



REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

ai sensi del D.lgs 102/2014

ID: 019092C01_01 | Cliente: Dradura Italia S.r.l. | Sito: San Donà di Piave (VE)

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. DESCRIZIONE DELLA SOCIETA'	4
3. TERMINI E DEFINIZIONI	4
4. TIPOLOGIA DEL SITO OGGETTO DI AUDIT.....	5
4.1. <i>Confini del sito oggetto di diagnosi energetica</i>	<i>5</i>
4.2. <i>Descrizione del sito e individuazione delle attività produttive oggetto dell'analisi.....</i>	<i>5</i>
5. CONTESTO.....	5
5.1. <i>Incontro preliminare</i>	<i>5</i>
5.2. <i>Informazioni su chi ha condotto la diagnosi</i>	<i>6</i>
5.3. <i>Informazioni generali.....</i>	<i>6</i>
5.4. <i>Periodo di riferimento della diagnosi energetica</i>	<i>7</i>
5.5. <i>Unità di misura e fattori di aggiustamento adottati</i>	<i>7</i>
5.6. <i>Metodo di raccolta dati.....</i>	<i>7</i>
5.7. <i>Vettore elettrico.....</i>	<i>7</i>
5.7.1. <i>Andamento dei consumi elettrici.....</i>	<i>8</i>
5.8. <i>Vettore termico.....</i>	<i>10</i>
5.8.1. <i>Andamento dei consumi di gas naturale</i>	<i>11</i>
6. PRODUZIONE E MATERIE PRIME	12
6.1. <i>Produzione.....</i>	<i>12</i>
6.2. <i>Materie prime</i>	<i>12</i>
6.3. <i>Consumi idrici</i>	<i>13</i>
7. IL PROCESSO DI LAVORAZIONE.....	13
7.1. <i>Griglie evaporanti.....</i>	<i>14</i>
7.2. <i>Griglie per elettrodomestici</i>	<i>15</i>
7.3. <i>Cestelli per elettrodomestici.....</i>	<i>15</i>
7.4. <i>Impianto di zinco-verniciatura</i>	<i>16</i>
7.5. <i>Impianto di nichel-verniciatura</i>	<i>17</i>
7.6. <i>Impianto di plastificazione</i>	<i>18</i>
7.7. <i>Produzione di cesti per lavastoviglie.....</i>	<i>18</i>
7.8. <i>Impianto di plastificazione cesti lavastoviglie.....</i>	<i>19</i>
8. IL SISTEMA DI RACCOLTA DATI	19
9. IL MODELLO ENERGETICO	20
9.1. <i>Il modello elettrico: suddivisione carichi elettrici</i>	<i>21</i>
9.2. <i>Il modello termico: suddivisione carichi termici.....</i>	<i>23</i>
10. INDICATORI DI PRESTAZIONE E CONFRONTO CON GLI STANDARD DI RIFERIMENTO.....	25
10.1. <i>Indici di prestazione globale.....</i>	<i>25</i>
10.1.1. <i>Indici di prestazione di riferimento</i>	<i>25</i>
10.1.2. <i>Indici di prestazione dell'Azienda.....</i>	<i>25</i>
10.2. <i>Efficienza della produzione di aria compressa.....</i>	<i>25</i>

10.2.1.	Indici di prestazione di riferimento	25
10.2.2.	Indici di prestazione dell'Azienda	25
10.3	Efficienza del consumo di illuminazione	26
10.3.1	Indici di prestazione di riferimento	26
10.3.2	Indici di prestazione dell'Azienda	26
11.	INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI: PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO	26
11.1.	Filtro di rete	26
11.2.	Relamping	27
11.3.	Impianto fotovoltaico	28
12.	TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI	31
13.	CRITICITÀ RICONTRATE DURANTE LA DIAGNOSI	31
14.	CONCLUSIONI	32
15.	ALLEGATI	32

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta il report di diagnosi energetica dello stabilimento della società Dradura Italia S.r.l. del sito in via John Fitzgerald Kennedy 8 – 30027 San Donà di Piave (VE).

Nel Dicembre del 2015, Dradura Italia S.r.l. (di seguito: "Azienda"), in qualità di azienda energivora ai sensi del D.lgs. 102/14, ha presentato una Diagnosi Energetica (di seguito: DE) con riferimento ai consumi dell'anno 2014.

Nell'attuale ciclo di diagnosi – obbligo del 5 Dicembre 2019 per chi ha ottemperato nel Dicembre 2015 o negli anni successivi – sarà necessario misurare i vettori energetici oggetto di analisi. Definito l'insieme delle aree funzionali e determinato il peso energetico di ciascuna di esse a mezzo di valutazioni progettuali e strumentali, si dovrà pertanto definire l'implementazione del piano di monitoraggio in modo da poter determinare un quantitativo significativo dei consumi energetici per l'anno 2018.

Ciò consentirà, divenendo così un approccio tipico per l'azienda, di tenere sotto costante controllo i dati significativi del contesto produttivo, acquisire informazioni utili al processo gestionale e dare il corretto peso energetico allo specifico prodotto da questa realizzato o al servizio dalla stessa erogato.

La percentuale di misurazione sarà funzione della tipologia di azienda analizzata – a seconda che appartenga al settore industriale o al terziario – e dall'area aziendale cui afferiscono i consumi analizzati – attività principali, servizi ausiliari o servizi generali.

Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

- campagne di misura: la durata della campagna dovrà essere scelta in modo rappresentativo – in termini di significatività, riproducibilità e validità temporale – rispetto alla tipologia di lavoro svolto dall'impianto (es: impianti stagionali). La durata minima della campagna dovrà essere giustificata dal redattore della diagnosi. Occorrerà, inoltre, rilevare i dati di produzione relativi al periodo afferente alla campagna di misura;
- installazione di strumenti di misura permanenti: in questo caso è opportuno adottare come riferimento l'anno solare precedente rispetto all'anno d'obbligo di redazione della DE.

Per l'esecuzione di tali attività (Piano e Report di monitoraggio e Diagnosi Energetica) la società Dradura Italia S.r.l. ha dato mandato a GESCO S.p.A. GESCO S.p.A. costituisce una Energy Service Company (ESCO) regolarmente accreditata presso il Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. (di seguito: GSE) e certificata conforme alle norme UNI CEI 11352:2014 (cert. n. 18821 Certiquality), UNI EN ISO 9001:2015 (cert. n. 24641 Certiquality), ISO 14001:2015 (cert. n. 27011 Certiquality) e OHSAS 18001:2007 (cert. n. 24642 Certiquality) che si occupa della fornitura di servizi energetici, del finanziamento – totale o parziale – degli interventi di efficienza energetica, comprese le relative verifiche periodiche di funzionalità, l'assistenza e la manutenzione, le revisioni ed il collaudo degli impianti.

Gesco S.p.A. è stata costituita nel 2006, affermandosi subito nello sviluppo ed implementazione di progetti atti all'ottenimento di Titoli di Efficienza Energetica (TEE). Negli anni successivi ha ampliato la propria offerta, e quindi anche la propria struttura, fornendo un supporto altamente qualificato alle imprese, principalmente dei settori industriale e terziario, per l'individuazione degli interventi di efficientamento energetico da effettuare, la progettazione, la realizzazione, la gestione e manutenzione degli stessi: l'Energy Performance Contract (EPC) è, pertanto, lo strumento che, attualmente, sintetizza meglio l'operatività di GESCO nel perseguire un significativo miglioramento dell'efficienza energetica.

GESCO S.p.A. si avvale al suo interno di un team di esperti per la esecuzione di Diagnosi Energetiche coordinato da un EGE certificato ai sensi della UNI 11339.

In seguito alla "clusterizzazione", basata su criteri ENEA, i siti dell'Azienda soggetti a Diagnosi Energetica e relativo monitoraggio dei consumi sono risultati essere due:

- 1) il sito denominato "OMIM" di San Donà di Piave (VE);
- 2) il sito denominato "COME" di Conzano (AL)

Il presente documento di Diagnosi Energetica è relativo al sito denominato "OMIM" presso San Donà di Piave (VE).

Il Piano ed il Report di monitoraggio sono stati eseguiti secondo quanto previsto dalle "Linee Guida e Manuale Operativo per la Clusterizzazione, il rapporto di diagnosi ed il piano di monitoraggio - ENEA maggio 2019", la DE secondo l'art. 8 del D.lgs 4 luglio 2014, n. 102 e ed in conformità alle norme UNI CEI EN 16247-1:2012 "Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali", UNI CEI EN 16247-3:2014 "Diagnosi energetiche - Parte 3: Processi".

2. DESCRIZIONE DELLA SOCIETA'

Dradura Italia S.r.l. è uno dei produttori leader a livello internazionale per articoli in filo metallico. In particolare i due stabilimenti produttivi dell'Azienda sono:

- 1) COME, situato a Conzano (AL) ed oggetto della presente Diagnosi, specializzato nella produzione di cesti per lavastoviglie plastificati e di gabbie in acciaio inossidabile o zincate per l'industria agricola;
- 2) OMIM, situato a San Donà di Piave (VE), focalizzato sulla produzione e finitura di articoli in filo zincati, nichel-cromati o con finitura di poliestere o poliuretano.

3. TERMINI E DEFINIZIONI

Diagnosi Energetica: procedura sistemica volta a:

- a) fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio (o gruppo di edifici) di un'attività e/o impianto industriale o di servizi, pubblici o privati;
- b) individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici;
- Fattore di aggiustamento:** grandezza quantificabile che influenza il consumo energetico utilizzata per normalizzare e quantificare i consumi in modo omogeneo;
- Indicatore di prestazione energetica:** rapporto scelto dall'organizzazione per monitorare la prestazione energetica;
- Referente della Diagnosi (REDE):** esperto responsabile della realizzazione della diagnosi.

4. TIPOLOGIA DEL SITO OGGETTO DI AUDIT

4.1. Confini del sito oggetto di diagnosi energetica

Il sito oggetto della presente DE dell'Azienda è localizzato in via John Fitzgerald Kennedy 8, nel Comune di San Donà di Piave nella Provincia di Venezia.

Le coordinate geografiche del sito in esame sono 45°38'11.04" N, 12°34'55.44" E. Il Comune di San Donà di Piave è situato a 3 metri sul livello del mare, in zona climatica E (2.348 gradi giorno), come riportato in Figura 1.



Figura 1

4.2. Descrizione del sito e individuazione delle attività produttive oggetto dell'analisi

Lo Stabilimento, oggetto della diagnosi energetica, ha al suo interno le seguenti aree: linee produttive, magazzino per le materie prime, magazzino per i prodotti finiti e una palazzina uffici. A servizio dello Stabilimento è presente anche un impianto di depurazione delle acque reflue.

L'Azienda, nel 2018, ha ottenuto la certificazione secondo la norma internazionale UNI EN ISO 14001 e UNI EN ISO 9001.

5. CONTESTO

5.1. Incontro preliminare

In data 19/11/2019 è stato effettuato un incontro per visitare l'impianto e per acquisire informazioni sulle

caratteristiche del sito in modo da agevolare la seguente fase di analisi dati. Come stabilito dai Chiarimenti ministeriali del maggio 2015 in materia di diagnosi energetiche nelle imprese ai sensi dell'art. 8 del D.lgs 102/2014, in occasione della seconda diagnosi è obbligatorio, ai fini della raccolta dati, possedere od installare un sistema di misure dedicato, oppure effettuare una campagna di misure.

5.2. Informazioni su chi ha condotto la diagnosi

La Tabella 1 riporta i dati del team che ha effettuato la diagnosi energetica.

Responsabile della diagnosi energetica (REDE)	
Qualifica professionale	Ing.
Nome	Raffaele
Cognome	Scialdoni
Azienda / Organizzazione	Gesco S.p.A
Ruolo	EGE certificato UNI EN 11339 SECEM - matr. 1-2010-SI/009
Email	rscialdoni@hotmail.com
Cellulare	347.3564670
Componenti Team di audit	
Qualifica professionale	Perito elettronico
Nome	Vittorio
Cognome	Vignini
Azienda / Organizzazione	Gesco S.p.A
Ruolo	Energy Specialist
Email	Vittorio.vignini@sav-energy.it
Cellulare	3282157197
Qualifica professionale	Ing.
Nome	Andrea
Cognome	Grossi
Azienda / Organizzazione	Gesco S.p.A.
Ruolo	Energy Efficiency Analyst
Email	andrea.grossi@gesco.energy
Telefono	0577.922828
Cellulare	338.1468258

Tabella 1

5.3. Informazioni generali

Il sito sottoposto a diagnosi energetica è ubicato in via J.F.Kennedy 8 - 30027 San Donà di Piave (VE), come riportato nella Tabella 2.

Azienda	
Ragione Sociale	Dradura Italia S.r.l.
Partita IVA	00358490528
Sede legale	via J.F.Kennedy, 8 – San Donà di Piave (VE)
Numero dipendenti (anno 2018)	254
Fatturato (anno 2018)	29.719.143 €
Bilancio (anno 2018)	26.436.990 €
Codice ATECO	25.11.00
Attività produttiva prevalente	Fabbricazione di strutture metalliche e parti assemblate di strutture
Impresa iscritta nell'elenco annuale Energivori?	SI
Indirizzo sito oggetto DE	via J.F.Kennedy, 8 – San Donà di Piave (VE)

Legale rappresentante dell'azienda	
Nome	Matteo
Cognome	Zanandrea
Email	Matteo.Zanandrea@dradura.com
Telefono	0421.4957511
Referente aziendale per la diagnosi energetica	
Qualifica professionale	Ing.
Nome	Giovanni
Cognome	Pizzo
Ruolo	Ingegneria e Energy Management
Indirizzo e-mail	Giovanni.Pizzo@dradura.com
Telefono/Cellulare	0421.497508

Tabella 2

5.4. Periodo di riferimento della diagnosi energetica

Come periodo di riferimento, per la diagnosi energetica, è stato considerato l'anno 2018.

5.5. Unità di misura e fattori di aggiustamento adottati

Le principali unità di misura adottate nel corso della diagnosi per i differenti vettori energetici sono:

- energia elettrica [kWh];
- energia [tep] (tonnellata equivalente di petrolio).

Per le analisi in termini di energia primaria consumata sono stati considerati i fattori di conversione:

- fattore di conversione tep/kWh elettrici: 0,000187 [tep/kWh];
- fattore di conversione tep/Sm³: 8.360 *10⁻⁷ [tep/Sm³ gas naturale].

5.6. Metodo di raccolta dati

I dati necessari per avviare la diagnosi energetica sono stati richiesti all'Azienda tramite e-mail, richieste telefoniche e con la compilazione di apposita check list in formato Excel in relazione a quanto di seguito indicato:

- dati generali: sono stati richiesti i dati anagrafici e generali dell'azienda;
- dati sui consumi di energia elettrica e gas, relativi ai consumi fatturati nel 2018 e da quanto ottenuto tramite monitoraggio in continuo o da campagna di misure, come previsto dal piano e dal report di monitoraggio allegati;
- documentazione tecnica: è stata richiesta documentazione tecnica relativa agli impianti presenti.

5.7. Vettore elettrico

L'energia elettrica è fornita da AGSM ENERGIA in media tensione (1.500 V), ed i dati relativi ai consumi di energia elettrica del sito derivano dalla misurazione tramite contatore (POD), come riportato in Tabella 3.

Punto di fornitura elettrica (POD)	
Codice POD	IT001E00055707
Tensione	MT
Tipo contratto	Altri usi
Costo unitario elettrica	0,13 €/kWh

Tabella 3

Nella Tabella 4 si riportano la quantità di energia elettrica, acquistata per le attività di lavoro dello stabilimento per l'anno 2018 espresse secondo l'unità di misura del vettore energetico di riferimento e in termini di tep, ed il confronto con i consumi riportati nella precedente diagnosi energetica.

Vettore energetico	Consumo annuo	tep/anno	Variazione 2014-2018
Energia elettrica	3.937.215 kWh	736,3	- 11,1%

Tabella 4

Poiché la fornitura di energia elettrica avviene in media tensione (MT) è presente una cabina di trasformazione MT/BT. La potenza disponibile da contratto è 3.000 kW. L'energia elettrica acquistata dall'Azienda nell'anno 2018 è risultata essere pari a 3.937.215 kWh (736,3 tep) con un costo totale di circa 511.838 €. L'importo è esente da IVA.

5.7.1. *Andamento dei consumi elettrici*

Nel Grafico 1 viene riportata l'energia elettrica prelevata da rete per un totale annuo di 3.937.215 kWh. Da notare il minor consumo di energia elettrica, nel mese di agosto, causato dalla chiusura aziendale.

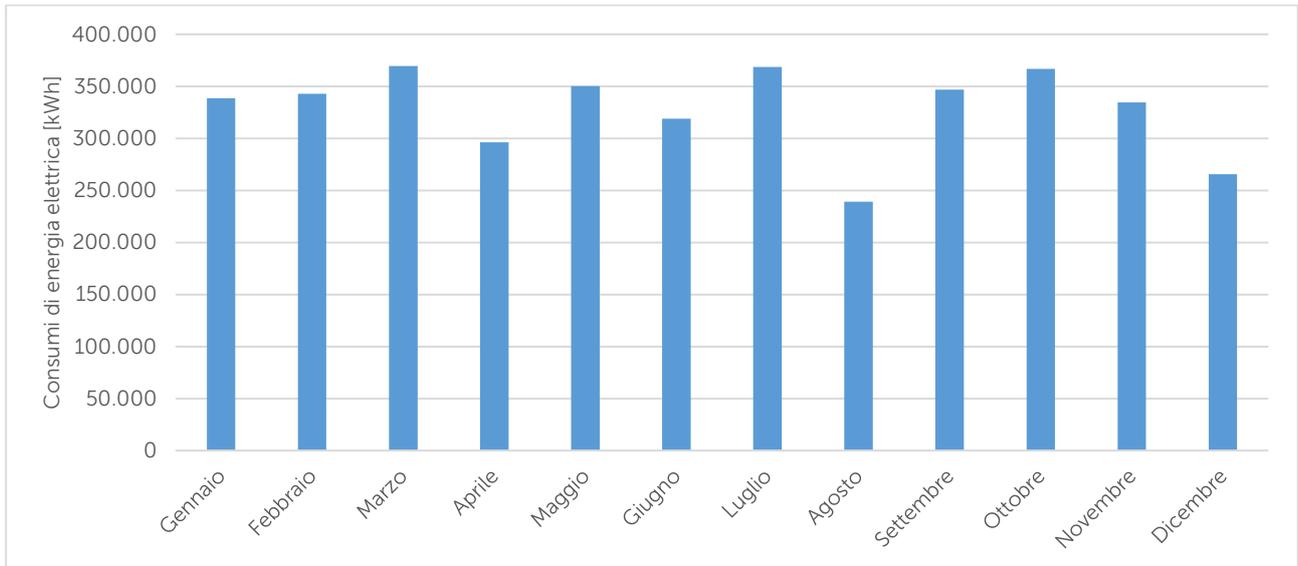


Grafico 1

Nel Grafico 2 è riportato il consumo di energia elettrica orario per una "settimana tipo" (12 – 18 marzo). È da evidenziare come durante il sabato e la domenica la produzione non sia presente e durante le ore notturne dei giorni feriali non sia presente o sia attiva solamente per alcune linee produttive, portando a degli assorbimenti elettrici modesti.

