

# RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

*Redatta ai sensi dell'Art. 8 comma 2 del D.lgs. 102/2014*



Sito produttivo: **CENTRALE TERMoeLETTRICA di Taranto (TA)**

Impresa: **ADI Energia S.r.l.**

Redatto da: **Ing. Mastrolia Alexander** Via Vascelli, 37/A – 74122 Taranto



Data di presentazione: **30 novembre 2022**

## Sommario

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Informazioni generali</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1. Dati dell'Audit Energetico   | 3         |
| 1.2. Dati Impresa   | 3         |
| 1.3. Dati Identificativi del Sito oggetto della Diagnosi                        | 3         |
| 1.4. Dati su chi ha redatto la Diagnosi   | 4         |
| <b>2. Descrizione modalità di svolgimento della Diagnosi Energetica</b>         | <b>4</b>  |
| <b>3. Descrizione del sito produttivo</b>                                       | <b>8</b>  |
| 3.1. Impianto CET2  | 8         |
| 3.2. Impianto CET3  | 9         |
| <b>4. Struttura energetica del sito</b>   | <b>10</b> |
| <b>5. Descrizione approvvigionamento e autoproduzione</b>                       | <b>11</b> |
| 5.1. Vettori energetici utilizzati  | 11        |
| 5.2. Riepilogo della struttura energetica                                       | 13        |
| <b>6. Analisi quantitativa del fabbisogno energetico</b>                        | <b>14</b> |
| 6.1. Fabbisogno energetico complessivo di energia primaria                      | 15        |
| 6.2. Energia Primaria   | 15        |
| 6.2.1. Energia termica (Gas metano e Gas siderurgici)                           | 15        |
| 6.2.1.1. Consumi distinti per macro-area funzionale                             | 18        |
| 6.2.1.2. Consumi distinti per servizio/attività e per singola utenza            | 19        |
| 6.2.1.3. Modello energetico energia termica                                     | 21        |
| 6.2.2. Energia elettrica  | 22        |
| 6.2.2.1. Consumi distinti per macro-area funzionale                             | 22        |
| 6.2.2.2. Consumi distinti per servizio/attività e per singola utenza            | 23        |
| 6.2.2.3. Modello energetico energia elettrica                                   | 27        |
| <b>7. Prodotti intermedi/finali</b>   | <b>28</b> |
| 7.1. Energia elettrica  | 28        |
| 7.2. Energia termica (vapore)   | 29        |
| <b>8. Definizione dei KPI e confronto con i benchmark di mercato</b>            | <b>31</b> |
| 8.1. Indici di Performance Globali (IPG)  | 31        |
| 8.2. Indici di Performance Specifici (IPS)                                      | 33        |
| 8.2.1. IPS termici  | 33        |
| 8.2.2. IPS elettrici  | 36        |
| 8.2.3. Confronto indici specifici e indici di obiettivo (riferimenti/benchmark) | 38        |
| <b>9. Precedenti interventi di efficienza energetica realizzati nel sito</b>    | <b>39</b> |
| 9.1. PCI e fattori di conversione in TEP  | 39        |

## 1. Informazioni generali

### 1.1. Dati dell'Audit Energetico

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Periodo di riferimento della Diagnosi  | 2021                    |
| Data della diagnosi (es. xx/xx/xxxx)   | 30/11/2022              |
| Codice identificativo della presente Diagnosi  | 10354910969D22          |
| Codice identificativo della precedente Diagnosi  | 10354910969__20201204_1 |
| Scopo della Diagnosi Energetica  |                         |
| <p>La Centrale Termoelettrica di Taranto, dell'impresa ADI Energia S.r.l., redige la presente diagnosi energetica in rispondenza di quanto previsto dall'attuale Autorizzazione Integrata Ambientale – Allegato B che prescrive la redazione del presente documento, con frequenza biennale, con lo scopo di identificare tutte le opportunità di riduzione del consumo energetico e di efficiente utilizzo delle risorse.</p> <p>La diagnosi energetica è stata condotta in linea con l'allegato 2 del D.L.gs. 102/2014, con il D. Lgs. 73/2020, con le indicazioni ENEA, con le norme tecniche UNI 16247 p.1/3 e con il rapporto tecnico UNI TR 11428.</p> |                         |

### 1.2. Dati Impresa

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Denominazione Sociale        | ADI Energia S.r.l.   |
| Responsabile di Stabilimento | Gilberto Pianezzola  |
| Partita IVA                  | 10354910969  |
| Indirizzo (sede legale)      | Viale Certosa, 239   |
| Città                        | Milano   |
| CAP                          | 20151  |
| Codice Ateco 2007            | 35.11  |
| Settore di appartenenza      | Produzione di energia elettrica  |
| Energy Manager               | Alessandro De Leonardis  |
| Email                        | <a href="mailto:Alessandro.deleonardis@acciaierieditalia.com">Alessandro.deleonardis@acciaierieditalia.com</a> |

### 1.3. Dati Identificativi del Sito oggetto della Diagnosi

|   |  |
|---|--|
| Denominazione Sito produttivo             | Centrale termoelettrica di Taranto   |
| Referente diagnosi energetica             | Ing. Antonio Marsella  |
| Email                                     | <a href="mailto:antonio.marsella@acciaierieditalia.com">antonio.marsella@acciaierieditalia.com</a> |
| POD (punto di consegna energia elettrica) | Connessione diretta con lo stabilimento di Taranto   |
| PDR (punto di consegna metano)            | 36122001   |
| PDR (punto di consegna gas siderurgici)   | Connessione diretta con lo stabilimento di Taranto   |
| Latitudine (es. xx.xxxxxx)                | 40.51  |
| Longitudine (es. xx.xxxxxx)               | 17.22  |
| Indirizzo                                 | Via Appia km 648 s.n.  |
| Città                                     | Taranto  |
| CAP                                       | 74123  |

#### 1.4. Dati su chi ha redatto la Diagnosi

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nome e Cognome        | <b>Alexander Mastrolia</b>   |
| Titolo di studio      | Ingegneria Industriale   |
| Data di conseguimento | 2006   |
| Certificazioni        | <b>UNI CEI 11339:2009 – EGE - Esperto in Gestione dell'Energia N. REG. 1968/16</b> |
| Indirizzo             | Via Vascelli, 37/A   |
| Città                 | Taranto (TA)   |
| CAP                   | 74122  |

## 2. Descrizione modalità di svolgimento della Diagnosi Energetica

La diagnosi energetica, oggetto del presente documento, ha previsto dapprima l'identificazione del sistema energetico di riferimento e successivamente l'analisi dei dati di fatturazione, che sono stati confrontati con i dati rilevati dalla strumentazione di misura esistente e con i risultati della presente attività.

Il complesso energetico di seguito dettagliato si estende a tutte le attività, apparecchiature e impianti che ricadono all'interno del perimetro della Centrale Termoelettrica di Taranto, dell'impresa ADI Energia S.r.l., sita in via Appia km 648 s.n.

Il sistema di riferimento, oggetto della diagnosi, ricomprende al suo interno:

- tutte le attività legate all'articolazione della produzione o che caratterizzano il servizio erogato, strutturate in fasi funzionali ben distinte (attività principali);
- tutte le attività a supporto delle attività principali (servizi ausiliari);
- tutte le attività connesse al processo produttivo/ servizio offerto i cui fabbisogni però non sono ad essi strettamente correlati (servizi generali).

I dati necessari alla diagnosi sono stati richiesti tramite email e richieste telefoniche, oltre che durante i sopralluoghi in campo e hanno riguardato:

- Dati generali;
- Fatture energetiche;
- Schemi di flusso e di funzionamento (di massa e di energia);
- Descrizione delle attività di produzione e non;
- Dati di produzione/intermedi;
- Caratteristiche di targa e di utilizzo degli impianti (produzione, ausiliari, generali);
- Identificazione dei punti di misura disponibili;
- Contabilità energetica;
- Dichiarazione Ambientale EMAS 2020 e 2021.

La diagnosi oggetto del presente rapporto è relativa all'anno 2021, durante il quale i flussi energetici entranti nello stabilimento, sono stati:

- Energia elettrica (autoconsumata);
- Gas Naturale;
- Gas Coke (importato dallo stabilimento siderurgico);

- Gas Afo (importato dallo stabilimento siderurgico);
- Gas LDG (importato dallo stabilimento siderurgico);
- Gas Afo+LDG (importato dallo stabilimento siderurgico);
- Gasolio.

A partire dai dati forniti ed elaborati è stato dunque ricostruito un inventario energetico attraverso il censimento e la quantificazione analitica degli usi energetici, delle principali apparecchiature e delle loro caratteristiche di funzionamento (fattori di carico, ore di funzionamento, fattori di utilizzo).

I consumi dei singoli vettori energetici (energia elettrica, metano e altri combustibili) acquistati ed utilizzati all'interno dello stabilimento, sono stati ripartiti tra le diverse aree e reparti aziendali, in modo da individuare quelli a maggior consumo energetico piuttosto che quelli che incidono marginalmente.

Poiché il metano e gli ulteriori gas siderurgici (gas coke, gas afo, gas ldg) sono tutti processati nelle turbine a gas e nelle caldaie, all'interno dei successivi schemi e modelli energetici è stato necessario tenere conto di questi ultimi in modo aggregato, definendoli "GAS COMBUSTIBILI".

Ove necessario, in assenza di idonea strumentazione di misura (in particolare sui consumi di energia elettrica), al fine di ripartire il consumo energetico nei vari reparti/aree funzionali, si è proceduto alla costruzione di opportuni modelli energetici, riportati nelle pagine successive, nei quali è stata data indicazione delle potenze assorbite dalle apparecchiature/macchinari principali, delle ore di funzionamento, dei fattori di carico etc. La potenza assorbita è stata calcolata a partire dalle misure dell'intensità di corrente riportate a DCS (Distributed Control System).

I dati di monitoraggio della centrale termoelettrica sono archiviati in un sistema DCS (Marca: ABB – Modello: Symphony Plus). Il DCS Symphony Plus supporta molti protocolli di comunicazione standard tra cui Modbus TCP, OPC, IEC 6087-5-104, tramite i quali può comunicare con la maggior parte dei componenti dell'intero sistema. I dati sono memorizzati in tempo reale in un database locale per poi essere inoltrati ad un server centrale per una gestione da remoto. L'interfaccia personalizzabile, progettata in collaborazione con i responsabili d'impianto, consente di monitorare in modo rapido ed intuitivo le variabili caratterizzanti il funzionamento dell'impianto e di reagire in modo altrettanto veloce.

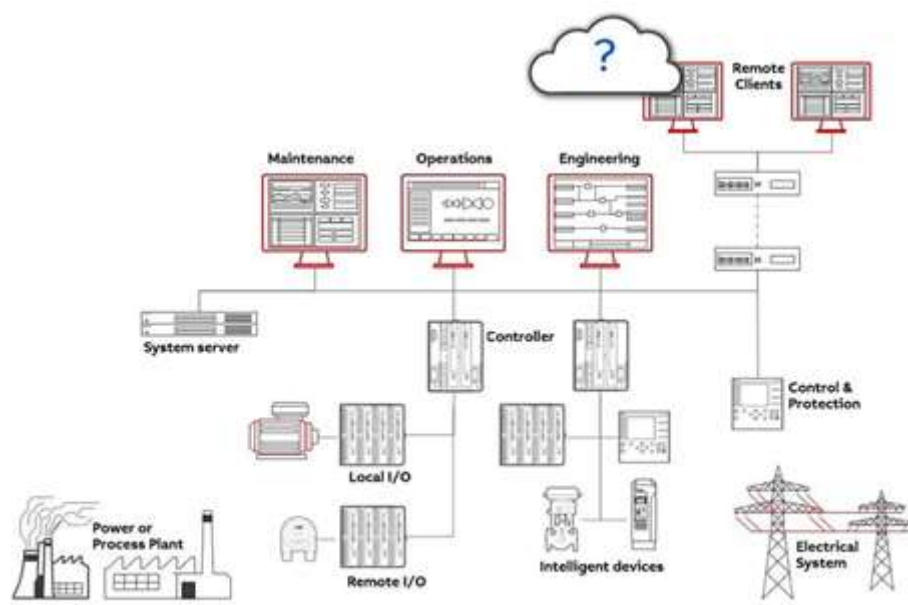


Figura 1– Sistema di controllo DCS

Non sono stati oggetto di approfondita analisi energetica, i singoli dei vettori energetici non significativi allo scopo della presente diagnosi e che incidono marginalmente sui consumi totali (meno del 5%).

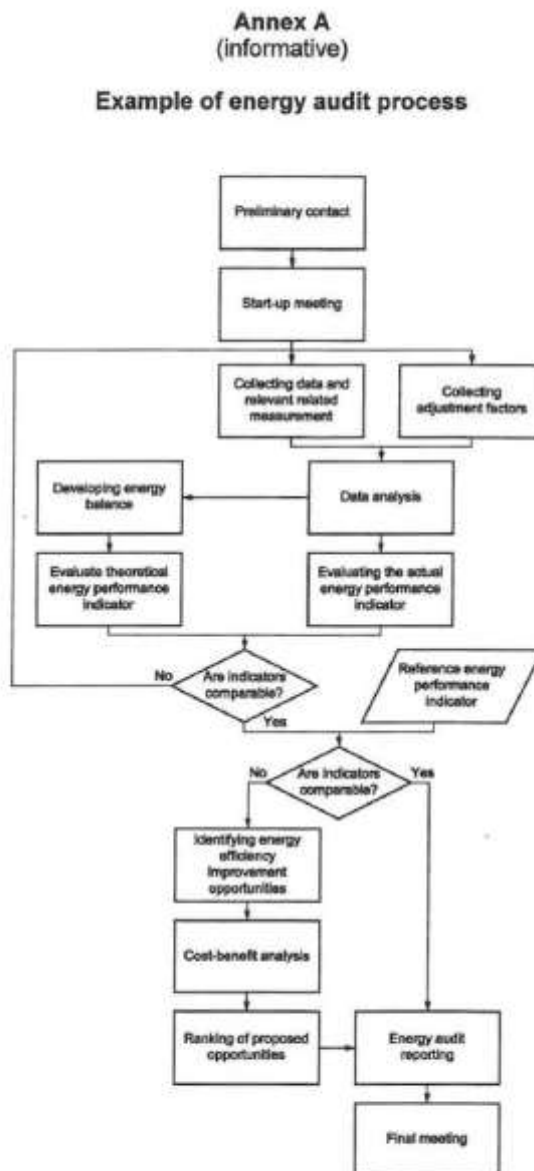
L'attività di analisi energetica oggetto del presente documento è stata condotta in linea con quanto previsto dai "contenuti minimi definiti nell'allegato 2 del d.lgs. 102/2014", dalla norma tecnica cogente in merito alle diagnosi energetiche UNI CEI EN 16247 parte 1 e 3, oltre che dal rapporto tecnico UNI TR 11428.

Gli indici energetici di prestazione "operativi" (IPS) sono stati calcolati per i singoli reparti/aree funzionali e gli indici energetici di prestazione "effettivi" (IPG) sono stati calcolati a partire dalla contabilità energetica e tenendo conto del loro peso rispetto la destinazione d'uso generale del sito.

Ai fini della presente diagnosi, sono stati utilizzati i seguenti fattori di conversione, PCI desunti dalla circolare del 18 dicembre 2014 del MiSE, dalle norme tecniche cogenti e dalla contabilità energetica:

| DESCRIZIONE FATTORE                             | VALORE | u.m.                 | Acquisizione dato         |
|---|--------|----------------------|---------------------------|
| Potere Calorifico Inferiore <b>METANO</b>       | 8.250  | Kcal/Sm <sup>3</sup> | Linee guida EEN9/11 AEEG  |
| Potere Calorifico Inferiore <b>GAS AFO</b>      | 800    | Kcal/Nm <sup>3</sup> |                           |
| Potere Calorifico Inferiore <b>GAS COKE</b>     | 4.200  | Kcal/Nm <sup>3</sup> |                           |
| Potere Calorifico Inferiore <b>GAS LDG</b>      | 1.565  | Kcal/Nm <sup>3</sup> |                           |
| Potere Calorifico Inferiore <b>GAS AFO+LDG</b>  | 880    | Kcal/Nm <sup>3</sup> |                           |
| Potere Calorifico Inferiore <b>GASOLIO</b>      | 10.200 | Kcal/kg              | Circolare MISE 18/12/2014 |
| Fattore di conversione <b>Energia elettrica</b> | 1.870  | Kcal/kWhe            | Circolare MISE 18/12/2014 |
| Fattore di conversione da <b>kcal a kJ</b>      | 4,1868 | KJ/kcal              | -                         |
| Fattore di conversione <b>Energia termica</b>   | 860    | Kcal/kWht            | -                         |
| Densità <b>GASOLIO</b>                          | 0,85   | Kg/l                 |                           |

Di seguito si riporta lo schema di flusso applicato alla presente diagnosi, desunto dalla UNI 16247-3.



UNI CEI EN 16247-3:2014

13

**Figura 1 – Example of Energy Audit Process**

### 3. Descrizione del sito produttivo

La Centrale della ADI Energia S.r.l., che occupa una superficie pari a circa 10,5 ha, è costituita dagli impianti denominati CET2 e CET3, situati all'interno dello stabilimento siderurgico Acciaieria d'Italia S.p.A. (si veda figura si seguito riportata), per una potenza elettrica complessiva installata pari a circa 1.000 MW.

