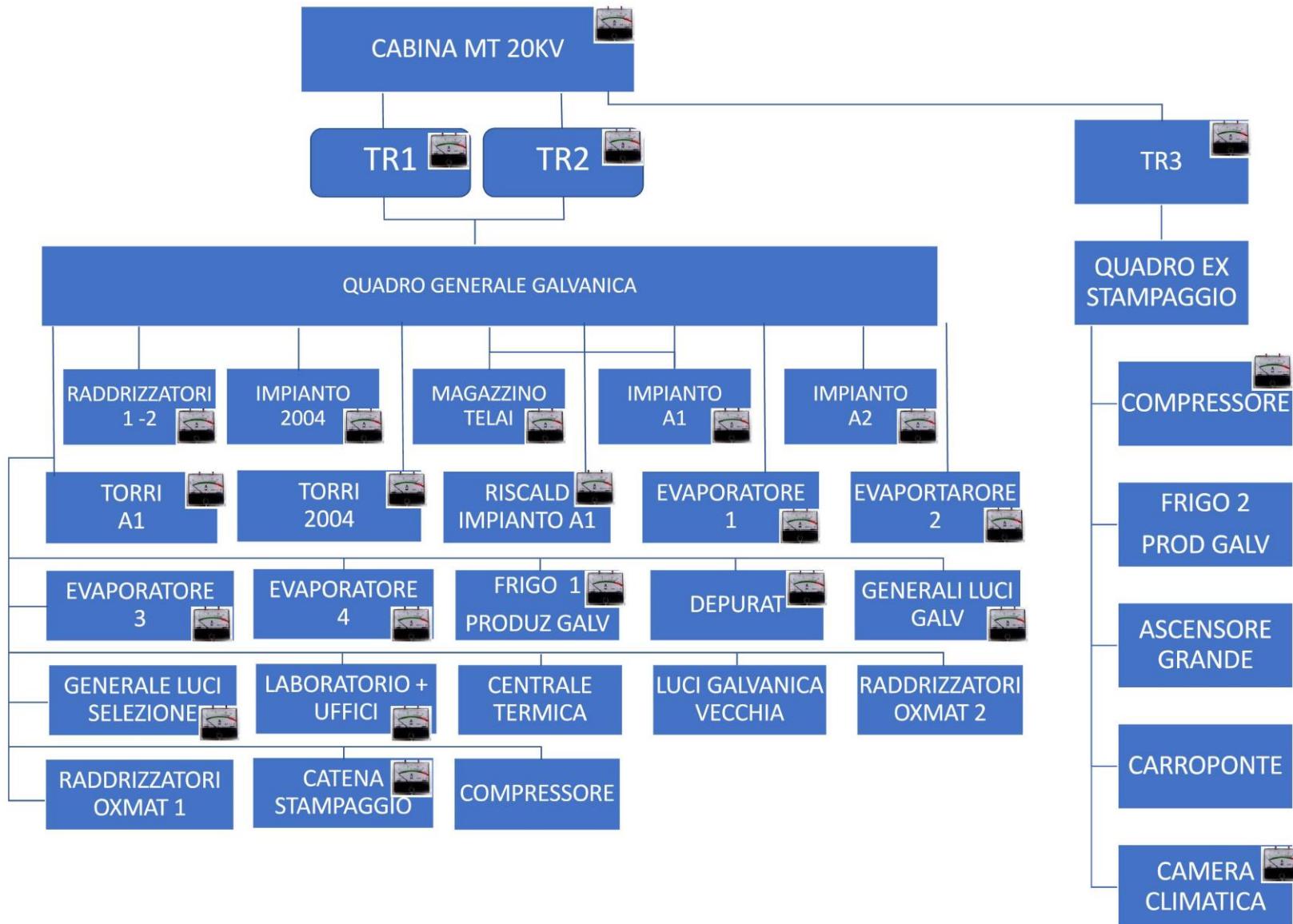
12.1 Sistema fisso di monitoraggio energetico

12.1.1 Descrizione del sistema fisso di monitoraggio energetico

Nello stabilimento oggetto della presente diagnosi energetica sono stati installati 25 misuratori di energia elettrica.

Vengono di seguito riportati:

- lo schema dei principali carichi elettrici dello stabilimento; nelle caselle dei carichi monitorati è stata aggiunta in alto a destra l'immagine di un amperometro;
- una tabella con indicazione di marca e modello dei misuratori e quadro di posizionamento.



INTERFACCIA E QE		NOME PUNTO DI MISURA	Marca e modello Misuratore	TIPO DI INSTALAZIONE	POSIZ
IME IF2EO11 QE GEN	1	CATENA STAMPAGGIO	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	2	GENERALE LUCI GALVANICA	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	3	GENERALE LUCI SELEZIONE	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	4	EVAPORATORE 3 - RAME A2	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	5	LABORATORIO	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	6	RISCALDAMENTO IMPIANTO A1	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	7	TRASFORMATORE 1	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	8	MAGAZZINO TELAI 2004	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	9	TORRI IMPIANTO A1	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	10	IMPIANTO A2	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	11	TRASFORMATORE 2	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	12	EVAPORATORE 4 - CROMO A1	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	13	IMPIANTO A1	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	14	RADDRIZZATORI 1 e 2	IME CE4DMID01 UTIF	FRONTE QE	QE GEN
	15	GRUPPO FRIGO RAME	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	16	EVAPORATORE 1 - RAME 2004	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	17	DEPURATORE	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	18	TORRI IMPIANTO 2004	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	19	IMPIANTO ASMEGA 2004	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	20	EVAPORATORE 2 - CROMO 2004	IME CE4DMID01	FRONTE QE	QE GEN
	21	CABINA 20 KV	1-IME: NEMO 96 HD+	FRONTE QE	CELLA MT
	22	QUADRO GENERALE GALVANICA	IME CE4DMID01 UTIF	FRONTE QE	QE GALV.
IME IF2EO11 QE CABINA 2	23	TRASFORMATORE 3	IME CE4DMID01	GUIDA DIN	QE GEN 2
	24	COMPRESSORE	IME CE4DMID01	GUIDA DIN	QE GEN 2
	25	CAMERA CLIMATICA	IME CE4DMID01	GUIDA DIN	QE GEN 2

12.1.2 Copertura dei consumi

Il sistema di monitoraggio energetico in essere attualmente copre circa il 60% dei consumi, così suddivisi:

Categoria	Consumo totale [kWh]	Consumo misurato [kWh]	Percentuale misurata
AP	4.472.818	2.631.044	58,8%
SA	1.138.787	967.529	85,0%
SG	479.862	120.836	25,2%
Totale	6.257.111	3.719.409	59,4%

L'ENEA propone delle linee guida per stabilire la percentuale di consumi che devono essere oggetto di monitoraggio. La relativa tabella viene di seguito riportata, evidenziando la riga da applicare al presente sito produttivo:

Consumo anno di riferimento (tep/anno)	Attività principali	Servizi Ausiliari	Servizi Generali
>10.000	85%	50%	20%
8.900	10.000	80%	45%
7.800	8.899	75%	40%
6.700	7.799	70%	35%
5.600	6.699	65%	30%
4.500	5.599	60%	25%
3.400	4.499	55%	20%
2.300	3.399	50%	15%
1.200	2.299	45%	10%
100	1.199	40%	5%
			5%

Tabella 3. Soglie percentuali di copertura dei piani di misurazione e/o monitoraggio

Come risulta evidente, la percentuale di consumo coperto da monitoraggio nello stabilimento risulta ampiamente superiore al minimo richiesto da ENEA.

Anche se il sistema di monitoraggio risulta conforme alle linee guida ENEA, ciò nondimeno possono esser individuati degli spazi di miglioramento:

- Alcune utenze rilevanti non sono attualmente misurate, e potrebbero essere aggiunte al sistema di monitoraggio:
 - Le soffianti di entrambe le linee
 - Il compressore
 - Il gruppo frigo numero 2
 - L'evaporatore nichel
- La misura dell'impianto 2004 risulta inferiore alle attese, si consiglia di verificare il misuratore

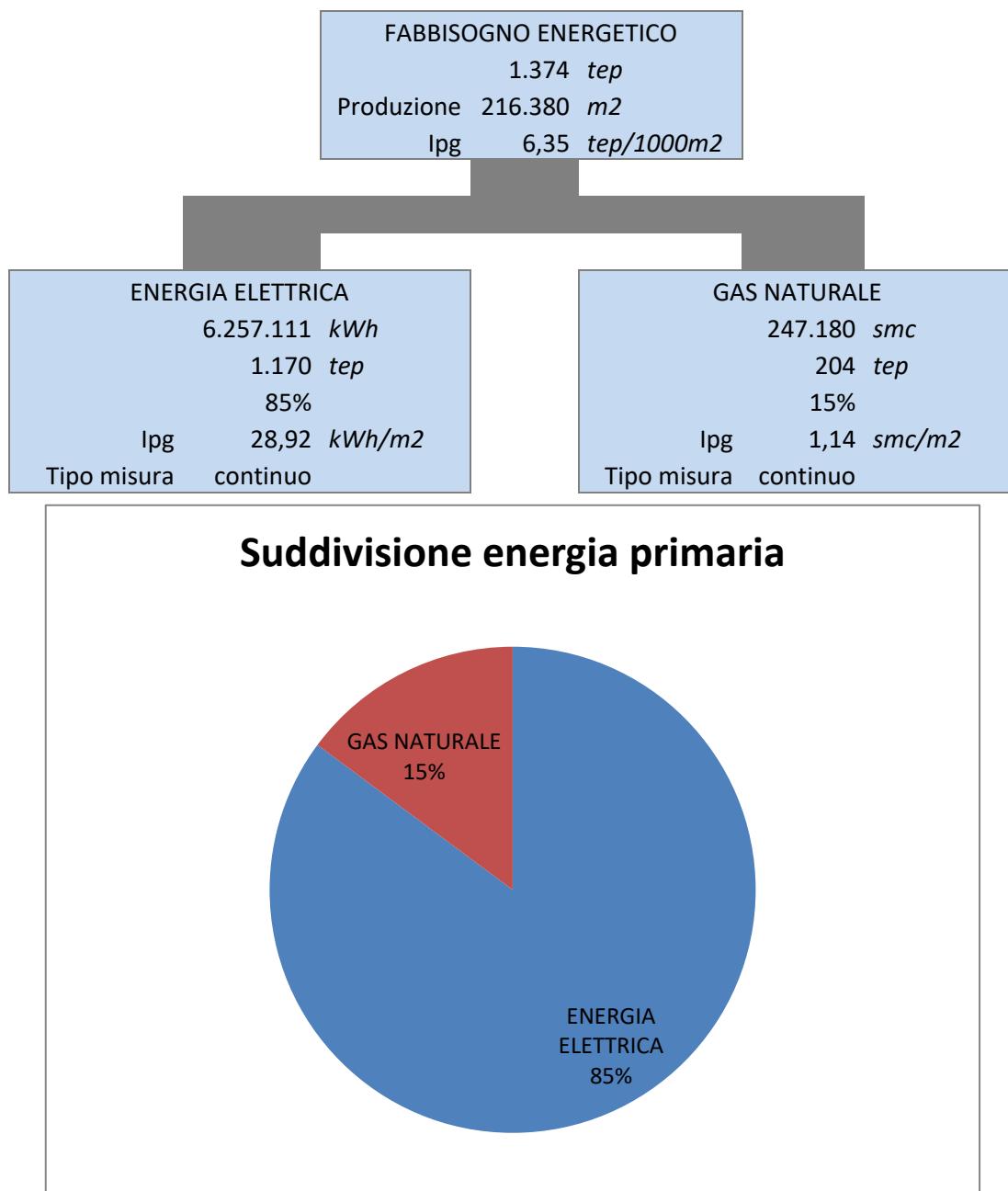
13 Modelli energetici

13.1 Modalità di suddivisione dei consumi

Per quanto riguarda il modello elettrico, i consumi energetici dello stabilimento di Zona Industriale Piana sono stati suddivisi in via prevalente utilizzando i dati provenienti dal sistema di monitoraggio aziendale. I consumi non monitorati sono stati ottenuti mediante calcolo.

