

**AGGIORNAMENTO 2021**  
**DICHIARAZIONE AMBIENTALE**  
**REGOLAMENTO CE 1221/2009 (EMAS)**  
**REGOLAMENTO UE/2026/2018 CHE INTEGRA I REQUISITI**  
**DELL'ALLEGATO IV DEL REGOLAMENTO EMAS**  
Dati aggiornati al 31 Dicembre 2020



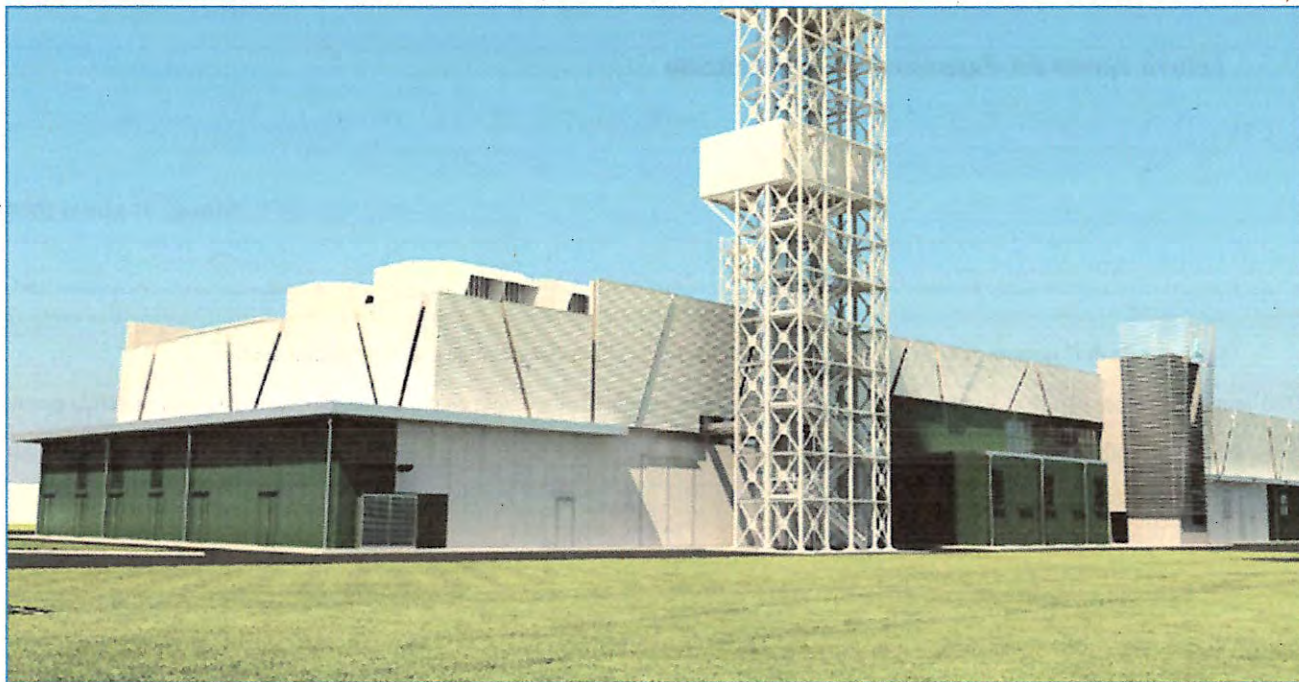
**CENTRALE DI COGENERAZIONE E**  
**TELERISCALDAMENTO**  
**OSPEDALE SAN RAFFAELE S.r.l.**

Sede Legale: Via Olgettina, 60 20132 Milano (MI)

Sede Impianto: Via Cassinella snc – 20090 Vimodrone (MI)

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 GRUPPO DI LAVORO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 INFORMAZIONI PER IL PUBBLICO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 OGGETTO DELLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE E DELLA REGISTRAZIONE EMAS6</b>	
<b>1.4 VERIFICATORE AMBIENTALE ACCREDITATO</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5 POLITICA AMBIENTALE</b> .....	<b>7</b>
<b>2. IL SITO</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 LA STORIA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 INFRASTRUTTURE PER IL TRASPORTO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3 QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>9</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 LA CENTRALE</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2 PLANIMETRIA DELLA CENTRALE</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3 CICLO PRODUTTIVO E ASSETTO D'IMPIANTO</b> .....	<b>12</b>
<b>4. CONSUNTIVO PRODUZIONI DELLA CENTRALE</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 ENERGIA ELETTRICA E TERMICA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 FORNITURA ACQUA CALDA, SURRISCALDATA E GELIDA AD OSR</b> .....	<b>16</b>
<b>5. LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA</b> .....	<b>19</b>
<b>6. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE</b> .....	<b>20</b>
<b>7. ASPETTI AMBIENTALI</b> .....	<b>22</b>
<b>7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA</b> .....	<b>23</b>
<b>7.2 IL SISTEMA EUROPEO DI EMISSION TRADING</b> .....	<b>34</b>
<b>7.3 CALCOLO DELL'IMPRONTA DI CARBONIO</b> .....	<b>36</b>
<b>7.4 SCARICHI IDRICI</b> .....	<b>37</b>
<b>7.5 CAMPI ELETTRROMAGNETICI E RUMORE</b> .....	<b>39</b>
<b>7.6 RIFIUTI PRODOTTI</b> .....	<b>42</b>
<b>7.7 IMPIEGO DI RISORSE NATURALI ED ENERGETICHE</b> .....	<b>45</b>
<b>7.8 MATERIALI DI CONSUMO</b> .....	<b>49</b>
<b>8. OBIETTIVI DI MIGLIORAMENTO</b> .....	<b>52</b>
<b>9. DATI DI PRODUZIONE-CONSUMO E INDICATORI CHIAVE:</b> .....	<b>54</b>



*L'immagine riportata è un rendering in 3D*

### ***Lettera aperta del Rappresentante Autorizzato***

Milano, 31 Marzo 2020

La Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento è dedicata alla trigenerazione e al teleriscaldamento:

Dall'impiego del gas naturale, l'impianto produce e fornisce energia elettrica, acqua calda, acqua surriscaldata e acqua gelida per la climatizzazione degli ambienti e per tutte le utenze dell'Ospedale San Raffaele di Milano e inoltre funge da centrale di teleriscaldamento a servizio del quartiere di Milano 2.

La Centrale è rivolta per vocazione alla tutela dell'ambiente; ha installato le tecnologie più efficienti e a minor impatto ambientale presenti oggi sul mercato.

La Centrale crede nello strumento volontario della certificazione ambientale ISO 14001 e della Registrazione EMAS, quale massimo riconoscimento degli sforzi effettuati nel perfezionamento delle proprie prestazioni ambientali.

La "Dichiarazione Ambientale" vuole essere uno strumento di trasparenza nei confronti degli stakeholders affinché possano essere coinvolti sulle tematiche ambientali comuni e sulle ricerche di miglioramento ambientale; dimostrando la volontà di porsi come soggetto attivo per una continua ricerca di miglioramento dell'ambiente in cui opera la Centrale.

L'AMMINISTRATORE DELEGATO

Ing. Elena Angela Maria Bottinelli



### 1.3 OGGETTO DELLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE E DELLA REGISTRAZIONE EMAS

La Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento (CCT) è dedicata alle attività di: “PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, ACQUA CALDA, ACQUA SURRISCALDATA E ACQUA GELIDA CON DORSALE DI TRASPORTO<sup>2</sup>, ATTRAVERSO PROCESSI DI COMBUSTIONE INTERNA CON MOTORI ALTERNATIVI ALIMENTATI A GAS NATURALE, CALDAIE DI RECUPERO, CALDAIE DI INTEGRAZIONE ALIMENTATE A GAS NATURALE, POMPA DI CALORE, MACCHINE FRIGORIFERE ELETTRICHE A COMPRESSIONE E MACCHINE FRIGORIFERE AD ASSORBIMENTO<sup>3</sup>”.