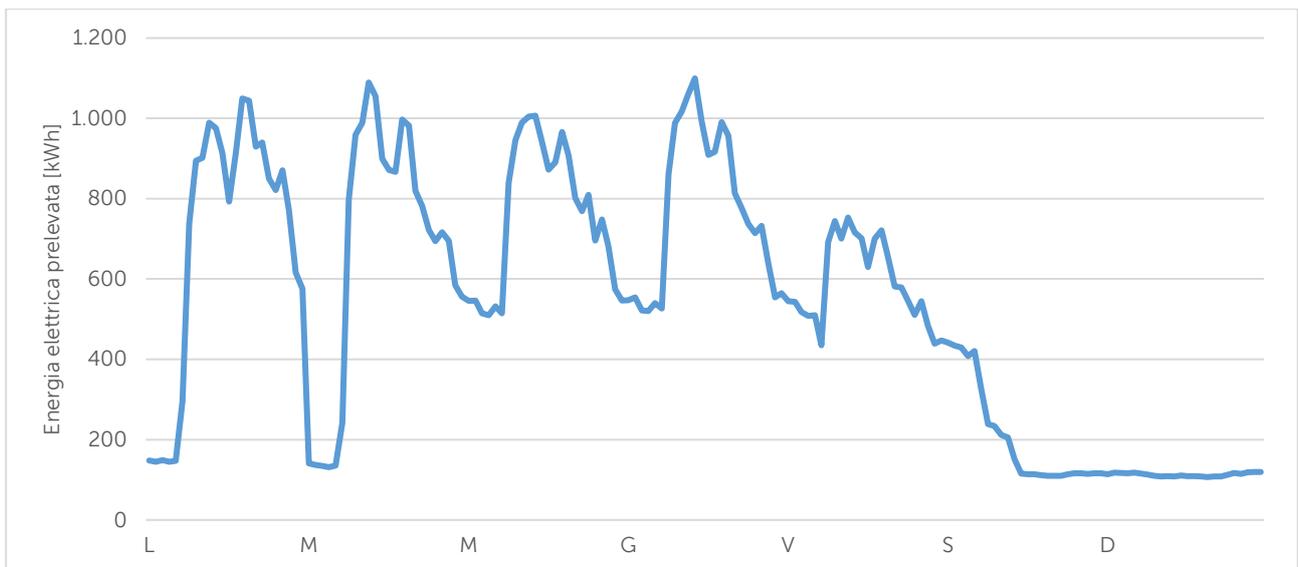


Grafico 2

Nei successivi grafici sono riportati i consumi di energia elettrica in una settimana invernale (gennaio, Grafico 3) ed una estiva (luglio, Grafico 4).

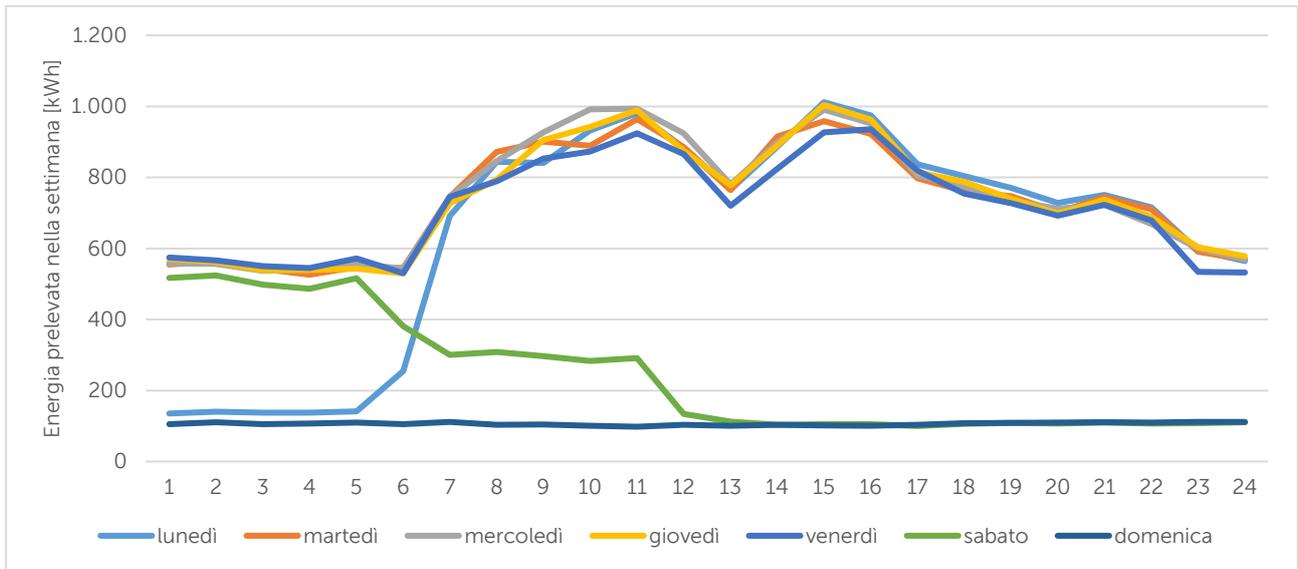


Grafico 3

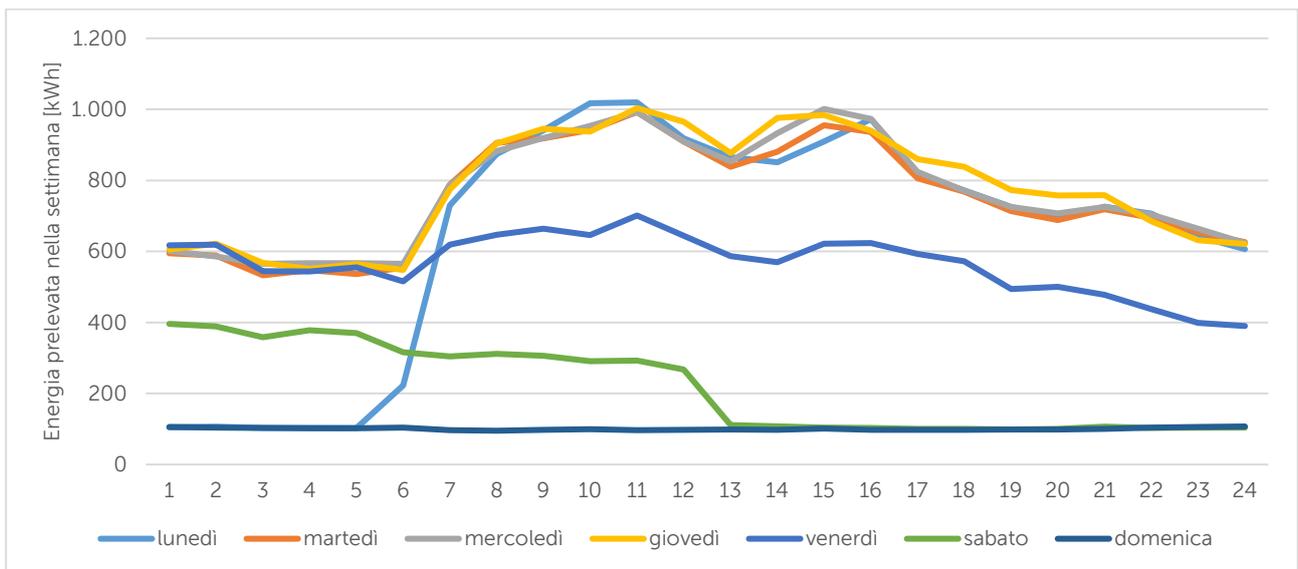


Grafico 4

Nel Grafico 5 è riportato il giorno tipo (mercoledì), a giugno e dicembre.

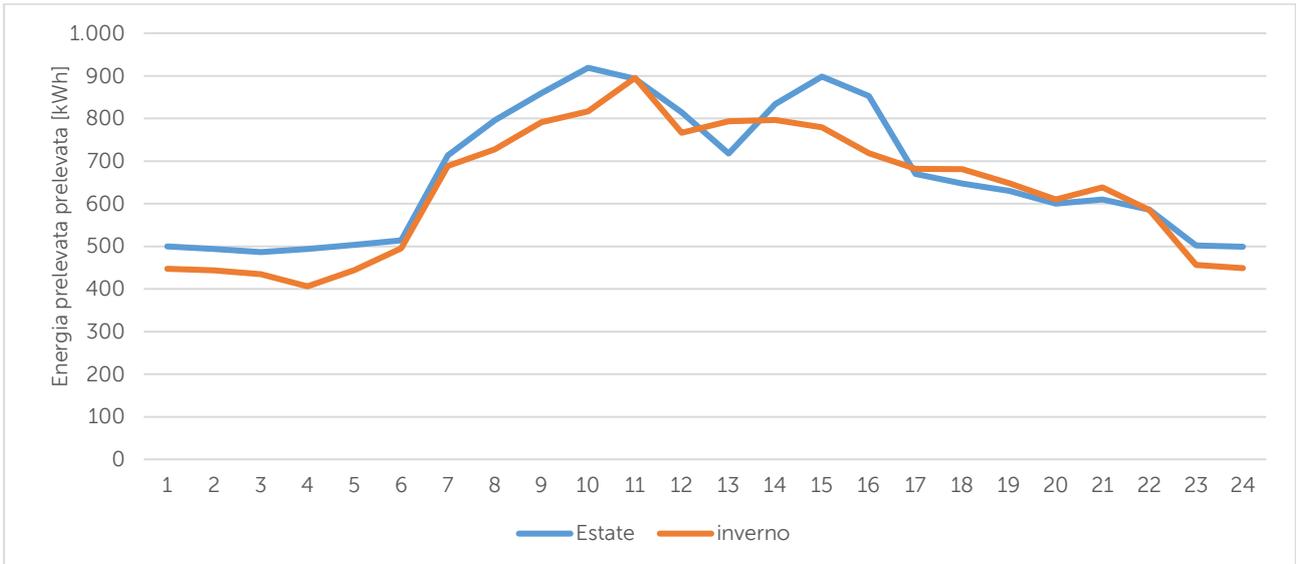


Grafico 5

I grafici illustrano come nel processo produttivo non sia presente un fattore di stagionalità e confermano la mancanza di produzione durante il sabato e la domenica.

Il seguente Grafico 6 mostra i consumi di energia elettrica durante un weekend campione; nello specifico dalle ore 19 di venerdì 19 Ottobre alle ore 6 del lunedì 22 Ottobre.

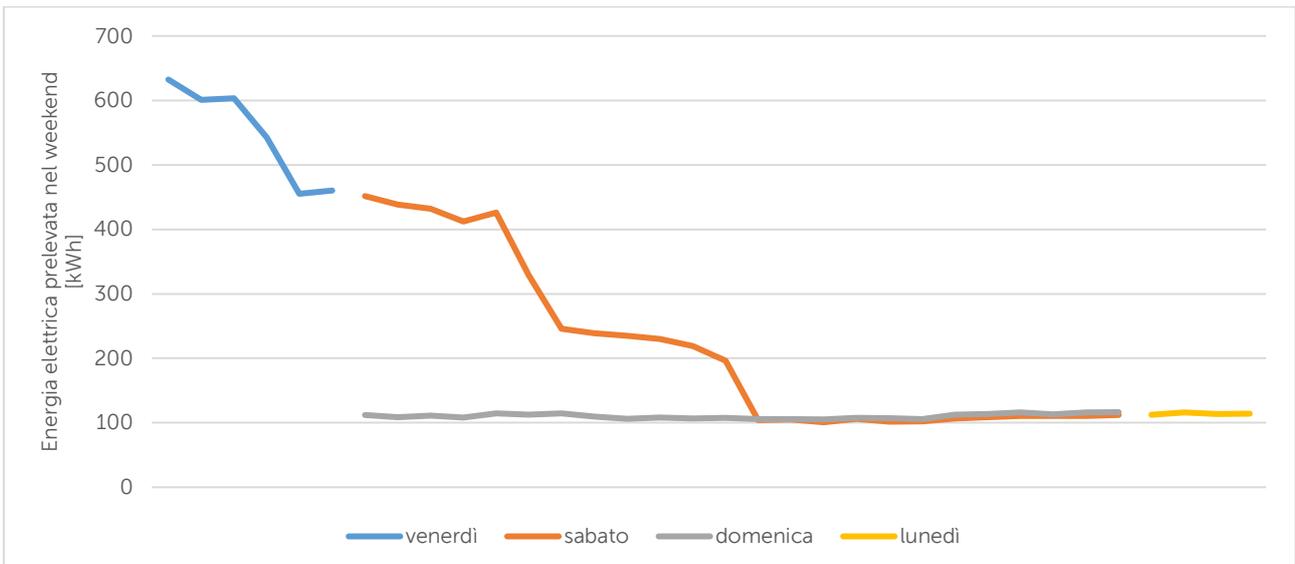


Grafico 6

Le valutazioni sui consumi delle varie fasi dei processi aziendali, ove non disponibili le misure, sono state stimate sulla base dell'inventario energetico delle utenze d'impianto, su cui sono state eseguite le analisi dei consumi per le varie aree funzionali (servizi principali, servizi ausiliari e servizi generali), fasi (all'interno delle singole aree) e sottofasi (all'interno delle singole fasi).

5.8. Vettore termico

Il gas naturale è fornito dalla società E.ON Energia S.p.A. per il PDR di fornitura visibile in Tabella 5, il quale fornisce gas naturale per la produzione e per il riscaldamento degli ambienti.

Punto di fornitura gas naturale (PDR)	
Codice PDR	0146000042369
Tipo contratto	Uso tecnologico
Costo unitario gas	0,35 €/Smc

Tabella 5

Di seguito in Tabella 6 si riporta la quantità di gas naturale acquistate per le attività di lavoro dello stabilimento per l'anno 2018 espresse secondo l'unità di misura del vettore energetico di riferimento e in termini di tep, ed il confronto con i consumi riportati nella precedente diagnosi energetica.

Vettore energetico	Consumo annuo	tep/anno	Variazione 2014-2018
Gas naturale	881.557 Smc	737,0	- 13,2%

Tabella 6

Il quantitativo di gas naturale acquistato dall'Azienda nell'anno 2018 è risultato essere pari a 881.557 Smc (737,0 tep.) per un totale di spesa di circa 308.545 €. L'importo è esente da IVA.

5.8.1. Andamento dei consumi di gas naturale

Nella Tabella 7 sono riportati i valori di gas prelevato, per il sito in esame, mentre il Grafico 7 visualizza l'andamento della somma di gas naturale prelevato dai PDR presenti.

Mesi	Consumo di gas naturale [Smc]
Gennaio	104.425
Febbraio	120.980
Marzo	107.348
Aprile	58.918
Maggio	63.676
Giugno	50.860
Luglio	57.385
Agosto	33.491
Settembre	58.868
Ottobre	64.580
Novembre	70.297
Dicembre	90.729
Totale	881.557

Tabella 7

Il Grafico 7 mostra come i consumi del gas naturale siano fortemente correlati al riscaldamento degli ambienti.

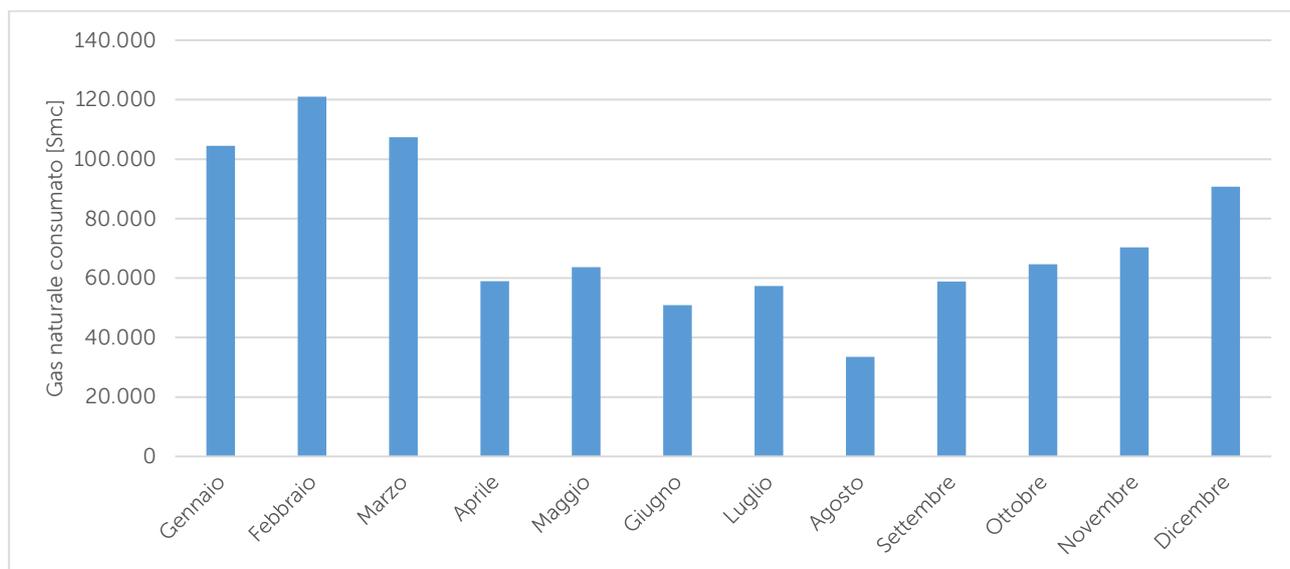


Grafico 7

6. PRODUZIONE E MATERIE PRIME

6.1. Produzione

Lo Stabilimento produce diverse tipologie di strutture metalliche a partire da matasse di filo metallico. In Tabella 8 sono riportati i volumi prodotti nel 2018 per ogni tipologia di prodotto finito.