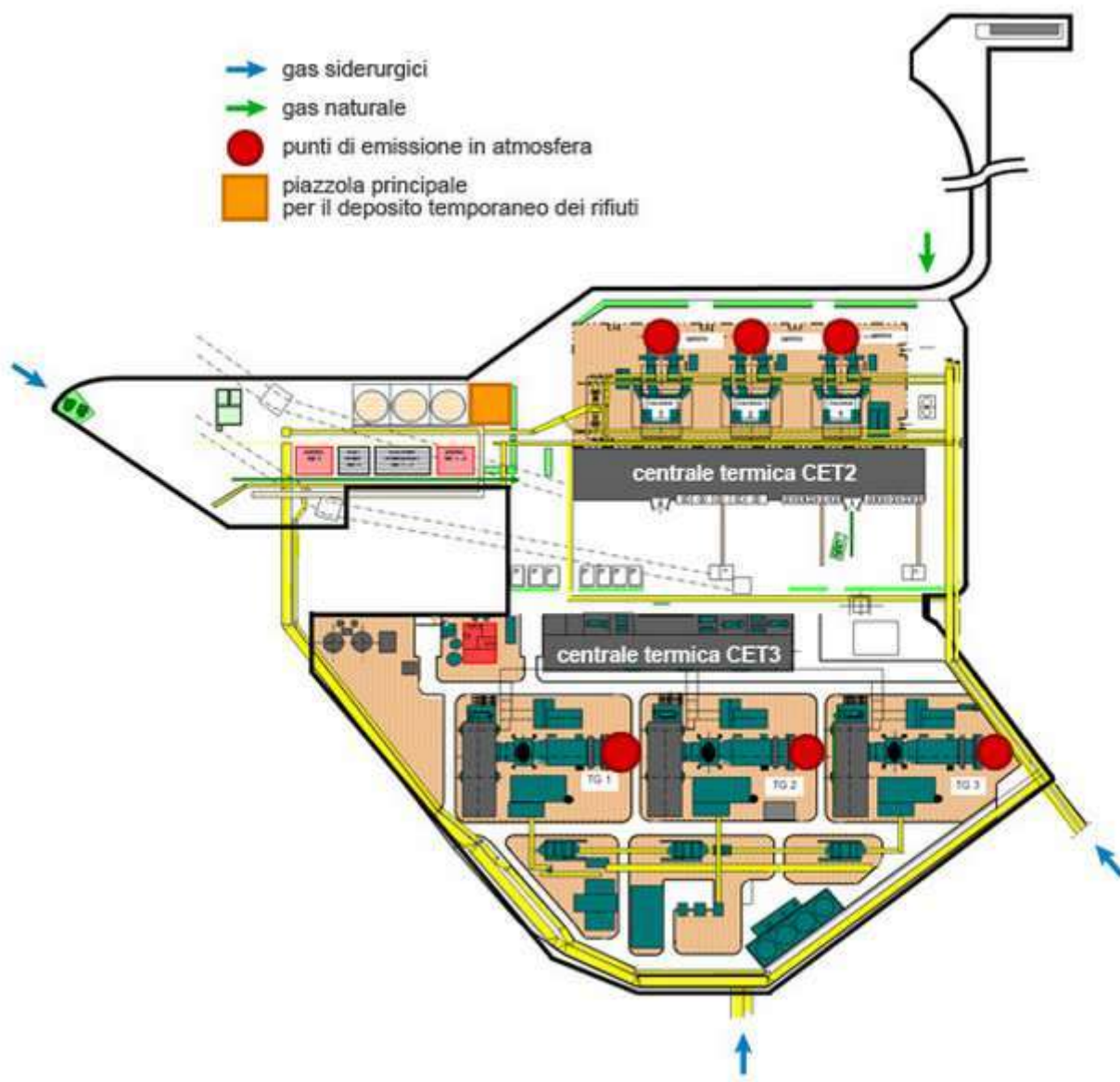


Figura 2 – Planimetria semplificata con posizionamento dei reparti

#### 3.1. Impianto CET2

L'impianto CET2, della potenza elettrica complessiva di circa 480 MW, è in funzione dal 1975. È del tipo termoelettrico tradizionale ed è composto da tre unità monoblocco simili tra loro che producono energia elettrica e, se necessario, vapore utilizzando come combustibili i gas COKE (gas di cokeria, ricavato dai forni per coke metallurgico), i gas AFO (gas d'altoforno, ricavato durante la produzione di ghisa), i gas LDG (gas d'acciaieria, proveniente dai convertitori LD da acciaieria) prodotti dai processi dello stabilimento siderurgico e il gas naturale. I gas AFO e LDG giungono in centrale già miscelati. Ognuna delle tre unità è costituita da un

generatore di vapore (GV), una turbina a vapore (TV), un condensatore ad acqua di mare, un alternatore, un trasformatore elevatore.

L'acqua demineralizzata per il reintegro delle caldaie dell'impianto CET2 proviene direttamente dalla rete dello stabilimento siderurgico. Per la condensazione del vapore e per il raffreddamento degli impianti ausiliari viene utilizzata acqua di mare, fornita dallo stabilimento siderurgico, che proviene dal Mar Piccolo di Taranto.

Una parte delle acque in uscita dai condensatori/scambiatori viene utilizzata dallo stabilimento siderurgico per successivi usi di processo. L'energia elettrica prodotta dall'impianto CET2 è completamente ceduta allo stabilimento siderurgico alla tensione di 66 kV al netto dell'autoconsumo di centrale. L'impianto CET2 fornisce, in emergenza, vapore allo stabilimento siderurgico alla pressione di 2,0/2,2 MPa.

### **3.2. Impianto CET3**

L'impianto CET3, della potenza elettrica complessiva di circa 520 MW ed una potenzialità di produzione di vapore pari a circa 140 t/h, è in funzione dal 1996. È del tipo a ciclo combinato con cogenerazione ed è composto da un sistema di trattamento e miscelazione dei gas siderurgici, da impianti ausiliari tra cui quello per il trattamento acque reflue e da tre unità identiche che producono energia elettrica e vapore utilizzando come combustibili i gas siderurgici integrati con gas naturale. Ognuna delle unità è costituita da un sistema di compressione dell'aria e dei gas siderurgici, una torre evaporativa per l'interrefrigerazione, una turbina a gas (TG), un alternatore e un trasformatore elevatore (per il TG), un generatore di vapore a recupero (GVR) con post combustore (PCE), una turbina a vapore (TV), un alternatore e un trasformatore elevatore (per la TV).

I gas di scarico del turbogas confluiscono nel generatore di vapore a recupero (GVR) che produce vapore sia per alimentare la turbina a vapore sia per l'utilizzo diretto nello stabilimento siderurgico.

Fino ad ottobre 2011 l'energia elettrica prodotta dall'impianto CET3 è stata immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale alla tensione di 220 kV; dal novembre 2011 l'energia elettrica prodotta è ceduta esclusivamente allo stabilimento siderurgico alla tensione di 66 kV e 220 kV al netto dell'autoconsumo di centrale. L'impianto CET3 fornisce vapore allo stabilimento siderurgico alla pressione di 2,0 MPa.

Le due centrali hanno attualmente la funzione primaria di bruciare i gas siderurgici prodotti dallo stabilimento siderurgico per evitarne la loro combustione in torcia e l'energia da esse prodotta viene distribuita integralmente nello stesso stabilimento siderurgico.

La supervisione e la gestione della Centrale di Taranto è realizzata in tre sale controllo, due per l'impianto CET2 e una per l'impianto CET3, presidiate con continuità.



**Figura 3 – Aerofotogrammetria dell'area della centrale**

#### **4. Struttura energetica del sito**

Con il termine “schema energetico” si intende la descrizione degli utilizzi di ciascun flusso (o vettore) energetico nell’ambito del sito oggetto di diagnosi energetica.

Lo scopo di tale schema è quello di suddividere i consumi annui del vettore specifico tra le diverse utenze presenti nel sito stesso.

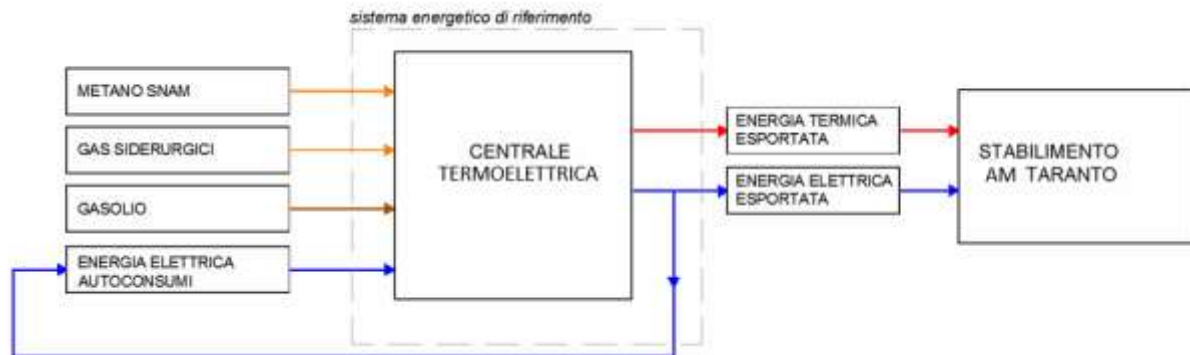
In base alla metodologia adottata, lo schema energetico viene costruito in relazione ad ogni flusso energetico acquistato e utilizzato nel sito in esame: viene realizzato un inventario dettagliato delle utenze che consumano quel vettore energetico e, a ciascuna di esse, viene associato il relativo consumo.

Per facilitare la realizzazione e l'analisi dello schema energetico, le diverse utenze energetiche vengono suddivise in tre macro-aree funzionali di riferimento:

- “Servizi generali”, comprendono le attività e le relative utenze energetiche di carattere generale;
- “Servizi ausiliari”, comprendono le attività e le relative utenze energetiche non strettamente correlate alle attività principali, ma necessarie e di supporto allo svolgimento dello stesso;
- “Attività principali”, comprende, nel caso di un impianto industriale, il processo produttivo vero e proprio.

## 5. Descrizione approvvigionamento e autoproduzione

Di seguito si riporta un diagramma rappresentante i flussi dei vettori energetici approvvigionati, autoprodotti e ceduti, dunque coinvolti nei processi di produzione e trasformazione descritti in precedenza.

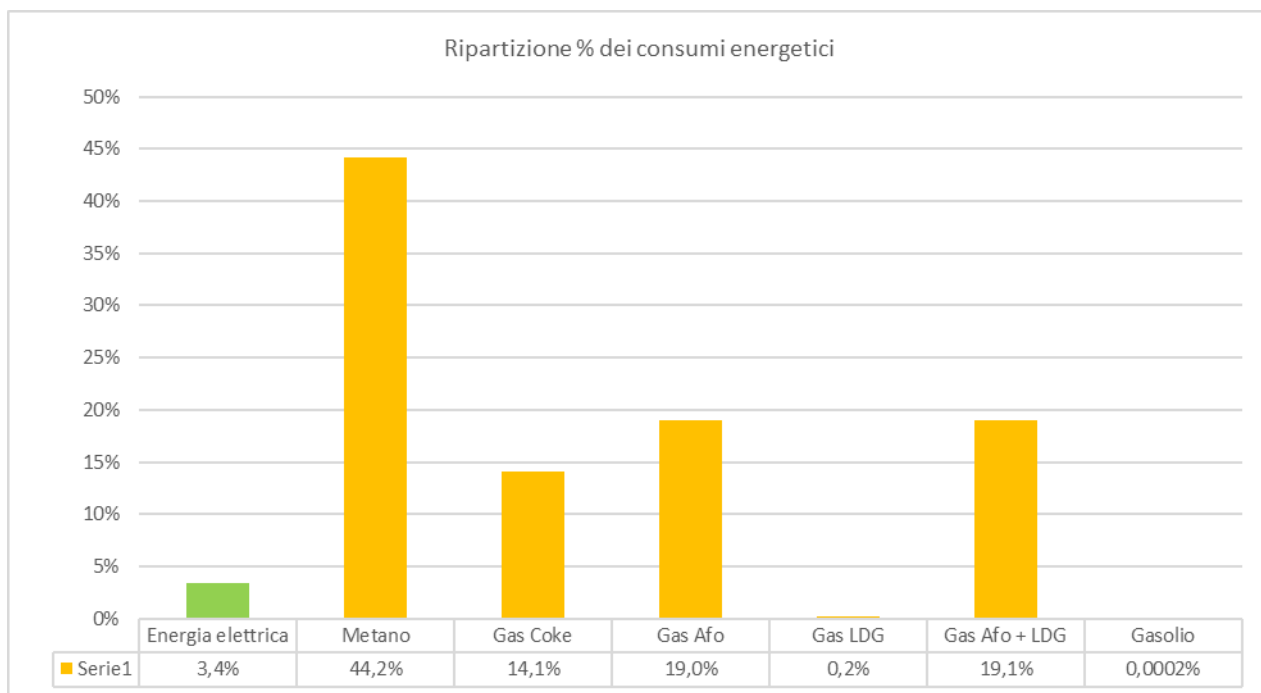


### 5.1. Vettori energetici utilizzati

In accordo con il diagramma di flusso riportato nel precedente paragrafo, nella tabella di seguito riportata è mostrato il bilancio dei **vettori energetici primari** considerati nell'analisi del fabbisogno energetico del sito. Per i valori di conversione in TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) e per i valori di PCI (Potere Calorifero Inferiore del Gas) utilizzati, si rimanda al paragrafo 10.1 "PCI e fattori di conversione in TEP".

| N.          | Consumi energetici        | Quantità       | u.m.       | Quantità (tep) | Incidenza %    |
|-------------|---------------------------|----------------|------------|----------------|----------------|
| <b>V1</b>   | <b>Energia elettrica*</b> | <b>157.158</b> | <b>MWh</b> | <b>29.389</b>  | <b>3,4%</b>    |
| V2a         | Metano                    | 15.995         | TJ         | 382.027        | 44,2%          |
| V2b         | Gas Coke                  | 5.117          | TJ         | 122.220        | 14,1%          |
| V2c         | Gas Afo                   | 6.872          | TJ         | 164.126        | 19,0%          |
| V2d         | Gas LDG                   | 86             | TJ         | 2.058          | 0,2%           |
| V2e         | Gas Afo + LDG             | 6.895          | TJ         | 164.696        | 19,1%          |
| <b>V2</b>   | <b>Gas Combustibili</b>   | <b>34.965</b>  | <b>TJ</b>  | <b>835.128</b> | <b>96,6%</b>   |
| <b>V3</b>   | <b>Gasolio</b>            | <b>1.483</b>   | <b>kg</b>  | <b>1,52</b>    | <b>0,0002%</b> |
| <b>Vtot</b> | <b>TOTALE CONSUMATA</b>   |                |            | <b>864.518</b> |                |

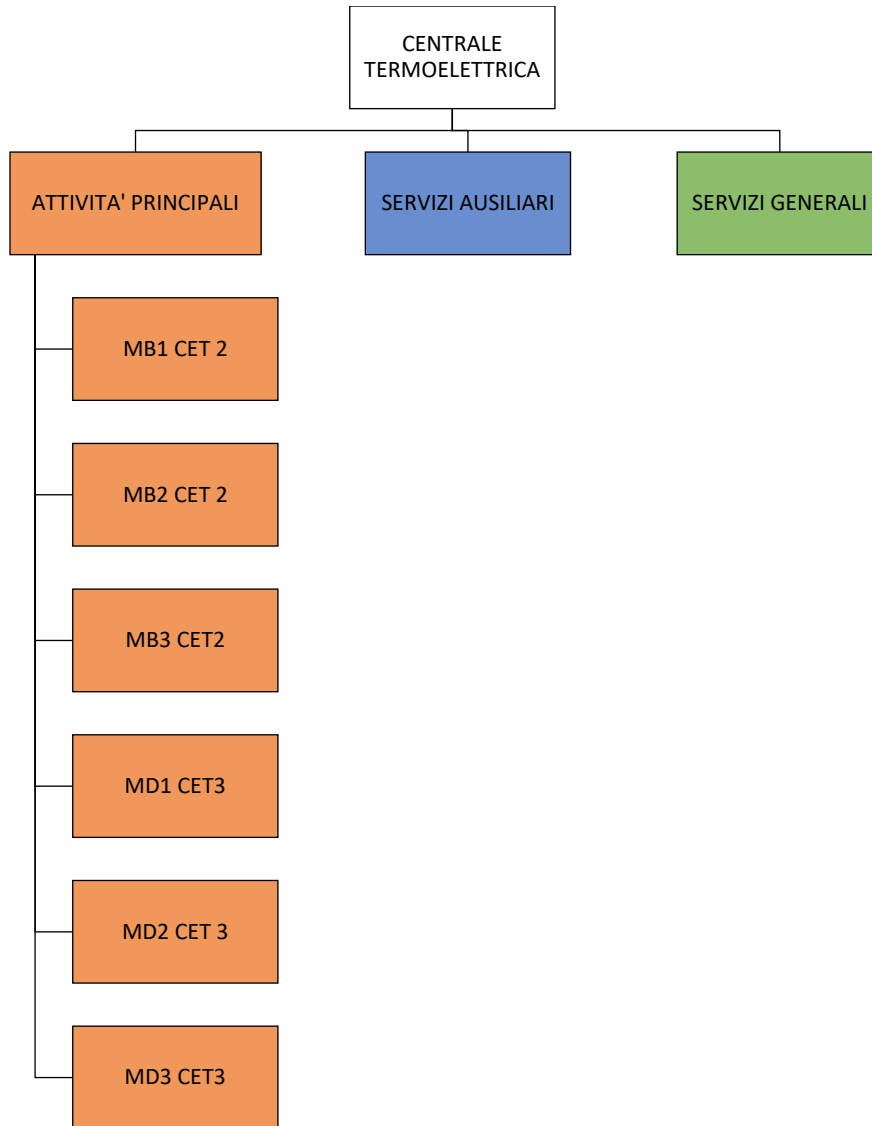
\*autoconsumo



Il metano e i gas siderurgici rappresentano la quasi totalità dei consumi energetici in ingresso (circa 96,6 %). Il gasolio viene utilizzato per le prove di funzionamento dei gruppi elettrogeni oltre che dell'impianto antincendio. L'energia elettrica viene utilizzata per sopperire a tutti gli autoconsumi di centrale.