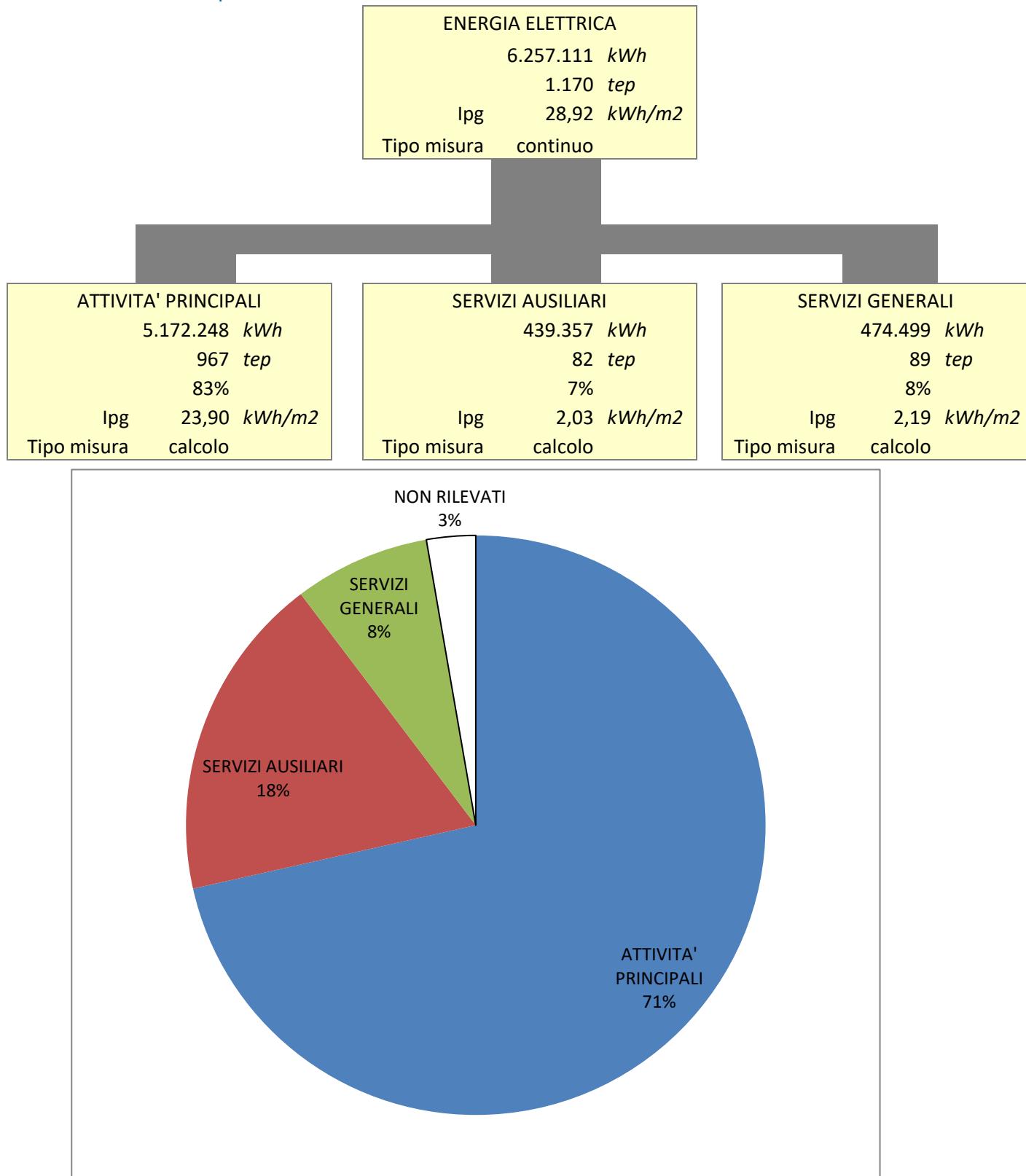
Il modello energetico relativo al gas, alquanto semplice dato il limitato numero di utenze, è stato suddiviso sulla base delle indicazioni ricevute dal cliente, non essendoci punti di misura.

13.2 Fabbisogno complessivo



13.3 Energia elettrica

13.3.1 Suddivisione per macro-aree

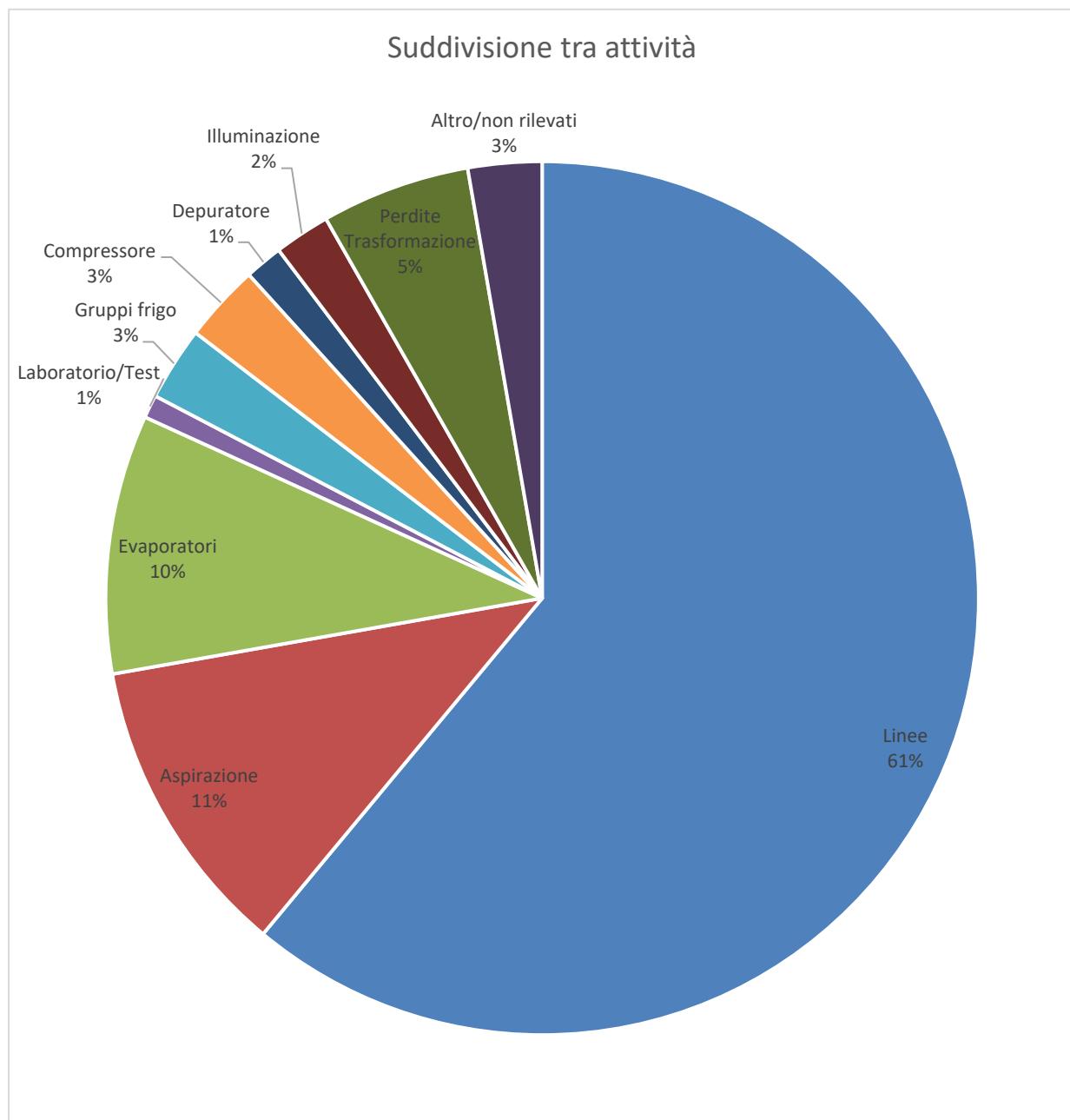


Le attività principali, ossia trattamento chimico (decapaggio) e trattamento galvanico rappresentano la principale voce di consumo.

13.3.2 Suddivisione tra attività

La suddivisione tra le singole attività viene illustrata nella tabella e nel grafico seguenti

Categoria	Consumo	%
Linee	3.819.389	61,0%
Aspirazione	699.430	11,2%
Evaporatori	599.828	9,6%
Laboratorio/Test	53.600	0,9%
Gruppi frigo	171.258	2,7%
Compressore	180.000	2,9%
Depuratore	88.099	1,4%
Illuminazione	129.446	2,1%
Perdite Trasformazione	345.053	5,5%
Altro/non rilevati	171.007	2,7%