Anno 2018	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Accessori per bagno	2.298.300
Antenne	4.365
Balconcini	109.705
Cesti congelatore	1.039
Griglia separatore	73.692
Griglie	4.220.032
Griglie di protezione	9.646
Griglie inox	219.623
Guide laterali	551.500
Guide laterali inox	248.172
Portabottiglie	1.184.957
Portalattine	4.559
Totale	8.925.590

Tabella 8

6.2. Materie prime

Nella Tabella 10 sono riportate le materie prime usate dall'Azienda nel corso del 2018.

Materia prima	Quantità
Accessori per bagno	1.625.707,00 pz
Anello inox	91.658,00 pz
Angolari	37.434,41 pz
Carta paglia	35.076,44 m
Cartoni	345.728,25 pz

Divisori	382.101,00 pz
Etichetta	20.516,99 pz
Istruzioni	1.374.868,00 pz
Nastro a freddo	172,13 kg
Nastro adesivo	1.161.003,00 pz
Nichel	29.637,25 kg
Pallets in cartone	3.316,93 pz
Parti stampate, piegate, saldate	3.072.725,00 pz
Particolare sbavato	1.268.480,00 pz
Particolari sagomati	195.458,00 pz
Polietilene	76.526,69 kg
Reggetta	97.601,24 m
Sacchi in plastica	3.162,52 pz
Termoretraibile	23.040,97 kg
Trafilato acciaio inox	37.600,12 kg
Trafilato per galvanica	4.012.750,07 kg
Trafilato per plastificazione	383.290,36 kg
Traversini in filo	1.312,00 pz
Varie	19.398,00 pz
Vernice a polvere	25.646,03 kg
Zinco	7.167,58 kg

Tabella 9

6.3. Consumi idrici

Nel 2018 l'Azienda, per il sito in esame, ha consumato 133.590 m³ prelevata da acquedotto.

7. IL PROCESSO DI LAVORAZIONE

Lo stabilimento è suddiviso in quattro aree di produzione: tre in cui avvengono le lavorazioni meccaniche e una in cui avvengono i processi di finitura. A servizio delle attività esistono delle aree adibite all'immagazzinamento delle materie prime e dei prodotti finiti, i locali di trasformazione dell'energia elettrica ed i locali di produzione di energia termica. Tutti gli impianti termici utilizzano per il funzionamento gas naturale. In Figura 2 si riporta il layout di Stabilimento.

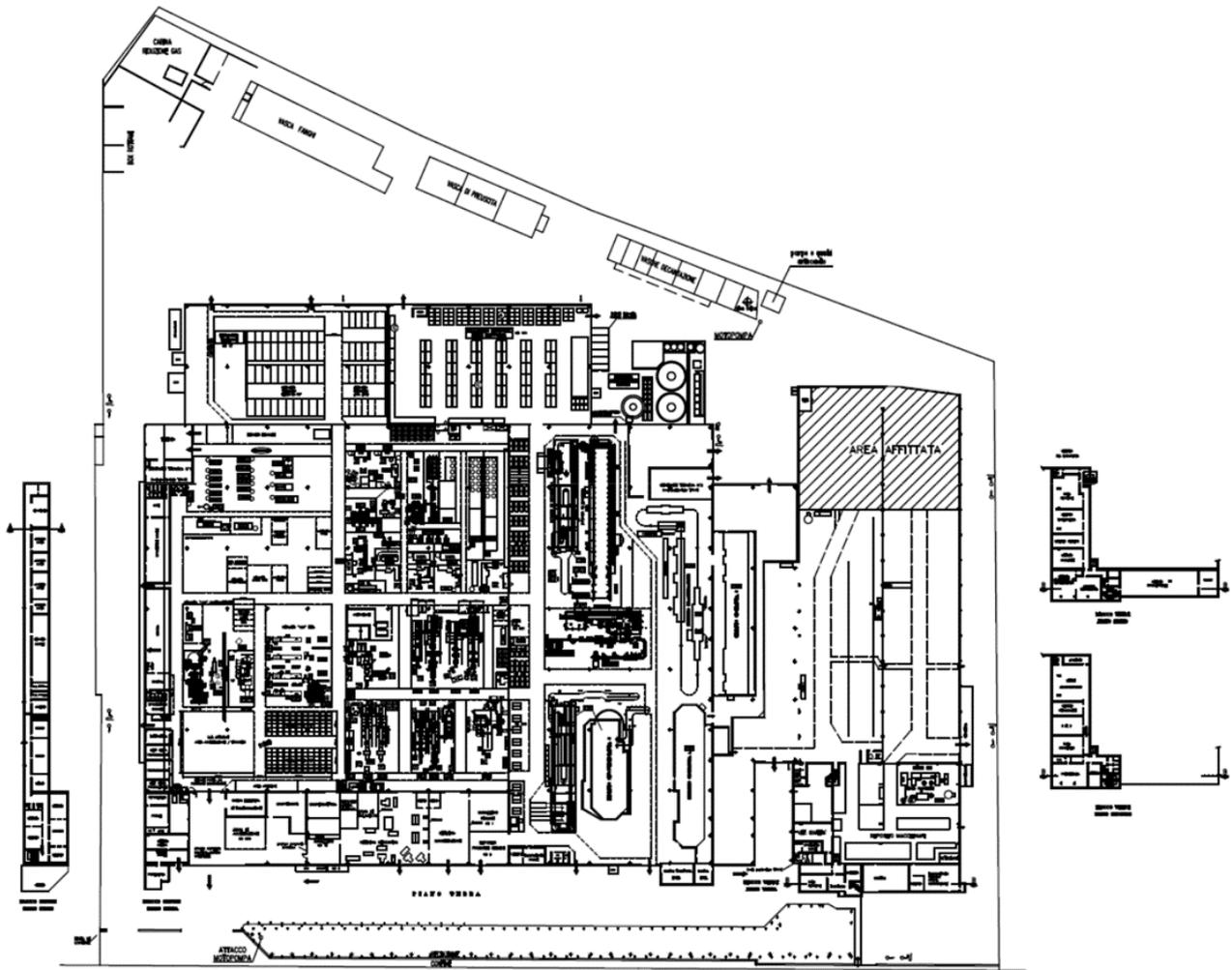


Figura 2

Le attività di produzione possono essere suddivise come di seguito riportato:

- produzione di griglie evaporanti;
- produzione di griglie per elettrodomestici;
- produzione di cesti per elettrodomestici;
- produzione di cesti per lavastoviglie;
- zincatura di particolari metallici in filo e tubo di ferro;
- cromatura di particolari metallici in filo e tubo di ferro;
- plastificazione con PVC di particolari metallici in filo di ferro.

7.1. Griglie evaporanti

Le griglie evaporanti hanno lo scopo di produrre il raffreddamento all'interno di frigoriferi o congelatori mediante l'evaporazione al loro interno di un liquido con bassissima temperatura di ebollizione.

La produzione consiste unicamente nella costruzione meccanica del prodotto e non il suo riempimento con il liquido di raffreddamento. Tale produzione è dipendente dalle richieste di mercato e pertanto può variare dalle 8 ore giornaliere (1 turno) alle 24 ore giornaliere (3 turni).

Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Raddrizzatura: allo stabilimento perviene il tubo di ferro avvolto in matasse. Il tubo viene inizialmente raddrizzato con opportune raddrizzatrici a rulli. Per quanto riguarda il filo di ferro proveniente dal processo di trafilatura oltre alla raddrizzatura viene eseguita l'operazione di spezzonatura per la realizzazione di traversini da apposite macchine dedicate.

Sagomatura: la seconda fase è costituita dalla sagomatura nella classica forma a serpentina della griglia evaporante e dal relativo taglio secondo la dimensione definita da specifiche del cliente.

Saldatura traversini: la terza fase consiste nella saldatura dei traversini alla serpentina per dare robustezza alla griglia e per costituire base d'appoggio per i prodotti da raffreddare. Per tale operazione vengono utilizzate macchine saldatrici automatizzate (saldatraversini) di tipo a resistenza munite di impianto di aspirazione fumi e raffreddate ad acqua; l'acqua di raffreddamento viene totalmente riciclata. Dopo la saldatura dei traversini, si provvede alla finitura della serpentina tramite operazioni di piegatura della stessa o di bicchieratura/rastrematura delle estremità (operazione necessaria per l'assemblaggio di più ripiani).

Saldatura: seguono la fase di piegatura della griglia per formare due ripiani evaporanti di appoggio e l'eventuale saldatura di più griglie qualora si dovesse produrre una griglia evaporante con più di due ripiani di appoggio. L'acqua utilizzata per il raffreddamento delle attrezzature per la piegatura e la sagomatura dei ripiani viene totalmente riciclata. La saldatura dei ripiani viene eseguita con saldatura ossiacetilenica. Le griglie evaporanti vengono completate con l'aggiunta del tubo di carico in rame tramite saldatura (sempre ossiacetilenica). Le postazioni di saldatura sono dotate di aspirazione fumi.

Collaudo: a fine processo le griglie vengono collaudate tramite riempimento della griglia stessa con elio e ricerca delle eventuali fughe tramite apparecchio sniffatore.

7.2. Griglie per elettrodomestici

Tali manufatti costituiscono le basi di appoggio per gli oggetti che vengono riposti in frigoriferi e forni: essi vengono interamente realizzati in filo di ferro. Generalmente tale produzione viene attuata per 16 ore al giorno; in caso di maggior richiesta dal mercato la produzione viene aumentata a 24 ore al giorno. Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Raddrizzatura e spezzonatura: il filo di ferro realizzato nel processo di trafilatura viene raddrizzato e tagliato a misura da apposite macchine.

Realizzazione particolari sagomati: il filo di ferro viene utilizzato per realizzare piccoli particolari già modellati (mensole, maniglie, ecc) o tramite macchina a controllo numerico o tramite macchina operatrice meccanica (piegatrice).

Realizzazione anelli: vengono realizzati gli anelli portanti che costituiscono il contorno della griglia per darne rigidità e robustezza. Detti anelli vengono realizzati mediante piegatura e saldatura a resistenza con tondino di ferro di maggior diametro rispetto quello utilizzato per la realizzazione dei traversini. Le macchine di saldatura sono dotate di idoneo impianto di aspirazione. L'acqua utilizzata come raffreddamento dei macchinari viene totalmente riciclata.

Realizzazione griglie: opportune macchine saldatrici automatiche provvedono ad incrociare e a saldare fra di loro i prodotti in uscita dai processi precedenti. Anche queste macchine sono dotate di idoneo impianto di aspirazione dei fumi di saldatura. L'acqua utilizzata come raffreddamento dei macchinari viene totalmente riciclata.

7.3. Cestelli per elettrodomestici

Tali manufatti costituiscono i contenitori che verranno inseriti in frigoriferi e freezer: essi vengono interamente realizzati in filo di ferro. Generalmente tale produzione viene attuata per 8-16 ore al giorno; in caso di maggior richiesta dal mercato la produzione viene aumentata a 24 ore al giorno. Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Raddrizzatura e spezzonatura: il filo di ferro realizzato nel processo di trafilatura viene raddrizzato e tagliato a misura da apposite macchine.

Realizzazione anelli: vengono realizzati gli anelli portanti che costituiscono il contorno del cestello per darne rigidità e robustezza. Detti anelli vengono realizzati mediante piegatura e saldatura a resistenza con tondino di ferro di maggior diametro rispetto quello utilizzato per la realizzazione della rete. Le macchine di saldatura sono dotate di idoneo impianto di aspirazione. L'acqua utilizzata come raffreddamento dei macchinari viene totalmente riciclata.

Realizzazione cestelli: opportune macchine saldatrici automatiche provvedono a formare la rete costituente il cestello mediante l'incrocio di quanto prodotto al processo precedente con filo di ferro opportunamente svolto da matasse. La stessa macchina provvede quindi a saldare gli incroci risultanti da quanto sopra descritto. Per ultima si esegue la piegatura della rete per ottenere il prodotto finale. Anche queste macchine sono dotate di idoneo impianto di aspirazione dei fumi di saldatura.

7.4. Impianto di zinco-verniciatura

Nello stabilimento vengono usati due impianti di zinco-verniciatura che provvedono a rifinire prodotti metallici di diverse tipologie. Gli impianti sono in grado di produrre superfici zincate mediante elettrodeposizione di zinco dello spessore max di 15-20 micron e si dividono in:

- Linea 1: denominata Zinco 2 che tratta griglie evaporanti e altri semilavorati provenienti dai reparti di produzione o da ditte esterne.
- Linea 2: denominata Zinco 3 che tratta semilavorati quali griglie, antenne e altri prodotti.

Entrambe le linee operano per 16 ore al giorno per circa 230 gg/anno. Entrambe le linee possono essere descritte mediante i seguenti processi:

Carico materiali: carico manuale dei prodotti su telai di supporto di diverse fattezze e misure.

Presgrassatura: presgrassatura per asportare le parti di olio residuo dalla superficie dei pezzi con soluzione acquosa di additivo contenente idrossido di sodio, sodio metasilicato, silicati, fosfati, sequestranti organici, carbonati, tensioattivi biodegradabili alla temperatura di 60°C. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco. Tale vasca è dotata di impianto di aspirazione.

Lavaggio: segue il processo di lavaggio in acqua fredda. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco.

Decapaggio: decapaggio in soluzione acquosa di acido solforico e tensioattivi sintetici anionici e non ionici, sequestranti organici, inibitori di corrosione e solvente organico. La temperatura di lavoro è di 60°C. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco. La vasca è dotata di impianto di aspirazione.

Lavaggi: seguono due lavaggi in sequenza in vasche contenenti acqua fredda. Scaricano entrambe sulla linea scarichi zinco.

Sgrassaggio: sgrassaggio del materiale in vasca contenete soluzione acquosa di additivo contenente idrossido di sodio, fosfati, sequestranti organici, carbonati, tensioattivi biodegradabili. La vasca opera alla temperatura di 60°C. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco. Tale vasca è dotata di impianto di aspirazione.

Lavaggio: lavaggio in vasca contenente acqua fredda. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco.

Neutralizzazione: neutralizzazione avviene con soluzione al 3% di acido cloridrico a temperatura ambiente. Lo scarico avviene sulla linea scarichi zinco.

Lavaggio: lavaggio in acqua fredda. Lo scarico avviene in linea scarichi zinco.

Zincatura: a questo punto si procede con il processo di zincatura vero e proprio. Esso avviene in vasca contenente: cloruro di zinco, cloruro di potassio, acido bórico, soluzione acquosa di tensioattivi non ionici, anionici e stabilizzanti e soluzione acquosa di chetoni aromatici e alcool propilico per brillantatura. Non c'è scarico.

Lavaggio: seguono due lavaggi in vasche contenenti acqua fredda. Entrambe le vasche scaricano sulla linea scarichi zinco.

Passivazione: segue la passivazione della superficie zincata in soluzione acquosa di cromo esavalente e altri Sali inorganici e soluzione contenente acido fluoridrico, acido nitrico e cromo triossido. Lo scarico avviene sulla linea scarichi cromo.

Lavaggio: lavaggio dei pezzi zincati in due vasche contenenti acqua fredda. Entrambe le vasche scaricano in linea scarichi cromo.

Essiccazione: essiccazione dei prodotti in tunnel nel quale è insufflata aria calda prodotta con scambio termico fra aria fresca e serpentina riscaldata a vapore proveniente dalle centrali termiche.

Il processo di essiccazione è in alcuni casi l'ultimo prima della messa a magazzino dei prodotti finiti; in altri casi invece i manufatti vengono inviati al processo di verniciatura con latte acrilico descritti di seguito.

Preriscaldamento: i pezzi entrano innanzitutto in un tunnel di preriscaldamento, riscaldato a mezzo di un bruciatore a metano. I fumi della combustione entrano direttamente nel tunnel e fuoriescono attraverso le aspirazioni installate presso la vasca di cui al processo successivo.

Verniciatura: a seconda delle esigenze del cliente il processo può avvenire, nel caso della linea di Zinco 3, in alternativa mediante trattamento di verniciatura ad immersione o trattamento a polveri epossidiche.

Verniciatura ad immersione: immersione dei prodotti in vasca contenete latte acrilico di vernice per formare una pellicola protettiva dello spessore 3-5 micron. Sopra la vasca sono poste due aspirazioni che provvedono ad espellere le esalazioni del latte acrilico e i fumi di combustione del metano utilizzato nel processo precedente.

Verniciatura a polveri: i manufatti entrano nella cabina di verniciatura nella quale le polveri vengono spruzzate mediante pistole e vengono attratte elettrostaticamente dai pezzi metallici. La cabina lavora in leggera depressione per evitare la fuoriuscita delle polveri nell'ambiente di lavoro. L'aria aspirata viene convogliata ad un sistema di recupero delle polveri costituito da un ciclone decantatore ed un gruppo filtrante. Le esalazioni di tale processo vengono espulse tramite camino. La polvere che non aderisce ai pezzi in lavorazione in parte cade sul fondo della cabina ed in parte viene aspirata dall'apposito impianto. Essa transita nel ciclone dove viene fatta decantare e recuperata riconvogliandola in cabina. L'aria e la polvere che non decanta vengono aspirate e fatte passare attraverso le cartucce filtranti. Un opportuno sistema di controlavaggio provvede a pulire ciclicamente le cartucce staccandone la polvere e facendola depositare nei cassettei installati nel fondo del gruppo filtrante. La polvere recuperata dal ciclone assieme a quella che cade nel pavimento della cabina viene convogliata dalla tramoggia vibrante verso il fondo della stessa e fatta cadere nel cassetto fluidificatore dopo essere passata attraverso un setaccio; dal cassetto essa viene prelevata dall'apparecchiatura delle pistole e riutilizzata nell'operazione di verniciatura. Tale procedimento e la periodica pulizia della cabina da parte di personale addestrato previene la formazione di depositi di polvere all'interno della stessa.

Appassimento: i pezzi entrano in questa fase in un tunnel di appassimento della vernice operante a 70°C. Il calore è fornito da un bruciatore a metano. I fumi della combustione entrano nel forno di appassimento e fuoriescono attraverso i camini di espulsione.

Polimerizzazione: polimerizzazione della vernice in tunnel riscaldato alla temperatura di 160°C mediante un bruciatore dotato di scambiatore di calore. Il bruciatore funziona a metano. Dopo la polimerizzazione i pezzi vengono scaricati dalla catenaria e messi a magazzino. L'impianto Zinco 2 è segregato rispetto al resto dello stabilimento; il ricambio d'aria del locale di segregazione è garantito da apposite aspirazioni.

7.5. Impianto di nichel-verniciatura

Nello stabilimento vengono usati due impianti di nichel-cromatura che provvedono a rifinire prodotti metallici di diverse tipologie:

- Linea 1: denominata Cromo 1
- Linea 2: denominata Cromo 2

Entrambe le linee operano per 8-16 ore al giorno per circa 230 gg/anno. Entrambe le linee possono essere descritte mediante i seguenti processi:

Presgrassatura: presgrassatura in vasca a temperatura di 60°C contenente soluzione di idrato di sodio e metasilicati. La vasca è dotata di aspirazione. Lo scarico è diretto in linea scarichi cromo.