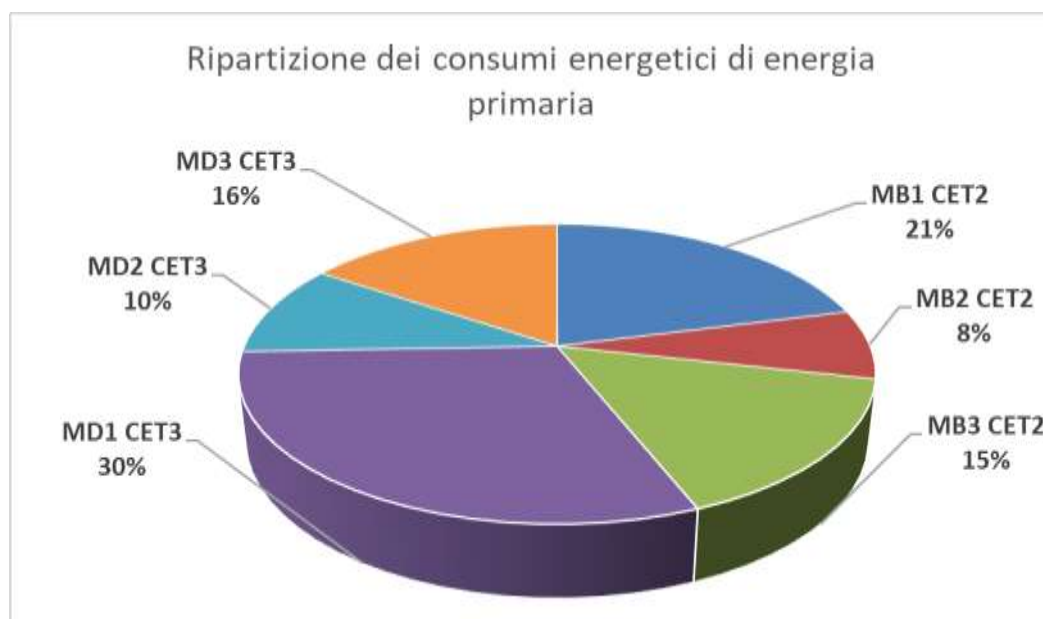
## 5.2. Riepilogo della struttura energetica

Nel seguente schema ad albero viene riepilogata la struttura energetica del sito oggetto di diagnosi energetica.



Di seguito si riporta un riepilogo, successivamente dettagliato, dei consumi di energia primaria dei principali vettori energetici all'interno del sito produttivo di Taranto. Nella tabella seguente si è tenuto conto unicamente dei consumi energetici relativi ai gas combustibili e all'energia elettrica autoconsumata in quanto i rimanenti vettori energetici (gasolio) incidono marginalmente sui consumi totali.

| Sigla                                 | Consumi energetici                   | tep               | % su totale |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>L.B. 1</b>                         | <b>TOTALI</b>                        | <b>864.516,47</b> | <b>100%</b> |
| <b>L.C. 1.1 + L.C. 1.2 + L.C. 1.3</b> | <b>TOTALI</b>                        | <b>864.516,47</b> | <b>100%</b> |
| <b>L.C. 1.1</b>                       | <b>Attività principali (di cui):</b> | <b>864.516,47</b> | <b>100%</b> |
| L.D. 1.1.1                            | MB1 CET2                             | 181.673           | 21%         |
| L.D. 1.1.2                            | MB2 CET2                             | 64.737            | 7%          |
| L.D. 1.1.3                            | MB3 CET2                             | 133.465           | 15%         |
| L.D. 1.1.4                            | MD1 CET3                             | 263.427           | 30%         |
| L.D. 1.1.5                            | MD2 CET3                             | 86.143            | 10%         |
| L.D. 1.1.6                            | MD3 CET3                             | 135.071           | 16%         |
| <b>L.C. 1.2</b>                       | <b>Servizi Ausiliari (di cui):</b>   | <b>0</b>          | <b>0%</b>   |
| <b>L.C. 1.3</b>                       | <b>Servizi Generali (di cui):</b>    | <b>0</b>          | <b>0%</b>   |



## 6. Analisi quantitativa del fabbisogno energetico

In questo capitolo viene effettuata l'analisi quantitativa del fabbisogno energetico complessivo, nonché di ciascuno dei flussi che interessano il sito in esame.

In particolare, per tutti i flussi che interessano il sito viene analizzato il fabbisogno complessivo di ciascun flusso nel periodo di riferimento della diagnosi, calcolato in base al valore delle quantità di flusso eventualmente acquistate, autoprodotte e cedute:

- **Fabbisogno = Quantità acquistata + Quantità autoprodotta – Quantità ceduta a terze parti**

Nel caso dell'Energia elettrica, di eventuali Combustibili e di eventuali Utility acquistate da fornitori/distributori esterni, è inoltre stimato o rilevato il consumo delle singole utenze energetiche in relazione allo specifico flusso in esame. Sulla base di tali valori di consumo, sono quindi effettuate le seguenti analisi sul flusso in esame:

- è calcolata la ripartizione dei consumi delle utenze nelle varie macro-aree funzionali individuate;
- è effettuata una valutazione del grado di copertura tra la somma dei consumi nelle macro-aree e il fabbisogno complessivo del sito, per verificare che tale copertura sia superiore al 95% (scostamento inferiore al 5%);
- è analizzato il dettaglio dei consumi per servizio/attività e per singola utenza energetica.

### 6.1. Fabbisogno energetico complessivo di energia primaria

La valutazione quantitativa del fabbisogno energetico complessivo del sito in esame è stata effettuata sommando il fabbisogno in tep di ciascun flusso.

Dalle precedenti considerazioni si ricava che, nel periodo di riferimento della diagnosi, l'intero sito necessita complessivamente di **864.518** tep.

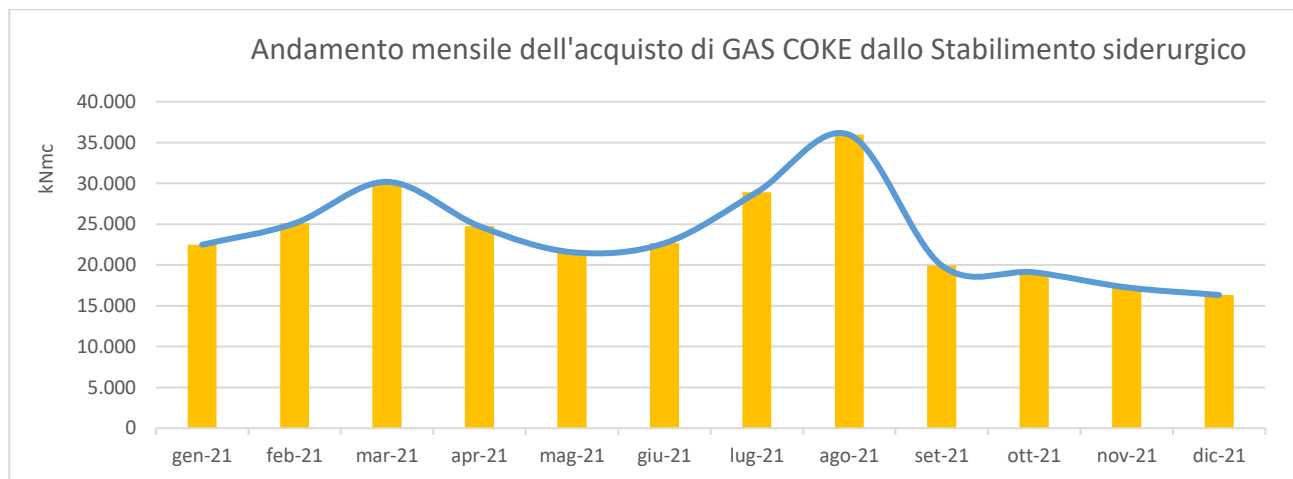
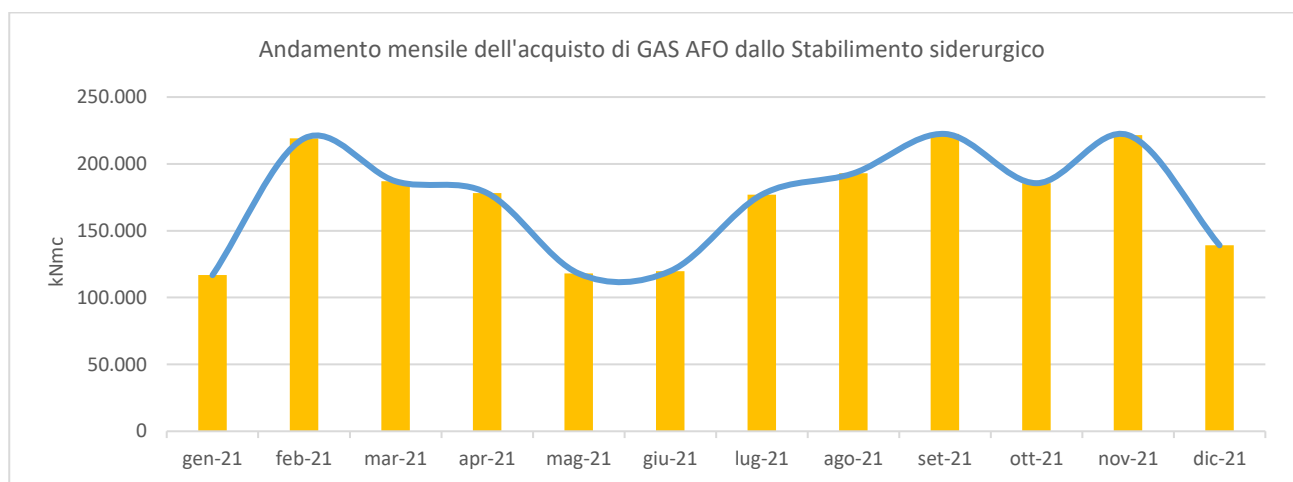
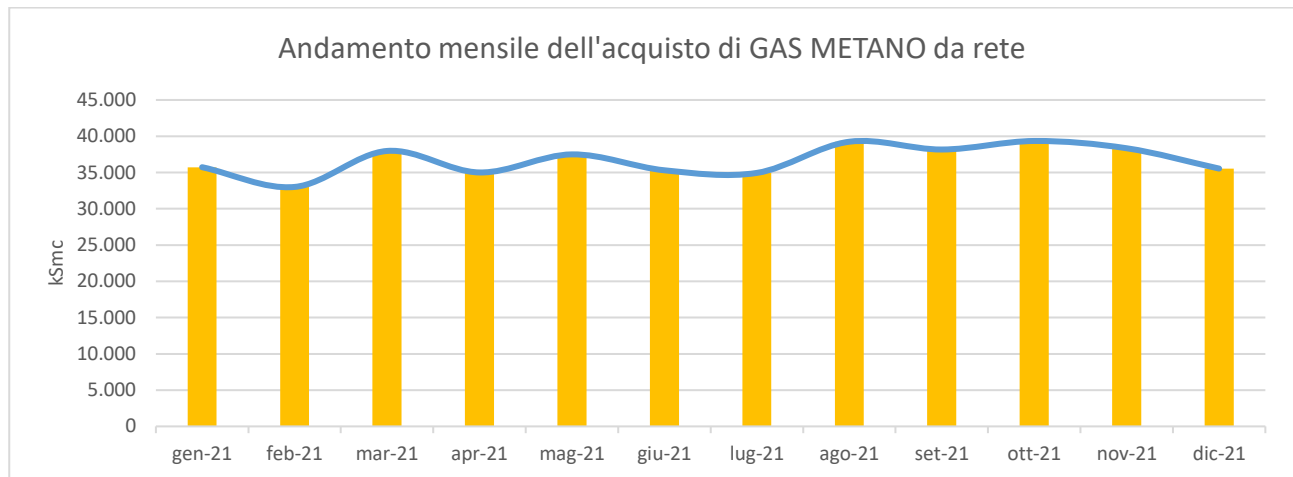
## 6.2. Energia Primaria

### 6.2.1. Energia termica (Gas metano e Gas siderurgici)

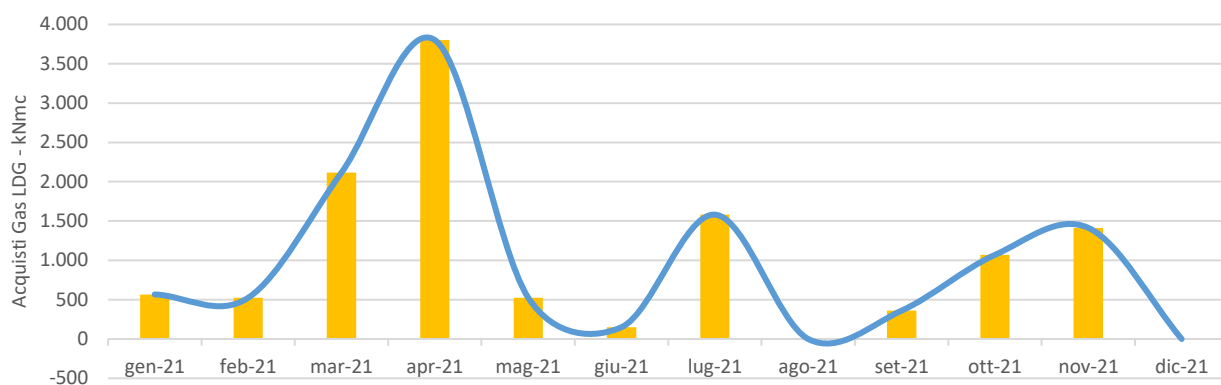
Di seguito viene riportata la tabella di riepilogo del fabbisogno complessivo di Gas metano e Gas siderurgici dell'intero sito. I valori sono relativi all'anno 2021, preso come periodo di riferimento della diagnosi. Si riportano i consumi dei gas combustibili in Sm<sup>3</sup> e Nm<sup>3</sup>, applicando i PCI descritti al paragrafo 2 a pag.5.

| N.          | Consumi energetici      | Quantità      | u.m.      | Quantità  | u.m. |
|-------------|-------------------------|---------------|-----------|-----------|------|
| V2a         | Metano                  | 15.995        | TJ        | 440.123   | kSmc |
| V2b         | Gas Coke                | 5.117         | TJ        | 284.233   | kNmc |
| V2c         | Gas Afo                 | 6.872         | TJ        | 2.077.548 | kNmc |
| V2d         | Gas LDG                 | 86            | TJ        | 12.108    | kNmc |
| V2e         | Gas Afo + LDG           | 6.895         | TJ        | 1.829.954 | kNmc |
| <b>Vtot</b> | <b>TOTALE CONSUMATA</b> | <b>34.965</b> | <b>TJ</b> |           |      |

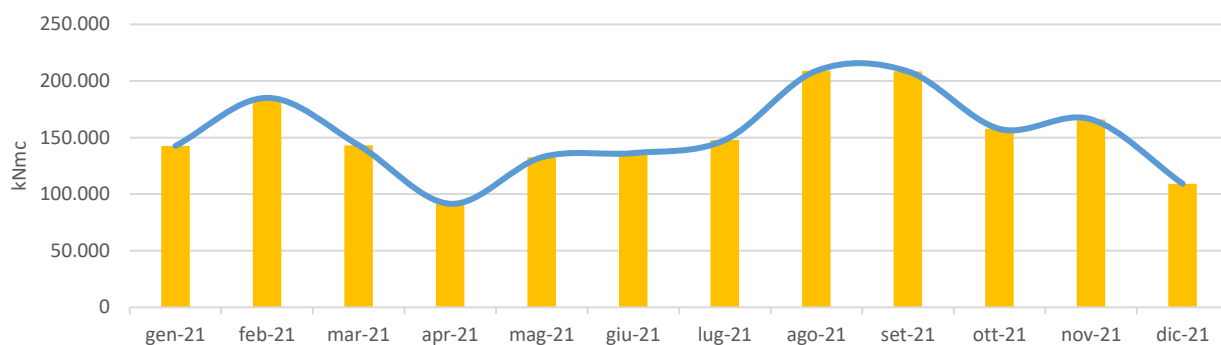
Di seguito si riportano i profili di carico con cadenza mensile dei dati di consumo.