### 1.4 VERIFICATORE AMBIENTALE ACCREDITATO

Il verificatore accreditato scelto dalla CCT è Bureau Veritas Italia SPA, codice IT-V-0006, sede Viale Monza 347, 20126 Milano. La verifica si articola in una visita all’Organizzazione, colloqui con il personale e l’analisi della documentazione e delle registrazioni che la Politica, il Sistema di Gestione nonché le procedure di audit siano conformi al Regolamento CE 1221/2009 e si conclude con la dichiarazione che le informazioni e i dati presenti risultano affidabili, credibili ed esatti nonché conformi a quanto previsto dallo stesso Regolamento. La validità della Registrazione è triennale, mentre le verifiche di controllo hanno cadenza annuale: esse hanno la finalità di convalidare gli aggiornamenti della presente Dichiarazione Ambientale, che riportano i dati ambientali relativi al triennio di riferimento (2018-2020) e il grado di raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati.



<sup>2</sup> Dorsale di trasporto: l'insieme di condutture che permettono di portare l'acqua surriscaldata, l'acqua calda e l'acqua gelida dall'impianto all'Ospedale San Raffaele di Milano (vedi paragrafo "Descrizione delle attività").

<sup>3</sup> Assorbimento: le macchine ad assorbimento permettono di trasformare l'energia termica in energia frigorifera.

## 1. PREMESSA

La Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento si è dotata volontariamente del sistema di gestione ambientale i cui risultati sono comunicati periodicamente al pubblico, alle autorità (Enti di controllo) e a tutti i portatori d'interesse, in linea con il sistema comunitario di ecogestione e audit (Regolamento EMAS<sup>1</sup>).

### 1.1 GRUPPO DI LAVORO

Amministratore Delegato	Ing. Elena Angela Maria Bottinelli 
Direttore Tecnico	Ing. Alberto Negri 
Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale ed EMAS	Ing. Marco Mariconi 
Assistente di Produzione	Ing. Marco Caccia 

### 1.2 INFORMAZIONI PER IL PUBBLICO

Il presente documento ha validità triennale e le principali informazioni saranno aggiornate annualmente. Il documento viene reso disponibile sia presso l'impianto, su richiesta al Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale che all'indirizzo internet: <http://www.hsr.it/chi-siamo/centrale-cogenerazione>

Per altre informazioni rivolgersi a:

**Ing. Marco Mariconi**

*Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento*

*Ospedale San Raffaele Srl*

*Ufficio Qualità, Ambiente & Sicurezza*

Via Cassinella, snc 20090 Vimodrone (MI)

Tel. 02-274383201 - Fax. 02-26510756 - E-mail: [mariconi.marco@hsr.it](mailto:mariconi.marco@hsr.it).

<sup>1</sup> EMAS: EcoManagement. and Audit Scheme - Regolamento CE 1221/2009

## 1.5 POLITICA AMBIENTALE

La centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento è dedicata alla produzione e alla distribuzione di energia elettrica, di energia termica e di energia frigorifera prevalentemente per la climatizzazione degli ambienti (riscaldamento, raffrescamento, condizionamento) e per la produzione di acqua calda sanitaria dell’Ospedale San Raffaele di Milano, inoltre funge da centrale di teleriscaldamento a servizio del quartiere di Milano 2. La centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento è rivolta per vocazione alla tutela ambientale, infatti in fase di progettazione/realizzazione sono state adottate le migliori tecnologie disponibili e utilizzate soluzioni di ultima generazione, in fase di gestione il principio ispiratore è il “miglioramento continuo” così come promosso e sviluppato mediante l’applicazione di un Sistema di Gestione Ambientale del quale ci avvaliamo dal 2011.

Sono finalità prioritarie della centrale:

1. Il miglioramento continuo e progressivo delle nostre prestazioni ambientali con particolare attenzione alla conservazione delle risorse e del territorio, alla più alta efficienza di produzione di energia elettrica, termica e frigorifera, al maggior recupero energetico e alla minimizzazione dell’emissioni gassose.
2. L’impegno a garantire la piena applicazione degli obblighi di conformità in materia ambientale (disposizioni legislative previste dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale, nonché alle prescrizioni autorizzative) e verificarne costantemente l’adeguatezza e l’applicabilità.
3. La soddisfazione delle aspettative dei nostri clienti, l’ospedale in primis, ma anche dei residenti serviti dal teleriscaldamento, della popolazione interessata dalle attività aziendali e delle amministrazioni competenti.
4. L’applicazione delle Migliori Tecnologie Disponibili ai settori della produzione e della distribuzione di energia sia elettrica sia termica sia frigorifera, secondo quanto indicato nella propria Autorizzazione all’esercizio con l’obiettivo di minimizzare l’impatto ambientale, che deriva dalla propria attività.
5. La promozione della formazione continua del personale finalizzata ad accrescere ulteriormente il coinvolgimento, la sensibilizzazione e la responsabilizzazione dei dipendenti e dei fornitori rendendoli parte del processo di miglioramento e di adesione alla “POLITICA AMBIENTALE”.
6. Una maggiore ed efficace collaborazione sinergica con gli uffici dell’Ospedale San Raffaele al fine di ridurre e di eliminare eventuali sprechi energetici, di risorse e di materie prime, nonché di impegnarsi alla riduzione degli inquinamenti generati dalle proprie attività.

La Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento ritiene doveroso diffondere la presente “POLITICA AMBIENTALE” a tutto il personale, ai fornitori, ai clienti e a renderla disponibile al pubblico.

Rev. 8 – 31 marzo 2020

L’AMMINISTRATORE DELEGATO

Ing. Elena Angela Maria Bottinelli



## 2. IL SITO

La Centrale di Cogenerazione e Teleriscaldamento (CCT) è situata in località Cassinella nel Comune di Vimodrone (MI) in prossimità del confine orientale del Comune di Milano.

L'area in cui sorge la CCT è di circa 40.000 m<sup>2</sup>; ed è ben identificata e delimitata da una recinzione.