Lavaggio: lavaggio in acqua fredda. Scarico diretto in linea scarichi cromo.

Decapaggio: decapaggio in soluzione di acido solforico e miscela di tensioattivi sintetici anionici e non ionici, sequestranti organici, inibitori di corrosione e solventi organici; si opera alla temperatura di 45°C. La vasca è dotata di aspirazione. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Lavaggio: lavaggio in acqua fredda. Scarico di entrambe in linea scarichi nichel.

Sgrassatura: sgrassatura elettrolitica eseguita con miscela di sali alcalini inorganici quali alcali caustici, carbonati, silicati, fosfati, sequestranti organici e tensioattivi. Si opera alla temperatura di 60°C. La vasca è dotata di aspirazione. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Lavaggio: lavaggio in vasca contenente acqua fredda. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Neutralizzazione: neutralizzazione dei pezzi in vasca contenente acido cloridrico al 3%. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Risciacquo: lavaggio in acqua fredda. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Nichelatura: nichelatura semilucida in vasca alla temperatura di 60°C. il bagno contiene solfato di nichel, cloruro di nichel, acido borico e acido solforico; il pH della soluzione è di circa 5. Alla soluzione vengono inoltre aggiunti antipuntinanti. Non ci sono scarichi.

Nichelatura: nichelatura lucida in vasca alla temperatura di 60°C contenente acqua, nichel metallo, acido borico, nichel cloruro, nichel solfato, antipuntinanti, secondari e brillantanti. Non ci sono scarichi.

Lavaggio: i pezzi provenienti dai due processi precedenti vengono lasciati sgocciolare in una vasca di recupero. Viene poi eseguito il lavaggio dei pezzi in vasca contenente acqua fredda. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Attivazione: immersione in vasca di attivazione contenente idrato e carbonato di sodio. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Lavaggio: lavaggio in acqua fredda. Scarico idrico in linea scarichi nichel.

Cromatura: immersione dei pezzi in vasca di cromatura alla temperatura di 30°C. La soluzione contiene anidride cromica al 20%; il pH della soluzione è di 4 - 5. La vasca è dotata di aspirazione. Non ci sono scarichi.

Lavaggio: i pezzi subiscono un primo lavaggio per asportare la maggior parte della soluzione di cromo esavalente rimasta in superficie. Non ci sono scarichi.

Lavaggio: lavaggio finale in due vasche contenenti acqua fredda. Scaricano entrambe in linea scarichi cromo.

Asciugatura: i pezzi passano infine in un tunnel dove viene insufflata aria calda mediante scambio termico con serpentine a vapore. In seguito il materiale viene scaricato manualmente.

7.6. Impianto di plastificazione

Nello stabilimento viene utilizzato un impianto di plastificazione a letto fluido allo scopo di deporre, sulla superficie dei pezzi metallici, un film di polivinilcloruro o di polietilene.

Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Sgrassatura: dopo esser stati montati su telai, i particolari vengono introdotti in un tunnel ove si esegue un fosfosgrassaggio mediante miscela a base di fosfati alcalini, soda caustica, agenti complessanti e tensioattivi non ionici biodegradabili oltre il 90%; la soluzione viene riscaldata alla temperatura di 40°C mediante serpentine a vapore, prodotto dalle centrali termiche. Nelle parti iniziali e finale del tunnel sono posti due camini utilizzati per espellere i vapori che si formano dalla nebulizzazione della soluzione. Lo scarico idrico è in linea scarichi zinco.

Lavaggio: segue un lavaggio con acqua fredda. Lo scarico è in linea scarichi zinco.

Asciugatura: i pezzi uscenti dal tunnel di sgrassatura vengono avviati all'interno di un secondo tunnel ove si esegue l'asciugatura mediante insufflazione di aria calda alla temperatura di 90°C.

Primer: introduzione dei pezzi una soluzione di Primer costituito da una soluzione acquosa di resine termoplastiche e termoindurenti per produrre una fine pellicola di base su cui andrà a depositarsi il prodotto plastico. Vasca dotata di aspirazione. Non vi sono scarichi.

Plastificazione: tale processo provvede alla plastificazione dei manufatti ed è suddiviso come segue. Inizialmente è posta una zona di preriscaldamento dei manufatti metallici; i gas prodotti in questa fase vengono evacuati tramite apposito camino di espulsione. Successivamente un sistema automatico provvede ad immergere i particolari metallici nella vasca contenente polvere di PVC / PE e plastificante. L'immersione ed estrazione dalla vasca provoca il formarsi di polveri che vengono addotte ad un filtro a tasche e quindi convogliate al camino di espulsione. I pezzi vengono quindi immessi nella zona di plastificazione dove il calore prodotto da due centrali termiche provvede a rammollire la resina e a farla polimerizzare unitamente al plastificante. Tale zona di riscaldamento provoca una formazione di polveri di PVC / PE e nebbie di plastificante convogliate tramite apposita condotta al camino di cui sopra. Non vi sono scarichi.

Scarico: scarico dei pezzi dalla catenaria e messa a magazzino.

7.7. Produzione di cesti per lavastoviglie

Tali manufatti costituiscono i contenitori che verranno inseriti nelle lavastoviglie: essi vengono interamente realizzati in filo di ferro con alcuni accessori in materiale plastico, aggiunti in fase di finitura prima dell'imballaggio. Generalmente tale produzione viene attuata per 16 ore al giorno; comunque gli orari sono adattabili alle esigenze del mercato per cui si può produrre anche su un turno solo.

Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Realizzazione componenti: la realizzazione dei componenti per i cesti lavastoviglie avviene per saldatura di particolari sagomati di fornitura esterna e di traversini. Le macchine di saldatura sono dotate di idoneo impianto di aspirazione. L'acqua utilizzata come raffreddamento dei macchinari viene totalmente riciclata. In un'isola è presente anche una tranciatrice per dividere i particolari realizzati, dopo la saldatura.

Realizzazione semicesti: da Fabbrica 2 sono forniti i particolari tagliati e mentre quelli sagomati sono di fornitura esterna. In reparto si provvede all'assemblaggio dei vari particolari, al fine di creare le varie parti del cesto per

lavastoviglie. Le macchine di saldatura sono dotate di idoneo impianto di aspirazione. L'acqua utilizzata come raffreddamento dei macchinari viene totalmente riciclata.

Realizzazione cesti: opportune macchine saldatrici automatiche provvedono a formare la rete costituente il cesto lavastoviglie mediante l'assemblaggio di due semi cesti e di alcuni particolari sagomati.

7.8. Impianto di plastificazione cesti lavastoviglie

Nello stabilimento viene utilizzato un impianto di plastificazione a polvere allo scopo di deporre, sulla superficie dei pezzi metallici, un film di poliammide per impedire l'ossidazione del cesto in fase di utilizzo. Le varie fasi della produzione possono essere riassunte nei seguenti punti:

Sabbiatura: dopo esser stati posti all'interno di gabbie, i particolari vengono introdotti in un tunnel ove sono sottoposti a sabbiatura, tramite pallini metallici. La granigliatura serve a pulire la superficie dei cesti sia dall'olio depositato dalle lavorazioni precedenti sia per asportare le piccole bave di saldatura che altrimenti andrebbero ad innescare l'ossidazione del prodotto in fase di utilizzo. Nella parte iniziale e finale del tunnel sono posti due camini utilizzati per espellere i vapori. La polvere viene raccolta in appositi big bag e smaltita poi tramite azienda autorizzata.

Predisposizione aggancio: una volta sabbiati i cesti sono posti su un tappeto mobile, di qui sono prelevati per aggiungervi il gancio alla linea di plastificazione. Un operatore preleva il gancio lo posiziona sulla saldatrice e qui viene aggiunto un gancio in acciaio.

Lavaggio: il materiale entra nell'impianto di plastificazione e subisce un risciacquo per pulire la superficie dai residui della polvere. Il risciacquo avviene solo con acqua fredda.

Preriscaldamento: il prodotto prosegue poi il suo percorso e subisce due fasi di preriscaldamento successive: la prima a 360°C e la seconda a 430°C. i gas prodotti in questa fase vengono evacuati tramite apposito camino di espulsione.

Plastificazione: i manufatti metallici, così riscaldati, vengono immersi nella sospensione di polvere poliammidica e quindi si plastifica il cesto lavastoviglie.

Raffreddamento: il cesto subisce immediatamente un raffreddamento tramite immersione in vasca di acqua fredda in modo da bloccare il processo di polimerizzazione.

Scarico: scarico dei pezzi dalla catenaria, ritocco della parte dove è stato tagliato il gancio, aggiunta dei vari particolari in metallo e plastica ed infine messa a magazzino. Le mansioni individuate per la realizzazione di questo prodotto sono individuate come di seguito riportato.

8. IL SISTEMA DI RACCOLTA DATI

L'Azienda monitora i principali carichi elettrici e termici, tramite appositi contatori, come riportato in Tabella 10..

Utenza	Vettore monitorato
Linea Cr1	Elettrico
Linea Zn2	Elettrico
Linea plastificazione	Elettrico
Impianto plastificazione	Termico
Caldia a vapore 2	Termico
Caldia a vapore 3	Termico
Caldia stabilimento/mensa/spogliatoi	Termico

Tabella 10

Per chi ha ottemperato l'obbligo di presentare la diagnosi energetica nel Dicembre 2015 o negli anni successivi, è prevista la misura dei vettori energetici oggetto di analisi. In base a tale prescrizione è stato predisposto un Piano di Monitoraggio per la definizione dei consumi energetici da monitorare e redatto un Report di Monitoraggio in modo da poter determinare un quantitativo significativo dei consumi energetici per l'anno 2018. Quanto sopra descritto è riportato nell'Allegato 1.

Gli indicatori di consumo KPI (*Key Performance Indicator*) riferiti al quantitativo di pezzi prodotti sono riportati nelle seguenti Tabelle 11, 12 e 13.

Misuratori di energia elettrica	UtENZE	Periodo di misura	Consumo [kWh]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [kWh/pz]	Incidenza su area funzionale
Linea Cr1 - Attività principali	Linea Cr1	2018	636.269	8.978.157	0,071	27%
Linea Zn2 - Attività principali	Linea Zn2	2018	255.080	8.978.157	0,028	11%
Linea plastificazione - Attività principali	Linea plastificazione	25 - 30 Novembre 2019	4.511	69.529	0,065	9%
Stazione aria compressa	n. 4 compressori Kaeser	25 - 30 Novembre 2019	11.815	69.529	0,017	66%

Tabella 11

Misuratori di gas naturale	UtENZE	Periodo di misura	Consumo [Smc]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [Smc/pz]	Incidenza su area funzionale
Impianto plastificazione - Attività principali	Impianto plastificazione	2018	58.587	8.978.157	0,007	9%
Caldaia a vapore 2 - Attività principali	Caldaia a vapore 2	2018	173.390	8.978.157	0,019	26%
Caldaia a vapore 3 - Attività principali	Caldaia a vapore 3	2018	273.431	8.978.157	0,030	40%
Caldaia risc. e mensa - Servizi generali	Caldaia risc. e mensa	2018	155.228	8.978.157	0,017	93%

Tabella 12

Misuratore	Periodo di misura	Consumo [kWh]	Produzione aria a 7,5 bar [m ³]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [kWh/m ³]	KPI [m ³ /pz]
Stazione aria compressa	25 - 30 Novembre 2019	11.815	95.081	69.529	0,124	1,37

Tabella 13

I valori sopra rilevati (quando disponibili per l'intero anno) ed i KPI ricavati dalle campagne di misura effettuate, sono riportati nel "modello energetico", riducendo il grado di incertezza dello stesso.

9. IL MODELLO ENERGETICO

La fase di analisi dei flussi energetici dell'impianto viene svolto in riferimento ad una schematizzazione per livelli di seguito definiti come da Linee Guida Enea:

- Livello "A" (LA). Il livello di analisi è caratterizzato dalla identificazione dell'insieme dei vettori energetici che "entrano" nell'impianto in maniera diretta, ovvero sono oggetto di fornitura esterna e non di trasformazione interna all'azienda stessa e dalla definizione della destinazione d'uso generale dell'azienda (D.g.);
- Livello "B" (LB). Costituisce il punto di estrema sintesi della struttura energetica relativa a ciascun vettore (energia elettrica, gas metano, ecc.), in cui ne viene fornita una quantificazione globale;
- Livello "C" (LC). Nel livello è presente una prima schematizzazione della struttura energetica d'impianto, ed è caratterizzato dalla suddivisione del vettore energetico in esame nelle macro aree, di seguito dettagliate:
 - a) Attività Principali. In questa area devono confluire le attività strettamente correlate alla destinazione d'uso generale dell'impianto;
 - b) Servizi ausiliari e accessori. In questa area devono confluire le attività caratterizzate dalla trasformazione del vettore energetico in ingresso in altrettanti vettori energetici diversi e che sono utilizzati nell'ambito delle aree funzionali delle attività principali.
 - c) Servizi Generali. In tale descrizione vanno inserite tutte le attività che sono in qualche modo legate alle attività

principali i cui fabbisogni però non sono ad essi strettamente correlati.

- Livello "D" (LD). E' l'analisi per ciascun vettore energetico in cui è maggiore il livello di dettaglio e viene definita una ripartizione dei consumi nelle sotto fasi del processo d'impianto e viene definito il peso sui consumi delle utenze principali presenti nella filiera di trattamento.

9.1 Il modello elettrico: suddivisione carichi elettrici

I carichi elettrici, sono suddivisi in base all'area funzionale:

- attività principali: linee Zn1, linee Cr1, linee Zn2, linea plastificazione, linee raddrizzatura/taglio, linea componenti e linea costruzione griglie
- servizi ausiliari: centrale aria compressa e impianto trattamento acqua;
- servizi generali: pompe circuito caldo, ventilazione meccanica, climatizzazione ambienti, illuminazione e altre utenze.

Di seguito nelle Tabelle 14-16 è riportato l'elenco delle utenze elettriche principali, suddivise per le Aree Funzionali. Il modello elettrico, in assenza di misurazioni, è basato sui seguenti parametri:

- potenza della macchina;
- ore di utilizzo annuo;
- fattore di carico.

Da questi parametri (ricavati da verifiche in campo e dalle indicazioni sull'utilizzo dei singoli macchinari forniti dal responsabile della produzione e dagli addetti ai lavori) si ottiene il consumo annuo secondo il seguente algoritmo:

$$\text{kWh annui} = \text{Pot. Inst. (kW)} \times \text{Ore util. Annuo (ore)} \times \text{fc (fattore di carico)}$$

Attività principali

In Tabella 14 è visualizzato l'elenco degli utilizzatori per le attività principali.

Utenza	n.	kW	kW tot.	ore/gg	gg/aa	fc	kWh/anno
Raddrizzatore Zinco 1° - Linea Zn1	1	16	16	16	230	90%	52.992
Raddrizzatore Zinco 2° - Linea Zn1	1	16	16	16	230	90%	52.992
Raddrizzatore Zinco 3° - Linea Zn1	1	16	16	16	230	90%	52.992
Raddrizzatore Zinco 4° - Linea Zn1	1	16	16	16	230	90%	52.992
Raddrizzatore Zinco 5° - Linea Zn1		16	16	16	230	90%	52.992
Raddrizzatore Zinco 6° - Linea Zn1		16	16	16	230	90%	52.992
Aspiratore Zinco - Linea Zn1		18,5	19	16	230	90%	61.272
Aspiratore Cromo - Linea Cr1		7,5	8	Misurato			636.269
Raddrizzatore Cromo - Linea Cr1		40	40				
Raddrizzatore Nichel - Linea Cr1		80	80				
Raddrizzatore Zinco 1° - Linea Zn2		48	48	Misurato			255.080
Raddrizzatore Zinco 2° - Linea Zn2		30	30				
Linea plastificazione		215	215	Misurato			207.506
Linee Raddrizzatura / Taglio 1		3	3	16	230	90%	9.936
Linee Raddrizzatura / Taglio 2-6		5	25	16	230	90%	82.800
Linee Raddrizzatura / Taglio 7		7	7	16	230	90%	23.184
Linee Raddrizzatura / Taglio 8-13		4	24	16	230	90%	79.488
Linee Raddrizzatura / Taglio 14		11	11	16	230	90%	36.432
Linee Raddrizzatura / Taglio 15-16		13	26	16	230	90%	86.112
Linee Raddrizzatura / Taglio /Sbordatura 1		13	13	16	230	90%	43.056
Linee Raddrizzatura / Taglio /Sbordatura 2		23,5	24	16	230	90%	77.832
Linea componenti		30	30	16	230	70%	77.280
Linea costruzione griglie		315	315	16	230	30%	347.760
Totale attività principali							2.341.959

Tabella 14

Totale attività principali: 2.341.959 kWh
 Totale monitorato: 1.098.855 kWh
 Percentuale monitorata: 46,%

Servizi ausiliari

In Tabella 15 è visualizzato l'elenco degli utilizzatori per i servizi ausiliari.

Utenze stazione di compressione	n.	kW	kW tot.	ore/gg	gg/aa	fc	kWh/anno
Compressori Kaeser DSD 241	4	132	528	Misurato			543.490
Totale stazione di compressione							543.490
Utenze impianto trattamento acque	n.	kW	kW tot.	ore/gg	gg/aa	fc	kWh/anno
Impianto trattamento acque	1	50	50	24	230	100%	276.000
Totale impianto trattamento acque							276.000
Totale servizi ausiliari							819.490

Tabella 15

Totale servizi ausiliari: 819.490 kWh
 Totale monitorato: 543.490 kWh
 Percentuale monitorata: 66,3%

Servizi generali

In Tabella 16 è visualizzato l'elenco degli utilizzatori per i servizi generali.