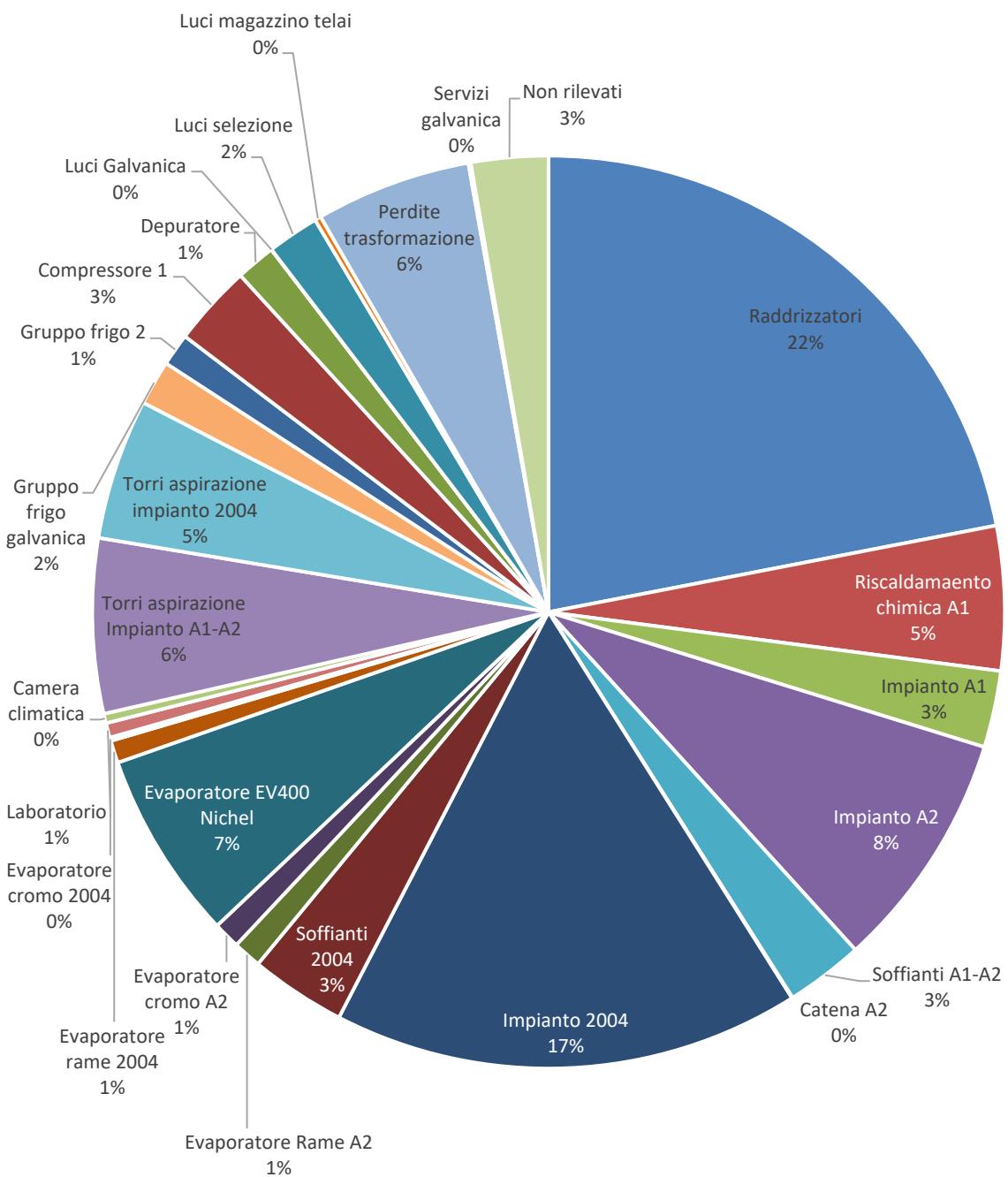


13.3.3 Suddivisione di dettaglio

Infine, nella tabella e nel grafico seguenti viene presentata la suddivisione dei consumi con il massimo dettaglio disponibile. Per ciascuna voce viene indicato se il dato è stato ottenuto mediante misurazione o mediante calcolo.

Utenza	Consumo	AP/SA /SG	Misura/Calcolo	%	Categoria	Cabina
Raddrizzatori	1.375.200	AP	Misura	22,0%	Linee	1
Riscaldamento chimica A1	319.686	AP	Misura	5,1%	Linee	1
Impianto A1	169.988	AP	Misura	2,7%	Linee	1
Impianto A2	531.097	AP	Misura	8,5%	Linee	1
Soffianti A1-A2	172.800	AP	Calcolo	2,8%	Linee	1
Catena A2	1.645	AP	Misura	0,0%	Linee	1
Impianto 2004	1.036.574	AP	Calcolo	16,6%	Linee	1
Soffianti 2004	212.400	AP	Calcolo	3,4%	Linee	1
Evaporatore Rame A2	62.957	AP	Misura	1,0%	Evaporatori	1
Evaporatore cromo A2	59.539	AP	Misura	1,0%	Evaporatori	1
Evaporatore EV400 Nichel	420.000	AP	Calcolo	6,7%	Evaporatori	2
Evaporatore rame 2004	49.755	AP	Misura	0,8%	Evaporatori	1
Evaporatore cromo 2004	7.577	AP	Misura	0,1%	Evaporatori	1
Laboratorio	32.561	AP	Misura	0,5%	Laboratorio/Test	1
Camera climatica	21.039	AP	Misura	0,3%	Laboratorio/Test	2
Torri aspirazione Impianto A1-A2	387.079	SA	Misura	6,2%	Aspirazione	1
Torri aspirazione impianto 2004	312.351	SA	Misura	5,0%	Aspirazione	1
Gruppo frigo galvanica	99.258	SA	Misura	1,6%	Gruppi frigo	1
Gruppo frigo 2	72.000	SA	Calcolo	1,2%	Gruppi frigo	2
Compressore 1	180.000	SA	Calcolo	2,9%	Compressore	1
Depuratore	88.099	SA	Misura	1,4%	Depuratore	1
Luci Galvanica	550	SG	Misura	0,0%	Illuminazione	1
Luci selezione	114.922	SG	Misura	1,8%	Illuminazione	1
Luci magazzino telai	13.973	SG	Misura	0,2%	Illuminazione	1
Perdite trasformazione	345.053	SG	Misura	5,5%	Perdite Trasformazione	1/2
Servizi galvanica	5.363	SG	Misura	0,1%	Altro/non rilevati	1
Non rilevati	171.007			2,7%	Altro/non rilevati	2

Suddivisione energia elettrica di dettaglio



13.3.4 Modalità di ricostruzione dei consumi

Come indicato in precedenza, gran parte del modello energetico è stato ottenuto mediante i misuratori installati. Per quanto concerne i consumi ottenuti mediante calcolo le modalità di ricostruzione dei consumi sono illustrate di seguito.

Impianto 2004

Per quanto concerne l'impianto 2004 è presente un misuratore, ma non fornisce dati attendibili. Il consumo è stato ottenuto per sottrazione, sottraendo ai consumi della cabina 1 gli altri consumi misurati e calcolati.

Soffianti

	Potenze Soffianti - Impianto 2004 [kW]	gg/anno	h/gg	consumo [kWh]
	11	300	24	79.200
	7,5	300	24	54.000
	5,5	300	24	39.600
	5,5	300	24	39.600
Totale 2004	29,5	300	24	212.400
	Potenze Soffianti - Impianto A1-A2 [kW]	gg/anno	h/gg	consumo [kWh]
	5,5	300	24	39.600
	7,5	300	24	54.000
	11	300	24	79.200
Totale A1 A2	24	300	24	172.800

Compressore

Compressore		
Modello	DRC60 IVR	
Potenza	50	kW
Fattore di carico medio	50%	
gg/anno	300	gg
h/gg	24	h
Consumo annuo	180.000	kWh

Gruppo frigo 2

Gruppo frigo 2		
Potenza assorbita media	10	kW
gg/anno	300	gg
h/gg	24	h
Consumo annuo	72.000	kWh

Evaporatore Nichel

Evaporatore Nichel		
Potenza	70	kW
Fattore di carico medio	100%	
gg/anno	250	gg
h/gg	24	h
Consumo annuo	420.000	kWh

13.4 Gas naturale

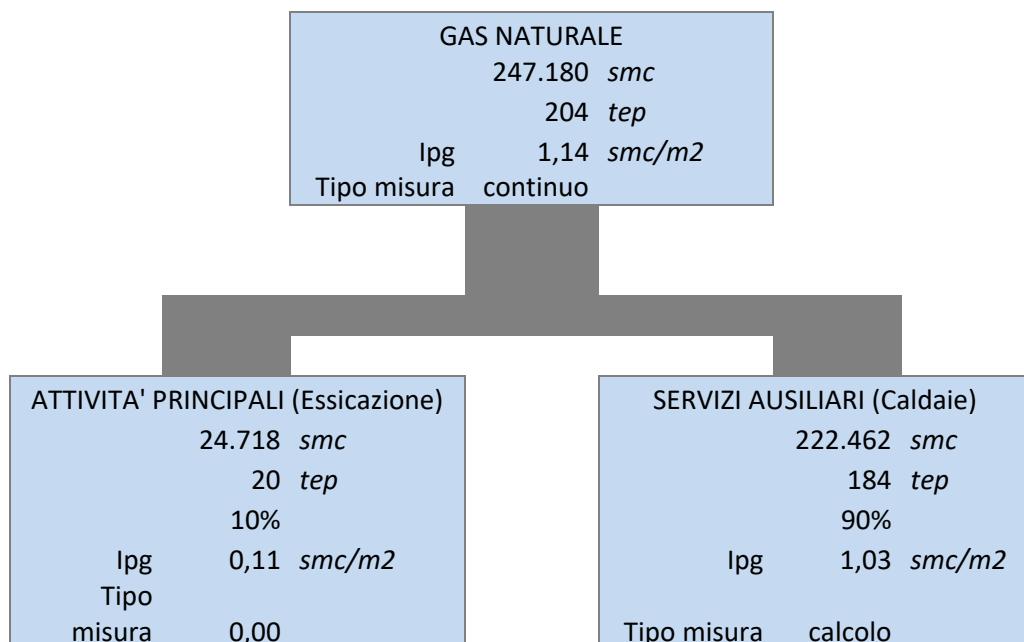
I consumi di gas naturale sono suddivisi tra:

- Caldaie che producono calore sia per le linee di produzione, che per la climatizzazione invernale
- Essiccatori a servizio della Linea L1 L2

Il calore generato dalle caldaie è per la maggior parte destinato al mantenimento della temperatura nelle vasche per il trattamento galvanico, pertanto il gas consumato dalle caldaie verrà catalogato come "Servizio Ausiliario".

Non sono presenti misurazioni di gas, oltre a quello utilizzato per la fatturazione, la suddivisione dei consumi tra le utenze è stata fatta sulla base delle indicazioni ricevute dal cliente.

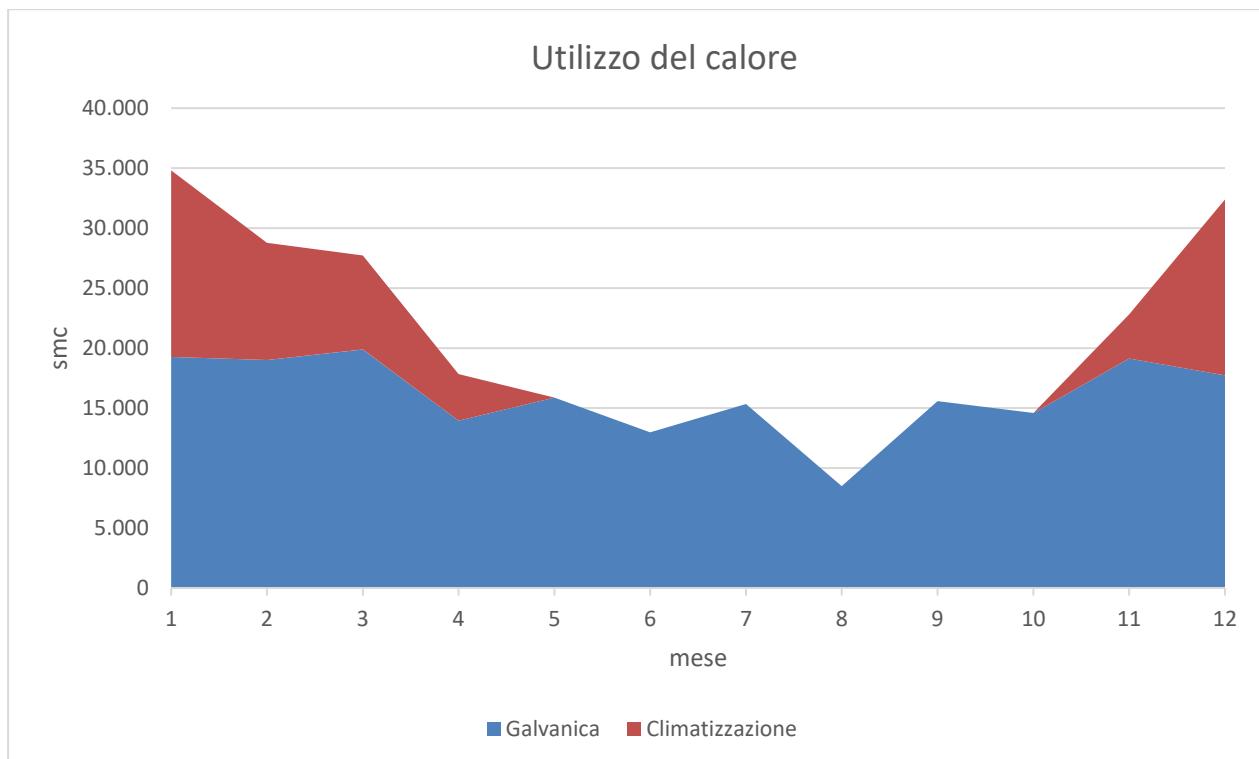
Il modello relativo al gas naturale è pertanto il seguente:



E' inoltre interessante valutare quanto del calore prodotto venga destinato a fini industriali (vasche galvaniche ed essicazione), e quanto a fini civili.