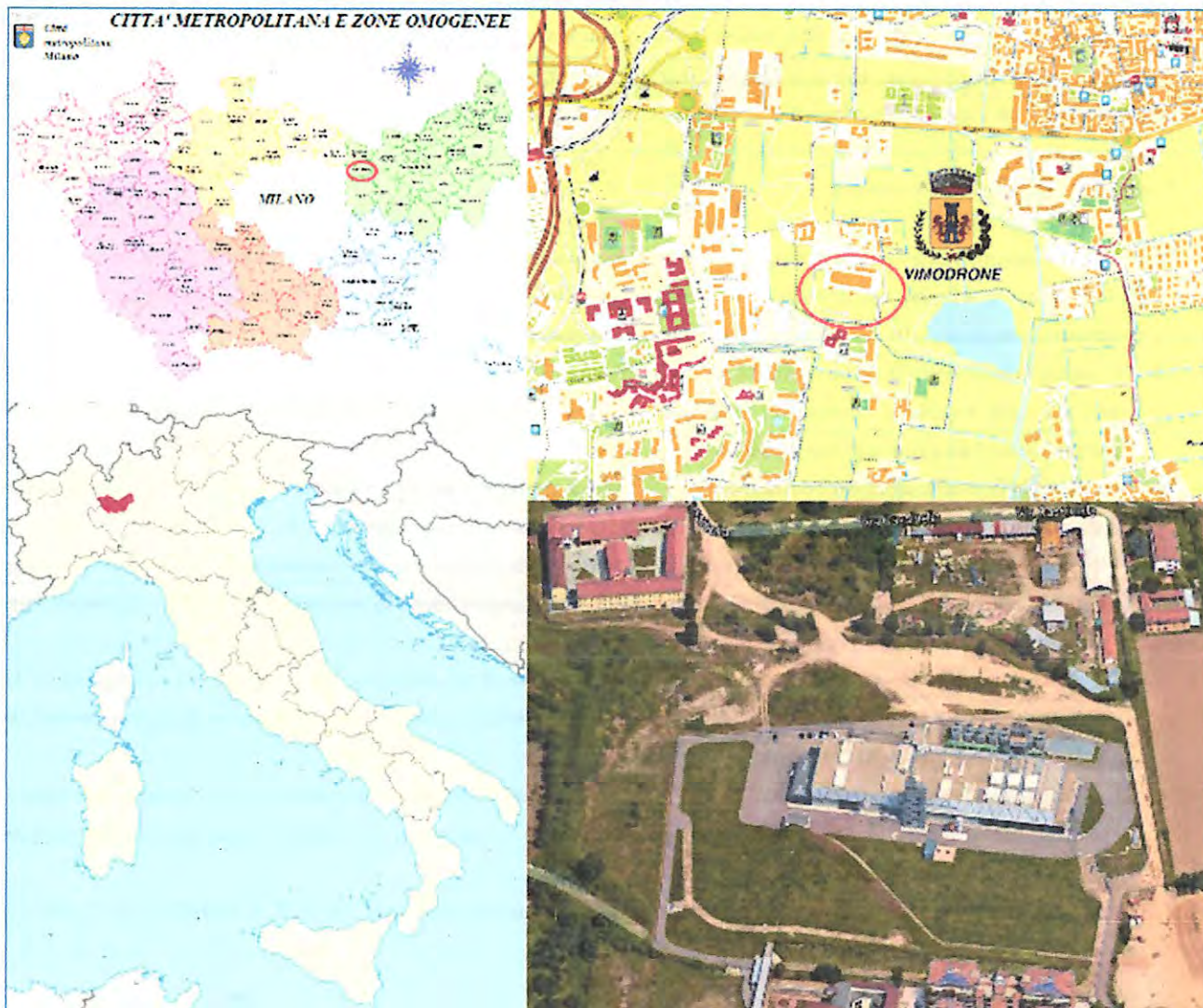


Figura 1 - Posizione della centrale

### 2.1 LA STORIA

Le prime informazioni ufficiali reperite relative all'area sono del 1973.

Sulla Cartografia Tecnica Regionale, si evidenziava un ambito di cava ubicato in parte sul territorio comunale di Milano e in parte su quello di Vimodrone; questa ultima, a sua volta, per la maggior porzione risultava "zona coltivata e riempita", mentre la rimanente più piccola, in comunicazione con la parte sul territorio di Milano, veniva censita come "specchio d'acqua".

In quella sede l'area era definita come "cava attiva" e tra i dati ambientali veniva indicato anche l'utilizzo come "discarica di rifiuti solidi". Le attività estrattive sono cessate nella prima metà degli anni '90.

Al fine di poter edificare la CCT, l'area è stata oggetto di una importante e consistente attività di bonifica dei terreni terminata nel 2009. Dal 2018, inoltre, la centrale alimenta anche la rete di teleriscaldamento



asservita alle utenze residenziali del quartiere di Milano 2. Tale ampliamento è stato reso possibile a seguito di un importante riassetto della centrale stessa, costituito da un sostanziale potenziamento di impianto con l'installazione di un nuovo motore cogenerativo, 2 caldaie ausiliarie, una pompa di calore geotermica, 2 gruppi frigoriferi a compressione e 4 torri di raffreddamento che si aggiungono all'impianto preesistente (vedasi lo schema di assetto attuale al par. 3.3).

La Centrale oggi esercita le proprie attività in ottemperanza a tutte le leggi cogenti in materia ambientale, a conferma di quanto dichiarato al punto 2 della Politica, incluse le prescrizioni riportate nella principale disposizione autorizzativa all'esercizio: Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), rilasciata con Aut. Dir. MI n.111601/2017 il 08/05/2017.

## 2.2 INFRASTRUTTURE PER IL TRASPORTO

### **Infrastrutture stradali**

- ✓ Strada Tangenziale Est di Milano a 700 m ad Ovest del perimetro;
- ✓ Via Padana Superiore (SP 11 e SS 11) a 400 m a Nord del perimetro;
- ✓ Via Olgettina a circa 100-150 m a Sud del perimetro e 250 m ad Ovest del perimetro;
- ✓ Via Cassinella a 150 m a Nord del perimetro.

### **Infrastrutture ferroviarie**

A circa 900 m in direzione Nord sono presenti due linee della metropolitana di superficie Linea Verde; dopo lo snodo della fermata di Cascina Gobba, la linea ferroviaria leggera si divide in due rami distinti, uno in direzione di Cologno e uno in direzione di Gessate.

### **Aeroporti**

A circa 6 Km in direzione Sud è presente l'aeroporto "Enrico Forlanini" di Milano Linate.

## 2.3 QUALITÀ DELL'ARIA

Nella zonizzazione del territorio regionale per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente, la Regione Lombardia ha classificato il comune di Vimodrone con livello di priorità A1; dove con dicitura "Zona A1"<sup>4</sup>, si intende area caratterizzata da:

- ✓ Più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NO<sub>x</sub> e COV;
- ✓ Situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- ✓ Alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;
- ✓ Area con disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato.

Nel presente scenario, la CCT ha permesso di mitigare la criticità della qualità dell'aria locale.

<sup>4</sup> Delibera n. 5290 del 2 agosto 2007 (Regione Lombardia).

Presso l’Ospedale San Raffaele sono state dismesse diverse centrali termiche e frigorifere di piccola taglia e a bassi rendimenti energetici, concentrando e razionalizzando il fabbisogno di energia elettrica, termica e frigorifera in unica centrale dotata delle tecnologie più attuali e avanzate della trigenerazione con elevati livelli di efficienza energetica. Infine nell’autorizzazione all’esercizio della centrale, proprio a tutela della qualità dell’aria del territorio del comune di Vimodrone, sono stati concessi dei livelli di emissione più restrittivi rispetto ai limiti di legge applicati normalmente sul territorio nazionale.

### 3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

#### 3.1 LA CENTRALE

La CCT è stata costruita nel corso del 2008 ed ha effettuato il primo parallelo con la rete elettrica cittadina il 17 dicembre dello stesso anno. In data 1 luglio 2014 la società Blu Energy Milano Srl proprietaria e gestore dell’impianto è stata fusa per incorporazione in Ospedale San Raffaele Srl che è divenuto unico proprietario e gestore della CCT.

La centrale è dedicata alla produzione e alla distribuzione di energia elettrica, termica e frigorifera prevalentemente per la climatizzazione degli ambienti (riscaldamento, raffrescamento, condizionamento) di tutte le utenze della struttura dell’Ospedale San Raffaele di Milano e alla rete di teleriscaldamento dell’adiacente quartiere residenziale di Milano 2 (utenze civili), allacciato da dicembre 2018.