Pompe di circolazione caldo	n.	kW	kW tot.	ore/gg.	gg/aa	fc	kWh/anno	
Grundfos centrifuga UPC 80-120	4	15	60	16	120	80%	92.160	
Totale pompe di circolazione caldo							92.160	
Ventilazione meccanica	n.	kW	kW tot.	ore/gg.	gg/aa	fc	kWh/anno	
Aspiratori	20	0,5	10	24	230	80%	44.160	
Totale ventilazione meccanica							44.160	
Climatizzazione ambienti	n.	kW	kW tot.	ore/gg.	gg/aa	fc	kWh/anno	
Split condizionamento uffici	24	1	24	10	120	85%	24.480	
Aerotermi produzione	40	0,3	12	10	120	85%	12.240	
Totale climatizzazione ambienti							36.720	
illuminazione	n.	kW tot.	ore/gg.	gg/aa			kWh/anno	
1x36 W	97	0,04	16	230			14.278	
2x58 W	870	0,13	16	230			416.208	
Proiettori 160 W	6	0,16	Misurato					37.406
Proiettori 250 W	4	0,25						
Proiettori 400 W	17	0,40						
Totale illuminazione							467.892	
Altre utenze	n.	kW	kW tot.	ore/gg.	gg/aa	fc	kWh/anno	
Utenze uffici	50	0,3	15	10	230	100%	34.500	
Caricabatterie muletti	1	10	10	3	230	100%	6.900	
Totale altre utenze							41.400	
Totale servizi generali							682.332	

Tabella 16

Totale servizi generali: 682.332 kWh

Totale monitorato: 37.406 kWh
 Percentuale monitorata: 5,5%

Il Grafico 8 illustra la percentuale dei carichi, per area funzionale.

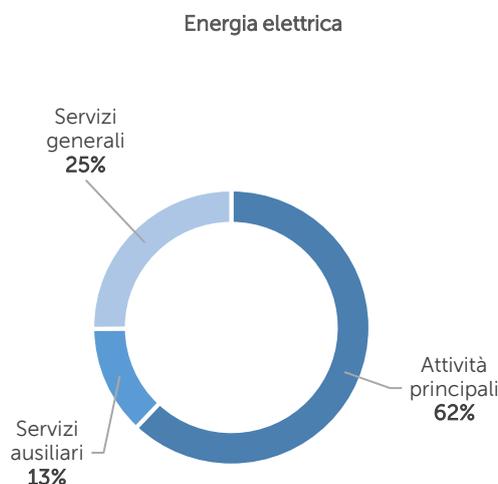


Grafico 8

Confrontando i consumi elettrici reali, rilevati dalle bollette elettriche, con quelli stimati e misurati, riportati nelle Tabelle 14-16, risulta lo scostamento riportato in Tabella 17, ritenuto accettabile ai fini della presente analisi..

Consumi misurati da bolletta	3.937.215 kWh	Scostamento 2,4%
Consumi misurati e stimati	3.843.781 kWh	

Tabella 17

9.2 Il modello termico: suddivisione carichi termici

I carichi termici sono suddivisi in base all'area funzionale:

- attività principali: impianto zinco 1 e zinco 2, impianto di plastificazione e n. 4 caldaie a vapore
- servizi generali: sistemi di riscaldamento locali, cottura, mensa e produzione ACS.

Di seguito è riportato l'elenco delle utenze termiche principali, suddivise per le Aree Funzionali.

Il modello elettrico, in assenza di misurazioni, è basato sui seguenti parametri:

- potenza termica della macchina;
- ore di utilizzo annuo;
- fattore di carico.

Da questi parametri (ricavati da verifiche in campo e dalle indicazioni sull'utilizzo dei singoli macchinari forniti dal responsabile della produzione e dagli addetti ai lavori) si ottiene il consumo annuo, riportato nelle Tabelle 18-19, secondo il seguente algoritmo:

$$\text{Smc annui} = \text{Pot. termica Inst. (kWt)} \times \text{Ore util. Annuo (ore)} \times \text{fc (fattore di carico)} \times \text{fattore di conversione Smc/kWh}$$

Attività principali

In Tabella 18 è visualizzato l'elenco degli utilizzatori per le attività principali.

Utenze	n.	kWt	ore/gg	gg/aa	fc	Smc/anno
Impianto Zinco 1	1	1.049	16	220	15%	56.977

Impianto Zinco 2	1	1.327	16	220	20%	96.103
Impianto plastificazione	1	355	Misurato			58.587
Caldaia a vapore 1	1	1.327	16	30	15%	9.829
Caldaia a vapore 2	1	1.327	Misurato			173.390
Caldaia a vapore 3	1	1.327	Misurato			273.431
Caldaia a vapore 4	1	1.327	16	30	15%	9.829
Totale attività principali						678.146

Tabella 18

Totale attività principali: 678.146 Smc

Totale monitorato: 446.821 Smc

Percentuale monitorata: 66%

Servizi generali

In Tabella 19 è visualizzato l'elenco degli utilizzatori per i servizi generali.

Sistemi termici servizi generali	n.	kWt	ore/gg	gg/aa	fc	Smc/anno
Caldaia palazzina uffici	1	116	16	120	50%	11.485
Caldaia stabilimento/mensa/spogliatoi	1	1.454	Misurato			155.228
Forno, cottura, mensa	1	3	5	230	100%	355
Totale servizi generali						167.068

Tabella 19

Totale servizi generali: 167.068 Smc

Totale monitorato: 155.228 Smc

Percentuale monitorata: 93%

Il Grafico 9 illustra la percentuale dei carichi per area funzionale.

Gas naturale

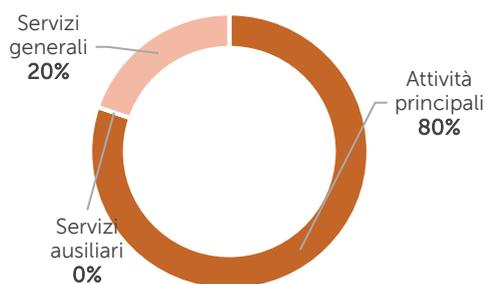


Grafico 9

Confrontando i consumi termici reali, rilevati dalle bollette del gas naturale, con quelli misurati e riportati nelle Tabelle 18 e 19, risulta lo scostamento nullo riportato in Tabella 20.

Consumi misurati da bolletta	881.557 Smc	Scostamento: 4,3%
Consumi misurati	845.214 Smc	

Tabella 20

10. INDICATORI DI PRESTAZIONE E CONFRONTO CON GLI STANDARD DI RIFERIMENTO

Vengono di seguito definiti gli indicatori di prestazione generali d'impianto che forniscono il valore del consumo specifico d'impianto in riferimento alla quantitativo di numero di pezzi prodotti dell'anno 2018. Per valutare le prestazioni d'impianto e l'efficienza dei processi lavorativi del sito in esame sono stati ricavati i consumi specifici delle utenze più energivore e questi confrontati con i valori di riferimento dei BREF ("BAT *reference documents*") di settore.

10.1 Indici di prestazione globale

10.1.1. Indici di prestazione di riferimento

Poiché non esistono indici di riferimento per i prodotti del settore di fabbricazione di strutture metalliche, cui Dradura Italia S.r.l. appartiene, si riportano in Tabella 21, come riferimento, i dati rilevati durante l'esecuzione della DE del 2014.

Energia elettrica [tep]	818
Gas naturale [tep]	845
Quantitativo di pezzi prodotti [pz]	10.101.335
Totale tep 2014	1.663
KPIg [tep/pz]	$0,165 \times 10^{-3}$
KPIel [kWh/pz]	0,433
KPIter [Smc/pz]	0,100

Tabella 21

10.1.2. Indici di prestazione dell'Azienda

L'Azienda, per l'anno 2018, rapportando i quantitativi di pezzi prodotti (pz) con i tep consumati dai vettori energetici ha evidenziato i valori riportati nella seguente Tabella 22.

Energia elettrica [tep]	736,3
Gas naturale [tep]	737
Quantitativo di pezzi prodotti [pz]	8.978.157
Totale tep 2018	1.473,2
KPIg [tep/pz]	$0,164 \times 10^{-3}$
KPIel [kWh/pz]	0,439
KPIter [Smc/pz]	0,098

Tabella 22

Il valore ottenuto nella diagnosi energetica in oggetto è pari a $0,164 \times 10^{-3}$ tep/pz; tale valore, se confrontato con l'indicatore generale della DE precedente risulta ridotto dello 0,3%.

10.2 Efficienza della produzione di aria compressa

10.2.1. Indici di prestazione di riferimento

L'indicatore di prestazione dell'aria compressa correla il consumo di energia elettrica alla quantità di aria compressa prodotta. I valori di riferimento sono compresi tra 85 e 130 Wh/Nm³ (fonte: *Bref Energy Efficiency - 2009*).

10.2.2. Indici di prestazione dell'Azienda

Nell'esecuzione delle campagne di misura finalizzate alla determinazione di KPI per i calcoli relativi al Modello energetico (componente elettrica), sono state eseguite delle prove di efficienza dei sistemi di produzione dell'aria compressa. Rimandando per i dettagli dei monitoraggi eseguiti all'Allegato 1, si riportano di seguito i KPI determinati durante tali campagne di misura:

Per la stazione di compressione nel suo insieme, includendo i due compressori ed il sistema di essiccamento dell'aria si ha il KPI visibile in Tabella 23.

KPI	0,124	kWh/m ³
KPI	1,37	m ³ /pz
KPI	0,170	kWh/pz

Tabella 23

Da quanto sopra riportato si può ritenere sufficiente il livello di efficienza del sistema di produzione dell'aria compressa dell'Azienda.

10.3 Efficienza del consumo di illuminazione

10.3.1 Indici di prestazione di riferimento

In questo caso il valore di riferimento inteso come W/mq, non è riscontrabile in letteratura; esistono però interventi di ristrutturazione di sistemi di illuminazione per capannoni industriali (altezza 8 mt e valore di illuminazione al suolo pari a 300 lux – come valore medio), con l'applicazione di LED ad alta efficienza (lumen/W > 130) con valori di W/mq inferiori a 3 W/mq.

10.3.2 Indici di prestazione dell'Azienda

Considerando una superficie totale per le attività di produzione pari a circa 25.227 mq, ed in considerazione del fatto che la potenza installata totale per il sistema di illuminazione delle attività di produzione è pari a circa 117 kW, si ha un valore di circa a 4,6 W/mq.

11. INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI: PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO

All'interno di tale sezione, sulla base di quanto osservato ed analizzato nei paragrafi precedenti, vengono proposti, in maniera schematica e preliminare, alcuni interventi di miglioramento delle performance energetiche dei principali centri di consumo individuati. L'accuratezza delle analisi che seguiranno dipende fortemente dalla disponibilità di alcuni dati specifici che caratterizzano il funzionamento degli impianti in questione.

11.1. Filtro di rete

Il sistema E-Power è un filtro passivo induttivo con caratteristiche di tipo ibrido, date dalla sua capacità di immettere nel flusso di energia una serie di vettori elettromagnetici in opposizione di fase, utilizzando una parte dell'energia in ingresso e provocando una caduta di tensione proporzionale al livello di filtraggio selezionato. L'induttanza quindi non è costante, ma cambia dinamicamente il suo valore adattandosi all'assorbimento di potenza presente nell'impianto e massimizzando così la sua efficacia. Grazie alla sola presenza di componenti reattivi e di interruttori/contattori, le perdite introdotte dall'installazione del sistema possono considerarsi nulle, a differenza di quanto avviene nei filtri attivi con resistori e dispositivi di potenza a commutazione. Il risparmio annuo garantito è del 3,5% di energia elettrica, come da Tabella 24.

Il sistema consigliato è un sistema tipo Energia, modello E-Power 1250, come visibile in Figura 3.



Figura 3

Con un valore dell'energia elettrica pari a 0,13 €/kWh, un tasso di interesse del 1% ed una vita utile del componente di 10 anni, si ha il piano di ammortamento riportato di seguito in Tabella 24.

Costo investimento [€]	80.000
Risparmio energetico annuo [kWh]	137.803
Risparmio energetico annuo [tep]	26
Valore economico annuo del risparmio energetico [€]	17.914
Numero annuo TEE ottenibili (durata: 7 anni)*	26
Vita utile investimento [anni]	10
Payback lineare [anni]	4 anni e 6 mesi
VAN [€]	89.672
TIR [%]	17
VAN/I	1,12
Riduzione CO ₂ [t/anno]	44,8

* Il piano di ammortamento è calcolato al netto degli incentivi dovuti ai TEE

Tabella 24

11.2. Relamping

Sono presenti negli uffici, nelle zone lavorazione ed esternamente corpi illuminanti di vecchia generazione per un consumo annuo calcolato di 467.892 kWh. La sostituzione dei corpi illuminanti di vecchia generazione, con modelli attuali, a LED, più performanti, porterà ad un consumo stimato di 280.735 kWh cioè il 40% in meno di consumi di energia elettrica, come si evince dalle seguenti Tabelle 25-26.

Illuminazione interna ante operam					Illuminazione interna post operam			
Tipologia	n.	kW punto luce	ore/anno	kWh/anno	Tipologia	n.	kW punto luce	kWh/anno
1x36	97	0,04	3.680	14.278	LED	97	0,024	8.567
2x58	870	0,13	3.680	416.208	LED	870	0,078	249.725
Proiettore 160 W	6	0,16	4.270	4.100	LED	6	0,096	2.460
Proiettore 250 W	4	0,25	4.270	4.270	LED	4	0,15	2.562
Proiettore 400 W	17	0,40	4.270	29.036	LED	17	0,24	17.422
467.892 kWh/anno					280.735 kWh/anno			

Tabella 25

Considerando un tasso di interesse del 1% ed una vita utile dei componenti di 10 anni, si ha il piano di ammortamento riportato nella successiva Tabella 26.

Costo investimento [€]	99.835
Risparmio energetico annuo [kWh]	187.157
Risparmio energetico annuo [tep]	35
Valore economico annuo del risparmio energetico [€]	24.330
Numero annuo TEE ottenibili (durata: 5 anni)*	35
Vita utile investimento [anni]	10
Payback lineare [anni]	4 anni e 1 mese
VAN [€]	130.605
TIR [%]	19
VAN/I	1,31
Riduzione CO ₂ [t/anno]	60,9

* Il piano di ammortamento è calcolato al netto degli incentivi dovuti ai TEE

Tabella 26

11.3. Impianto fotovoltaico

L'elevato consumo di energia elettrica e la continuità operativa del processo portano a valutare l'opportunità di installare un impianto fotovoltaico (di seguito: FV).

Il progetto proposto prevede l'installazione di n. 342 pannelli fotovoltaici marca Yingli Solar modello YL280P-29b, dalla potenza cadauno di 280 Wp, per una potenza totale di 95,76 kWp, afferenti a n. 2 inverter trifase Sunny Tripower CORE1. L'energia annua prodotta dal parco fotovoltaico è calcolata in 110.579 kWh.

In Figura 4 e 5 sono riportate le caratteristiche tecniche dei pannelli fotovoltaici e degli inverter.

YGE 60 CELL SERIES 2

ELECTRICAL PERFORMANCE

Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)									
Module type			YL60P-20b (60xP _{max})						
Power output	P _{max}	W	200	285	280	275	270	265	
Power output tolerance	ΔP _{max}	W	0 / + 5						
Module efficiency	η _m	%	17.7	17.4	17.1	16.8	16.5	16.2	
Voltage at P _{max}	V _{mp}	V	31.8	31.6	31.4	31.0	30.7	30.5	
Current at P _{max}	I _{mp}	A	9.12	9.02	8.92	8.90	8.80	8.70	
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	38.5	38.4	38.2	37.9	37.9	37.8	
Short-circuit current	I _{sc}	A	9.65	9.55	9.45	9.35	9.27	9.18	

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C module temperature, AM1.5 spectrum according to EN 60904-3.
 Average relative efficiency reduction of 3.3% at 200W/m² according to EN 60904-1.

Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)								
Power output	P _{max}	W	211.5	207.9	204.2	200.6	196.9	193.3
Voltage at P _{max}	V _{mp}	V	29.0	28.8	28.6	28.2	28.0	27.8
Current at P _{max}	I _{mp}	A	7.30	7.22	7.14	7.12	7.04	6.96
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	35.6	35.5	35.3	35.0	35.0	34.9
Short-circuit current	I _{sc}	A	7.80	7.72	7.64	7.56	7.49	7.42

NOCT: open-circuit module operation temperature at 800W/m² irradiance, 20°C ambient temperature, 1m/s wind speed.

THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	46 +/- 2
Temperature coefficient of P _{max}	γ	%/°C	-0.42
Temperature coefficient of V _{oc}	β _{oc}	%/°C	-0.32
Temperature coefficient of I _{sc}	α _{sc}	%/°C	0.05

OPERATING CONDITIONS

Max. system voltage	1000V _{DC}
Max. series fuse rating	15A
Limiting reverse current	15A
Operating temperature range	-40°C to 85°C
Max. static load, front (e.g., snow)	5400Pa
Max. static load, back (e.g., wind)	2400Pa
Max. hailstone impact (diameter / velocity)	25mm / 23m/s

CONSTRUCTION MATERIALS

Front cover (material / thickness)	low-iron tempered glass / 3.2mm
Cell (quantity / material / dimensions / number of busbars)	60 / monocrystalline silicon / 156.75mm x 156.75mm (+/-0.25) / 4 or 5
Frame (material)	anodized aluminum alloy
Junction box (protection degree)	≥ IP67
Cable (length / cross-sectional area)	1000mm / 4mm ²
Plug connector (type / protection degree)	MC4 / IP68 or YTOP-15 / IP67 or Amphion H4 / IP68 or Forstel SIKE4 / IP68 or Renhe RH05-6 / IP67

* Due to continuous innovation, research and product improvement, the specifications in this product information sheet are subject to change without prior notice. The specifications may deviate slightly and are not guaranteed.
 * The data do not refer to a single module and they are not part of the offer; they only serve for comparison to different model types.

QUALIFICATIONS & CERTIFICATES

IEC 61215, IEC 61730, CE, MCS, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007, SA 8000



© Yingli Green Energy Holding Co. Ltd.

DS_YGE60CELL SERIES 2-20b_35mm_EU_EN_20180615_V04

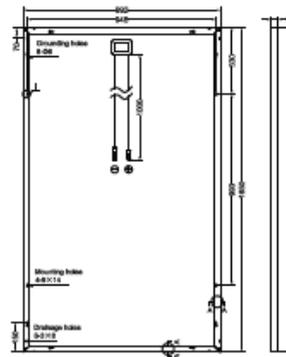
GENERAL CHARACTERISTICS

Dimensions (L / W / H)	1650mm / 990mm / 35mm
Weight	18.5kg

PACKAGING SPECIFICATIONS

Number of modules per pallet	30
Number of pallets per 40' container	28
Packaging box dimensions (L / W / H)	1700mm / 1135mm / 1165mm
Box weight	588kg

Unit: mm



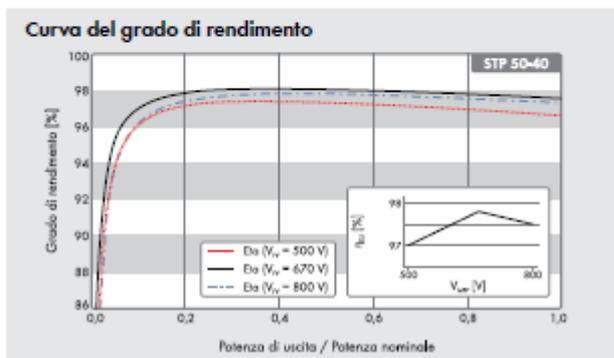
Warning: Read the Installation and User Manual in its entirety before handling, installing and operating Yingli Solar modules.