Per suddividere il calore è stato considerato:

- L'andamento dei consumi mensili
- I giorni effettivi di lavoro
- Le temperature esterne e le temperature di mantenimento dei bagni



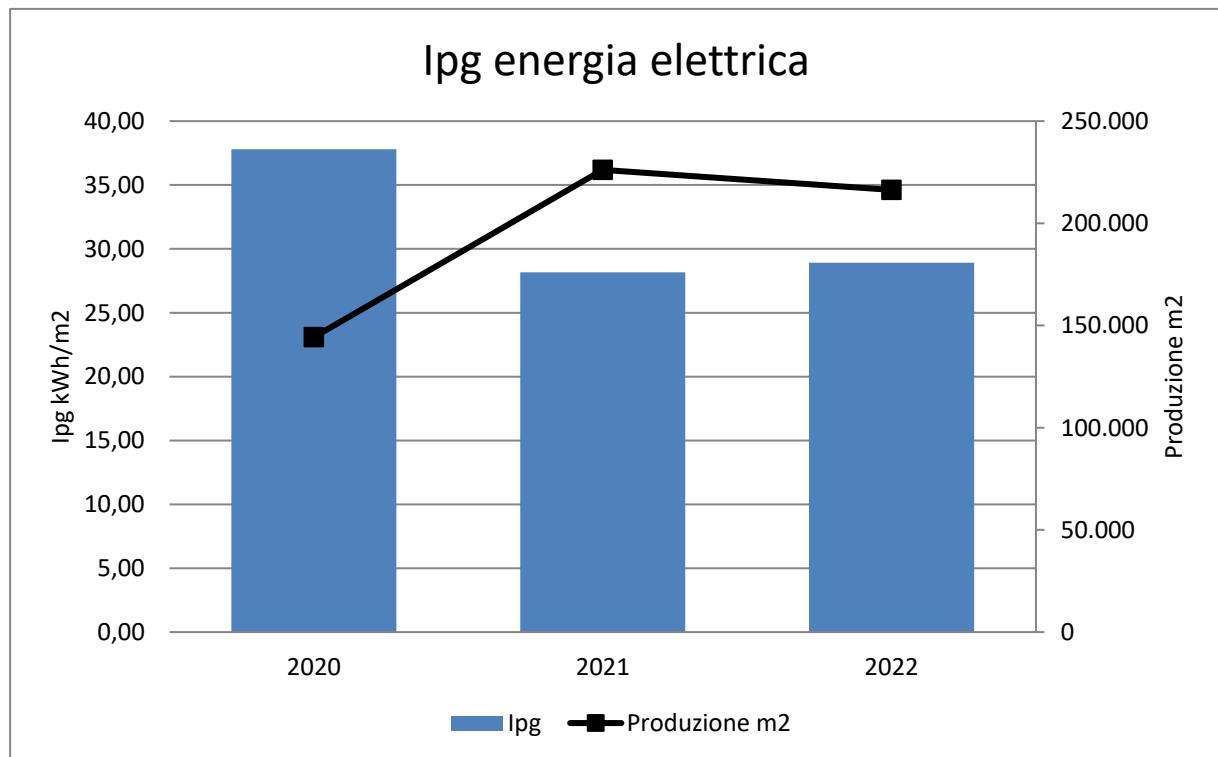
Dal modello risulta che il 78% del gas (circa 192.000 smc) viene utilizzato a fini industriali, mentre il 22% del gas (circa 55.000 smc) viene utilizzato a fini civili (climatizzazione).

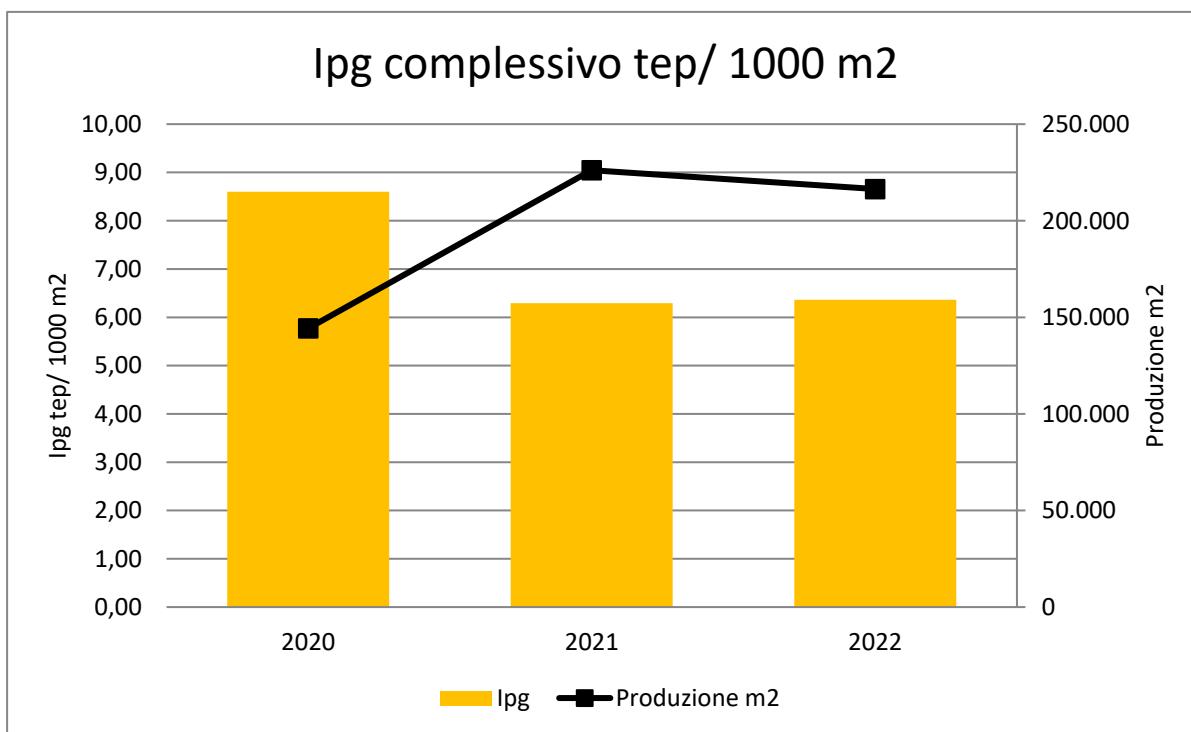
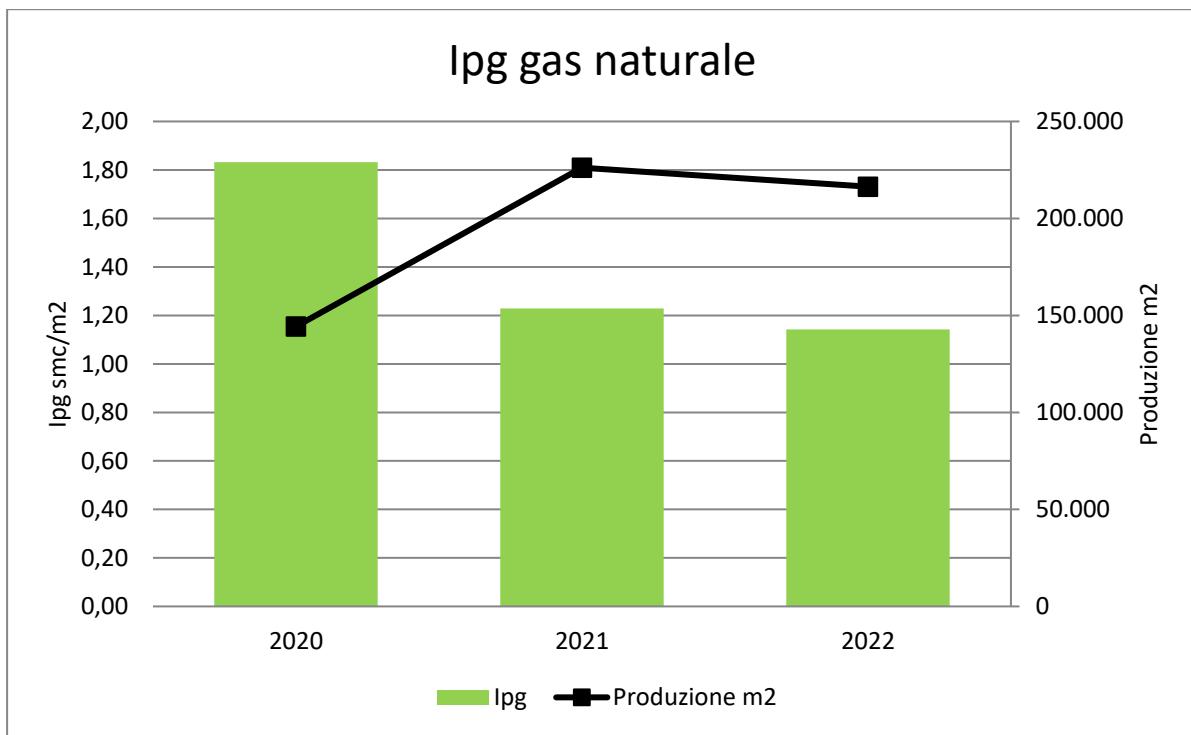
14 Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento

14.1 Andamento annuale degli indicatori energetici

Di seguito viene presentato, in forma tabellare e grafica, l'andamento degli indicatori energetici negli ultimi 3 anni:

Vettore	2020	2021	2022
Energia elettrica kWh/m ²	37,80	28,16	28,92
Gas naturale smc/m ²	1,83	1,23	1,14
Totale tep/m ²	8,60	6,29	6,36





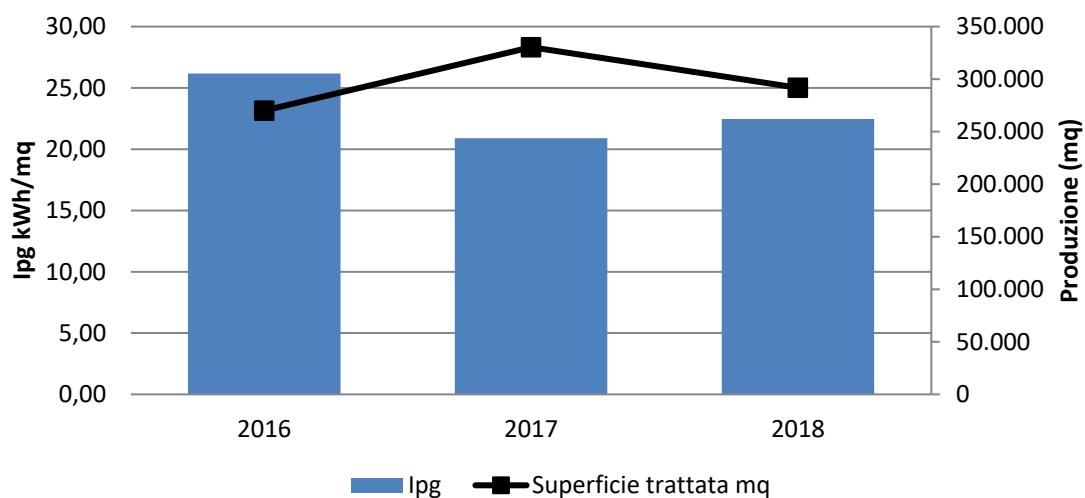
Gli indici di prestazione hanno un andamento simile: abbiamo un netto miglioramento passando dal 2020 al 2021, mentre dal 2021 al 2022 gli indici rimangono sostanzialmente costanti.