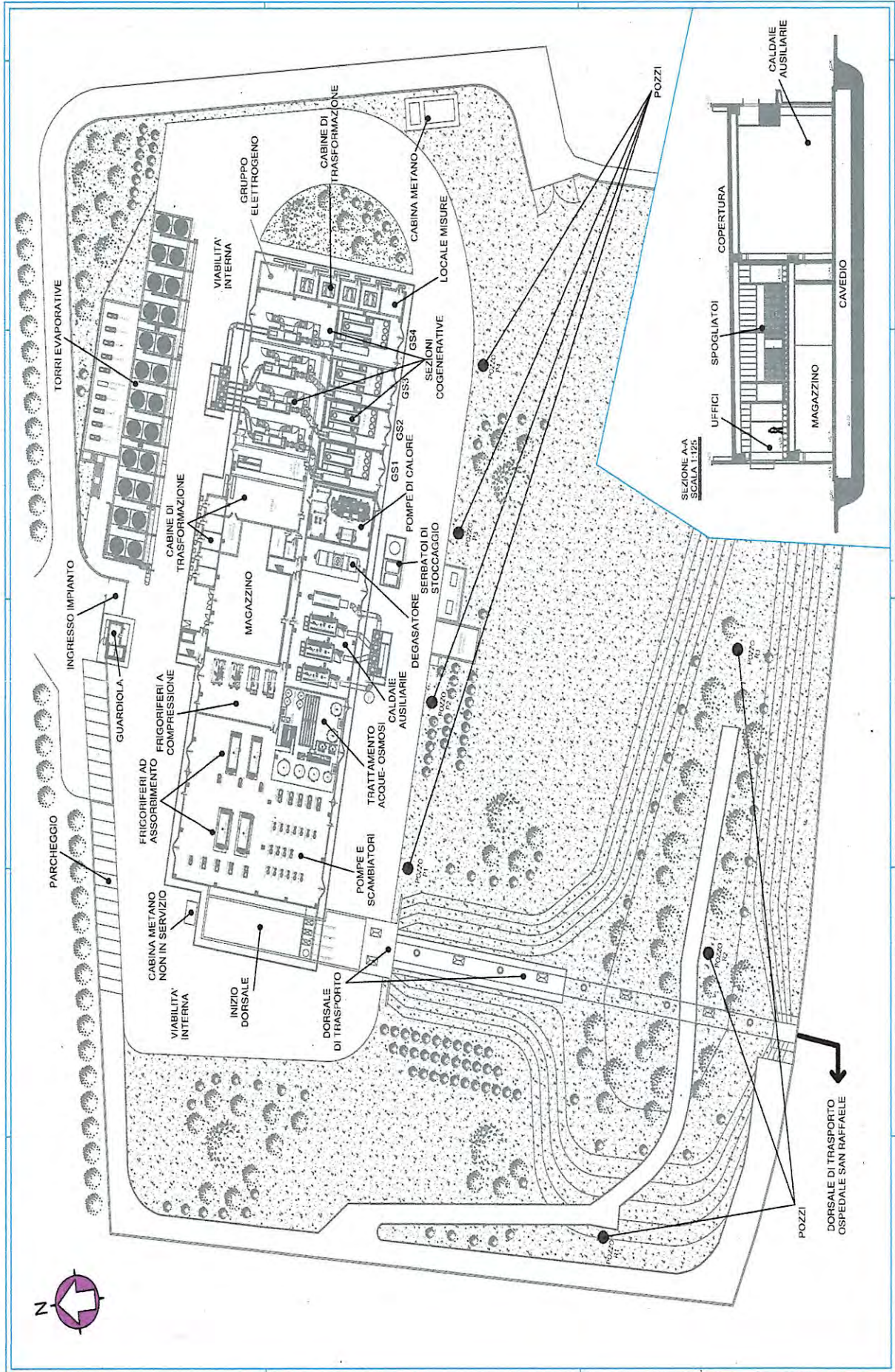
L’esercizio della centrale è regolato in regime continuo 24 ore su 24 per 365 giorni all’anno, per garantire la continuità della fornitura agli utenti finali.

Ragione Sociale:	Ospedale San Raffaele S.r.l.
Sede Legale:	Via Olgettina, 60 20132 Milano (MI)
Sede Centrale produttiva:	Via Cassinella, snc 20090 Vimodrone (MI)
Cod. Fisc. / Registro Imprese di Milano:	07636600962
Capitale Sociale:	60.817.200,00 interamente versato
N. dipendenti:	17
Settore di appartenenza:	Energia
NACE:	35.00 Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata 31.11 Produzione di energia elettrica 35.30 Fornitura di vapore e aria condizionata
Attività specifica:	Produzione di energia elettrica, termica (acqua calda e surriscaldata) e frigorifera (acqua fredda) e distribuzione
Settore EA:	25 - Produzione, distribuzione energia elettrica 27 – Produzione, distribuzione d’acqua
Telefono/ Fax/ e-mail:	02274383201 / 02 2651 0756 / direzione.amministrativa@hsr.it
Referenti:	Ing. Alberto Negri Ing. Marco Mariconti

Tabella 1 - Dati generali della CCT



3.2 PLANIMETRIA DELLA CENTRALE



### 3.3 CICLO PRODUTTIVO E ASSETTO D'IMPIANTO

La centrale è attualmente equipaggiata con:

- ✓ 1 N° 4 motori alternativi, tre da 3.916 MW<sup>5</sup> e 4.068 MWt ciascuno e uno da 4.500 MW<sup>6</sup> e 4.425 MWt;
- ✓ 2 N° 4 caldaie di integrazione e riserva, tre per produzione di vapore saturo da 12,5 MWt ciascuna e una per il riscaldamento d'acqua calda a 90°C da 12 MWt;
- ✓ 3 N° 2 pompe di calore ad azionamento elettrico, una da 1.364 MWt e una da 6 MWt;
- ✓ 4 N° 4 gruppi di macchine frigorifere a compressione per complessivi 20 MWt;
- ✓ 5 N° 6 gruppi di macchine frigorifere ad assorbimento, tre monostadio da 2 MWt e tre bistadio da 3,5 MWt.

#### UNICO FLUSSO ENERGETICO IN INGRESSO

##### METANO

Il Metano è utilizzato per l'alimentazione delle sezioni di Trigerazione e per le caldaie ausiliarie.

Complessivamente, le potenze utili installate sono:

- ✓ Potenza elettrica 16,2 MW<sub>e</sub>;
- ✓ Potenza termica 73,5 MW<sub>t</sub>;
- ✓ Potenza frigorifera 36,5 MW<sub>f</sub>

#### SEZIONE DI TRIGENERAZIONE

La sezione di Trigerazione è costituita da 4 unità, denominate GSA, GSB, GSC e GSD, idonee per il funzionamento singolo o contemporaneo. Ogni unità è costituita dall'insieme di un motore-alternatore e di una caldaia ausiliaria. Il motore è alimentato a metano. La caldaia cogenerativa "recupera" potenza termica dal calore di scarto del motore presente nei gas di scario e nel circuito di raffreddamento, per la produzione di vapore e acqua calda.

#### CALDAIE AUSILIARIE

Delle 4 caldaie ausiliarie alimentate a gas metano, tre caldaie sono convenzionali a tubi di fumo e una è ad acqua calda. Il funzionamento delle caldaie ausiliarie è previsto solo ad integrazione della produzione di calore della sezione cogenerativa. Questo avviene solitamente nei mesi invernali, quando fa più freddo e c'è una maggiore richiesta di riscaldamento degli ambienti