Yingli Partners:



Figura 4

Dati tecnici	Sunny Tripower CORE1	Dati tecnici	Sunny Tripower CORE1
Ingresso (CC)		Grado di rendimento	
Potenza del generatore fotovoltaico max.	75000 Wp STC	Grado di rendimento max / grado di rendimento europ.	98,1 % / 97,8 %
Tensione d'ingresso max	1000 V	Dati generali	
Range di tensione MPP / tensione nominale d'ingresso	da 500 V a 800 V / 670 V	Dimensioni (L x A x P)	621 mm / 733 mm / 569 mm (24,4" / 28,8" / 22,4") 84 kg (185 lb)
Tensione d'ingresso min. / tensione d'avviamento	150 V / 188 V	Peso	84 kg (185 lb)
Corrente d'ingresso max. / per MPPT	120 A / 20 A	Range di temperature di funzionamento	Da -25 °C a +60 °C (da -13 °F a +140 °F)
Corrente di cortocircuito max per MPPT / per ingresso stringa	30A / 30A	Rumorosità (valore tipico)	<65 dB(A)
Numero di ingressi MPP indipendenti / stringhe per MPPT	6 / 2	Autoconsumo (notturno)	4,8 W
Uscita (CA)		Topologia / principio di raffreddamento	Senza trasformatore / OptiCool
Potenza nominale (a 230 V, 50 Hz)	50000 W	Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65
Potenza apparente CA max	50000 VA	Classe climatica (secondo IEC 60721-3-4)	4K4H
Tensione nominale CA	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V	Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (non condensante)	100 %
Range di tensione CA	da 202 V a 305 V	Dotazioni / Funzioni / Accessori	
Frequenza di rete CA / range	50 Hz / da 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / da 54 Hz a 65 Hz	Collegamento CC / Collegamento CA	SUNCLIX / morsetto a vite
Frequenza di rete nominale / Tensione di rete nominale	50 Hz / 230 V	Fiducini	●
Corrente d'uscita max. / corrente d'uscita nominale	72,5 A / 72,5 A	Visualizzazioni LED (data / errore / comunicazione)	●
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3(N)PE	Display LCD	○
Fattore di potenza alla potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile	da 1 / 0 induttivo a 0 capacitivo	Interfaccia: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 ingressi) / ● / ○
THD	<3 %	Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
Dispositivi di protezione		Relè multifunzione / slot per moduli aggiuntivi	● / ● (2 ingressi)
Dispositivo di disinserimento lato ingresso	●	OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Monitoraggio della dispersione verso terra / monitoraggio della rete	● / ●	Idoneo per Off-Grid / compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●
Protezione contro l'inversione della polarità CC / resistenza ai cortocircuiti CA / separazione galvanica	● / ● / -	Garanzie: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	Certificati e omologazioni (altri su richiesta)	ANIE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11/2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-6, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2016, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 0972-1, REA 2016, PFC, ED 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SIA777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VDE 2014, PD.12.3, NIKON-NTCS, GC 8.9H, PR20, DEWA
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	* Non vale per tutti gli allegati nazionali della norma EN 50438.	
Scaricatore di sovratensioni CA/CC (tipo 2, tipo 1/2)	○	● Dotazione di serie ○ Opzionale - Non disponibile Dati in condizioni nominali - versione: 01/2019	
		Denominazione del tipo	STP 50-40



Accessori	
	SMA Sensor Module MD_SEN40
	SMA IO-Module MD_IO40
	SMA RS485 Module MD_485-40
	Universal Mounting System UMS_KIT-10
	AC Surge Protection Module KH type 2, type 1/2 AC_SPD_KH1-10, AC_SPD_KIT2_T1T2
	DC Surge Protection Module KH type 2, type 1/2 DC_SPD_KH4-10, DC_SPD_KIT5_T1T2

Figura 5

La Tabella 27 mostra l'andamento medio di produzione di energia elettrica nel corso dell'anno.

Mese	Produzione elettrica [kWh]
Gennaio	4.693
Febbraio	6.095
Marzo	9.822
Aprile	10.868
Maggio	12.708
Giugno	13.052
Luglio	13.834

Agosto	12.482
Settembre	10.108
Ottobre	7.911
Novembre	5.162
Dicembre	3.845
TOTALE	110.579

Tabella 27

In Tabella 28 è riportata la composizione del costo dell'impianto fotovoltaico come sopra descritto.

Costo n. 362 pannelli fotovoltaici	28.825 €
Costo n. 3 inverter Sunny Tripower CORE1	10.743 €
Installazione, posa in opera e pratiche autorizzative	48.000 €
Costo investimento	87.568 €

Tabella 28

Con un tasso di interesse del 1% ed una vita utile dell'impianto pari a 20 anni, si ha il piano di ammortamento riportato in Tabella 29.

Costo investimento [€]	87.568
Risparmio energetico annuo sotto forma di energia rinnovabile [kWh]	110.579
Risparmio energetico annuo sotto forma di energia rinnovabile [tep]	20,7
Valore economico annuo del risparmio energetico [€]	14.375
Numero annuo TEE ottenibili	-
Vita utile investimento [anni]	20
Payback lineare [anni]	6 anni e 1 mese
VAN [€]	171.842
TIR [%]	14
VAN/I	1,96
Riduzione CO ₂ [t/anno]	36,0

Tabella 29

12. TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI

In Tabella 30 sono riportati gli interventi individuati, con le relative caratteristiche principali.

INTERVENTO	Investimento [€]	Risparmio [kWh/anno]	Risparmio [tep/anno]	Produzione di energia [kWh/anno]	Risparmio CO ₂ [t/anno]	VAN/I
Impianto fotovoltaico	87.568	-	20,7*	110.579	36,0	1,96
Relamping	99.835	187.157	35	-	35,0	1,31
Filtro di rete	80.000	137.803	26	-	44,8	1,12
Totale	267.403	324.860	61**	110.579	115,8	-

*Come energia rinnovabile prodotta;** Senza energia da FV

Tabella 30

Si vede come realizzando gli interventi sopra riportati i consumi interni sarebbero ridotti di circa 324.860 kWh, con una diminuzione di 52,7 t/anno di CO₂ emessa.

13. CRITICITÀ RICONTRATE DURANTE LA DIAGNOSI

La principale criticità si riscontra nel fatto che l'Azienda, pur disponendo di un sistema di rilevazione dei consumi in modo continuo e mirato al monitoraggio delle utenze maggiormente energivore (sia per la componente elettrica che termica), non raccoglie ed invia i dati ad un PC in grado di eseguire valutazioni e fornire indicazioni per la gestione, i possibili interventi e miglioramenti.

14. CONCLUSIONI

L'intervento di efficientamento più consistente individuato è quello relativo al relamping di tutti i punti luce di Stabilimento che porterebbe ad una riduzione del 4,8% dei consumi elettrici.

Eventuali successive modifiche andrebbero decise sulla base dei parametri quantizzati dal sistema di monitoraggio previsto, in modo da agire singolarmente sui componenti che lavorano in maniera meno efficiente portandoli così in range di funzionamento ottimali.

Qualora l'Azienda eseguisse tutti gli interventi proposti al par. 12 si avrebbe la seguente situazione, riportata in Tabella 31.

Costo totale interventi [€]	Risparmio ottenibile [kWh/anno]	Risparmio ottenibile [tep/anno]	CO ₂ evitata [t/anno]
267.403	324.860	61	115,8

Tabella 31

Fermo restando le considerazioni di cui sopra, l'indicatore di efficienza energetica dell'impianto diverrebbe:

$$\text{KPI tot} = 1.412 \text{ tep} / 8.978.157 \text{ pz} = 0,157 \times 10^{-3} \text{ tep/pz}$$

Con una riduzione del 4,1% rispetto agli $0,164 \times 10^{-3}$ tep/pz attuali.

15. ALLEGATI

Allegato 1 – Piano e Report di monitoraggio

Amministratore Unico GESCO S.p.A.:
 Andrea Giannini

REDE EGE Certificato SECEM:
 Raffaele Scialdoni




Scialdoni Raffaele
 Settore INDUSTRIALE
 n. 0004-SI-EGE-2016

1. PREMESSA

Nel Dicembre del 2015, Dradura Italia S.r.l. (di seguito: "Azienda"), in qualità di azienda energivora ai sensi del D.lgs. 102/14, ha presentato una Diagnosi Energetica (di seguito: DE) con riferimento ai consumi dell'anno 2014.

Nel prossimo ciclo di diagnosi – obbligo del 5 Dicembre 2019 per chi ha ottemperato l'obbligo nel Dicembre 2015 o negli anni successivi – sarà necessario misurare i vettori energetici oggetto di analisi. Definito l'insieme delle aree funzionali e determinato il peso energetico di ciascuna di esse a mezzo di valutazioni progettuali e strumentali, si dovrà pertanto definire l'implementazione del piano di monitoraggio in modo da poter determinare un quantitativo significativo dei consumi energetici per l'anno 2018.

Ciò consentirà, divenendo così un approccio tipico per l'azienda, di tenere sotto costante controllo i dati significativi del contesto produttivo, acquisire informazioni utili al processo gestionale e dare il corretto peso energetico allo specifico prodotto da questa realizzato o al servizio dalla stessa erogato.

La percentuale di misurazione sarà funzione della tipologia di azienda analizzata – a seconda che appartenga al settore industriale o al terziario – e dall'area aziendale cui afferiscono i consumi analizzati – attività principali, servizi ausiliari o servizi generali.

Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

- a) *campagne di misura*: la durata della campagna dovrà essere scelta in modo rappresentativo – in termini di significatività, riproducibilità e validità temporale – rispetto alla tipologia di lavoro svolto dall'impianto (es: impianti stagionali). La durata minima della campagna dovrà essere giustificata dal redattore della diagnosi. Occorrerà, inoltre, rilevare i dati di produzione relativi al periodo afferente alla campagna di misura;
- b) *installazione di strumenti di misura permanenti*: in questo caso è opportuno adottare come riferimento l'anno solare precedente rispetto all'anno d'obbligo di redazione della DE.

Il presente documento raccoglie l'elaborazione del "Piano di Monitoraggio" – con individuazione delle misure da effettuare – ed il conseguente "Report di Monitoraggio", in cui i dati raccolti vengono analizzati ed elaborati per l'esecuzione della DE, per il sito di San Donà di Piave (VE) in via John Fitzgerald Kennedy, 8..

2. SITUAZIONE ENERGETICA IN RIFERIMENTO ALL'ANNO SOLARE 2014

La DE redatta in riferimento all'anno solare 2014 è stata eseguita secondo le norme tecniche UNI CEI EN 16247-1:2012 "Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali" e UNI CEI EN 16247-3:2014 "Diagnosi energetiche - Parte 3: Processi". Dalla DE, l'Azienda, per il sito in esame, ha rilevato i dati di consumo riportati nella successiva Tabella 1.

Vettore energetico	Consumo annuo	tep/anno
Energia elettrica	4.373.316 kWh	818
Gas naturale	1.010.848 Smc	845
TOTALE		1.663

Tabella 1

L'approvvigionamento energetico da parte dell'Azienda, per il sito in esame, avveniva, per quanto concerne la componente elettrica, tramite un unico punto di fornitura (POD) in Media Tensione (MT); mentre, relativamente al gas naturale, per mezzo di n. 1 punto di riconsegna (PDR).

In particolare:

- POD n. IT001E00055707: rappresentava l'unico nodo di immissione principale dell'impianto, erogando energia all'intera zona di produzione e alla zona uffici;
- PDR n. 01460000042369: forniva gas naturale per la produzione e per il riscaldamento degli ambienti e cottura.

Nei seguenti Grafici 1 e 2 viene presentata la ripartizione dei consumi energetici dell'Azienda, per il sito in esame, nei maggiori centri di consumo.

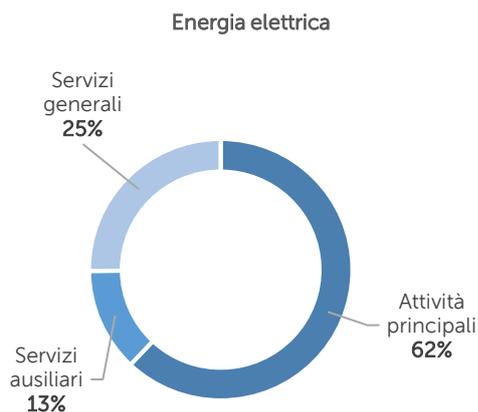


Grafico 1

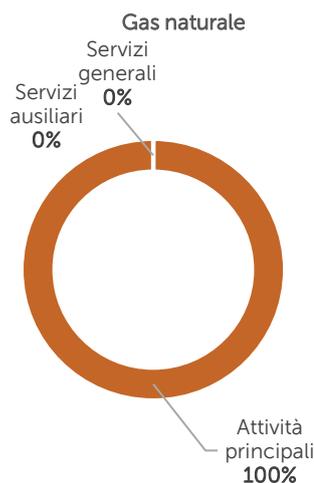


Grafico 2

3. AGGIORNAMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI IN RIFERIMENTO ALL'ANNO SOLARE 2018

Negli anni successivi la redazione della DE, l'Azienda, per il sito in esame, non ha effettuato interventi sulla propria struttura impiantistica.

Nell'anno solare 2018, i consumi di energia elettrica e termica sono stati pari a quanto riportato nella seguente Tabella 2.

Vettore energetico	Consumo annuo	tep/anno	Variazione 2014-2018
Energia elettrica	3.937.215 kWh	736,3	- 11,1%
Gas naturale	881.557 Smc	737,0	- 13,2%
TOTALE		1.473,2	- 12,9%

Tabella 2

Nei seguenti Grafici 3 e 4 viene presentata la nuova ripartizione dei consumi energetici dell'Azienda nei maggiori centri di consumo.

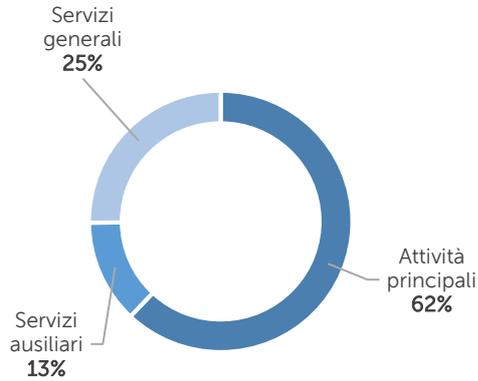
Energia elettrica


Grafico 3

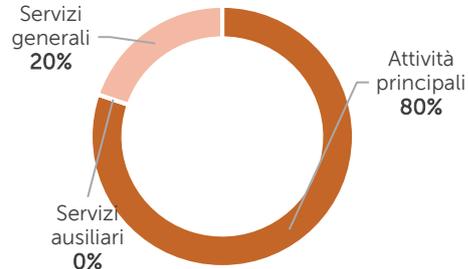
Gas naturale


Grafico 4

Venendo alla produzione, rispetto all'anno 2014 – dove l'Azienda, per il sito in esame, ha fatto registrare un valore di 10.101.335 pz di prodotto – questa, nel 2018, è stata pari a 8.978.157 pz, riscontrando così un decremento del - 11,1%.

4. SISTEMA DI MONITORAGGIO ATTUALE

L'Azienda attualmente ha dei misuratori installati sulle utenze come riportato nella successiva Tabella 3.

Utenza	Vettore monitorato
Linea Cr1	Elettrico
Linea Zn2	Elettrico
Linea plastificazione	Elettrico
Impianto plastificazione	Termico
Caldaia a vapore 2	Termico
Caldaia a vapore 3	Termico
Caldaia stabilimento/mensa/spogliatoi	Termico

Tabella 3

5. DEFINIZIONE DELLE PERCENTUALI MINIME DI MONITORAGGIO SECONDO LE "LINEE GUIDA DI MONITORAGGIO"

Alla luce di quanto sopra riportato, l'Azienda, per il sito in esame, si colloca nella categoria di consumo annuo di riferimento (tep/anno) tra i 1.200 e i 2.299 tep/anno, come visibile in Tabella 4.

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

100	1.199	40%	5%	5%
-----	-------	-----	----	----

Tabella 4

In base a questa collocazione è necessario eseguire il monitoraggio dei consumi (sia elettrici che termici) almeno sul 45% di quelli relativi alle Attività principali, almeno il 10% dei Servizi ausiliari ed almeno il 5% dei Servizi generali.

6. MONITORAGGIO DEI VETTORI ENERGETICI

In base a quanto contenuto nel documento "Linee Guida di Monitoraggio", nonché alle informazioni ricevute da ENEA, le misurazioni da effettuare sui vettori energetici sono riportate nei paragrafi seguenti.

6.1 Vettore elettrico

Attività principali: i consumi elettrici della linea Cr1, linea Zn2 e linea plastificazione rappresentano circa il 47% dei consumi dell'area funzionale. Pertanto, le misurazioni andranno effettuate su tali utilizzatori per un totale di circa 205 tep monitorati su un quantitativo minimo da monitorare di 197 tep.

Servizi ausiliari: essendo i consumi di tale area funzionale superiori al 5% dei consumi totali (in particolare la loro incidenza sui consumi totali è di circa il 21%) e pari a 153,2 tep, occorre eseguire la misura dei consumi elettrici della stazione di compressione dell'aria; misura alla quale andrà aggiunta quella del volume di aria compressa "prodotta" all'interno del periodo di rilevazione dei consumi. Al riguardo si potrà procedere sia con l'installazione di un sistema di contabilizzazione puntuale, così come concordare con il produttore del compressore l'installazione di un sensore interno che porti alla determinazione della stessa portata d'aria in funzione del numero di giri della macchina.

Servizi generali: i consumi di tale area rappresentano circa il 18% dei consumi elettrici totali, di conseguenza occorre monitorare le utenze elettriche relative all'illuminazione esterna per un totale di circa 7,0 tep.

6.2 Vettore termico

Attività principali: alcuni dei maggiori centri di consumo afferenti a tale vengono monitorati mensilmente. In particolare l'impianto plastificazione, la caldaia a vapore 2 e la caldaia a vapore 3 coprono oltre il 60% dei consumi dell'area funzionale. Conseguentemente, tale utenze saranno caratterizzate prendendo a riferimento il valore rilevato al contatore installato a bordo macchina in tale modo, sarà possibile soddisfare la percentuale minima di monitoraggio richiesta da normativa per le attività afferenti alla produzione (45%, v. Tabella 4). Sarà compito dell'Azienda produrre il report con i consumi rilevati dai contatori in questione per il periodo di monitoraggio.