L'aumento della produzione riscontrato dal 2020 al 2021 (la produzione rimane poi quasi costante nel 2022) ha sicuramente inciso sugli indici di prestazione; aumentando la produzione hanno meno rilevanza i consumi fissi, che abbiamo visto essere alquanto apprezzabili.

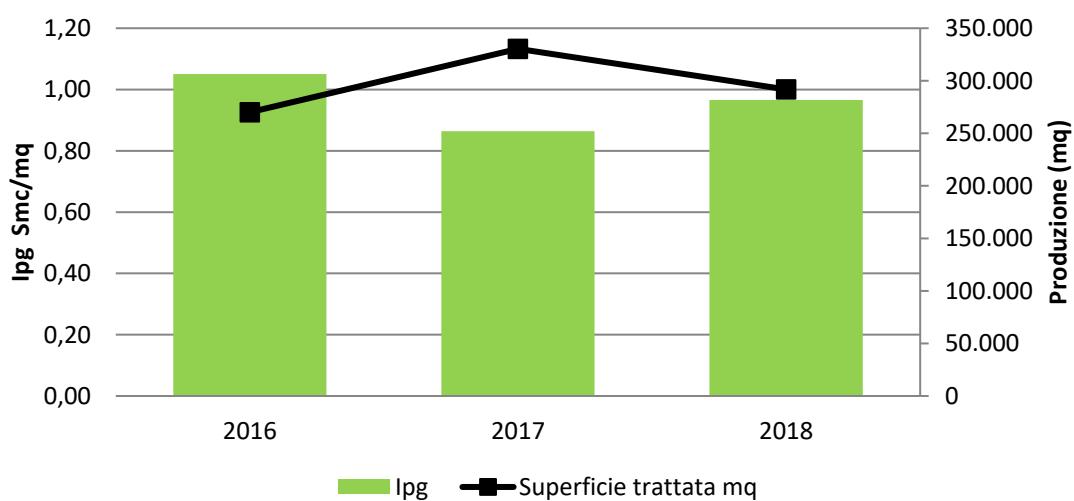
14.2 Confronto con gli indici calcolati nella precedente diagnosi

Di seguito vengono riportati gli indici calcolati nella diagnosi 2019:

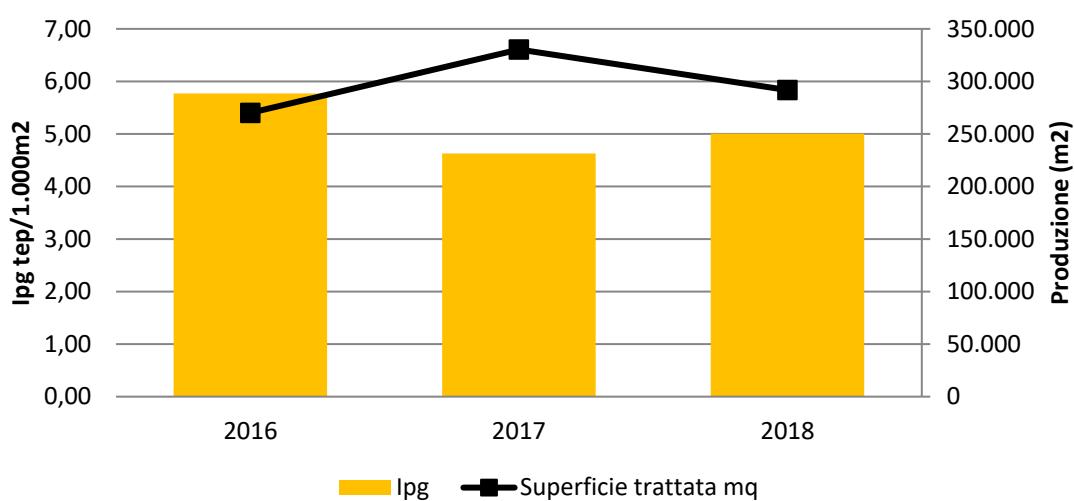
Ipg energia elettrica / superficie trattata



Ipg gas naturale / superficie trattata



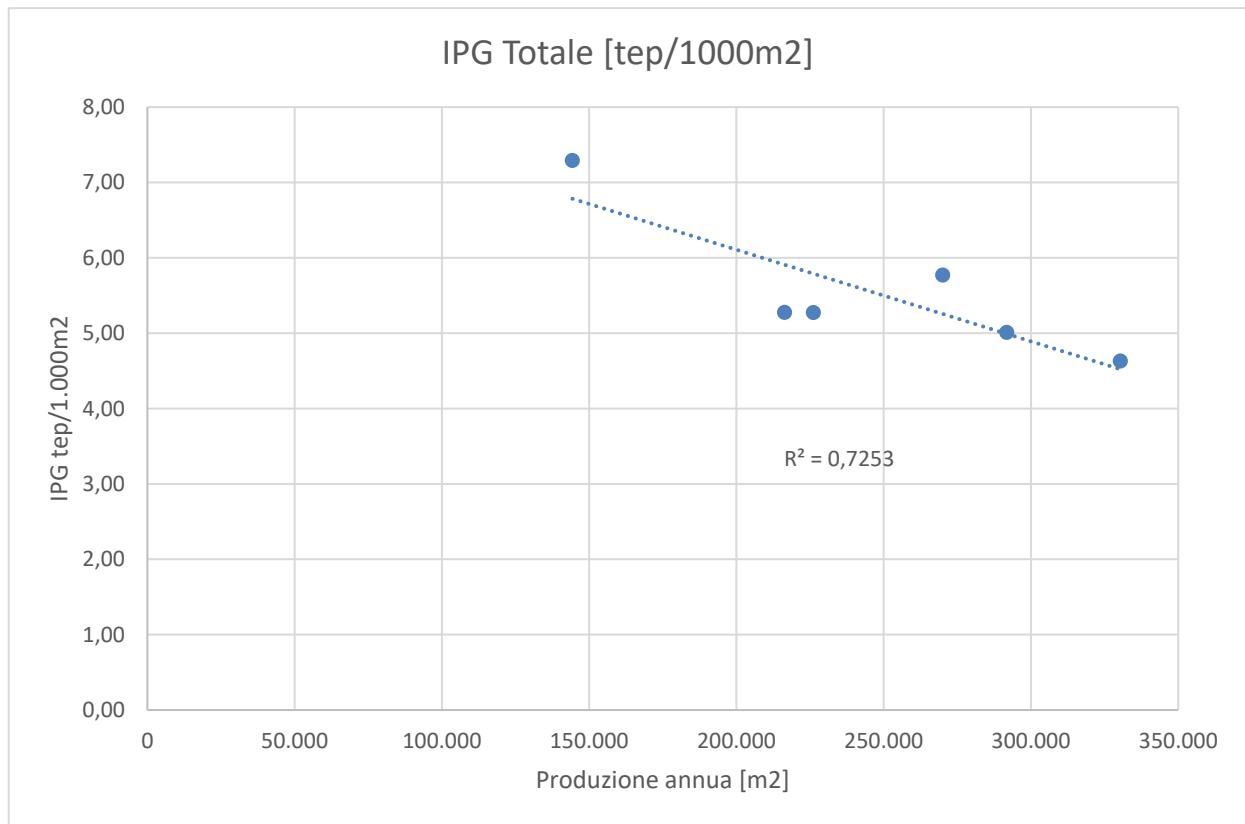
Ipg complessivo tep / superficie trattata



Gli indici sono in generale migliori di quelli degli ultimi anni. Anche in questo caso riteniamo che il motivo sia da ricercarsi nella produzione che negli anni considerati nella diagnosi precedente (2016,2017,2018) è stata sempre superiore a quella degli anni considerati nella presente diagnosi.

Nella tabella e nel grafico seguente è stato confrontato l'IPG complessivo $\text{tep}/1.000 \text{ m}^2$ con al produzione, nei sei anni considerati.

Correlazione IPG produzione		
Anno	Produzione	IPG Totale [tep/1000m ²]
2020	144.316	7,29
2021	226.149	5,27
2022	216.380	5,28
2016	270.081	5,77
2017	330.376	4,63
2018	291.805	5,01



Il grafico di dispersione mostra un buon livello di correlazione tra indice di prestazione e produzione in m². Questo conferma la dipendenza della prestazione dalla produzione annua o, da un altro punto di vista, dai consumi fissi.

15 Interventi effettuati in passato

Anche a seguito della diagnosi energetica effettuata nel 2019, l'azienda ha posto particolare attenzione alla ricerca ed alla riparazione delle perdite di aria compressa.