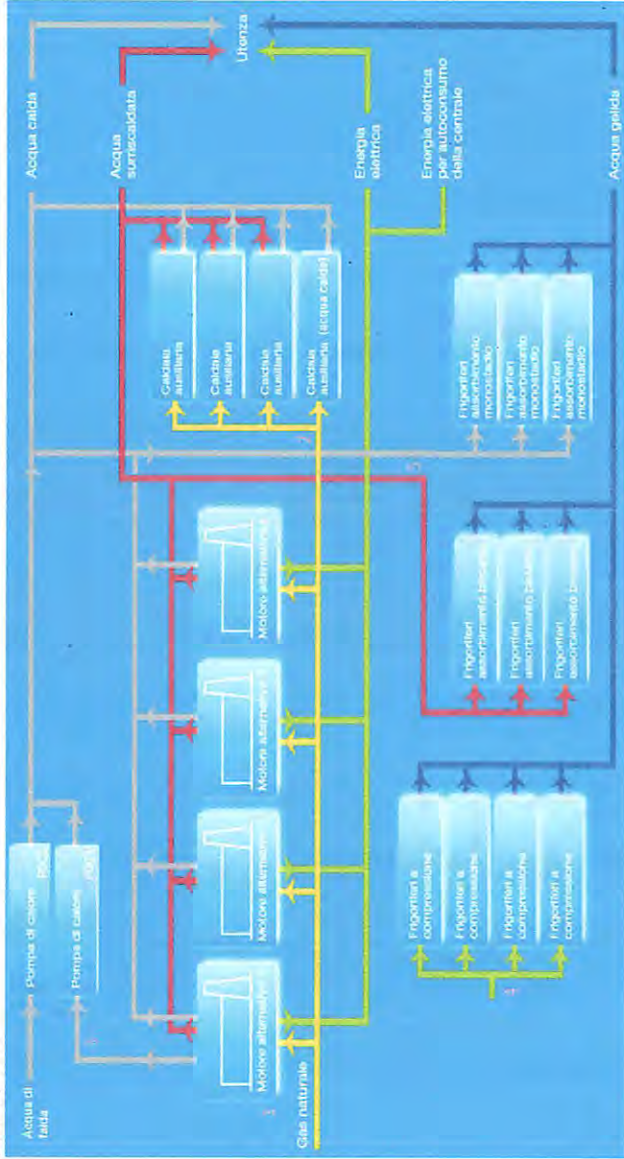
#### Il vapore generato dalle sezioni di Trigerazione 1 e dalle caldaie ausiliarie 2 è trasmesso:

- ✓ Agli scambiatori<sup>6</sup> per produrre acqua surriscaldata o acqua calda,
- ✓ Oppure ai gruppi frigoriferi ad assorbimento per produrre acqua gelida.

#### POMPE DI CALORE

La pompa di calore PDC1 innalza la temperatura dell'acqua calda di ritorno

dalla dorsale di trasporto sfruttando il calore proveniente dal raffreddamento della miscela aria-gas dei motori sovralimentazione cogenerativi; tale calore verrebbe altrimenti dissipato con dispendio di energia. La seconda pompa di calore PDC2, di nuova installazione, utilizza calore geotermico prelevando acqua di falda dal sottosuolo per la produzione di acqua calda a 90 °C.



#### ENERGIA PRODOTTA

##### Energia Elettrica

Utilizzata per coprire i consumi totali dell'ospedale San Raffaele e, in caso di eccesso, viene ceduta alla rete elettrica nazionale.

**Acqua calda** a 90 °C per l'alimentazione dell'ospedale San Raffaele e del quartiere residenziale Milano 2.

**Acqua surriscaldata** a 170° C per l'alimentazione dell'ospedale San Raffaele,

**Acqua gelida** a 6 °C per l'alimentazione dell'ospedale San Raffaele.

#### ENERGIA AUTOCONSUMATA DALLA CENTRALE

Tutta l'energia necessaria per il funzionamento della centrale è direttamente prelevata dal proprio processo produttivo senza gravare sulla rete nazionale.

##### Energia Elettrica

È utilizzata per l'alimentazione della pompa di calore, dei gruppi frigoriferi a compressione, dei sistemi ausiliari, come le ventole di raffreddamento, le pompe, i compressori, l'illuminazione dei locali, ecc.

##### Energia termica/frigorifera

È utilizzata in funzione della stagione per il riscaldamento o il riscaldamento dei locali.

piantumato con aree a verde di pregio ed in parte da una struttura in alluminio di alto decoro architettonico al fine di mitigarne l'aspetto visivo.

Lungo il percorso della dorsale si distacca la tubazione di alimentazione acqua calda per la camera termica che alimenta il quartiere residenziale di Milano 2. La dorsale di trasporto termina presso la camera di manovra dell'ospedale San Raffaele, da dove iniziano a diramarsi le reti di distribuzione interne.

#### DORSALE DI TRASPORTO

La dorsale di trasporto si sviluppa per circa 650 m ed è composta da un cunicolo ispezionabile, al cui interno sono installate le condutture dell'acqua calda, dell'acqua surriscaldata, nonché le tubazioni di riserva. Le tubazioni dell'acqua gelida e i cavidotti contenuti nelle linee elettriche in media tensione sono interrati. Il cunicolo è realizzato prevalentemente fuori terra ed è in parte ricoperto con terreno vegetale.

#### FRIGORIFERI COMPRESSIONE

Le macchine frigorifere a compressione sono 4. Funzionano mediante l'energia elettrica prodotta dai motori cogenerativi. 12 frigo installati nel 2019 funzionano tramite inverter per ottimizzare il rendimento di produzione. Preferibilmente si tende a mettere in funzione i gruppi frigoriferi a compressione ad alto rendimento solo quando, dopo aver già inserito tutti i gruppi frigoriferi ad assorbimento, non si riesce a coprire la richiesta di acqua

#### FRIGORIFERI ASSORBIMENTO

Le macchine frigorifere ad assorbimento sono 6 di cui 3 monostadio (acqua calda) e 3 bistadio (vapore). Funzionano mediante l'energia termica (vapore/acqua calda) prodotta dalla sezione cogenerativa e dalle caldaie ausiliarie

<sup>5</sup> MW<sub>e</sub>: potenza elettrica; MW<sub>t</sub>: potenza termica (calore) MW<sub>f</sub>: potenza frigorifera.

Il simbolo W è il watt (unità di misura della potenza del Sistema Internazionale); W = 1.000.000W.

<sup>6</sup> Lo scambiatore di calore (o semplicemente scambiatori) è un componente tecnico in cui si realizza uno scambio di energia termica tra due fluidi a temperature diverse.



#### 4. CONSUNTIVO PRODUZIONI DELLA CENTRALE

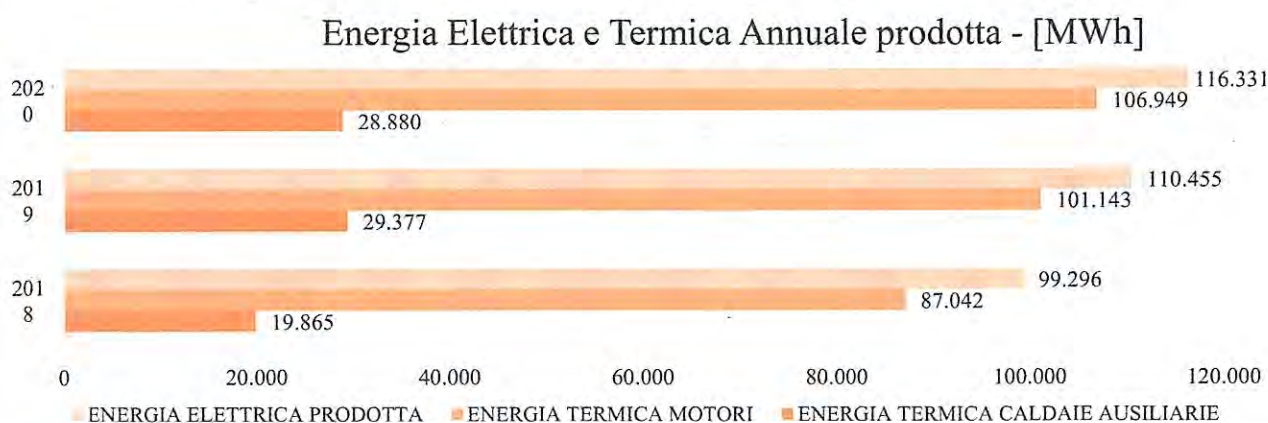
Anche nel corso del 2020 la Centrale ha lavorato a ciclo continuo, assicurando il servizio di produzione e distribuzione dell'energia a tutto il distretto ospedaliero, nonché a una parte del quartiere residenziale denominato "Milano 2" in comune di Segrate (MI) a seguito dell'allaccio della rete di teleriscaldamento avvenuto a fine 2018.