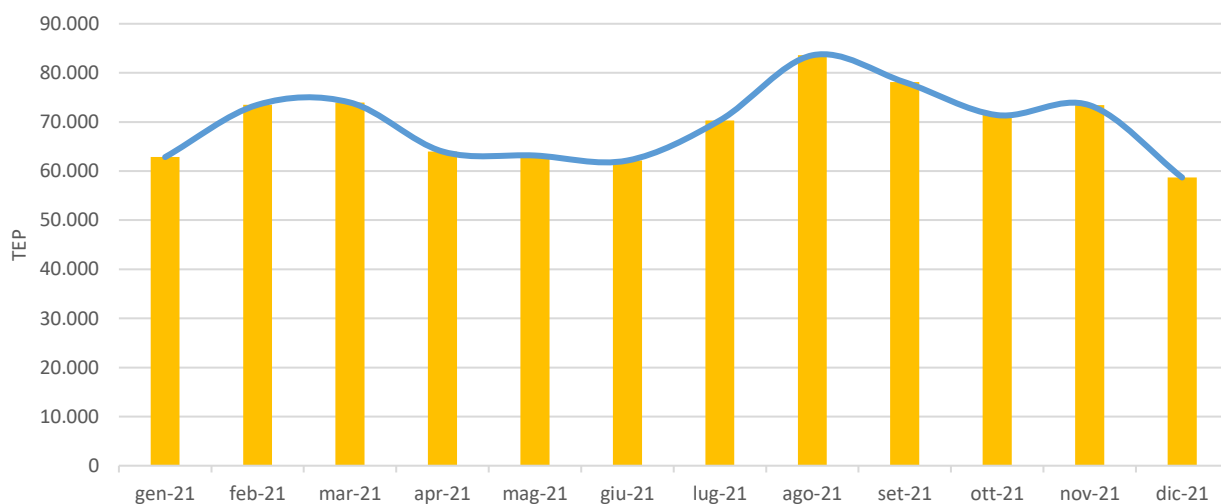
Andamento mensile dell'acquisto di GAS LDG dallo Stabilimento siderurgico



Andamento mensile dell'acquisto di GAS COKE + LDG dallo Stabilimento siderurgico



Andamento mensile approvvigionamenti Gas Combustibili




#### 6.2.1.1. Consumi distinti per macro-area funzionale

Nella tabella seguente viene effettuato il raffronto tra fabbisogno annuo di Gas metano e Gas siderurgici ed il consumo totale annuo stimato o misurato per gli impianti che costituiscono le utenze energetiche di tale flusso.

Per il flusso in esame viene inoltre riportata la percentuale di copertura del consumo totale annuo delle utenze energetiche rispetto al fabbisogno del sito. I valori sono relativi all'anno 2021.

| Fabbisogno annuo |         | Consumo totale annuo<br>(utenze) |         | % di copertura           |
|------------------|---------|----------------------------------|---------|--------------------------|
| [TJ]             | [tep]   | [TJ]                             | [tep]   | (c. utenze / fabbisogno) |
| 34.965           | 835.128 | <b>34.965</b>                    | 835.128 | 100 %                    |

La ripartizione del consumo totale annuo delle utenze nelle diverse macro-aree funzionali individuate mostra i seguenti valori.

| Ripartizione   | Macro-area<br>funzionale<br>[TJ] | Consumo totale annuo<br>(utenze) |         |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------|
|  |                                  | [TJ]                             | [tep]   |
| Ripartizione in macro-aree funzionali<br><br> | SERVIZI GENERALI                 | 0                                | 0       |
|  | SERVIZI AUSILIARI                | 0                                | 0       |
|  | ATTIVITA' PRINCIPALI             | 34.965                           | 835.128 |

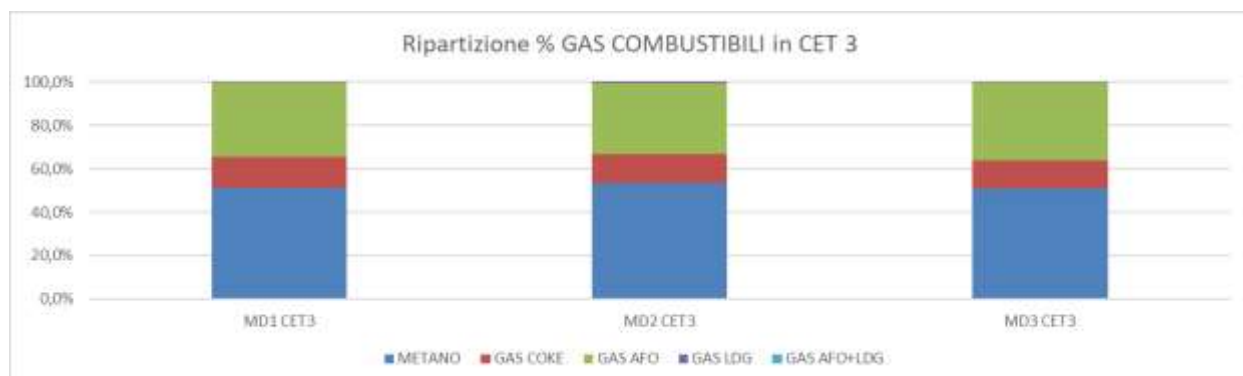
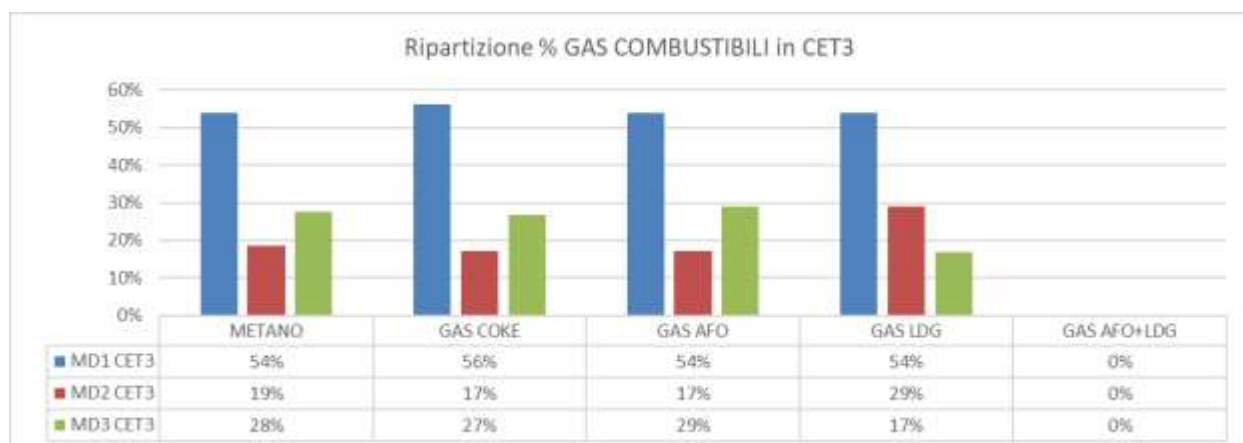
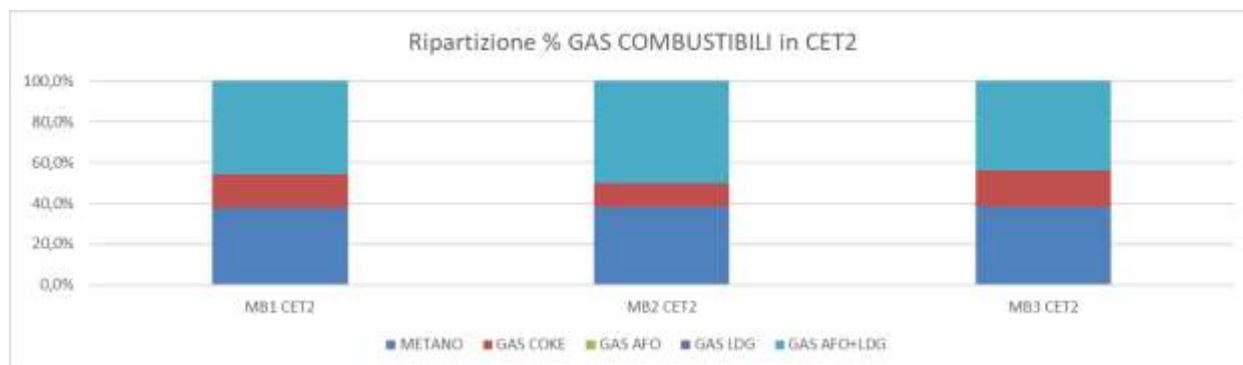
### 6.2.1.2. Consumi distinti per servizio/attività e per singola utenza

Nella seguente tabella viene riportato il dettaglio dei valori di consumo di Gas metano e Gas siderurgici relativi al 2021 distinti per servizio/attività e per singola utenza energetica.

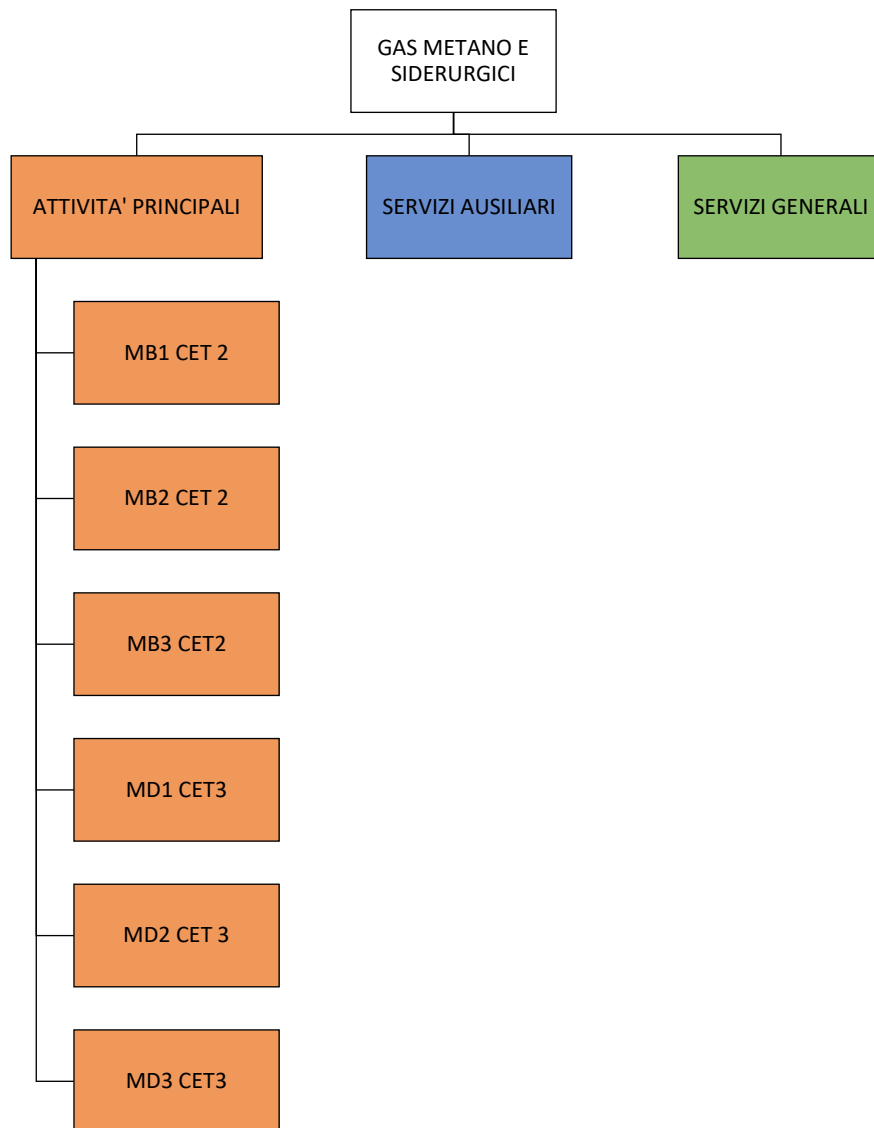
| Sigla                          | Consumi energetici | METANO | GAS COKE | GAS AFO | GAS LDG | GAS AFO+LDG | TOTALE |           |         |
|--------------------------------|--------------------|--------|----------|---------|---------|-------------|--------|-----------|---------|
|                                | u.m.               | TJ     | TJ       | TJ      | TJ      | TJ          | TJ     | MWh       | tep     |
| LB 1                           | TOTALI             | 15.995 | 5.117    | 6.872   | 86      | 6.895       | 34.965 | 9.710.790 | 835.128 |
| L.C. 1.1 + L.C. 1.2 + L.C. 1.3 | TOTALI             | 15.995 | 5.117    | 6.872   | 86      | 6.895       | 34.965 | 9.710.790 | 835.128 |
| L.C. 1.1                       | Attiv. principali: | 15.995 | 5.117    | 6.872   | 86      | 6.895       | 34.965 | 9.710.790 | 835.128 |
| L.D. 1.1.1                     | MB1 CET2           | 2.678  | 1.150    | 0       | 0       | 3.229       | 7.056  | 1.959.600 | 168.526 |
| L.D. 1.1.2                     | MB2 CET2           | 1.004  | 306      | 0       | 0       | 1.318       | 2.629  | 730.008   | 62.781  |
| L.D. 1.1.3                     | MB3 CET2           | 2.044  | 963      | 0       | 0       | 2.349       | 5.356  | 1.487.536 | 127.928 |
| L.D. 1.1.4                     | MD1 CET3           | 5.527  | 1.512    | 3.695   | 46      | 0           | 10.780 | 2.994.015 | 257.485 |
| L.D. 1.1.5                     | MD2 CET3           | 1.914  | 463      | 1.174   | 25      | 0           | 3.576  | 993.215   | 85.416  |
| L.D. 1.1.6                     | MD3 CET3           | 2.828  | 722      | 2.003   | 15      | 0           | 5.568  | 1.546.416 | 132.992 |
| L.C. 1.2                       | Servizi ausiliari: | 0      | 0        | 0       | 0       | 0           | 0      | 0         | 0       |
| L.C. 1.3                       | Servizi generali:  | 0      | 0        | 0       | 0       | 0           | 0      | 0         | 0       |

A partire dai consumi precedenti e dalle caratteristiche specifiche (dati di targa) delle singole apparecchiature, sono stati costruiti i modelli energetici delle varie sezioni di impianto (censimento energetico). Dai dati disponibili sono stati desunti i fattori medi di carico, che tengono conto delle condizioni di utilizzo delle apparecchiature. Le ore di funzionamento delle singole apparecchiature (gruppi di produzione) sono opportunamente monitorate. Si riportano i risultati di tale attività nelle successive tabelle di sintesi.

| MODELLI ENERGETICO TERMICO | POTENZA INSTALLATA TOTALE | FATTORE DI CARICO MEDIO | POTENZA ASSORBITA TOTALE | ORE ANNO TOTALI | ENERGIA ASSORBITA TOTALE |                | PERCENTUALE DI CONSUMO SU TOTALE |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|----------------------------------|
|                            | MW                        | %                       | MW                       | h/anno          | MWh/anno                 | tep            | %                                |
| MB1 CET2                   | 428                       | 44%                     | 188                      | 8.403           | 1.959.600                | 168.526        | 20,2%                            |
| MB2 CET2                   | 428                       | 55%                     | 235                      | 3.105           | 730.008                  | 62.781         | 7,5%                             |
| MB3 CET2                   | 428                       | 65%                     | 276                      | 5.385           | 1.487.536                | 127.928        | 15,3%                            |
| MD1 CET3                   | 442                       | 88%                     | 388                      | 7.708           | 2.994.015                | 257.485        | 30,8%                            |
| MD2 CET3                   | 442                       | 84%                     | 371                      | 2.678           | 993.215                  | 85.416         | 10,2%                            |
| MD3 CET3                   | 450                       | 0%                      | 0                        | 4.088           | 1.546.416                | 132.992        | 15,9%                            |
| <b>TOTALE</b>              | <b>2.618</b>              |                         | <b>1.459</b>             |                 | <b>9.710.790</b>         | <b>835.128</b> | <b>100,0%</b>                    |



### 6.2.1.3. Modello energetico energia termica



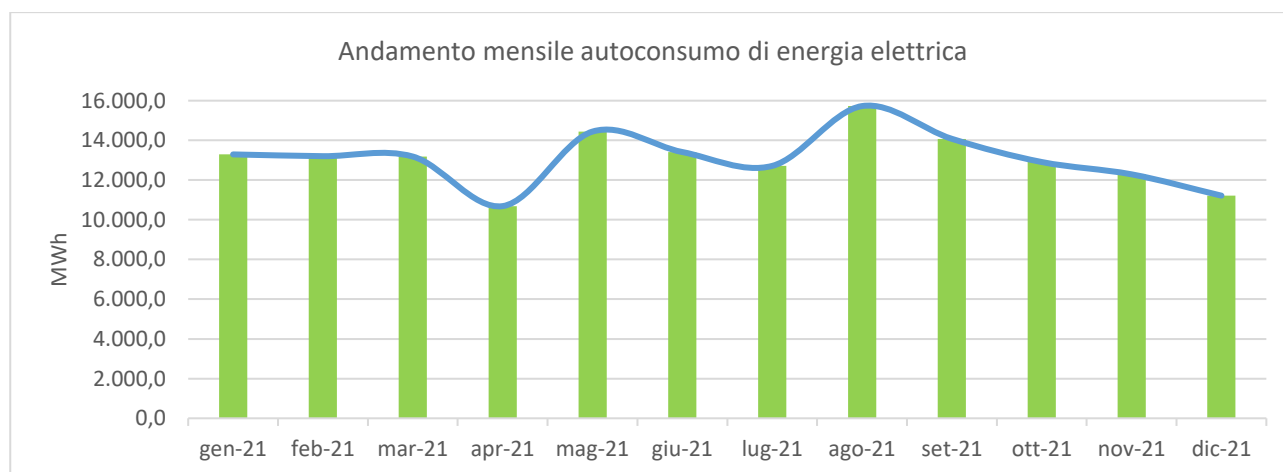
### 6.2.2. Energia elettrica

Di seguito viene riportata la tabella di riepilogo del fabbisogno complessivo di energia elettrica dell'intero sito (autoconsumo), I valori sono relativi all'anno 2021, preso come periodo di riferimento della diagnosi.

| N.   | Consumi energetici | Quantità | u.m. |
|------|--------------------|----------|------|
| V1   | Energia elettrica* | 157.158  | MWh  |
| Vtot | TOTALE CONSUMATA   | 157.158  | MWh  |

\*autoconsumo

Di seguito si riportano i profili di carico con cadenza mensile dei dati di consumo.