Di seguito viene riportato il report delle ultime attività di manutenzione straordinaria effettuate:

Richiesta	Tipo Intervento	Fornitore	Data Richiesta	Data Intervento	Note Intervento	Descrizione Macchina	Ora Richiesta	Ora Intervento	Operatore	Ore Impiegate	Sede
perdita aria pos. 84	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	08/07/2022	08/07/2022	sistemato perdita aria su circuito pistone coperchio posizione 84	Linea 2004	13:00 ✓	13:00	CR-OFF01	0,5	Croma 1
pompa ad aria da riparare	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	07/09/2022	07/09/2022	riparato pompa pneumatica	Linea 2004	10:00	10:30	CR-OFF01	1	Croma 1
pos 15 sistemare pattino + rotaia + rondine + attacco aria	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	05/10/2022	05/10/2022	posizione 15 sistemati pattino, rondine, attacco aria	Linea 2004	09:00	10:00	CR-OFF01	3	Croma 1
POMPA ARIA TRAVASO DA SISTEMARE	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	06/10/2022	06/10/2022	SISTEMATO POMPA ARIA TRAVASO	Linea 2004	06:00	15:00	CR-OFF01	1	Croma 1
serpentina aria rotta	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	17/12/2022	17/12/2022	riparazione tubo serpentina aria	Linea A2	06:00	06:00	CR-OFF01	0,5	Croma 1
perdita aria zona palladio	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	11/01/2023	11/01/2023	sistemato perdita aria - ESEGUITO OK	Linea 2004	14:00	16:00	CR-OFF01	1	Croma 1
PERDITA ARIA MACCHINA SALINA	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	23/01/2023	23/01/2023	SISTEMATO PERDITA ARIA MACCHINA SALINA	Laboratorio croma 1	08:00	10:00	CR-OFF01	1	Croma 1
TUBO ARIA ROTTO	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	24/01/2023	24/01/2023	RIPARATO TUBO ARIA	Linea 2004	10:00	11:00	CR-OFF01	0,5	Croma 1
perdita aria su prelevatore pos. 4	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	20/02/2023	20/02/2023	riparato tubazione aria prelevatore pos 4	Linea 2004	10:00	10:30	CR-OFF01	0,5	Croma 1
perdita aria compressa posizione 4	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	24/02/2023	24/02/2023	riparazione perdita aria posizione 4	Linea 2004	07:00	07:15	CR-OFF01	1	Croma 1
sistemare perdite aria su circuito coperchi	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	CROMAPLAST S.P.A.	25/02/2023	25/02/2023	sistemazione perdite aria circuito coperchi	Linea 2004	08:00	08:00	CR-OFF01	1	Croma 1

16 Individuazione dei possibili interventi

16.1 Proposte di efficientamento

16.1.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono elencati gli interventi di efficienza energetica proposti. Come suggerito da ENEA nei chiarimenti sulle modalità di svolgimento delle diagnosi energetiche, per ciascun intervento vengono forniti i seguenti indicatori economici:

- PBT, Pay Back Time, Tempo di Ritorno semplice (senza attualizzazione) dell'investimento
- VAN, Valore Attuale Netto, ossia il valore cumulato del risparmio al termine del periodo di tempo in cui si intende valutare l'investimento
- TIR, Tasso Interno di Rendimento dell'investimento, ossia la % di rendimento annuo del capitale investito, mediata sull'intervallo di tempo di valutazione
- Rapporto VAN su Investimento (VAN/I)

Per il calcolo di VAN e TIR è stato considerato un periodo di tempo pari a 20 anni, un aumento del costo dell'energia dello 0% annuo ed un tasso di attualizzazione dello 0%.

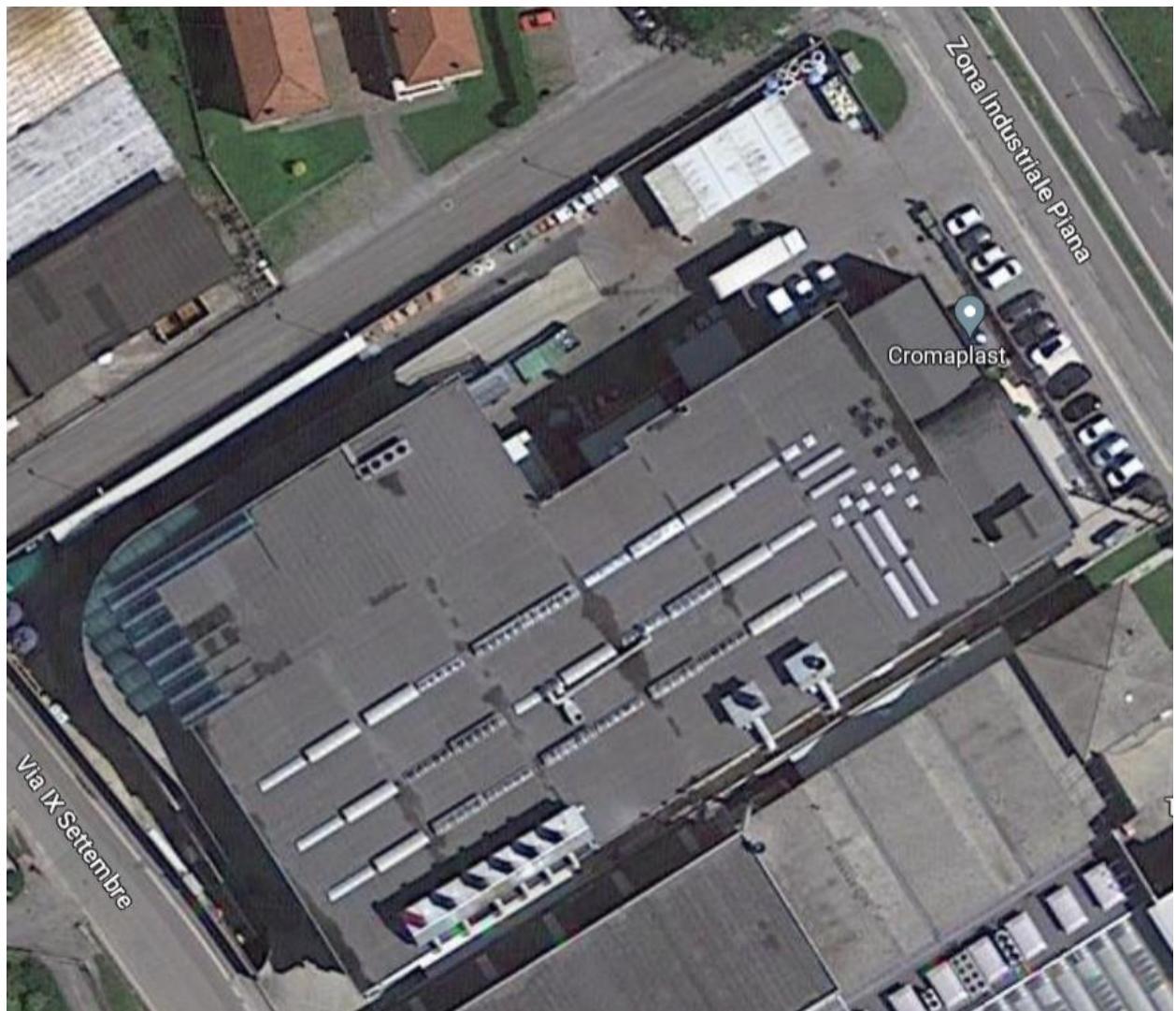
16.1.2 Installazione nuovo impianto fotovoltaico da 196 kW

16.1.2.1 Descrizione intervento

E' stata valutato l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura.

La valutazione è stata effettuata partendo da un preventivo ricevuto relativo ad un impianto da 195,75 kW.

Dato l'orientamento dell'edificio (riportiamo di seguito la vista aerea per comodità) abbiamo ipotizzato un orientamento di -30° (sud-est) ed una inclinazione di 30° (pannelli appoggiati su staffe).



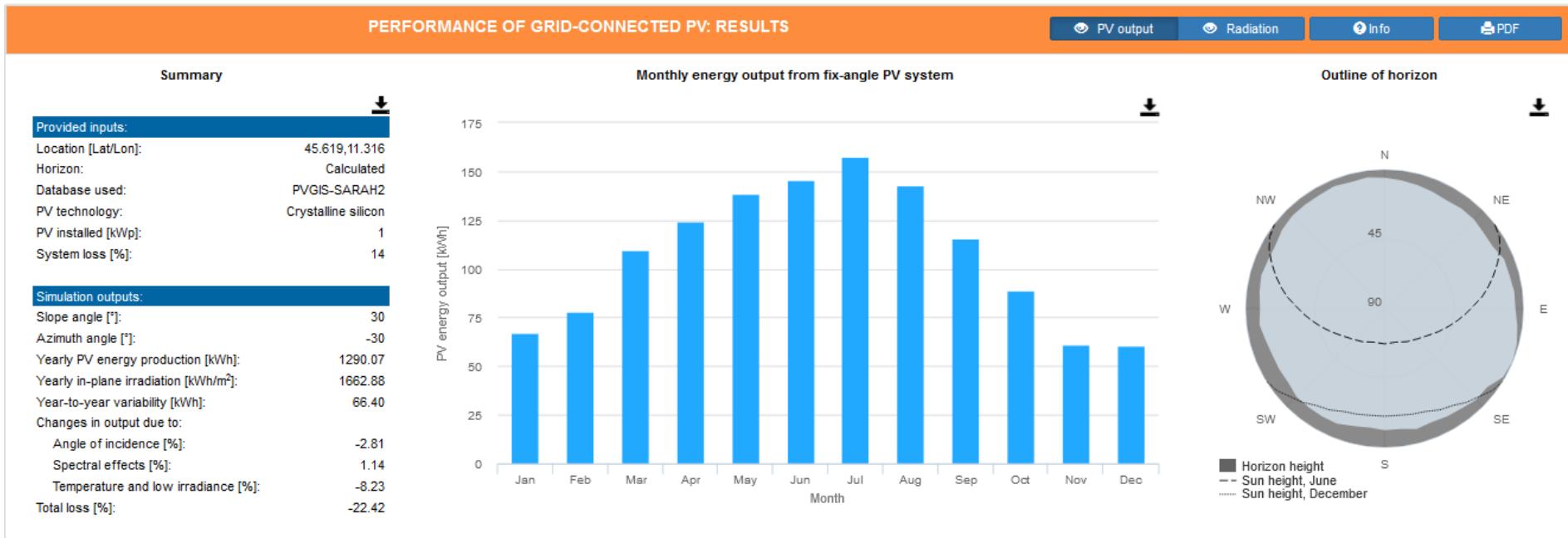
Vista aerea stabilimento

Porzione di copertura dove verrebbe installato l'impianto fotovoltaico

Producibilità dell'impianto

L'analisi della producibilità è stata fatta utilizzando il data-base europeo Pvgsi: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

L'esito della simulazione viene riportato di seguito:



La produzione annua stimata è pari a 1.278 kWh/kWp, per un totale di 250.190 kWh.