I fermo-impianti più significativi si sono verificati nel corso dei mesi di maggio-giugno e di ottobre 2020 solo per il motore 1 (GSA); gli altri 3 motori hanno subito solo brevi fermate di poche ore. La sosta più lunga è stata effettuata per motivi di diminuzione di fabbisogno energetico che solitamente si riscontra nei periodi termicamente intermedi dell'anno, quando l'assenza di estremi climatici riduce la necessità di produrre maggior quantità di energia termica o elettrica: nel periodo primaverile del 2020 è stato quindi deciso di sospendere temporaneamente il funzionamento di uno dei 3 motori meno recenti e la scelta è ricaduta sul motore 1; successivamente, a ottobre 2020, lo stesso motore ha subito un intervento straordinario per la sostituzione dell'alternatore.

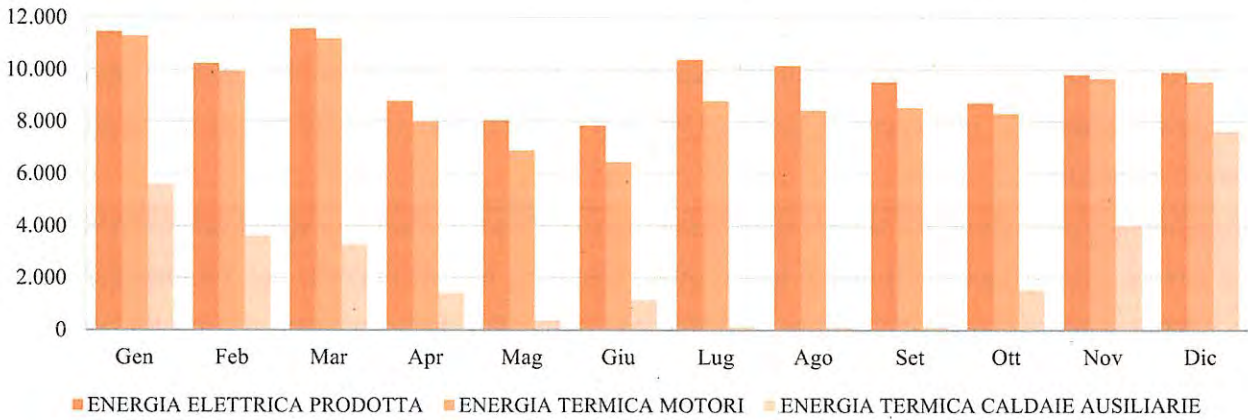
La centrale termica, costituita dal 2019 da 4 caldaie ausiliarie, ha mantenuto invece l'esclusiva funzione di coprire l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di energia termica delle utenze fornite.

L'energia termica prodotta ha comunque continuato ad aumentare in termini assoluti sia rispetto agli anni precedenti l'intervento, sia nel corso di tutto il triennio in esame, per effetto della progressiva messa a regime del nuovo assetto che al momento vede allacciati sia l'Ospedale che il complesso residenziale di Milano 2; contestualmente è aumentata l'energia elettrica prodotta, mantenendo anche in questo caso il trend positivo iniziato nel 2018.

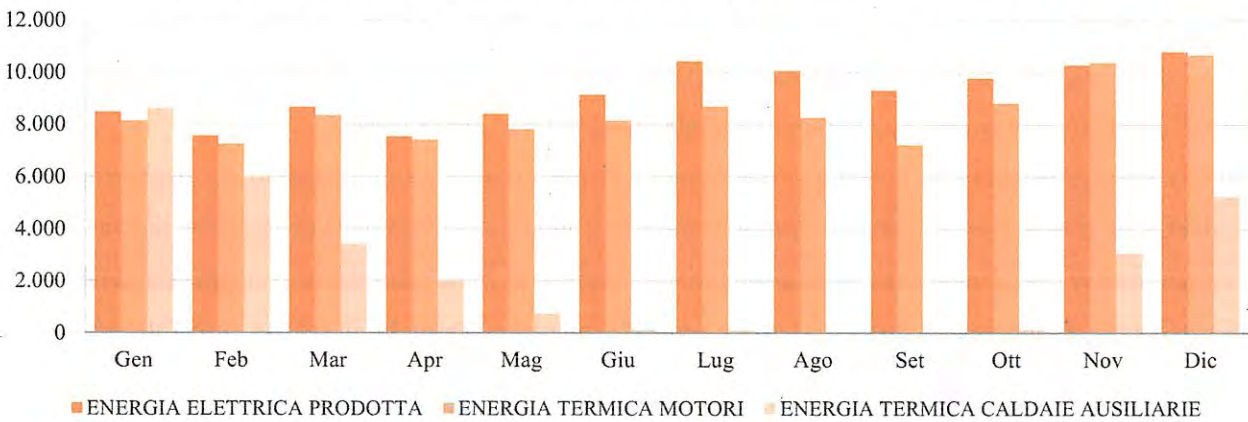
##### 4.1 ENERGIA ELETTRICA E TERMICA



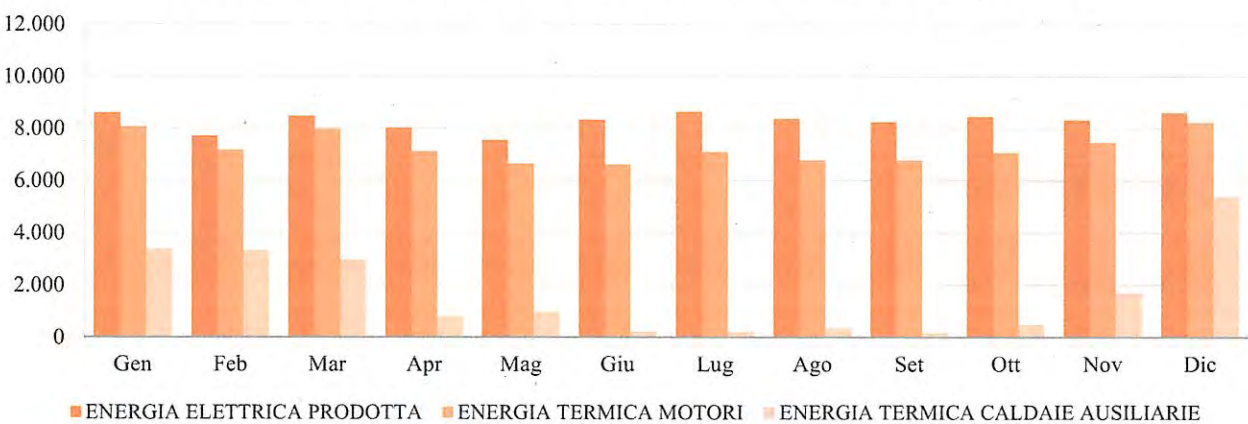
### Energia Elettrica e Termica Mensile prodotta 2020 - [MWh]