Servizi ausiliari: non sono presenti utilizzatori riconducibili ai servizi ausiliari.

Servizi generali: poiché vengono monitorati i consumi di gas naturale afferenti alla caldaia di Stabilimento/mensa/spogliatoi che copre oltre il 90% dei consumi dell'area funzionale, sarà sufficiente acquisire le letture mensili del contatore installato.

6.3 Riepilogo installazione misuratori

Si riporta nella sottostante Tabella 5 il riepilogo delle utenze che dovranno essere monitorati in riferimento alla specifica area funzionale ed alla tipologia di vettore energetico utilizzato.

Area funzionale	Energia elettrica	Gas naturale
Attività principali	Linea Cr1, linea Zn2 e linea plastificazione	Impianto di plastificazione, caldaia a vapore 2 e caldaia a vapore 3
Servizi ausiliari	Stazione di compressione dell'aria	Nessuna utenza
Servizi generali	Illuminazione esterna	Caldaia di Stabilimento/mensa/spogliatoi

Tabella 5

6.4 Descrizione del sistema di lettura/memorizzazione dati

I contatori di energia elettrica per le utenze di produzione già presenti, se dotati di uscita RS 485, potranno essere collegati ad un gateway. Nel caso in cui non fossero provvisti di tale sistema di trasmissione dati, l'Azienda potrà decidere se:

a) sostituirli con contatori che ne siano provvisti. A tal proposito si rammenta che gli strumenti utilizzabili (contatori o analizzatori di rete che siano) non debbono rispettare nessun requisito qualitativo particolare (es. direttiva MID) e che la loro taratura dovrà avvenire secondo i tempi e le modalità indicate dallo stesso produttore. In questo caso, il gateway invierà i dati – tramite concentratore Ethernet – ad un PC dedicato alla lettura e memorizzazione dei consumi;

b) operare “manualmente” la lettura giornaliera dei consumi.

In entrambi i casi, la rilevazione dei consumi elettrici dovrà avvenire sempre unitamente a quella del prodotto finito, riferito allo stesso periodo di rilevazione.

Per ciascun contatore sopra delineato, lo schema da seguire come report di monitoraggio è quello riportato di seguito in Tabella 6.

Data	Ora	Energia elettrica assorbita [kWh]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]

Tabella 6

La stazione di compressione aria, se dotata di un sistema interno in grado di acquisire anch’esso i consumi di energia elettrica nonché la portata d’aria, registrerà tali valori all’interno della macchina. Se il suddetto sistema è anche provvisto di una porta RS 485, sarà inoltre possibile inviare i dati al gateway. Nel caso in cui l’unità non sia invece dotata di un simile sistema di trasmissione dati, l’Azienda potrà gestire le misure come precedentemente descritto in riferimento ai consumi elettrici delle utenze di produzione. In ogni caso, come già sottolineato, alla rilevazione del consumo elettrico andrà sempre aggiunta quella del volume di aria compressa “prodotta” nel periodo di rilevazione dei consumi.

Nel caso in cui si opti per una rilevazione manuale, lo schema da seguire come report di monitoraggio almeno giornaliero è quello riprodotto in Tabella 7.

Data	Ora	Energia elettrica assorbita [kWh]	Aria compressa prodotta [m ³]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]

Tabella 7

Il contatore di gas naturale installati a bordo delle utenze termiche di produzione, se dotati di uscita RS 485, potranno anch’essi essere collegati ad un gateway. Se così non fosse, come per l’energia elettrica, l’Azienda potrà decidere in autonomia se sostituire i contatori con altri dotati di simile protocollo di trasmissione dati, oppure prevederne una lettura giornaliera secondo lo schema riprodotto in Tabella 8.

Data	Ora	Gas naturale consumato [Smc]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]

Tabella 8

In caso di utilizzo di un sistema di gestione centralizzato dei dati, lo schema tipo viene riportato in Figura 1.

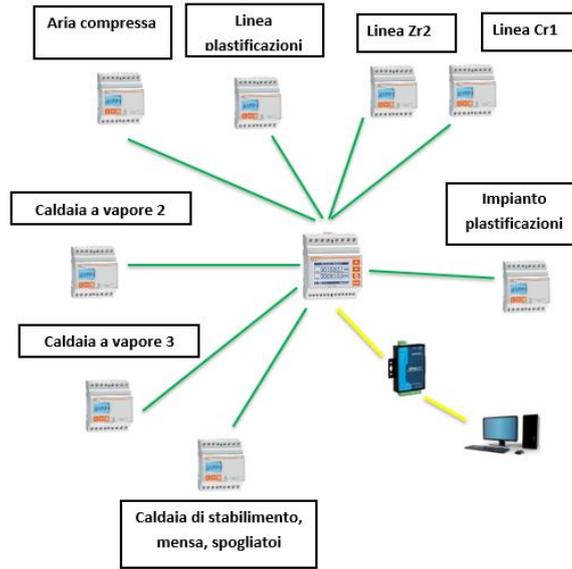


Figura 1

7. ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI RICEVUTI DALL'AZIENDA

In linea con la struttura impiantistica delle fonderie, si rende necessario adottare l'opzione A del protocollo IVMP (*International Performance Measurement and Verification Protocol*), ossia l'isolamento delle varie AMEE (Azioni di Miglioramento dell'Efficienza Energetica) che, in questo caso, sono rappresentate in modo esauriente dalle aree funzionali denominate "Attività principali" e "Servizi ausiliari". Tali misurazioni hanno dato esito positivo e non hanno introdotto incertezze.

Tale protocollo si basa sulla seguente documentazione e normativa:

- *M&V Guidelines: Measurement & Verification for performance Based Contracts;*
- *ASHRAE Guidelines 14: Measurement of energy and demand savings;*
- Norma tecnica italiana sulle società che forniscono servizi energetici UNI CEI 11352;
- Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;
- *Transparency European Code of conduct for energy Performance Contracting.*

Inoltre, sono state prese a riferimento le seguenti norme tecniche:

- UNI CEI EN 15900:2010 "Servizi di efficienza energetica - Definizioni e requisiti"
- ISO 50015:2018 "Measurement and verification of organizational energy performance. General Principle and Guidance".
- ISO 17741:2016 "General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects".

L'azienda, per monitorare i dati necessari alla valutazione energetica del proprio ciclo produttivo, ha eseguito delle campagne di monitoraggio per i periodi sottoelencati:

- consumo elettrico delle attività principali: linea Cr1 e linea Zn2 anno 2018, linea plastificazione 25 Novembre – 30 Novembre 2019;
- consumo elettrico dei servizi ausiliari e misura portata di aria compressa: 25 Novembre – 30 Novembre 2019;
- consumo elettrico dei servizi generali: 25 Novembre – 30 Novembre 2019;
- consumo gas naturale delle attività principali: anno 2018;
- consumo gas naturale dei servizi generali: anno 2018;

Si osserva come non essendo stato possibile recuperare i dati monitorati dei primi sei mesi del 2018 per la linea Cr1, linea Zn2 e per le utenze termiche, sono stati presi a riferimento i rispettivi valori per i primi sei mesi dell'anno 2019.

8. MONITORAGGIO DEI CONSUMI ELETTRICI – ATTIVITÀ PRINCIPALI

8.1 Contatore linea Cr1

Monitoraggio mensile linea Cr1, i cui risultati sono riportati in Tabella 9.

Mese	Consumo elettrico [kWh]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Gennaio	63.153	786.331
Febbraio	61.112	767.672

Marzo	49.792	927.250
Aprile	48.279	647.775
Maggio	44.125	868.387
Giugno	53.022	861.086
Luglio	37.527	754.584
Agosto	44.434	552.682
Settembre	61.499	754.715
Ottobre	58.823	885.300
Novembre	54.071	686.927
Dicembre	60.432	485.448
TOTALE	636.269	8.978.157

Tabella 9

Nel Grafico 5 si riporta l'andamento dei consumi elettrici, espressi in kWh, del contatore della linea Cr1 e il quantitativo di pezzi prodotti, espresso in pz.

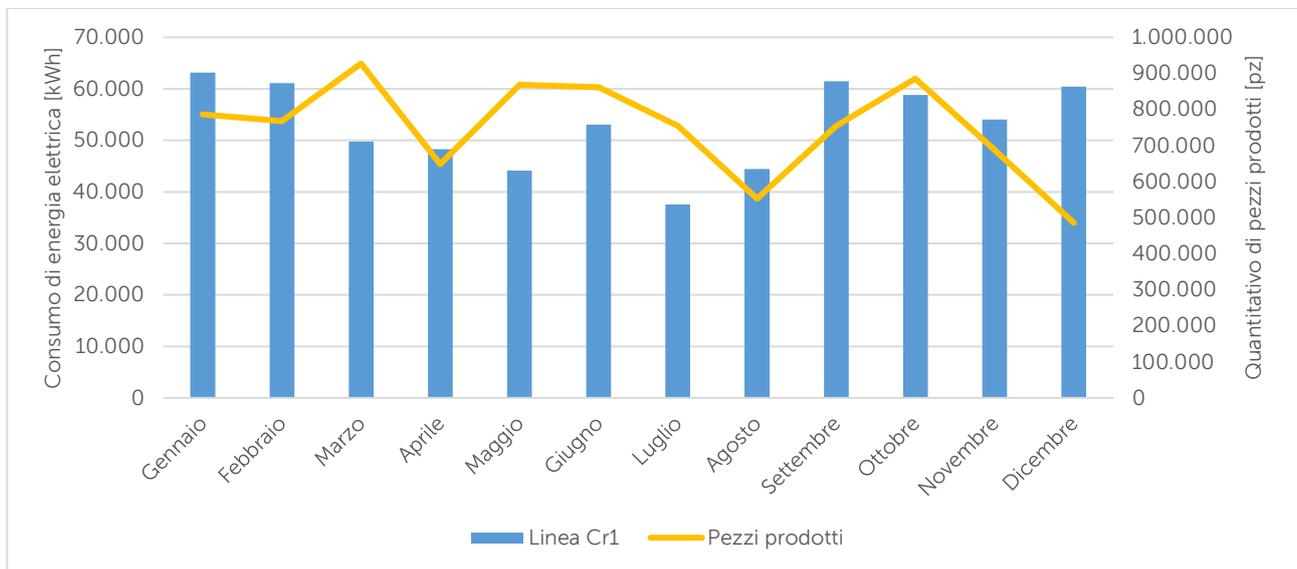


Grafico 5

8.2 Contatore linea Zn2

Monitoraggio mensile linea Zn2, i cui risultati sono riportati in Tabella 10.

Mese	Consumo elettrico [kWh]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Gennaio	20.835	786.331
Febbraio	23.221	767.672
Marzo	26.205	927.250
Aprile	23.868	647.775
Maggio	20.730	868.387
Giugno	21.257	861.086
Luglio	16.519	754.584
Agosto	24.062	552.682
Settembre	27.878	754.715
Ottobre	18.457	885.300
Novembre	19.627	686.927
Dicembre	12.421	485.448

TOTALE	255.080	8.978.157
--------	---------	-----------

Tabella 10

Nel Grafico 6 si riporta l'andamento dei consumi elettrici, espressi in kWh, del contatore della linea Zn2 e il quantitativo di pezzi prodotti, espresso in pz.

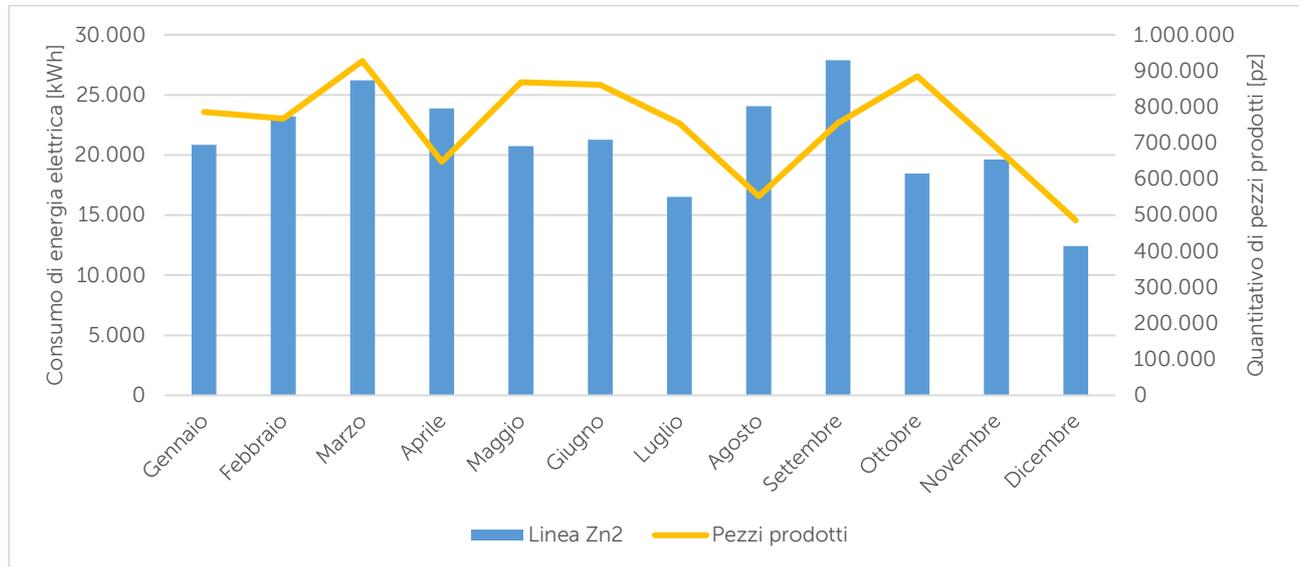


Grafico 6

8.3 Linea plastificazione

Monitoraggio linea plastificazione per il periodo 25 Novembre – 30 Novembre 2019, i cui risultati sono riportati in Tabella 11.

Mese	Consumo elettrico [kWh]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
25/11/2019	1.216	19.865
26/11/2019	151	0
27/11/2019	1.297	21.336
28/11/2019	617	10.048
29/11/2019	1.080	18.280
30/11/2019	150	0
TOTALE	4.511	65.529

Tabella 11

Nel Grafico 7 si riporta l'andamento dei consumi elettrici, espressi in kWh, del contatore della linea plastificazione e il quantitativo di pezzi prodotti, espresso in pz, per il periodo di monitoraggio.

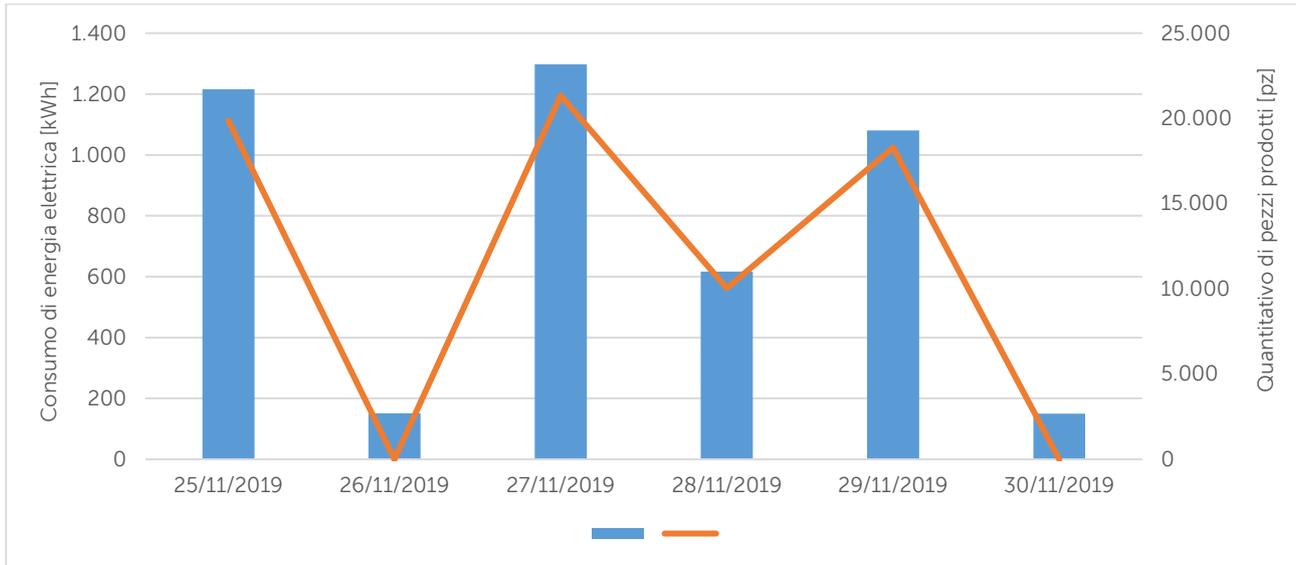


Grafico 7

9. MONITORAGGIO DEI CONSUMI ELETTRICI – SERVIZI AUSILIARI

9.1 Contatore stazione aria compressa

La stazione aria compressa è costituita da n. 4 compressori Kaeser DSD241. La campagna di misura ha riguardato il consumo di energia elettrica e la relativa produzione di aria compressa. Il campione di misurazione ha riguardato l'aggregazione di dati della settimana 25-30 Novembre 2019. Nella successiva Tabella 12 si riportano le grandezze misurate nel periodo di riferimento.

Data	Consumo elettrico [kWh]	Produzione di aria [m ³ /giorno]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
25/11/2019	2.150	16.538	19.865
26/11/2019	2.166	18.050	-
27/11/2019	2.171	17.368	21.336
28/11/2019	2.328	18.624	10.048
29/11/2019	2.221	18.508	18.280
30/11/2019	779	5.992	-
TOTALE	11.815	95.081	69.529

Tabella 12

9.2 Andamento produzione aria compressa nella settimana 25 – 30 Novembre 2019

Nel successivo Grafico 8 è riportato l'andamento dei consumi di energia elettrica dei compressori nella settimana 25 - 30 Novembre 2019.