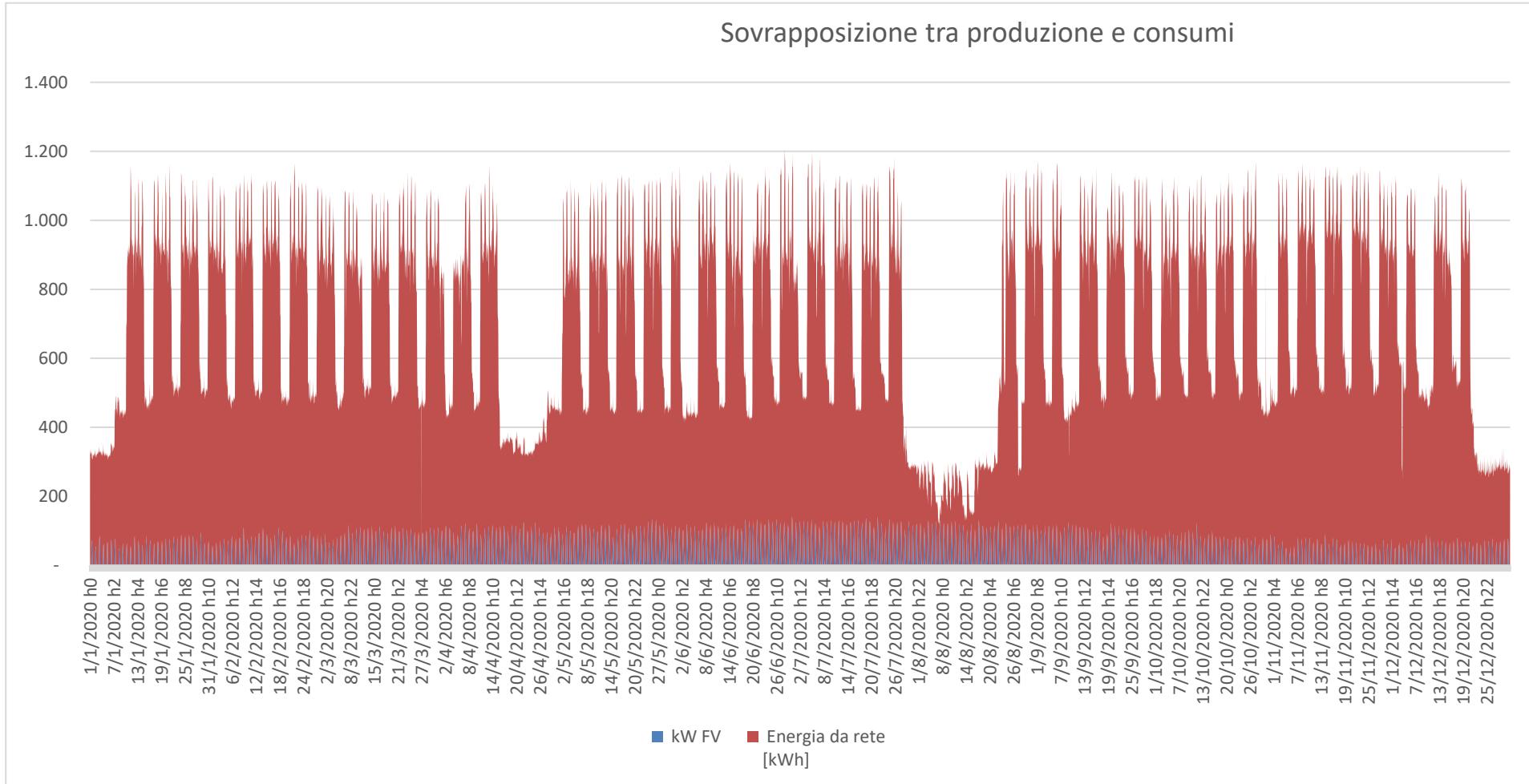
Sovrapposizione della produzione con il fabbisogno dello stabilimento

Nella tabella e nel grafico seguente mostriamo la sovrapposizione mensile tra la producibilità dell'impianto fotovoltaico ed i fabbisogni aziendali.

Mese	Produzione	Autoconsumo	Cessione	Prelievo en. rete	Fabbisogno
1	12.819	12.819	0	489.157	501.977
2	14.891	14.891	0	527.422	542.312
3	21.137	21.137	0	573.600	594.736
4	24.144	24.144	0	388.522	412.666
5	26.898	26.898	0	556.527	583.425
6	28.398	28.398	0	531.406	559.804
7	30.818	30.818	0	531.254	562.072
8	27.908	27.908	0	274.716	302.624
9	22.436	22.436	0	546.766	569.202
10	17.025	17.025	0	555.742	572.767
11	11.720	11.720	0	588.168	599.888
12	11.608	11.608	0	444.038	455.645
TOT	249.801	249.801	0	6.007.315	6.257.117

Producibilità annua impianto	1.276	kWh/kWp/anno
Percentuale autoconsumo	100%	
Percentuale copertura consumi	4%	

Se da un lato il fotovoltaico dà un contributo marginale ai fabbisogni energetici dello stabilimento (solo il 4%), dall'altro questo rapporto di forze ed i consumi fissi fanno sì che l'autoconsumo istantaneo sia pari al 100%, pertanto eccellente.



I principali razionali economici dell'intervento sono riepilogati nella tabella seguente.

Sui ricavi dell'investimento ha un peso rilevante il valore dell'energia. Per l'energia autoconsumata istantaneamente è stato considerato il costo effettivo dell'energia elettrica nel 2022, ossia 0,137 €/kWh. Per l'energia venduta in rete è stato considerato un prezzo di 0,120 €/kWh, coerente con il costo medio effettivo della materia prima energia del 2022.

Il costo dell'investimento è stato ricavato dal preventivo ricevuto.

Parametro	Valore	u.m.
Costo impianto	182.000 €	
Potenza installata	195,75	kWp
Costo annuo manutenzione/assicurazione	15	€/kWp
Valore energia in autoconsumo	0,137	€/kWhe
Valore energia ceduta in rete	0,120	€/kWhe
Decadimento annuo	0,80%	
Energia prodotta	249.801	kWh
Percentuale autoconsumo	100%	
Ricavo l'anno	34.223	€

16.1.2.2 Piano di misure per valutare i risparmi energetici conseguenti all'intervento

L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio energetico che consentirà di misurare i risparmi energetici conseguiti.

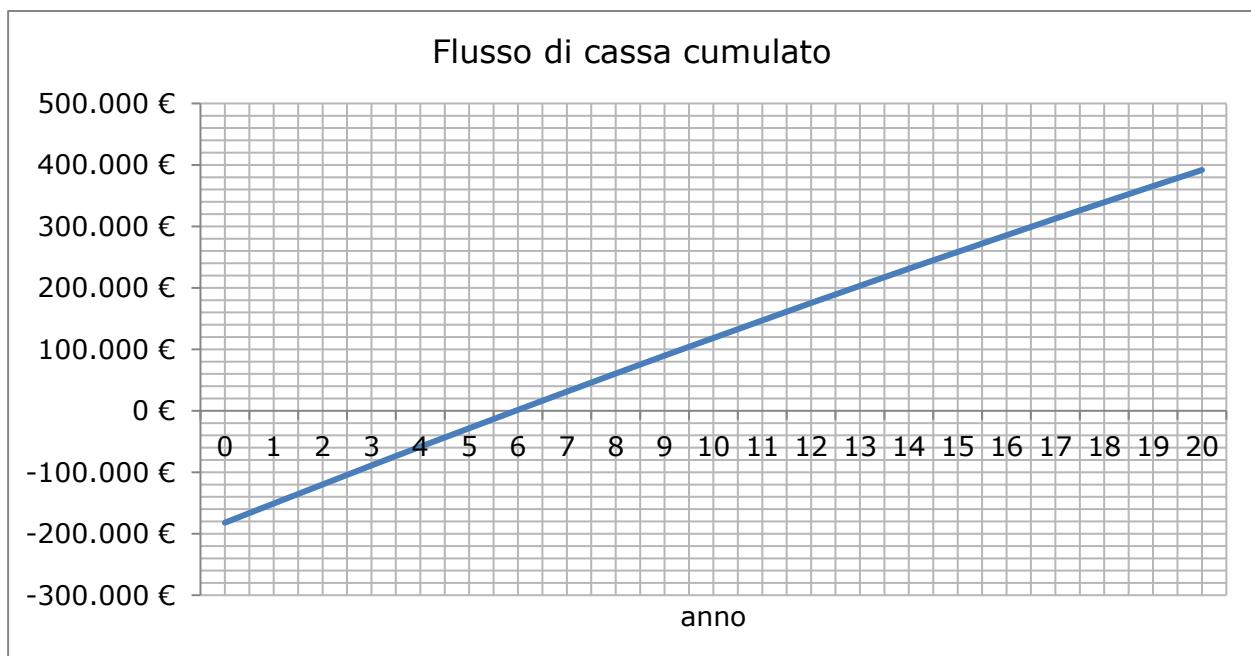
16.1.2.3 Possibili incentivi

In questo periodo stiamo riscontrando la presenza di alcuni bandi volti ad incentivare l'installazione di impianti fotovoltaici. Tali bandi tuttavia pongono vari vincoli, ed in ogni caso il beneficio non è mai certo. In via cautelativa non è stata considerata la presenza di incentivi.

16.1.2.4 Analisi economica

CALCOLO PBT	
Costo investimento	€ 182.000
Costo annuo manutenzione	€ 2.936
Ricavo l'anno	€ 34.223
Decadimento producibilità annua	0,80%
PBT Semplice (anni)	5,8
ANALISI ECONOMICA	
Aumento costi energetici annui (tasso inflazione)	0%
Tasso attualizzazione	0%
VAN 20 anni	€ 391.712
TIR 20 anni	15%
Rapporto VAN / Investimento	2,2

	flussi di cassa semplici				flussi di cassa attualizzati	
Anno	Investimento	Risparmio	Incentivo	Totale	Totale	Cumulato
0	-€ 182.000			-€ 182.000	-€ 182.000	-182.000 €
1		€ 31.287	€ 0	€ 31.287	€ 31.287	-150.713 €
2		€ 31.013	€ 0	€ 31.013	€ 31.013	-119.701 €
3		€ 30.739	€ 0	€ 30.739	€ 30.739	-88.962 €
4		€ 30.465	€ 0	€ 30.465	€ 30.465	-58.497 €
5		€ 30.191	€ 0	€ 30.191	€ 30.191	-28.305 €
6		€ 29.918	€ 0	€ 29.918	€ 29.918	1.613 €
7		€ 29.644	€ 0	€ 29.644	€ 29.644	31.256 €
8		€ 29.370	€ 0	€ 29.370	€ 29.370	60.626 €
9		€ 29.096	€ 0	€ 29.096	€ 29.096	89.723 €
10		€ 28.823	€ 0	€ 28.823	€ 28.823	118.545 €
11		€ 28.549	€ 0	€ 28.549	€ 28.549	147.094 €
12		€ 28.275	€ 0	€ 28.275	€ 28.275	175.369 €
13		€ 28.001	€ 0	€ 28.001	€ 28.001	203.370 €
14		€ 27.727	€ 0	€ 27.727	€ 27.727	231.097 €
15		€ 27.454	€ 0	€ 27.454	€ 27.454	258.551 €
16		€ 27.180	€ 0	€ 27.180	€ 27.180	285.731 €
17		€ 26.906	€ 0	€ 26.906	€ 26.906	312.637 €
18		€ 26.632	€ 0	€ 26.632	€ 26.632	339.269 €
19		€ 26.358	€ 0	€ 26.358	€ 26.358	365.628 €
20		€ 26.085	€ 0	€ 26.085	€ 26.085	391.712 €



16.1.3 Installazione illuminazione LED reparto selezione

16.1.3.1 Descrizione intervento

Nel reparto selezione è necessario un ottimo livello di illuminamento e di confort visivo per effettuare le attività di controllo qualità. Attualmente l'illuminazione è a fluorescenza. L'intervento prevede la sostituzione delle luci con LED.