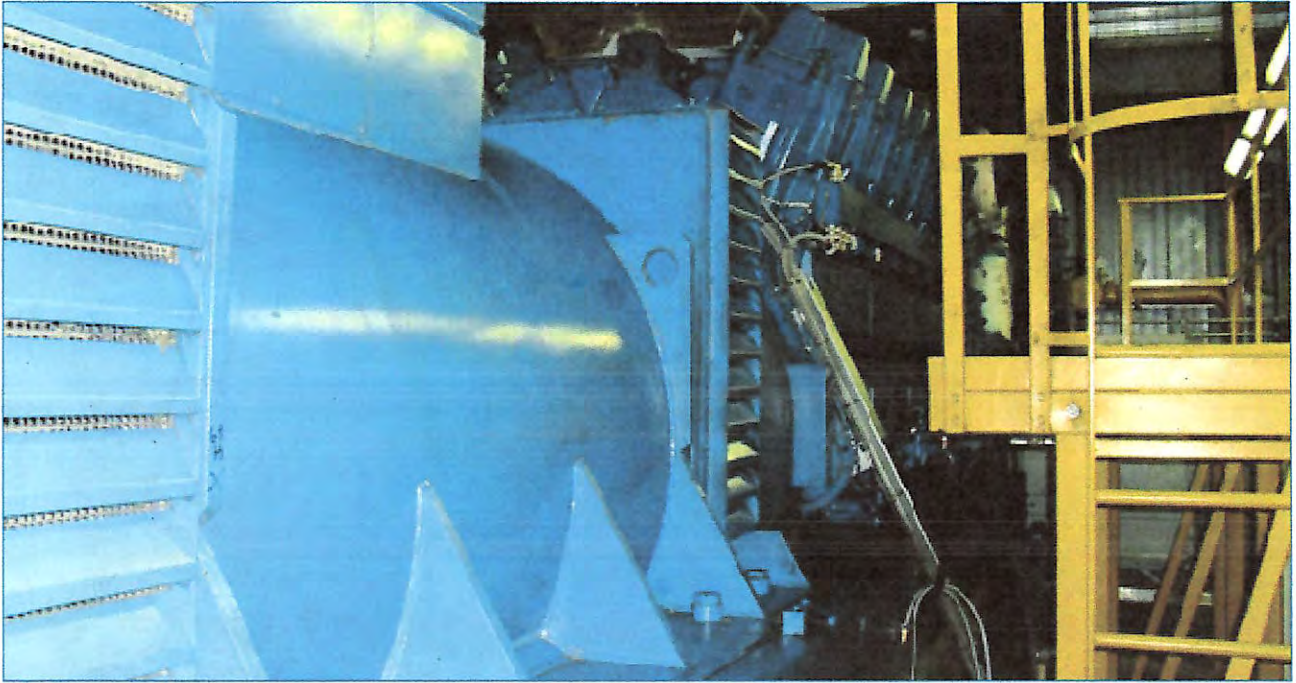
### Energia Elettrica e Termica Mensile prodotta 2019 - [MWh]



### Energia Elettrica e Termica Mensile prodotta 2018 - [MWh]



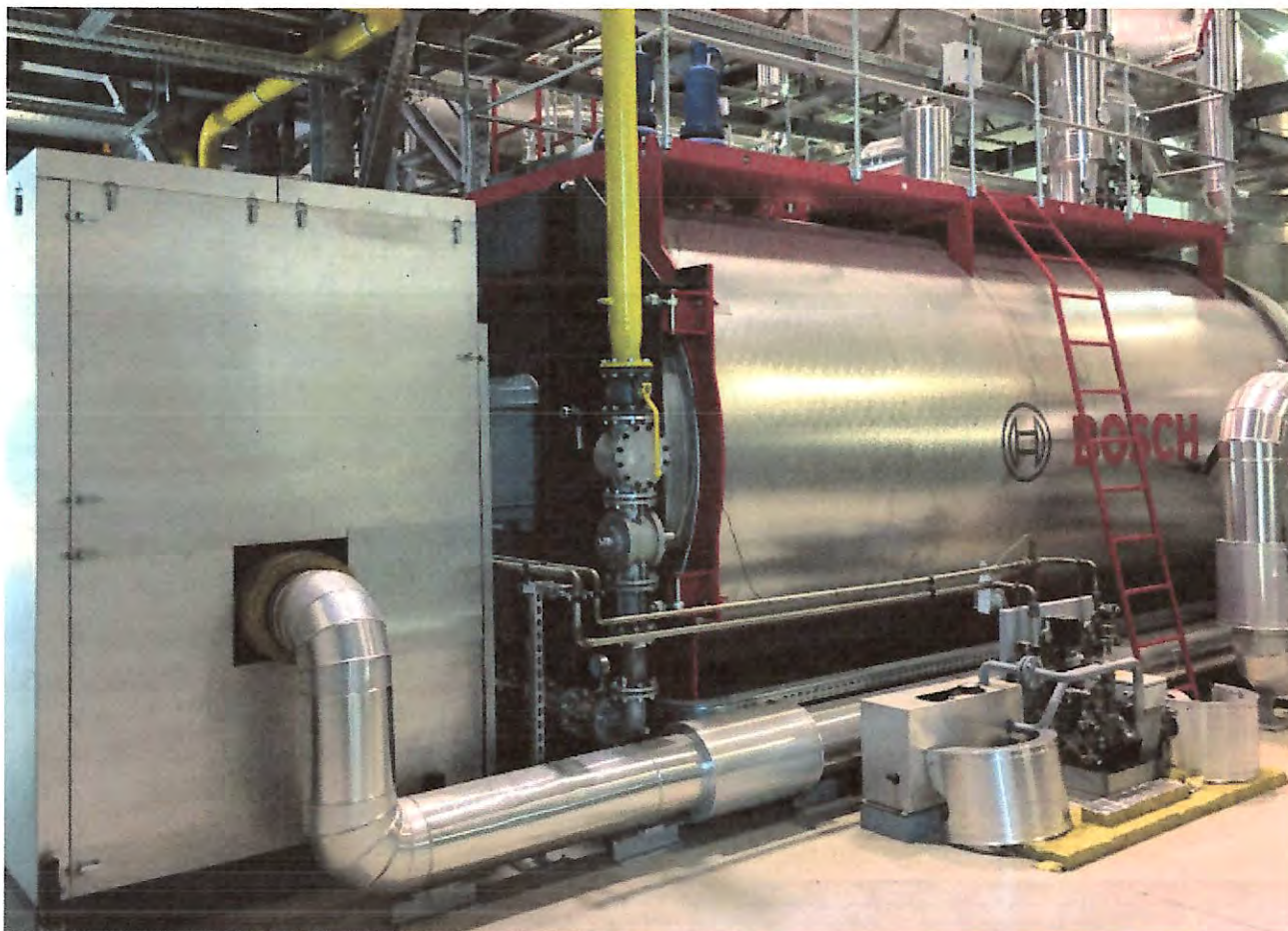
**Grafico 1 - Produzione annuale e mensile di energia elettrica e di energia termica generata dalle sezioni cogenerative e produzione annuale e mensile di energia termica generata dalle caldaie ausiliarie.**



**Figura 2 Motore Cogenerativo**



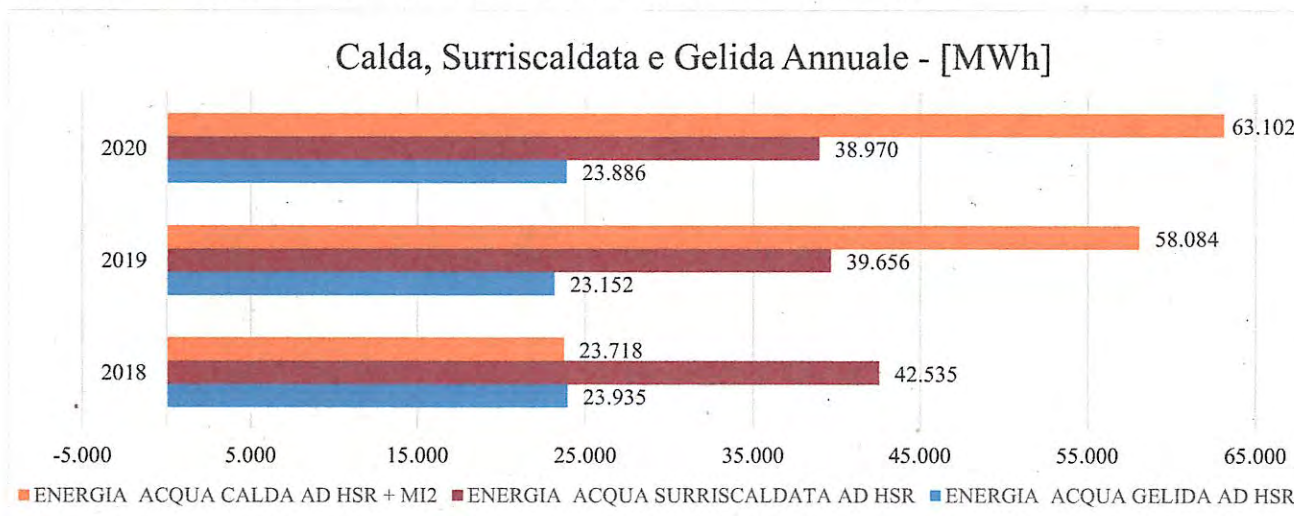
**Figura 3 - Caldaia Ausiliaria a Vapore**