#### 6.2.2.1. Consumi distinti per macro-area funzionale

Nella tabella seguente viene effettuato il raffronto tra il fabbisogno annuo di energia elettrica ed il consumo totale annuo stimato o misurato per gli impianti che costituiscono le utenze energetiche di tale flusso. Per il flusso in esame viene inoltre riportata la percentuale di copertura del consumo totale annuo delle utenze energetiche rispetto al fabbisogno del sito. I valori sono relativi all'anno 2021.

| Fabbisogno annuo |        | Consumo totale annuo<br>(utenze) |        | % di copertura           |
|------------------|--------|----------------------------------|--------|--------------------------|
| [MWh]            | [tep]  | [MWh]                            | [tep]  | (c. utenze / fabbisogno) |
| 157.158          | 29.389 | 157.158                          | 29.389 | 100 %                    |

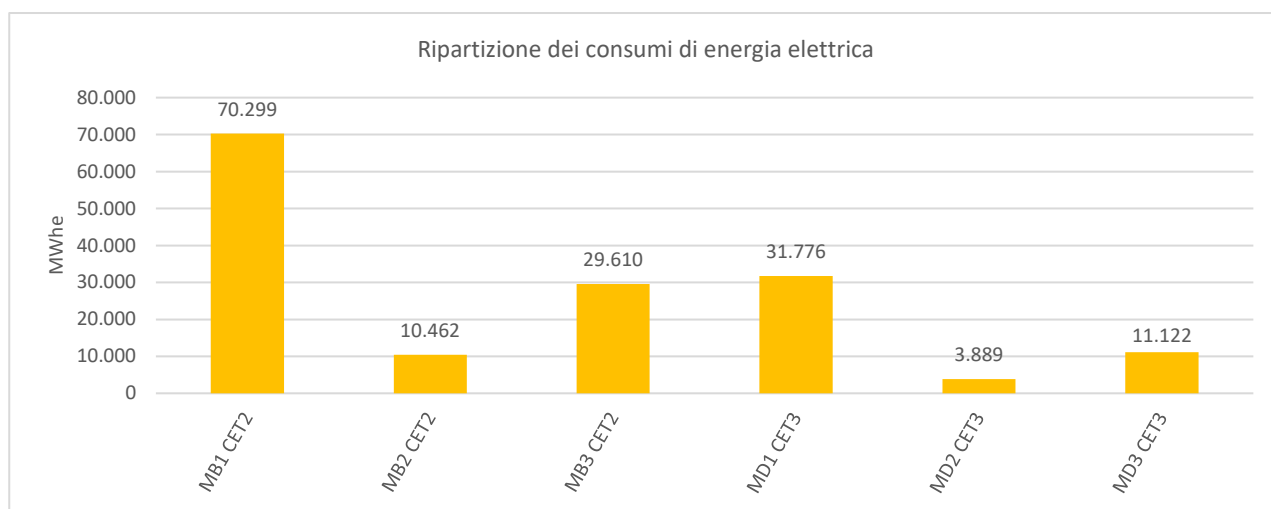
La ripartizione del consumo totale annuo delle utenze nelle diverse macro-aree funzionali individuate mostra i seguenti valori.

| Ripartizione   | Macro-area<br>funzionale<br>[MWh] | Consumo totale annuo<br>(utenze) |        |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------|
|  |                                   | [MWh]                            | [tep]  |
| Ripartizione in macro-aree funzionali<br> | SERVIZI GENERALI                  | 0                                | 0      |
|  | SERVIZI AUSILIARI                 | 0                                | 0      |
|  | ATTIVITA' PRINCIPALI              | 157.158                          | 29.389 |

#### 6.2.2.2. Consumi distinti per servizio/attività e per singola utenza

Nella seguente tabella viene riportato il dettaglio dei valori di consumo di energia elettrica relativo al 2021 distinti per servizio/attività e per singola utenza energetica.

| Sigla           | Consumi energetici                 | Quantità       | Incidenza % su<br>consumi<br>elettrici totali |
|-----------------|------------------------------------|----------------|---|
|                 |                                    | MWhe           |   |
| <b>LB 1</b>     | <b>TOTALI</b>                      | <b>157.158</b> | <b>100%</b>                                   |
| <b>L.C. 1.1</b> | <b>Attiv. principali (di cui):</b> | <b>157.158</b> | <b>100%</b>                                   |
| L.D. 1.1.1      | MB1 CET2                           | 70.299         | 44,7%   |
| L.D. 1.1.2      | MB2 CET2                           | 10.462         | 6,7%  |
| L.D. 1.1.3      | MB3 CET2                           | 29.610         | 18,8%   |
| L.D. 1.1.4      | MD1 CET3                           | 31.776         | 20,2%   |
| L.D. 1.1.5      | MD2 CET3                           | 3.889          | 2,5%  |
| L.D. 1.1.6      | MD3 CET3                           | 11.122         | 7,1%  |
| <b>L.C. 1.2</b> | <b>Servizi ausiliari (di cui):</b> | <b>0</b>       | <b>0%</b>                                     |
| <b>L.C. 1.3</b> | <b>Servizi generali (di cui):</b>  | <b>0</b>       | <b>0%</b>                                     |



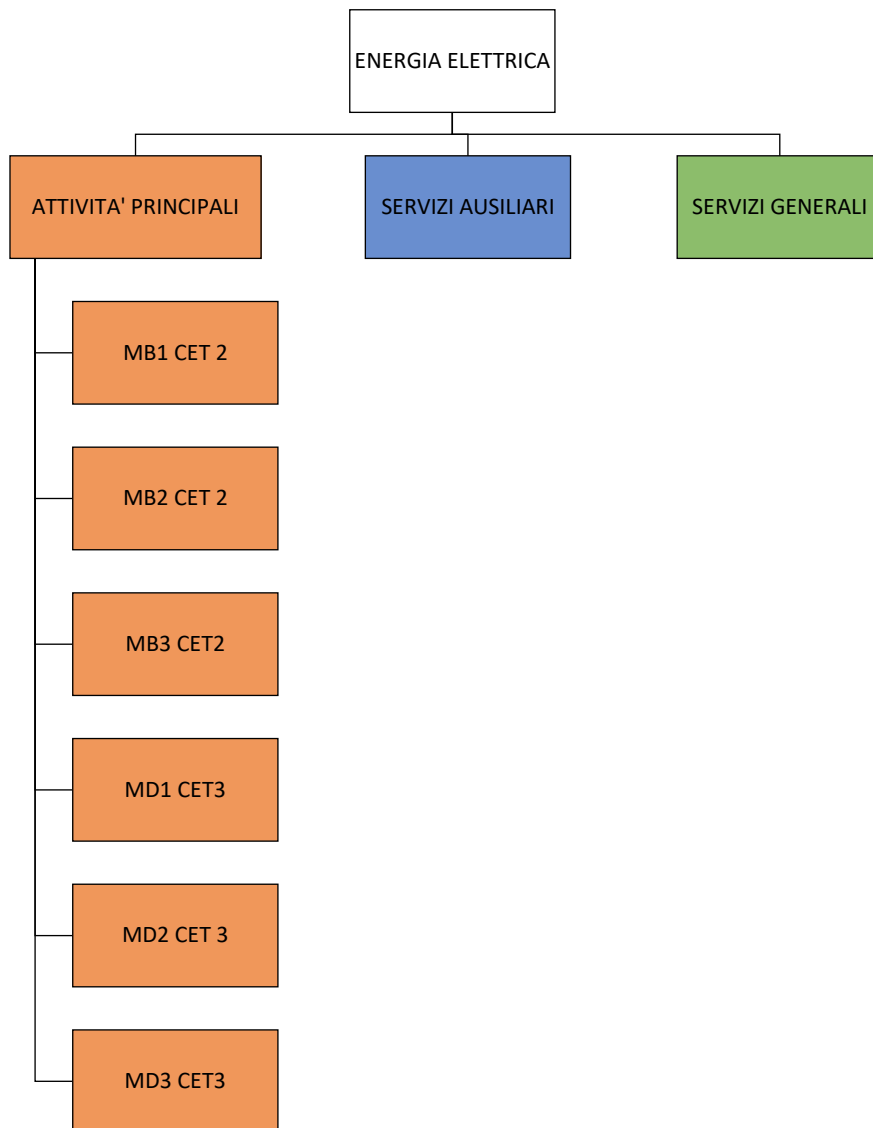
A partire dai consumi precedenti e dalle caratteristiche specifiche (dati di targa) delle singole apparecchiature, sono stati costruiti i modelli energetici delle varie sezioni di impianto (censimento energetico). Dai dati disponibili sono stati desunti i fattori medi di carico, che tengono conto delle condizioni di utilizzo delle apparecchiature. Le ore di funzionamento delle singole apparecchiature (gruppi di produzione) sono opportunamente monitorate. Si riportano i risultati di tale attività nelle successive tabelle di sintesi.

| UTILIZZATORI PRINCIPALI     | POTENZA<br>INSTALLATA | FATTORE<br>DI<br>CARICO | FATTORE<br>DI<br>UTILIZZO | POTENZA<br>ASSORBITA | ORE<br>ANNO | ENERGIA<br>CONSUMATA | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su parziale | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su totale |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------------|--|--|
|                             | kWe                   | %                       | %                         | kW                   | h/anno      | kWh/anno             | %  | %                                      |
| ESTRATTORE FUMI MB1 SX      | 1.600                 | 80%                     | 96%                       | 1.229                | 8.403       | 10.325.606           | 16%                                      | 9%                                     |
| ESTRATTORE FUMI MB1 DX      | 1.600                 | 80%                     | 96%                       | 1.229                | 8.403       | 10.325.606           | 16%                                      | 9%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB1 SX     | 900                   | 80%                     | 96%                       | 691                  | 8.403       | 5.808.154            | 9%                                       | 5%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB1 DX     | 900                   | 80%                     | 96%                       | 691                  | 8.403       | 5.808.154            | 9%                                       | 5%                                     |
| POMPA ALIMENTO AP MB1       | 2.500                 | 70%                     | 96%                       | 1.680                | 8.403       | 14.117.040           | 21%                                      | 13%                                    |
| POMPA ALIMENTO AP MB1       | 2.500                 | 70%                     | 96%                       | 1.680                | 8.403       | 14.117.040           | 21%                                      | 13%                                    |
| GAS MIX                     | 600                   | 80%                     | 96%                       | 461                  | 8.403       | 3.872.102            | 6%                                       | 4%                                     |
| POMPA ESTRAZIONE CONDENSATO | 250                   | 80%                     | 96%                       | 192                  | 8.403       | 1.613.376            | 2%                                       | 1%                                     |
| <b>Parziale MB1 CET2</b>    | <b>12.351</b>         |                         |                           | <b>7.853</b>         |             | <b>65.987.078</b>    | <b>100%</b>                              | <b>60%</b>                             |
| ESTRATTORE FUMI MB2 SX      | 1.600                 | 80%                     | 35%                       | 448                  | 3.105       | 1.391.040            | 16%                                      | 1%                                     |
| ESTRATTORE FUMI MB2 DX      | 1.600                 | 80%                     | 35%                       | 448                  | 3.105       | 1.391.040            | 16%                                      | 1%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB2 SX     | 900                   | 80%                     | 35%                       | 252                  | 3.105       | 782.460              | 9%                                       | 1%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB2 DX     | 900                   | 80%                     | 35%                       | 252                  | 3.105       | 782.460              | 9%                                       | 1%                                     |
| POMPA ALIMENTO AP MB2       | 2.500                 | 70%                     | 35%                       | 613                  | 3.105       | 1.901.813            | 21%                                      | 2%                                     |

| UTILIZZATORI PRINCIPALI           | POTENZA<br>INSTALLATA | FATTORE<br>DI<br>CARICO | FATTORE<br>DI<br>UTILIZZO | POTENZA<br>ASSORBITA | ORE<br>ANNO | ENERGIA<br>CONSUMATA | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su parziale | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su totale |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------------|--|--|
|                                   | kWe                   | %                       | %                         | kW                   | h/anno      | kWh/anno             | %  | %                                      |
| POMPA ALIMENTO AP MB2             | 2.500                 | 70%                     | 35%                       | 613                  | 3.105       | 1.901.813            | 21%                                      | 2%                                     |
| GAS MIX                           | 600                   | 80%                     | 35%                       | 168                  | 3.105       | 521.640              | 6%                                       | 0%                                     |
| POMPA ESTRAZIONE CONDENSATO       | 250                   | 80%                     | 35%                       | 70                   | 3.105       | 217.350              | 2%                                       | 0%                                     |
| <b>Parziale MB2 CET2</b>          | <b>12.351</b>         |                         |                           | <b>2.863</b>         |             | <b>8.889.615</b>     | <b>100%</b>                              | <b>8%</b>                              |
| ESTRATTORE FUMI MB3 SX            | 1.600                 | 80%                     | 61%                       | 781                  | 5.385       | 4.204.608            | 16%                                      | 4%                                     |
| ESTRATTORE FUMI MB3 DX            | 1.600                 | 80%                     | 61%                       | 781                  | 5.385       | 4.204.608            | 16%                                      | 4%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB3 SX           | 900                   | 80%                     | 61%                       | 439                  | 5.385       | 2.365.092            | 9%                                       | 2%                                     |
| VENTILATORE ARIA MB3 DX           | 900                   | 80%                     | 61%                       | 439                  | 5.385       | 2.365.092            | 9%                                       | 2%                                     |
| POMPA ALIMENTO AP MB3             | 2.500                 | 70%                     | 61%                       | 1.068                | 5.385       | 5.748.488            | 21%                                      | 5%                                     |
| POMPA ALIMENTO AP MB3             | 2.500                 | 70%                     | 61%                       | 1.068                | 5.385       | 5.748.488            | 21%                                      | 5%                                     |
| GAS MIX                           | 600                   | 80%                     | 61%                       | 293                  | 5.385       | 1.576.728            | 6%                                       | 1%                                     |
| POMPA ESTRAZIONE CONDENSATO       | 250                   | 80%                     | 61%                       | 122                  | 5.385       | 656.970              | 2%                                       | 1%                                     |
| <b>Parziale MB3 CET2</b>          | <b>12.351</b>         |                         |                           | <b>4.990</b>         |             | <b>26.870.073</b>    | <b>100%</b>                              | <b>24%</b>                             |
| <b>Perdite di Trasformazione</b>  |                       |                         |                           |                      |             | <b>8.623.234</b>     |  | <b>8%</b>                              |
| <b>Consumi totali CET2</b>        |                       |                         |                           |                      |             | <b>110.370.000</b>   |  | <b>100%</b>                            |
| Pompa Alimento AP MOD1 CET3       | 1.200                 | 80%                     | 88%                       | 845                  | 7.708       | 6.511.718            | 40%                                      | 14%                                    |
| Pompa Alimento MP MOD1 CET3       | 110                   | 80%                     | 88%                       | 77                   | 7.708       | 596.908              | 4%                                       | 1%                                     |
| Motore Post Combustione MOD1 CET3 | 160                   | 80%                     | 88%                       | 113                  | 7.708       | 868.229              | 5%                                       | 2%                                     |
| Estrazione condensato MOD1 CET3   | 200                   | 80%                     | 88%                       | 141                  | 7.708       | 1.085.286            | 7%                                       | 2%                                     |
| Servizi di MOD1 CET 3             | 1.300                 | 80%                     | 88%                       | 915                  | 7.708       | 7.054.362            | 44%                                      | 15%                                    |
| <b>Parziale MOD1 CET3</b>         | <b>2.970</b>          |                         |                           | <b>2.091</b>         |             | <b>16.116.503</b>    | <b>100%</b>                              | <b>34%</b>                             |
| Pompa Alimento AP MOD2 CET3       | 1.200                 | 80%                     | 31%                       | 298                  | 2.678       | 796.973              | 40%                                      | 2%                                     |
| Pompa Alimento MP MOD2 CET3       | 110                   | 80%                     | 31%                       | 27                   | 2.678       | 73.056               | 4%                                       | 0,2%                                   |
| Motore Post Combustione MOD2 CET3 | 160                   | 80%                     | 31%                       | 40                   | 2.678       | 106.263              | 5%                                       | 0,2%                                   |
| Estrazione condensato MOD2 CET3   | 200                   | 80%                     | 31%                       | 50                   | 2.678       | 132.829              | 7%                                       | 0,3%                                   |
| Servizi di MOD2 CET 3             | 1.300                 | 80%                     | 31%                       | 322                  | 2.678       | 863.387              | 44%                                      | 2%                                     |
| <b>Parziale MOD2 CET3</b>         | <b>2.970</b>          |                         |                           | <b>737</b>           |             | <b>1.972.508</b>     | <b>100%</b>                              | <b>4%</b>                              |
| Pompa Alimento AP MOD3 CET3       | 1.200                 | 80%                     | 47%                       | 451                  | 4.088       | 1.844.506            | 33%                                      | 4%                                     |
| Pompa Alimento MP MOD3 CET3       | 110                   | 80%                     | 47%                       | 41                   | 4.088       | 169.080              | 3%                                       | 0,4%                                   |
| Motore Post Combustione MOD1 CET3 | 160                   | 80%                     | 47%                       | 60                   | 4.088       | 245.934              | 4%                                       | 1%                                     |