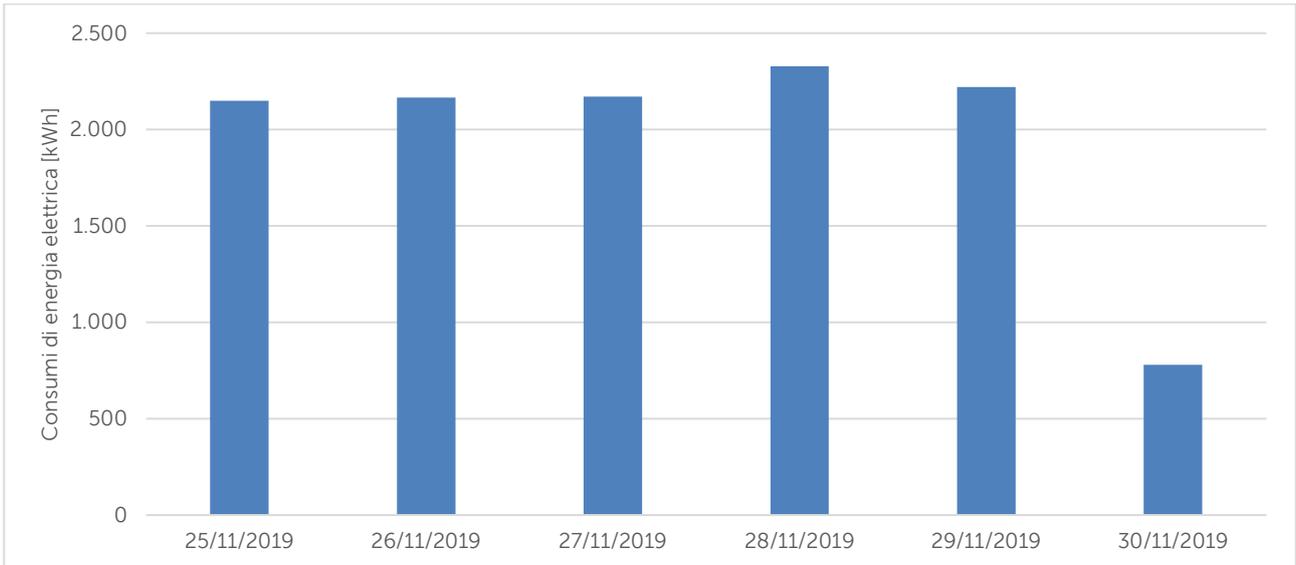


Grafico 8

Nel successivo Grafico 9 si riporta la retta di regressione per la settimana 25-30 Novembre 2019, la quale evidenzia la stretta correlazione tra consumo di energia elettrica e produzione aria compressa.

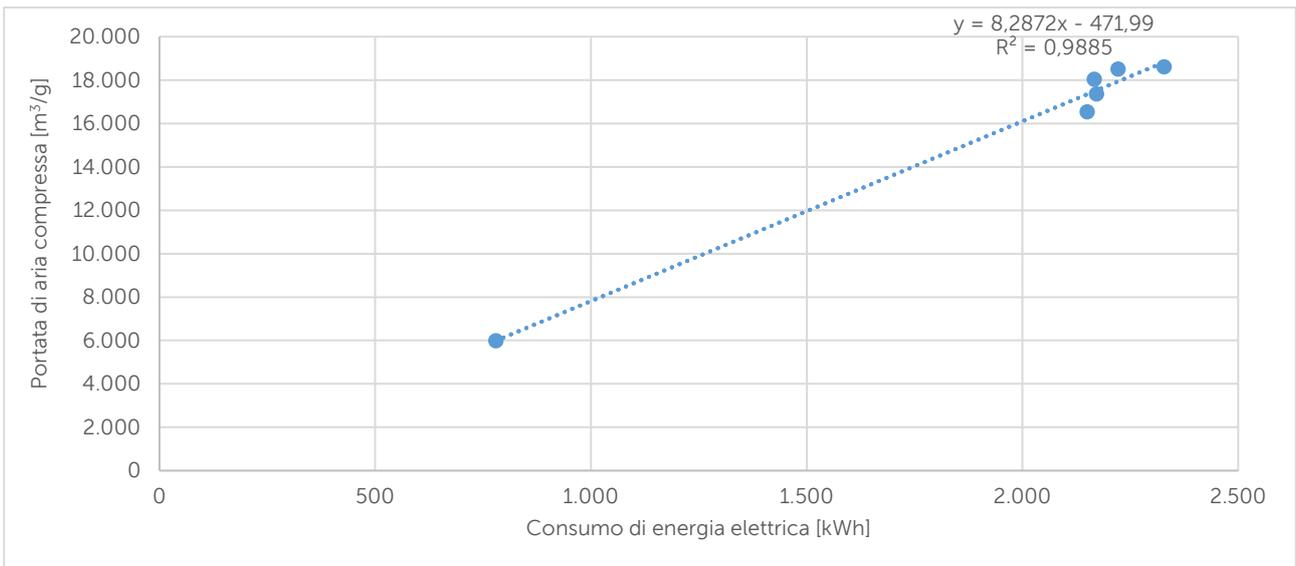


Grafico 9

9.3 Considerazione generale sull'attendibilità delle misurazioni e loro utilizzo

Nel caso dell'aria compressa, è presente una correlazione stretta tra consumo elettrico dei compressori e quantitativo di aria compressa prodotta, con valori decisamente accettabili come R^2 , come visibile nel precedente Grafico 9.

Dall'analisi eseguita si possono ricavare gli indicatori KPI (*Key Performance Indicator*) di consumo energetico medio per la stazione di compressione aria relativi al periodo in esame, riportati nella successiva Tabella 13.

KPI	0,124	kWh/m ³
KPI	1,37	m ³ /pz
KPI	0,17	kWh/pz

Tabella 13

10. MONITORAGGIO DEI CONSUMI ELETTRICI – SERVIZI GENERALI

Nel periodo di monitoraggio sono state monitorate le seguenti utenze:

- n. 6 proiettori 160 W;
- n. 4 proiettori 250 W;
- n. 17 proiettori 400 W.

Durante il periodo della campagna di misura (25 Novembre – 30 Novembre 2019) si è registrato un consumo di energia elettrica pari a 630 kWh

Il quantitativo di energia elettrica monitorato nel periodo in esame è stato proiettato per l'intero anno solare, portando ad un consumo di energia elettrica delle suddette utenze pari a 37.406 kWh/anno, ossia pari al 5,5% dei servizi generali.

11. MONITORAGGIO DEI CONSUMI TERMICI – ATTIVITÀ PRINCIPALI

11.1 Monitoraggio impianto di plastificazione

Monitoraggio mensile impianto di plastificazione, i cui risultati sono riportati in Tabella 14.

Mese	Consumo di gas naturale [Smc]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Gennaio	5.460	786.331
Febbraio	4.581	767.672
Marzo	5.255	927.250
Aprile	8.030	647.775
Maggio	6.200	868.387
Giugno	4.882	861.086
Luglio	1.765	754.584
Agosto	6.413	552.682
Settembre	4.784	754.715
Ottobre	4.583	885.300
Novembre	2.354	686.927
Dicembre	4.280	485.448
TOTALE	58.587	8.978.157

Tabella 14

Nel successivo Grafico 10 è riportato l'andamento dei consumi termici dell'impianto di plastificazione e il quantitativo di pezzi prodotti.

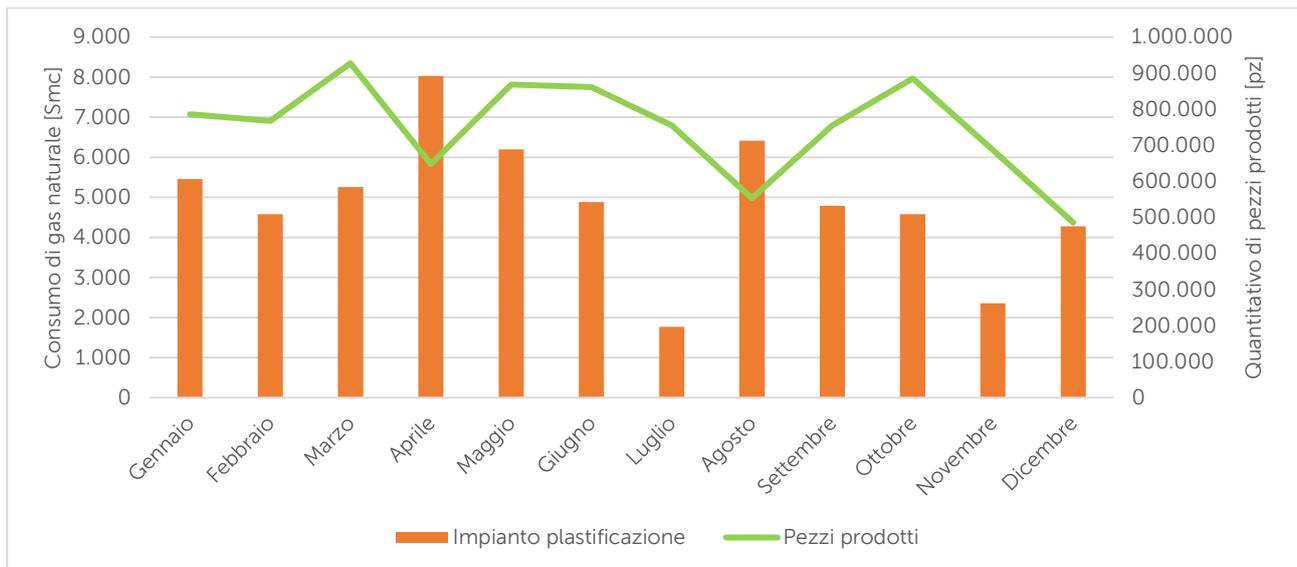


Grafico 10

11.2 Monitoraggio caldaia a vapore 2

Monitoraggio mensile caldaia a vapore 2, i cui risultati sono riportati in Tabella 15.

Mese	Consumo di gas naturale [Smc]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Gennaio	18.561	786.331
Febbraio	16.501	767.672
Marzo	17.893	927.250
Aprile	17.286	647.775
Maggio	13.883	868.387
Giugno	14.449	861.086
Luglio	11.955	754.584
Agosto	10.107	552.682
Settembre	19.265	754.715
Ottobre	7.955	885.300
Novembre	13.628	686.927
Dicembre	11.907	485.448
TOTALE	173.390	8.978.157

Tabella 15

Nel successivo Grafico 11 è riportato l'andamento dei consumi termici della caldaia a vapore 2 e il quantitativo di pezzi prodotti.

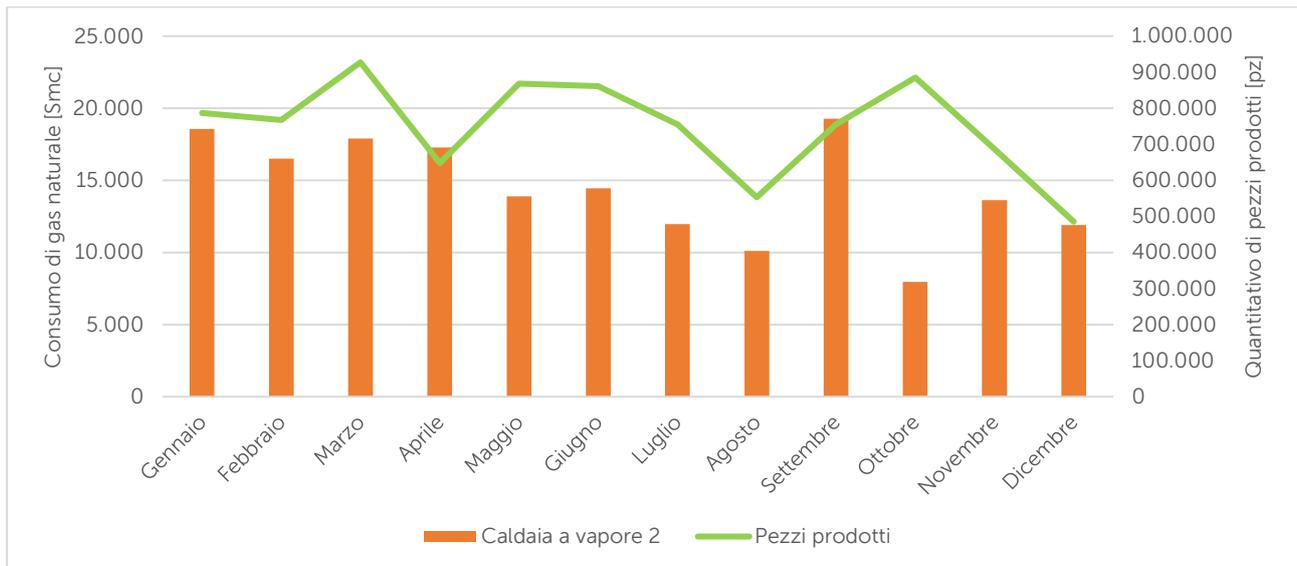


Grafico 11

11.3 Monitoraggio caldaia a vapore 3

Monitoraggio mensile caldaia a vapore 3, i cui risultati sono riportati in Tabella 16.

Mese	Consumo di gas naturale [Smc]	Quantitativo di pezzi prodotti [pz]
Gennaio	22.043	786.331
Febbraio	24.944	767.672
Marzo	21.849	927.250
Aprile	23.138	647.775
Maggio	16.878	868.387
Giugno	22.786	861.086
Luglio	11.669	754.584

Agosto	27.599	552.682
Settembre	26.225	754.715
Ottobre	28.499	885.300
Novembre	25.515	686.927
Dicembre	22.286	485.448
TOTALE	273.431	8.978.157

Tabella 16

Nel successivo Grafico 12 è riportato l'andamento dei consumi termici della caldaia a vapore 3 e il quantitativo di pezzi prodotti.

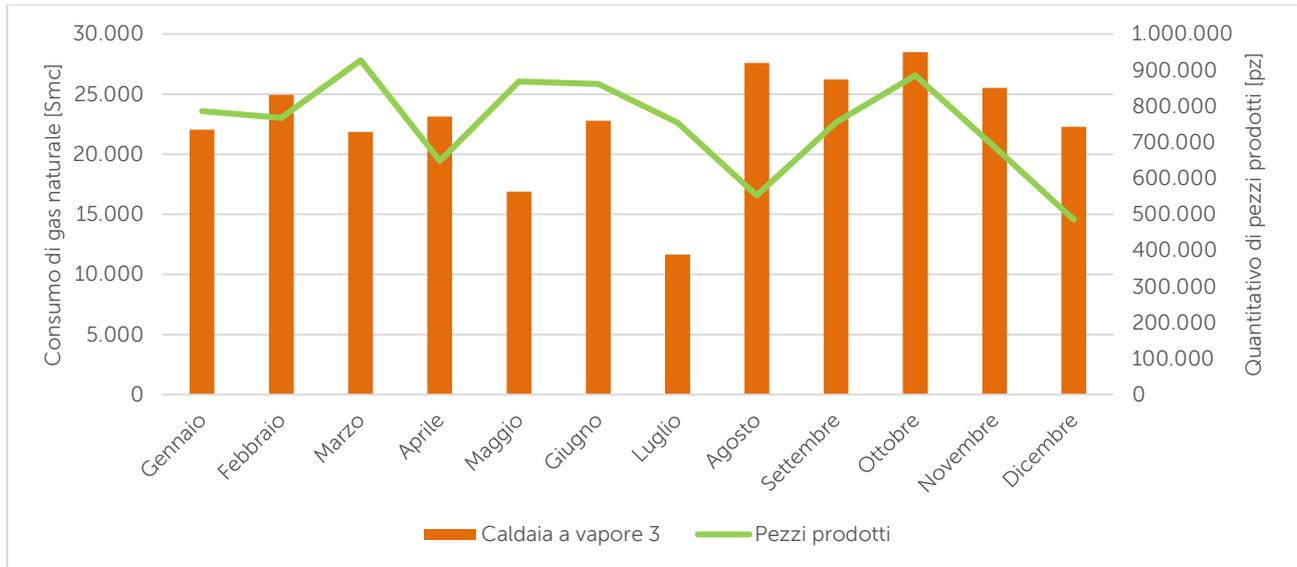


Grafico 12

12. CONCLUSIONI

Le campagne di misura ed i monitoraggi in continuo condotti nel 2018 (come specificato al par.7) hanno fornito dei risultati i cui andamenti risultano coerenti con quelli del quantitativo di pezzi prodotti. A tal proposito bisogna sottolineare che lo scopo dell'analisi di monitoraggio effettuata non è quello di calcolare gli indicatori, né tantomeno quello di confrontarli con altri indicatori presi in intervalli temporali differenti più o meno estesi, bensì quello di verificare che durante le misurazioni delle AMEE non siano stati compiuti degli errori, quali, ad esempio, incongruenze sulle utenze misurate tra un periodo di misura e l'altro o incongruenze dovute a periodi di misure non significativi.

Nelle successive Tabelle 17, 18 e 19 sono riportati gli indicatori "principali", ossia riferiti al prodotto finale rappresentato dal quantitativo di pezzi prodotti e gli indicatori di prestazione riferiti alla produzione di aria compressa in relazione alla campagna di misura effettuata della stazione di compressione.

Misuratori di energia elettrica	Utenze	Periodo di misura	Consumo [kWh]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [kWh/pz]	Incidenza su area funzionale
Linea Cr1 - Attività principali	Linea Cr1	2018	636.269	8.978.157	0,071	27%
Linea Zn2 - Attività principali	Linea Zn2	2018	255.080	8.978.157	0,028	11%
Linea plastificazione - Attività principali	Linea plastificazione	25 - 30 Novembre 2019	4.511	69.529	0,065	9%
Stazione aria compressa	n. 4 compressori Kaeser	25 - 30 Novembre 2019	11.815	69.529	0,017	66%

Tabella 17

Misuratori di gas naturale	Utenze	Periodo di misura	Consumo [Smc]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [Smc/pz]	Incidenza su area funzionale
Impianto plastificazione - Attività principali	Impianto plastificazione	2018	58.587	8.978.157	0,007	9%
Caldaia a vapore 2 - Attività principali	Caldaia a vapore 2	2018	173.390	8.978.157	0,019	26%
Caldaia a vapore 3 - Attività principali	Caldaia a vapore 3	2018	273.431	8.978.157	0,030	40%
Caldaia risc. e mensa - Servizi generali	Caldaia risc. e mensa	2018	155.228	8.978.157	0,017	93%

Tabella 18

Misuratore	Periodo di misura	Consumo [kWh]	Produzione aria a 7,5 bar [m ³]	Pezzi prodotti [pz]	KPI [kWh/m ³]	KPI [m ³ /pz]
Stazione aria compressa	25 - 30 Novembre 2019	11.815	95.081	69.529	0,124	1,37

Tabella 19

Amministratore Unico GESCO S.p.A.:
Andrea Giannini

REDE EGE Certificato SECEM:
 Raffaele Scialdoni




Scialdoni Raffaele
 Settore **INDUSTRIALE**
 n. 0004-SI-EGE-2016