Nella tabella seguente vengono presentati i principali razionali tecnico-economici dell'intervento:

Parametri		
Numero corpi illuminanti	26	
Tipologia corpi illuminanti	8x36W	
Potenza stimata singolo corpo illuminante	320	W
Giorni/anno funzionamento	300	gg
Ore/giorno funzionamento	24	h
Potenza ipotizzata lampada LED	150	W
Ipotesi costo LED	3	€/W
Costo energia elettrica	0,137	€/kWh
Elaborazioni		
Potenza ante	8,3	kW
Consumo ante	59.904	kWh
Consumo misurato	114.922	kWh
Potenza post	3,9	kW
Consumo post	28.080	kWh
Risparmio energetico	31.824	kWh
Risparmio economico	4.360	€
Investimento	11.700	€
PBT	2,7	anni

16.1.3.2 Piano di misure per valutare i risparmi energetici conseguenti all'intervento

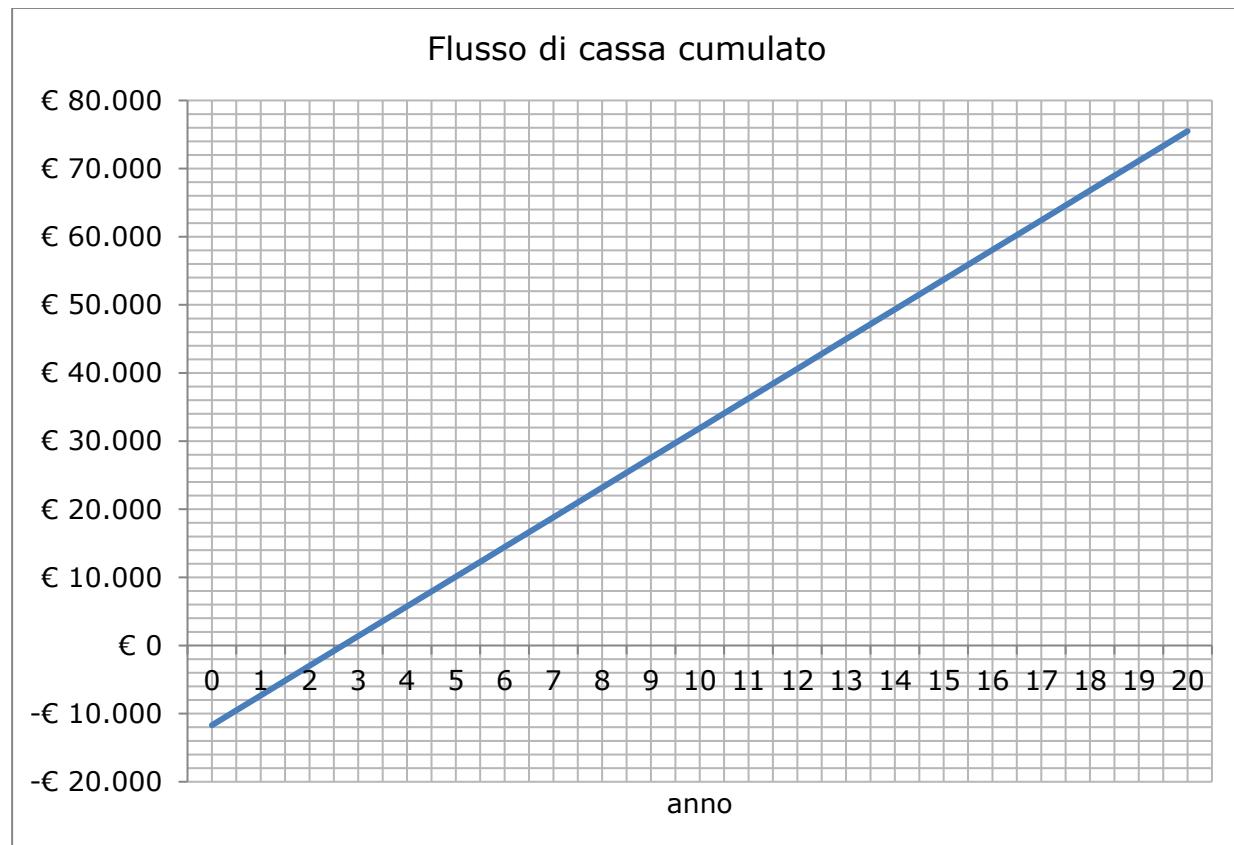
Il consumo per illuminazione è misurato dal misuratore “Generale luci selezione”. Tramite tale misuratore sarà possibile ricavare i risparmi conseguenti all'intervento.

16.1.3.3 Possibili incentivi

Nessuno.

16.1.3.4 Analisi economica

CALCOLO PBT	
Costo investimento	€ 11.700
Risparmio annuo	€ 4.360
PBT Semplice (anni)	2,7
ANALISI ECONOMICA	
Aumento costi energetici annui (tasso inflazione)	0%
Tasso attualizzazione	0%
VAN 20 anni	€ 75.500
TIR 20 anni	37%
Rapporto VAN / Investimento 20 anni	6,5



16.1.4 Sostituzione chiller 1

16.1.4.1 Descrizione intervento

Il chiller principale (Indicato con “Frigo 1” nello schema relativo ai misuratori) risulta datato. E’ stata valutata la sostituzione del chiller sulla base di un preventivo ricevuto.



Foto chiller di cui viene valutata la sostituzione

Nella tabella seguente vengono presentati i principali razionali tecnico-economici dell'intervento:

Parametro	Valore	u.m.
Potenza chiller	325	kWf
Modello	ADXevo 350-FC	
EER	4,43	
Investimento	115.990 €	
Consumo annuo vecchio chiller	99.278	kWh
Ore equivalenti	1.222	h
Risparmio ipotizzato	20%	
Risparmio energetico	19.856	kWh
Costo specifico energia elettrica	0,137	€/kWh
Risparmio economico	2.720 €	
PBT	42,6	

Il basso numero di ore equivalenti, unito al costo elevato di investimento porta a dei parametri economici poco favorevoli.

16.1.4.2 Piano di misure per valutare i risparmi energetici conseguenti all'intervento

I consumi del chiller sono già misurati mediante misuratore dedicato.

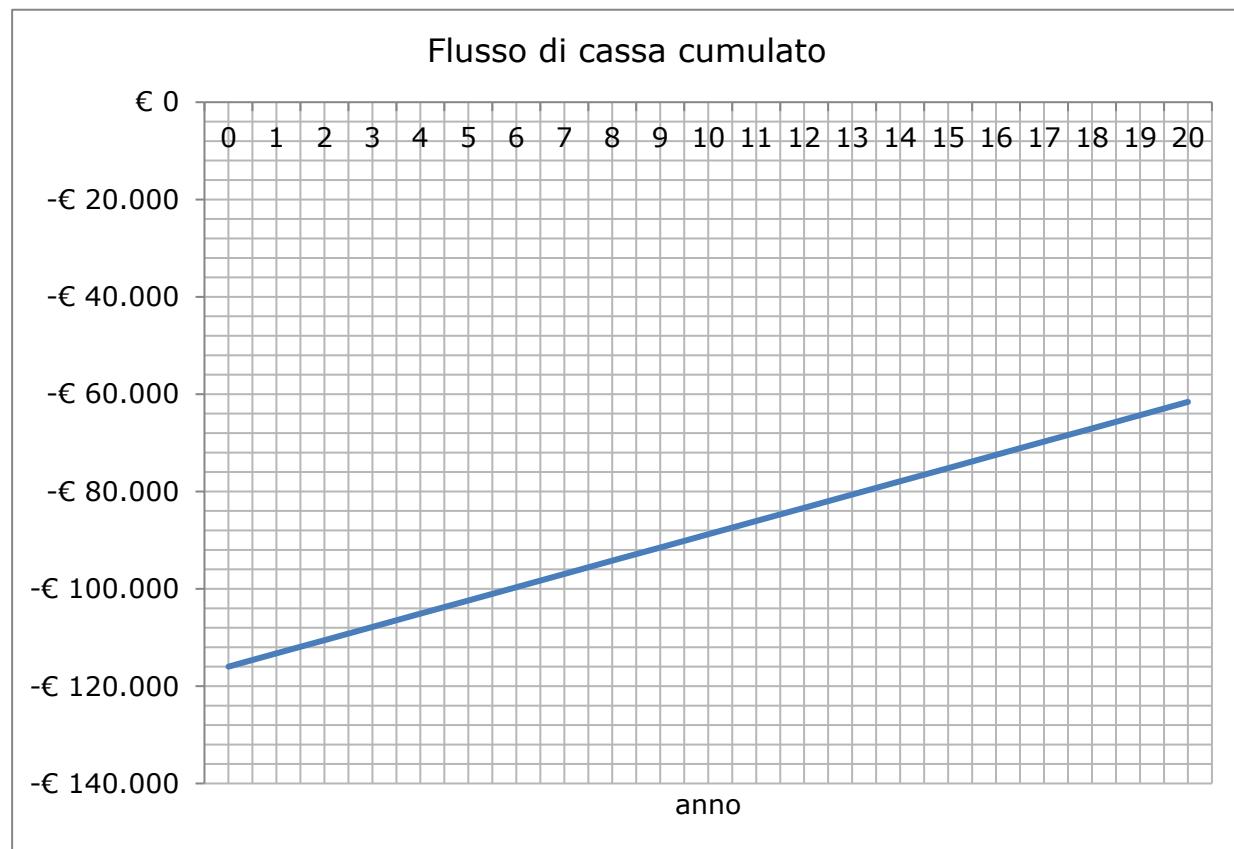
Tramite tale misuratore sarà possibile ricavare i risparmi conseguenti all'intervento.

16.1.4.3 Possibili incentivi

Nessuno.

16.1.4.4 Analisi economica

CALCOLO PBT	
Costo investimento	€ 115.990
Risparmio annuo	€ 2.720
PBT Semplice (anni)	42,6
ANALISI ECONOMICA	
Aumento costi energetici annui (tasso inflazione)	0%
Tasso attualizzazione	0%
VAN 20 anni	-€ 61.590
TIR 20 anni	-6%
Rapporto VAN / Investimento 20 anni	-0,5



16.1.5 Collegamento a calore cogenerato o rete di teleriscaldamento

Non è stata evidenziata dall'azienda la presenza di impianti di teleriscaldamento nella zona ove ha sede lo stabilimento.

16.1.6 Possibili interazioni tra gli interventi

Non si segnalano interazioni tra gli interventi segnalati.

16.2 Anomalie riscontrate a seguito del sopralluogo

16.2.1 Perdite rete aria compressa

Durante il weekend persiste un consumo apprezzabile di aria compressa per le macchine che rimangono in funzione. Non è stato possibile pertanto effettuare un test analogo a quello fatto sulla sede di via gasdotto (si rimanda alla relativa diagnosi per i dettagli).

I risultati trovati su tale sede consigliano comunque di mantenere una costante attenzione sulla ricerca e sulla riparazione delle perdite di aria compressa, cosa che l'azienda sta già facendo come testimoniato da quanto riportato nel capitolo 15.

17 Tabella riassuntiva degli interventi individuati

Gli interventi proposti vengono di seguito riepilogati.

#	Intervento	Investimento	Risparmio	PBT (anni)	TIR 20 anni	VAN 20 anni	VAN/I
1	Impianto fotovoltaico da 196 kW	182.000 €	34.223 €	5,8	15%	391.712 €	2,2
2	Installazione illuminazione LED reparto selezione	11.700 €	4.360 €	2,7	37%	75.500 €	6,5
3	Sostituzione chiller 1	115.990 €	2.720 €	42,6	-6%	-61.590 €	-0,5



VENDOR

Efficienza per l'impresa

Vendor Srl

Sede operativa:

Viale Silvio Longhi, 24
46043 Castiglione d/s (MN)

Sede Legale:

Via Aldo Moro, 10
25124 Brescia (BS)

P.IVA e C.F. 04065590988

info@vendorsrl.it

wwwvendorsrl.it