| UTILIZZATORI PRINCIPALI          | POTENZA<br>INSTALLATA | FATTORE<br>DI<br>CARICO | FATTORE<br>DI<br>UTILIZZO | POTENZA<br>ASSORBITA | ORE<br>ANNO | ENERGIA<br>CONSUMATA | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su parziale | PERCENTUALE<br>DI CONSUMO<br>su totale |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------------|--|--|
|                                  | kWe                   | %                       | %                         | kW                   | h/anno      | kWh/anno             | %  | %                                      |
| Estrazione condensato MOD1 CET3  | 200                   | 80%                     | 47%                       | 75                   | 4.088       | 307.418              | 5%                                       | 1%                                     |
| Servizi di MOD3 CET 3            | 2.000                 | 80%                     | 47%                       | 752                  | 4.088       | 3.074.176            | 54%                                      | 7%                                     |
| <b>Parziale MOD3 CET3</b>        | <b>3.670</b>          |                         |                           | <b>1.380</b>         |             | <b>5.641.113</b>     | <b>100%</b>                              | <b>12%</b>                             |
| Pompe Acque Torri 1              | 800                   | 80%                     | 88%                       | 563                  | 8.760       | 4.933.632            | 23%                                      | 11%                                    |
| Pompe Acque Torri 2              | 800                   | 80%                     | 88%                       | 563                  | 8.760       | 4.933.632            | 23%                                      | 11%                                    |
| Pompe Acque Torri 3              | 800                   | 80%                     | 88%                       | 563                  | 8.760       | 4.933.632            | 23%                                      | 11%                                    |
| Pompe Acque Torri 4              | 800                   | 80%                     | 88%                       | 563                  | 8.760       | 4.933.632            | 23%                                      | 11%                                    |
| Soffiante GAS Coke               | 110                   | 80%                     | 88%                       | 77                   | 8.760       | 678.374              | 3%                                       | 1%                                     |
| Soffiante GAS Coke               | 110                   | 80%                     | 88%                       | 77                   | 8.760       | 678.374              | 3%                                       | 1%                                     |
| <b>Parziale Servizi Comuni</b>   | <b>3.420</b>          |                         |                           | <b>2.408</b>         |             | <b>21.091.277</b>    | <b>100%</b>                              | <b>45%</b>                             |
| <b>Perdite di trasformazione</b> |                       |                         |                           |                      |             | <b>1.966.600</b>     |  | <b>4%</b>                              |
| <b>Consumi totali CET3</b>       |                       |                         |                           |                      |             | <b>46.788.000</b>    |  | <b>100%</b>                            |

### 6.2.2.3. Modello energetico energia elettrica



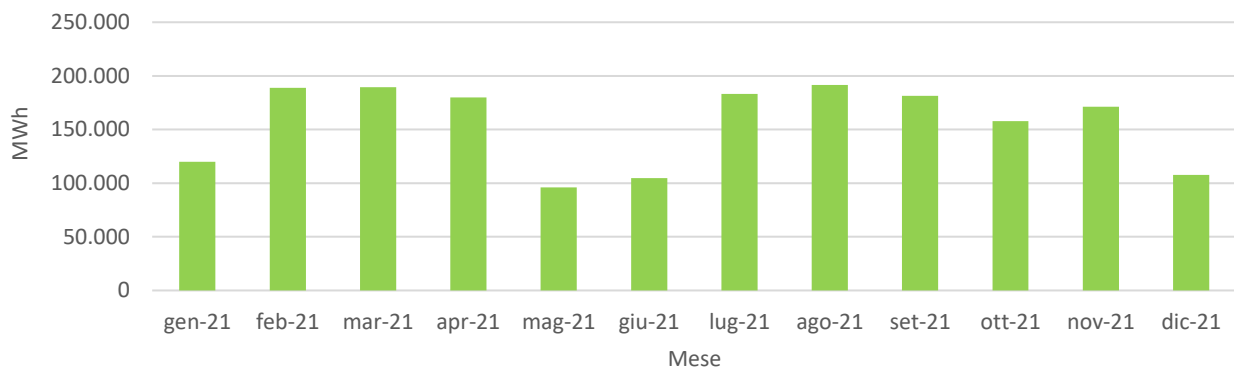
## 7. Prodotti intermedi/finali

### 7.1. Energia elettrica

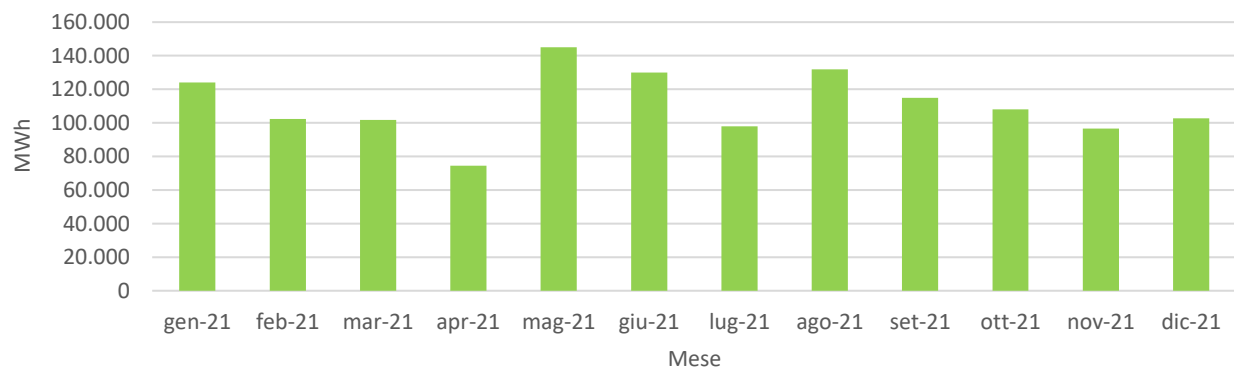
Di seguito si riportano le quantità di energia elettrica prodotte nel 2021 dalle centrali e l'andamento mensile delle produzioni:

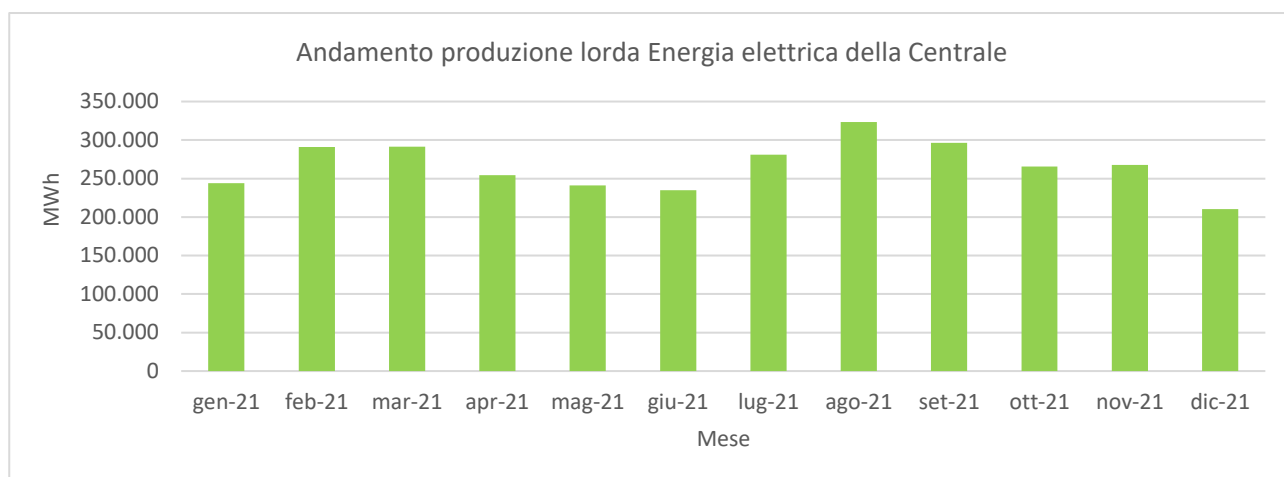
| Centrale | Energia elettrica lorda prodotta | Quantità (MWh)   | Acquisizione dato |
|----------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| CET 3    | Modulo 1                         | 997.433          | MISURA            |
|          | Modulo 2                         | 344.490          | MISURA            |
|          | Modulo 3                         | 529.590          | MISURA            |
| CET 2    | Monoblocco 1                     | 620.076          | MISURA            |
|          | Monoblocco 2                     | 245.390          | MISURA            |
|          | Monoblocco 3                     | 464.294          | MISURA            |
|          | <b>TOTALE</b>                    | <b>3.201.274</b> |                   |

Andamento mensile produzione lorda Energia elettrica (CET3)



Andamento mensile produzione lorda Energia elettrica (CET2)





Considerando un numero di ore di funzionamento pari a 8.760 h, la potenza elettrica lorda sviluppata nel corso del 2021 è pari a circa 365 MWe (3.201.274/8760). La potenza di targa complessiva della centrale è pari a 1.000 MWe. Nell'anno 2021 il fattore di carico complessivo è stato pari a circa il 36,5% (365 MWe/1.000 MWe). Tutti i dati sopra riportati sono stati opportunamente desunti da adeguata strumentazione di misura. Si precisa inoltre che la centrale di Taranto è registrata EMAS e oggetto di verifica di parte terza.

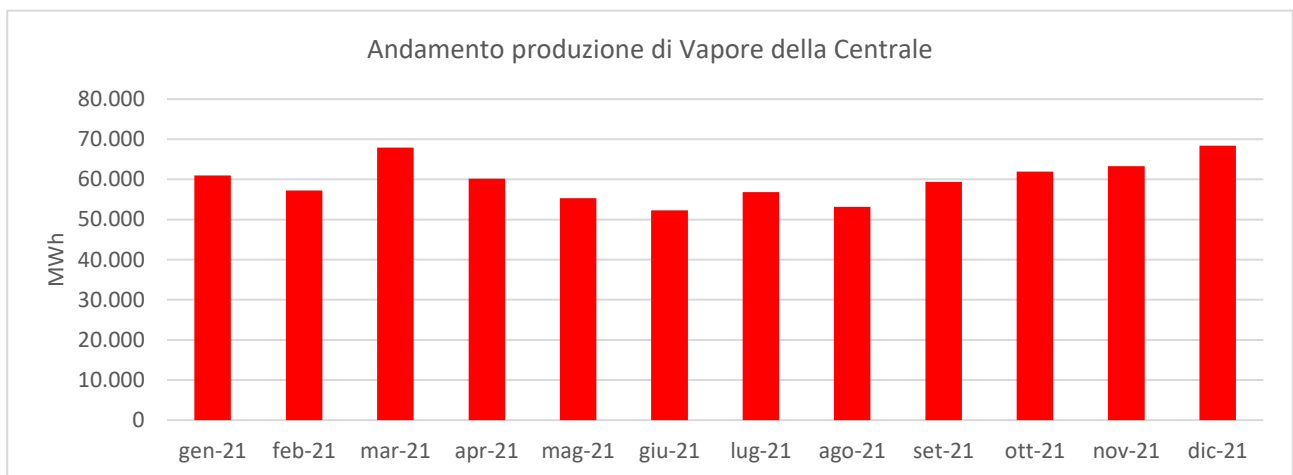
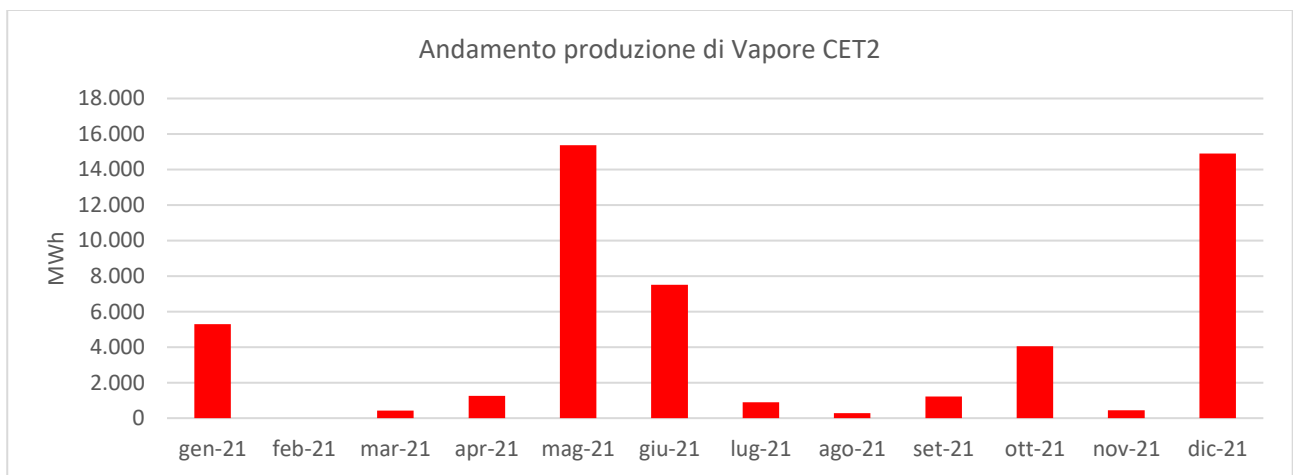
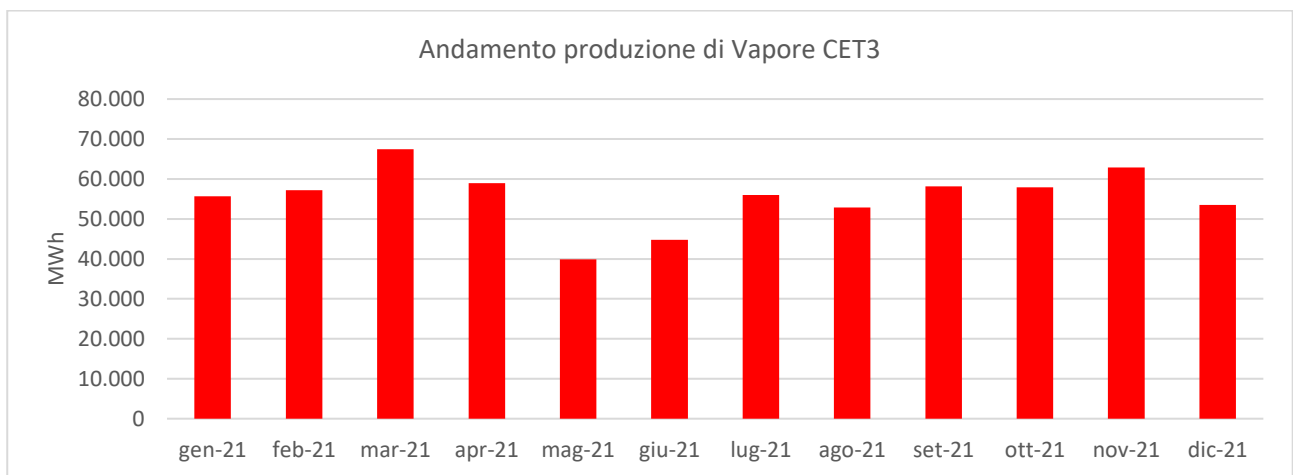
## 7.2. Energia termica (vapore)

La quantità di vapore prodotto dalla CET3 e dalla CET2 è prima ricondotta alle condizioni tipiche di distribuzione tramite le stazioni di laminazione (mediamente a 20/22 bar, 345/370°C) poi esportato verso lo stabilimento siderurgico. Si riepilogano di seguito le quantità di energia termica prodotte nel 2021 dalle centrali e l'andamento mensile delle produzioni:

| Centrale | Energia termica prodotta | Quantità (t)   | Quantità (MWh) | Acquisizione dato |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| CET 3    | Modulo 1                 | 415.815,8      | 367.037        | MISURA            |
|          | Modulo 2                 | 144.981,9      | 127.033        | MISURA            |
|          | Modulo 3                 | 195.280,3      | 171.104        | MISURA            |
| CET 2    | Monoblocco 1             | 14.516         | 12.568         | MISURA            |
|          | Monoblocco 2             | 17.393         | 15.059         | MISURA            |
|          | Monoblocco 3             | 27.751         | 24.027         | MISURA            |
|          | <b>TOTALE</b>            | <b>815.738</b> | <b>716.829</b> |                   |

Per il calcolo del vapore esportato espresso in MWh, sono stati utilizzati i seguenti valori di entalpia standard caratteristici per ogni centrale:

| Centrale | Modulo/Monoblocco | Riferimenti Medi | Entalpia kcal/kg |
|----------|-------------------|------------------|------------------|
| CET 3    | Modulo 1          | 370°C - 22,0 bar | 759,1            |
|          | Modulo 2          | 360°C - 22,5 bar | 753,5            |
|          | Modulo 3          | 360°C - 22,5 bar | 753,5            |
| CET 2    | Monoblocco 1      | 340°C - 19 bar   | 744,6            |
|          | Monoblocco 2      | 340°C - 19 bar   | 744,6            |
|          | Monoblocco 3      | 340°C - 19 bar   | 744,6            |



## 8. Definizione dei KPI e confronto con i benchmark di mercato

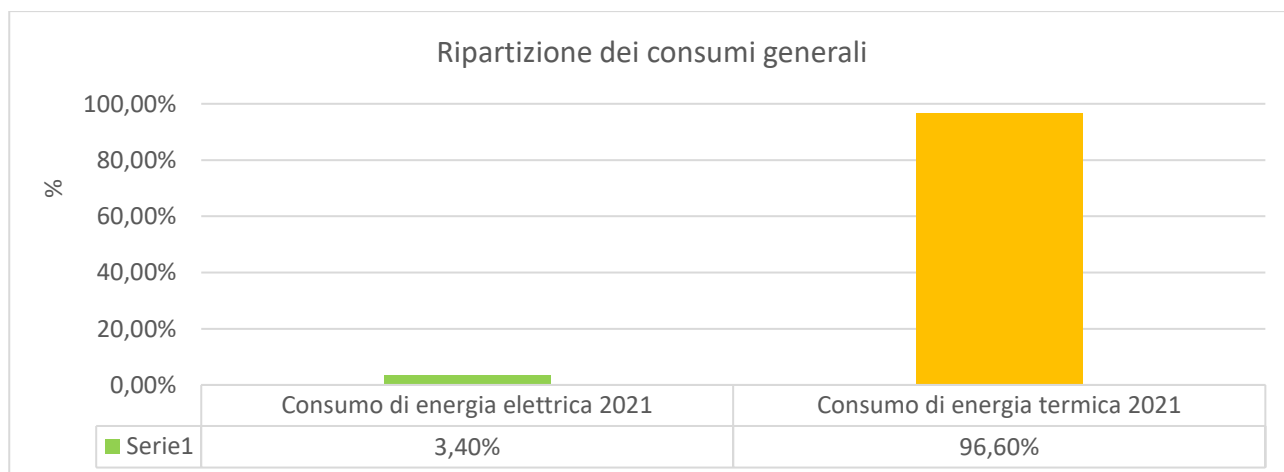
Per un'organizzazione è fondamentale definire e misurare i propri progressi verso gli obiettivi di più lunga durata (medio e lungo periodo). Gli indicatori di prestazione (**KPI Key Performance Indicators**) consentono di effettuare questa misura e riflettono i fattori critici di successo di un'azienda. Essi variano da settore a settore e da un'azienda all'altra.

Gli indicatori di prestazione non servono soltanto per misurare le proprie prestazioni nel tempo ma anche in relazione con gli altri, ovvero per confrontare le proprie prestazioni con quelle altrui, o nell'ambito della stessa organizzazione o con l'esterno (benchmarking interno ed esterno).

### 8.1. Indici di Performance Globali (IPG)

Di seguito vengono calcolati gli indici di prestazione globali a partire dai dati desunti dai consumi globali di stabilimento, riportati nuovamente di seguito:

| N.   | Consumi energetici      | Quantità  | u.m.             | Quantità       | u.m.       | % (consumi in tep) |
|------|-------------------------|-----------|------------------|----------------|------------|--------------------|
| V1   | Energia Elettrica       | 157.158   | MWh <sub>e</sub> | 29.389         | tep        | 3,40%              |
| V2/3 | Energia Termica (V2+V3) | 9.710.807 | MWh <sub>t</sub> | 835.129        | tep        | 96,60%             |
|      | <b>Totale</b>           |           |                  | <b>864.518</b> | <b>tep</b> | <b>100%</b>        |

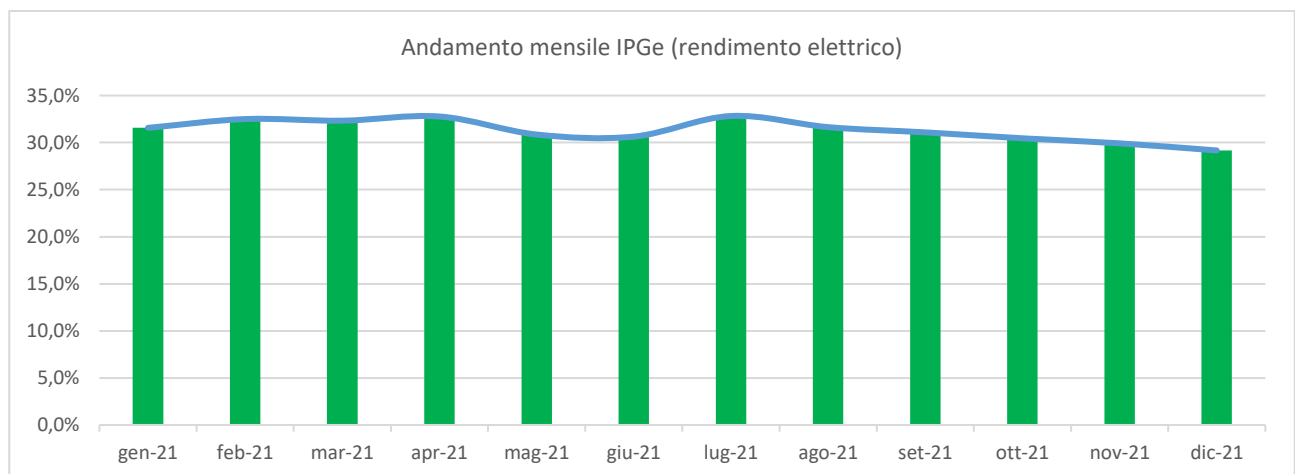


I fattori di normalizzazione dei consumi totali in ingresso (destinazione d'uso generale del sito), sono i seguenti:

| DESTINAZIONE D'USO<br>GENERALE | PRODUZIONE                  | Quantità (MWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Dg (elettrica)                 | Energia elettrica ESPORTATA | 3.044.116      |
| Dg (termica)                   | Energia termica ESPORTATA   | 716.829        |
| Dg (generale)                  | Totale Energia esportata    | 3.760.945      |

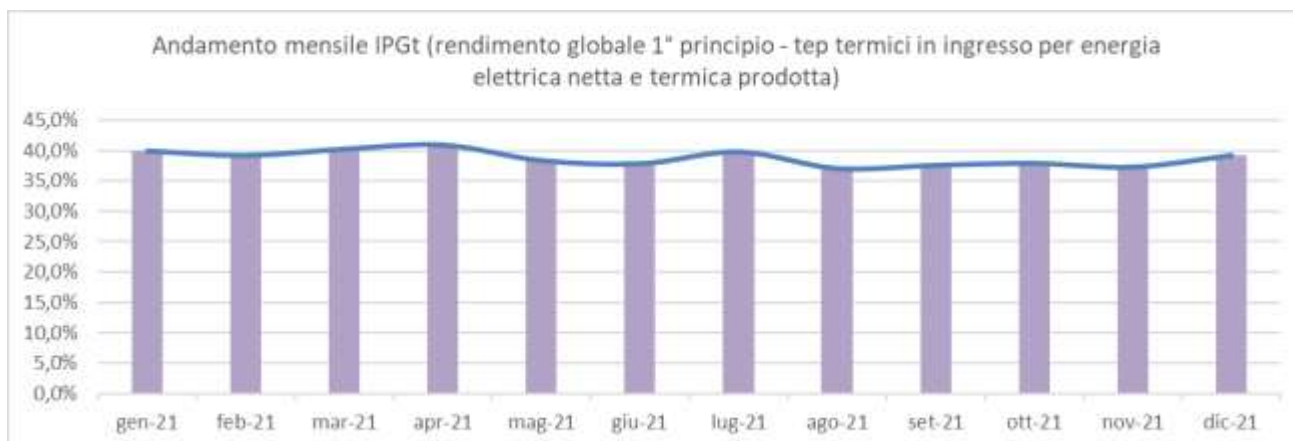
Di seguito si fornisce l'indice generale elettrico IPGe espresso in tep/MWhe (consumo di energia termica in ingresso, diviso l'energia elettrica prodotta al netto di quella utilizzata). L'inverso, ovvero l'energia utile prodotta diviso il consumo di energia termica, sarà rappresentativo del rendimento elettrico della centrale.

| Consumi termici totali            | Energia elettrica esportata al netto di quella utilizzata - MWh | IPGe (tep/MWhe) | IPGe (rendim. elettrico) |
|-----------------------------------|---|-----------------|--------------------------|
| 9.710.807 (MWht)<br>835.129 (tep) | 3.044.116   | 0,275           | 31,3%                    |



Analogamente, si fornisce di seguito l'indice generale IPG espresso in tep/MWh (consumo di energia termica in ingresso, diviso l'energia elettrica prodotta (al netto dell'energia elettrica utilizzata) più l'energia termica prodotta (vapore). L'inverso, ovvero l'energia utile termica ed elettrica prodotta diviso il consumo di energia termica, sarà rappresentativo del rendimento globale di primo principio della centrale.

| Consumi termici totali            | Energia elettrica e termica esportata al netto di quella elettrica utilizzata - MWh | IPG (tep/MWh) | IPG (rendimento globale di 1° principio) |
|-----------------------------------|---|---------------|--|
| 9.710.807 (MWht)<br>835.129 (tep) | 3.760.945   | 0,222         | 38,8%                                    |



Si precisa inoltre che il rendimento globale di 1° principio è stato calcolato esclusivamente con riferimento alla norma tecnica UNI 16247-3 ma è da intendersi poco significativo nello specifico assetto produttivo della Centrale trattandosi di impianti a differente tecnologia (CET2 termoelettrico tradizionale e CET3 termoelettrico a ciclo combinato).

L'attività della Centrale, nel periodo considerato, è stata influenzata dalla minore disponibilità di gas siderurgici, dalla variazione del loro mix, e dalla minore richiesta di energia elettrica e vapore da parte dello stabilimento siderurgico. Tutti gli indicatori di prestazione si sono modificati in funzione di tali eventi e questo ha comportato la necessità di operare in condizioni non ottimali e di minimo rendimento. In questo periodo, vista la minore disponibilità di gas siderurgici, è stata utilizzata una maggiore quantità di gas metano al fine di portare i gruppi di CET2 al di sopra del minimo tecnico.

Inoltre, come è noto, negli ultimi anni si sono verificati importantissimi cambiamenti nella struttura operativa ed occupazionale del Gruppo, in particolare nello stabilimento di Taranto, ed attualmente lo stesso si trova in presenza di significative modifiche operazionali che si ripercuotono sugli standard operativi dell'intera filiera produttiva, coinvolgendo anche la stessa Centrale.

Una eventuale ripresa dei consumi a livello globale determinerebbe in futuro un aumento della quota produttiva con significativi miglioramenti delle prestazioni degli impianti della stessa centrale.

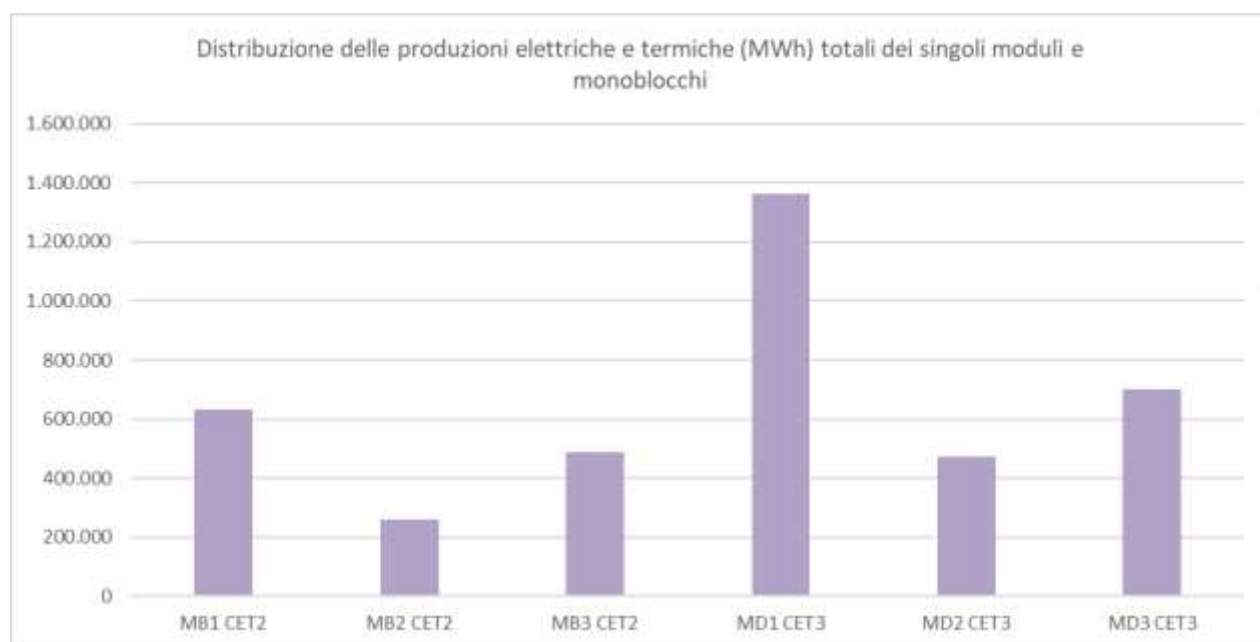
## 8.2. Indici di Performance Specifici (IPS)

### 8.2.1. IPS termici

I principali consumi di energia termica (metano e gas siderurgici) sono stati di seguito normalizzati in funzione della destinazione d'uso specifica del reparto analizzato (Ds) e della destinazione d'uso generale dello stabilimento (Dg).

La destinazione d'uso generale dello stabilimento è la produzione combinata di energia elettrica (lorda) e termica (vapore), espressa in termini di MWh. Si riporta una tabella di sintesi:

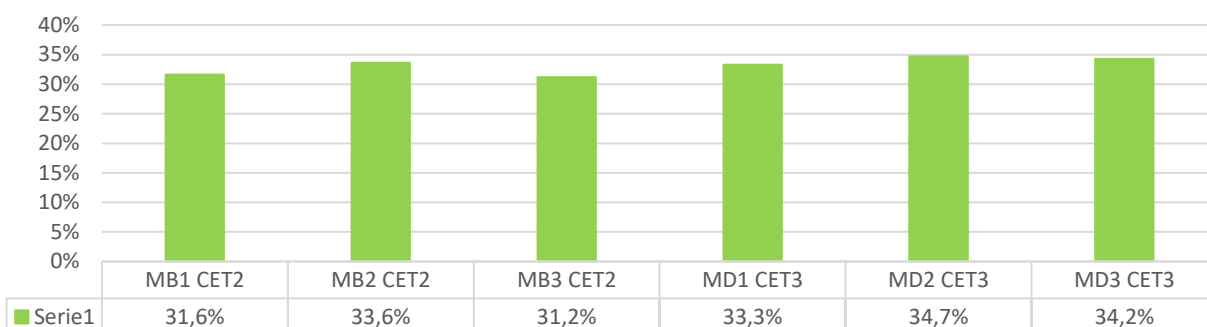
|           | Centrale      | Quantità energia elettrica prodotta (MWhe) A | Quantità energia termica prodotta (MWht) B | Quantità energia totale prodotta (MWh) A+ B |
|-----------|---------------|--|--|---|
| Ds        | MB1 CET2      | 620.076                                      | 12.568                                     | 632.644                                     |
| Ds        | MB2 CET2      | 245.390                                      | 15.059                                     | 260.450                                     |
| Ds        | MB3 CET2      | 464.294                                      | 24.027                                     | 488.322                                     |
| Ds        | MD1 CET3      | 997.433                                      | 367.037                                    | 1.364.470                                   |
| Ds        | MD2 CET3      | 344.490                                      | 127.033                                    | 471.523                                     |
| Ds        | MD3 CET3      | 529.590                                      | 171.104                                    | 700.694                                     |
| <b>Dg</b> | <b>Totale</b> | <b>3.201.274</b>                             | <b>716.829</b>                             | <b>3.918.103</b>                            |



Gli indici di prestazione specifici sono di seguito riportati:

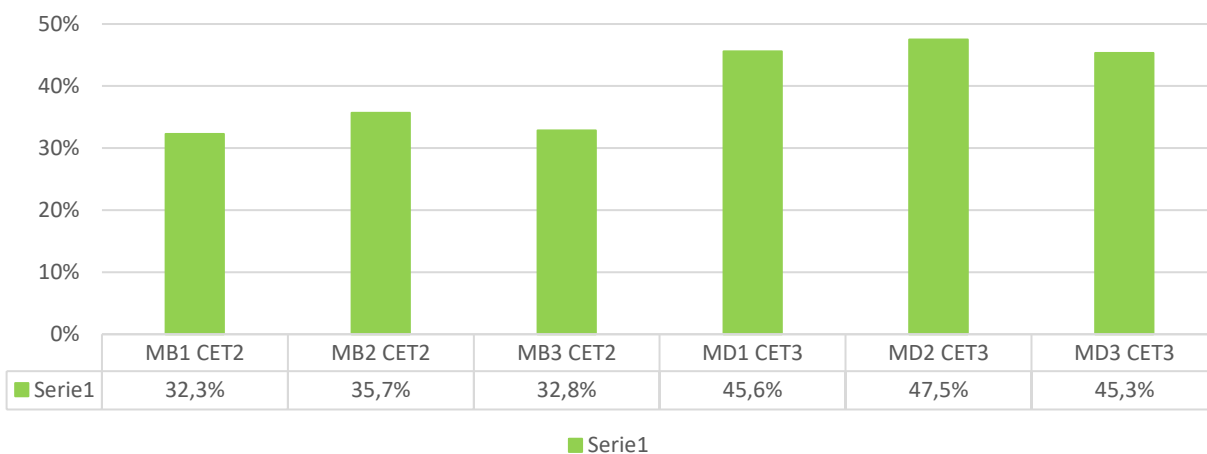
| IPS       | Centrale | IPS (tep/MWhe) | Rendimento elettrico % |
|-----------|----------|----------------|------------------------|
| IPS 2.1.1 | MB1 CET2 | 0,272          | 31,6%                  |
| IPS 2.1.2 | MB2 CET2 | 0,256          | 33,6%                  |
| IPS 2.1.3 | MB3 CET2 | 0,276          | 31,2%                  |
| IPS 2.1.4 | MD1 CET3 | 0,258          | 33,3%                  |
| IPS 2.1.5 | MD2 CET3 | 0,248          | 34,7%                  |
| IPS 2.1.6 | MD3 CET3 | 0,251          | 34,2%                  |

Distribuzione percentuale dei rendimenti elettrici dei singoli moduli e monoblocchi



| IPS       | Centrale | IPS<br>(tep/(MWhe+MWht)) | Rendimento globale<br>% |
|-----------|----------|--------------------------|-------------------------|
| IPS 2.1.1 | MB1 CET2 | 0,266                    | 32,3%                   |
| IPS 2.1.2 | MB2 CET2 | 0,241                    | 35,7%                   |
| IPS 2.1.3 | MB3 CET2 | 0,262                    | 32,8%                   |
| IPS 2.1.4 | MD1 CET3 | 0,189                    | 45,6%                   |
| IPS 2.1.5 | MD2 CET3 | 0,181                    | 47,5%                   |
| IPS 2.1.6 | MD3 CET3 | 0,190                    | 45,3%                   |

Distribuzione percentuale dei rendimenti globali di 1° principio dei singoli moduli (n.a. per CET2)



I valori del rendimento riportati in tabella sono stati calcolati dividendo l'energia elettrica e/o l'energia elettrica e termica totale, per il valore dell'energia termica in ingresso ad ogni modulo/monoblocco, espressa in MWh. Per la CET2 (in assetto termoelettrico tradizionale), il calcolo del rendimento di 1° principio non è rappresentativo delle sue reali prestazioni in quanto il vapore viene prodotto unicamente per condizioni d'emergenza, a discapito inoltre del suo rendimento elettrico medio.

Il vapore utilizzato per usi tecnologici dello stabilimento siderurgico viene prodotto essenzialmente dalla CET3 per spillamento intermedio dalla turbina a vapore e solo in condizioni di emergenza dalla CET2.

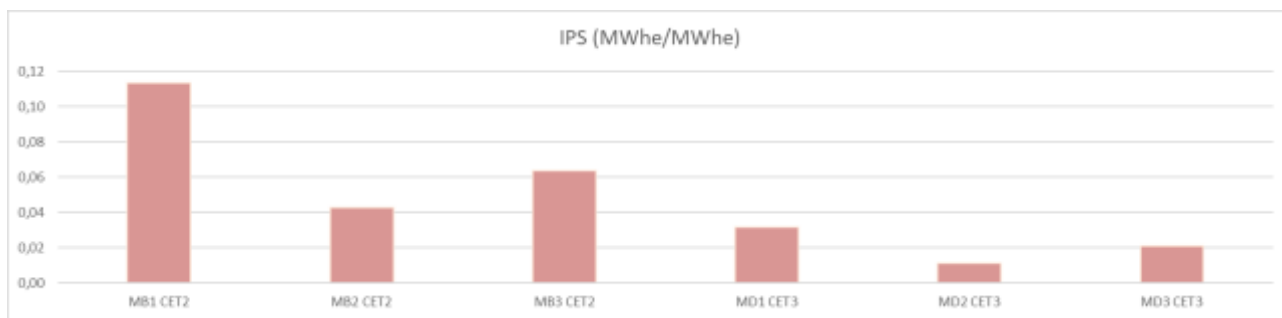
Dividendo il valore dell'energia termica in ingresso ad ogni modulo/monoblocco (tep) per l'energia elettrica e termica totale (somma dei vari moduli/monoblocchi) si ottengono i seguenti indici:

| IPS       | Centrale      | IPS<br>(tep/(MWhe+MWht)) |
|-----------|---------------|--------------------------|
| IPS 2.1.1 | MB1 CET2      | 0,043                    |
| IPS 2.1.2 | MB2 CET2      | 0,016                    |
| IPS 2.1.3 | MB3 CET2      | 0,033                    |
| IPS 2.1.4 | MD1 CET3      | 0,066                    |
| IPS 2.1.5 | MD2 CET3      | 0,022                    |
| IPS 2.1.6 | MD3 CET3      | 0,034                    |
|           | <b>Totale</b> | <b>0,213</b>             |

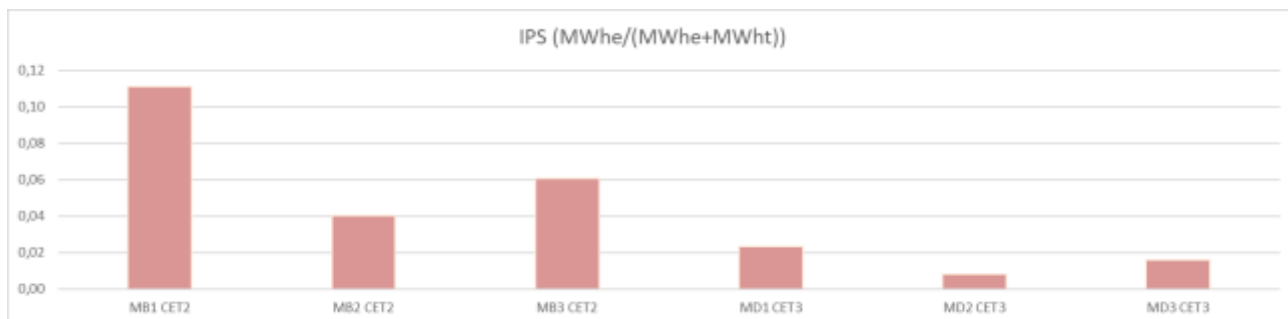
### 8.2.2. IPS elettrici

I principali consumi di energia elettrica sono stati di seguito normalizzati in funzione della destinazione d'uso specifica del reparto analizzato (Ds) e della destinazione d'uso generale dello stabilimento (Dg).

| IPS       | Centrale | IPS<br>(MWhe/MWhe) |
|-----------|----------|--------------------|
| IPS 1.1.1 | MB1 CET2 | 0,113              |
| IPS 1.1.2 | MB2 CET2 | 0,043              |
| IPS 1.1.3 | MB3 CET2 | 0,064              |
| IPS 1.1.4 | MD1 CET3 | 0,032              |
| IPS 1.1.5 | MD2 CET3 | 0,011              |
| IPS 1.1.6 | MD3 CET3 | 0,021              |



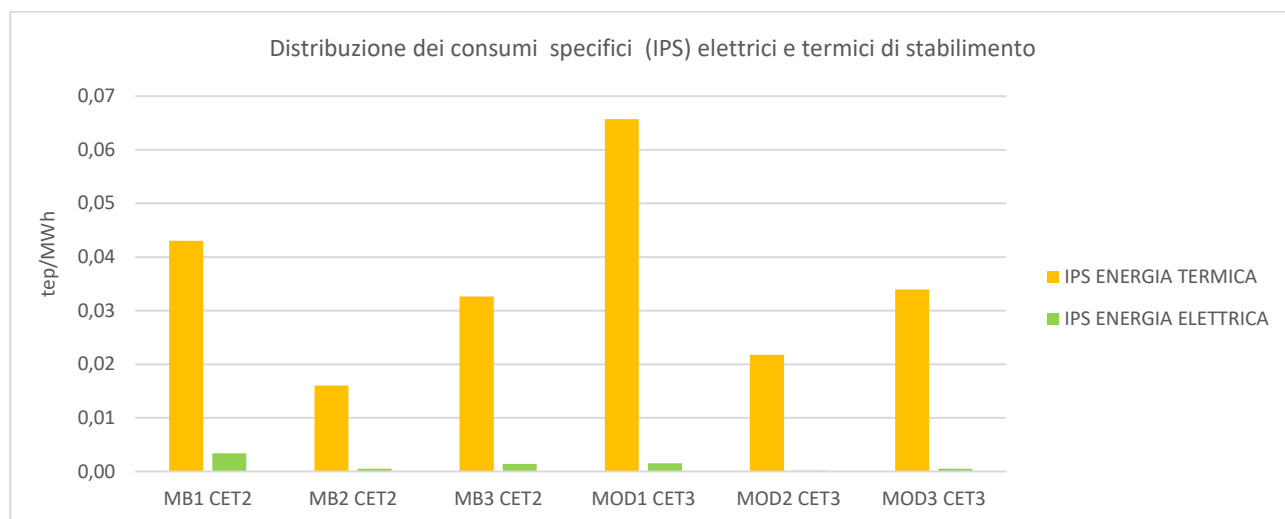
| IPS       | Centrale | IPS<br>(MWhe/(MWhe+MWht)) |
|-----------|----------|---------------------------|
| IPS 1.1.1 | MB1 CET2 | 0,111                     |
| IPS 1.1.2 | MB2 CET2 | 0,040                     |
| IPS 1.1.3 | MB3 CET2 | 0,061                     |
| IPS 1.1.4 | MD1 CET3 | 0,023                     |
| IPS 1.1.5 | MD2 CET3 | 0,008                     |
| IPS 1.1.6 | MD3 CET3 | 0,016                     |



| IPS       | Centrale      | IPS<br>(tep/(MWhe+MWht)) |
|-----------|---------------|--------------------------|
| IPS 1.1.1 | MB1 CET2      | 0,0034                   |
| IPS 1.1.2 | MB2 CET2      | 0,0005                   |
| IPS 1.1.3 | MB3 CET2      | 0,0014                   |
| IPS 1.1.4 | MD1 CET3      | 0,0015                   |
| IPS 1.1.5 | MD2 CET3      | 0,0002                   |
| IPS 1.1.6 | MD3 CET3      | 0,0005                   |
|           | <b>Totale</b> | <b>0,0075</b>            |

### 8.2.3. Confronto indici specifici e indici di obiettivo (riferimenti/benchmark)

Gli indici specifici termici calcolati in precedenza la cui somma è pari a 0,213 tep/MWh (elettrici e termici), sono allineati all'indice di prestazione globale generale 0,222 tep/MWh. Lo scostamento è dovuto al fatto che l'indice generale è calcolato tenendo in considerazione l'energia elettrica netta prodotta e il contributo del gasolio ai tep termici complessivi in ingresso. Gli indici specifici del consumo di energia elettrica per la produzione di energia elettrica e vapore risultano non rilevanti (0,0075 tep/MWh).



In merito al confronto degli indici calcolati con la media di mercato, si precisa che non esistono in Italia impianti simili in esercizio, pertanto, non è possibile effettuare alcun confronto significativo.

I rendimenti delle due centrali vengono influenzati dalla marcia a bassi livelli di carico e dall'elevato consumo di gas siderurgici correlato alla mission della centrale che consiste nel riutilizzo di tutti i gas siderurgici con il minimo impatto ambientale. In particolare, nella CET2 si utilizzano elevati volumi di gas siderurgici caratterizzati da un basso potere calorifico e da un'elevata variabilità della portata nel tempo; mentre nella CET3 per poter iniettare i gas siderurgici nel turbogas è necessario comprimerli fino a 20 bar tramite tre compressori assiali che utilizzano una potenza meccanica di circa 27 MW ciascuno.

Quanto appena constatato impone alla centrale repentini modifiche negli assetti produttivi con inevitabili ricadute sulle prestazioni energetiche.

## 9. Precedenti interventi di efficienza energetica realizzati nel sito

Considerata la ridotta disponibilità dei gas siderurgici e la minore richiesta da parte dello stabilimento siderurgico, di energia elettrica, non è stato eseguito alcun intervento mirato di efficientamento energetico nel periodo intercorso tra il 2015 e il 2021, al netto dell'efficienza apportata dalle normali azioni manutentive. In prospettiva, qualora lo stabilimento siderurgico dovesse ritornare alla massima capacità produttiva, con maggiori disponibilità dei gas siderurgici e di fabbisogno di energia elettrica, verranno analizzati possibili interventi di efficienza energetica della Centrale.

Per quanto sopra descritto non si è resa possibile l'individuazione di proposte di intervento volte al miglioramento delle prestazioni energetiche del sito.

### Addendum

#### 9.1. PCI e fattori di conversione in TEP

| Flusso (o vettore) energetico     | Tipologia         | PCI             | Fattore di conversione in TEP |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|
| <i>Energia elettrica</i>          | Energia elettrica | n.d.            | 0,187 [tep/MWh]               |
| <i>Biomassa</i>                   | Combustibile      | 2500 [kcal/kg]  | 0,25 [kgep/kg]                |
| <i>Carbone di legna</i>           | Combustibile      | 6760 [kcal/kg]  | 0,676 [kgep/kg]               |
| <i>Coke da cokeria</i>            | Combustibile      | 7000 [kcal/kg]  | 0,7 [kgep/kg]                 |
| <i>Coke di petrolio</i>           | Combustibile      | 8300 [kcal/kg]  | 0,83 [kgep/kg]                |
| <i>Lignite</i>                    | Combustibile      | 1925 [kcal/kg]  | 0,1925 [kgep/kg]              |
| <i>Rifiuti biodegradabili</i>     | Combustibile      | 2500 [kcal/kg]  | 0,25 [kgep/kg]                |
| <i>Rifiuti non biodegradabili</i> | Combustibile      | 2165 [kcal/kg]  | 0,2165 [kgep/kg]              |
| <i>Benzine</i>                    | Combustibile      | 10510 [kcal/kg] | 1,051 [kgep/kg]               |
| <i>Distillati leggeri</i>         | Combustibile      | 10400 [kcal/kg] | 1,04 [kgep/kg]                |
| <i>Gasolio</i>                    | Combustibile      | 10200 [kcal/kg] | 1,02 [kgep/kg]                |
| <i>GPL</i>                        | Combustibile      | 11000 [kcal/kg] | 1,099 [kgep/kg]               |
| <i>Olio combustibile ATZ</i>      | Combustibile      | 9800 [kcal/kg]  | 0,98 [kgep/kg]                |
| <i>Olio combustibile BTZ</i>      | Combustibile      | 9800 [kcal/kg]  | 0,98 [kgep/kg]                |
| <i>Petrolio greggio e s.l.</i>    | Combustibile      | 10000 [kcal/kg] | 1 [kgep/kg]                   |
| <i>Biogas</i>                     | Combustibile      | 3790 [kcal/kg]  | 0,7882 [kgep/kg]              |
| <i>Gas di altoforno</i>           | Combustibile      | 764 [kcal/kg]   | 0,099 [kgep/kg]               |
| <i>Gas di cokeria</i>             | Combustibile      | 9556 [kcal/kg]  | 0,473 [kgep/kg]               |
| <i>Gas di scarica e residuati</i> | Combustibile      | 12000 [kcal/kg] | 1,126 [kgep/kg]               |
| <i>Gas di officina</i>            | Combustibile      | 7167 [kcal/kg]  | 0,473 [kgep/kg]               |
| <i>Gas naturale</i>               | Combustibile      | 9200 [kcal/kg]  | 1,126 [kgep/kg]               |
| <i>Gas residui di raffineria</i>  | Combustibile      | 12000 [kcal/kg] | 1,2 [kgep/kg]                 |
| <i>Acqua calda</i>                | Utility           | n.d.            | 0,096 [tep/MWh]               |
| <i>Acqua surriscaldata</i>        | Utility           | n.d.            | 0,096 [tep/MWh]               |
| <i>Acqua fredda</i>               | Utility           | n.d.            | 0,062 [tep/MWh]               |
| <i>Aria calda</i>                 | Utility           | n.d.            | 0,096 [tep/MWh]               |
| <i>Aria fredda</i>                | Utility           | n.d.            | 0,062 [tep/MWh]               |
| <i>Aria compressa</i>             | Utility           | n.d.            | 0,0002431 [tep/fad m3]        |
| <i>Olio diatermico</i>            | Utility           | n.d.            | 0,096 [tep/MWh]               |
| <i>Vapore</i>                     | Utility           | n.d.            | 0,096 [tep/MWh]               |