**Figura 4 Caldaia Ausiliaria ad Acqua Calda**

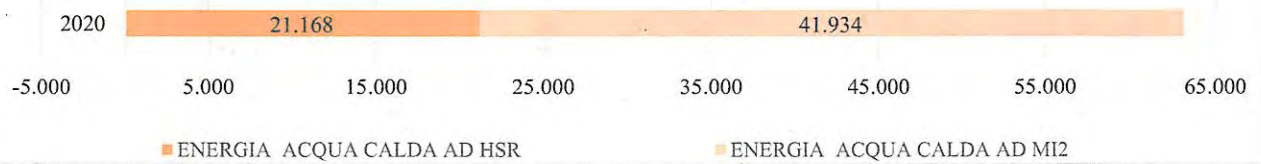
#### 4.2 FORNITURA ACQUA CALDA, SURRISCALDATA E GELIDA AD OSR

Per quanto riguarda le forniture di acqua, si registrano solo lievi fluttuazioni nel 2020 (legate essenzialmente alle variazioni climatiche mensili di un anno rispetto all'altro), dopo il rilevante incremento di fabbisogno di acqua calda da parte dell'utenza residenziale nel 2019, cioè da quando questa si somma a quella ospedaliera. I valori del 2020 risultano pari a 41.934 MWh per la prima e 21.168 per la seconda:

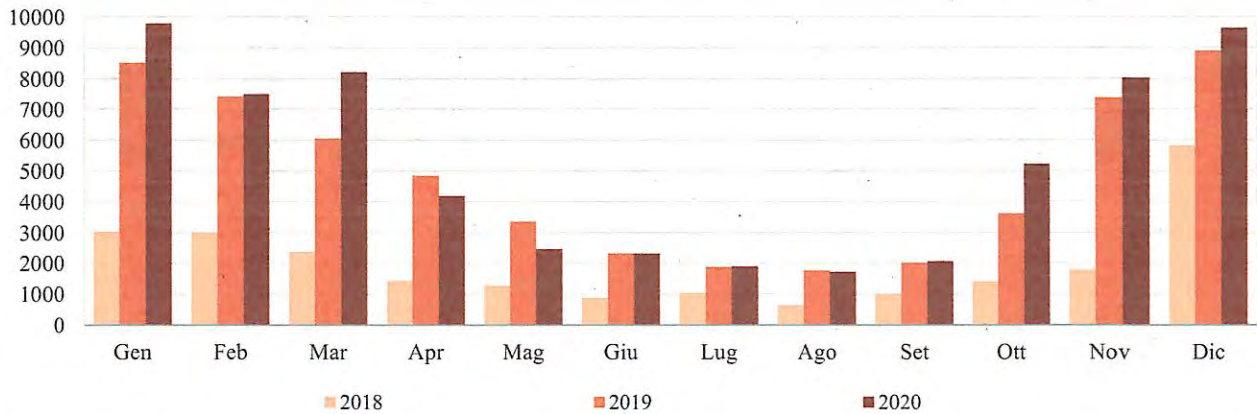




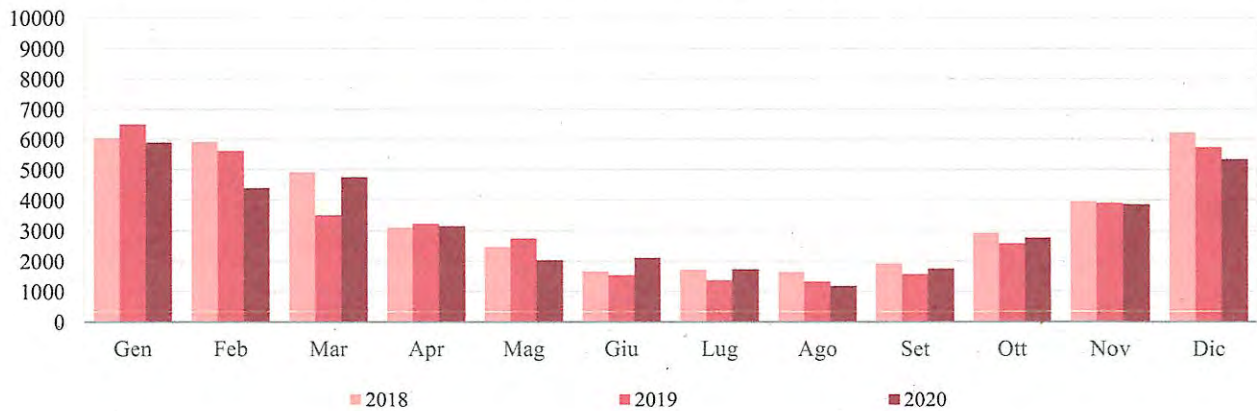
### Fornitura acqua Calda separata per Utenza - [MWh]



### Richiesta Acqua Calda - [MWh]



### Richiesta Acqua Surriscaldata - [MWh]



### Richiesta Acqua Gelida [MWh]

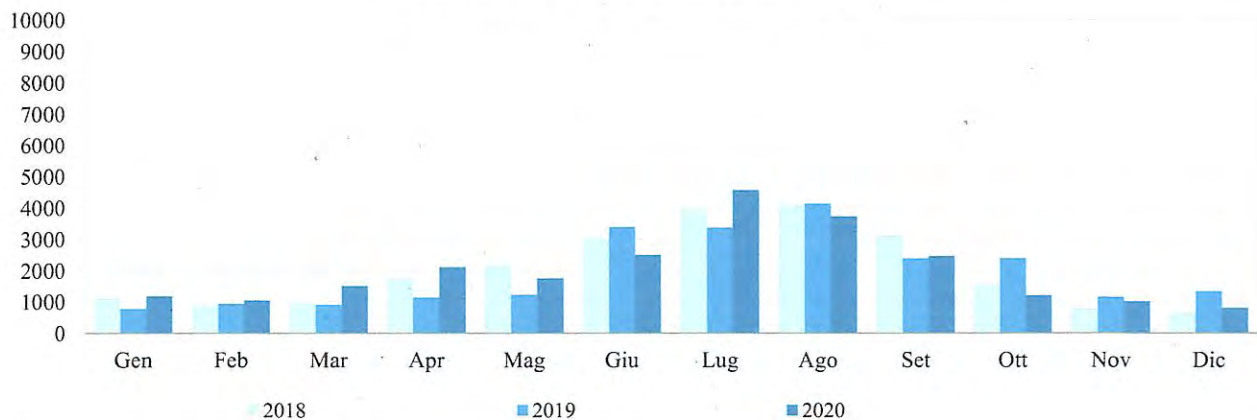


Grafico 2 – Fornitura annuale e mensile di acqua Calda, Surriscaldata e Gelida.





**Figura 5 - Frigorifero ad assorbimento**



**Figura 6 - Frigorifero a compressione**

## 5. LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Nel seguito sono riportate in estrema sintesi le principali funzioni operative e organizzative nell'ambito dei processi svolti dalla CCT:

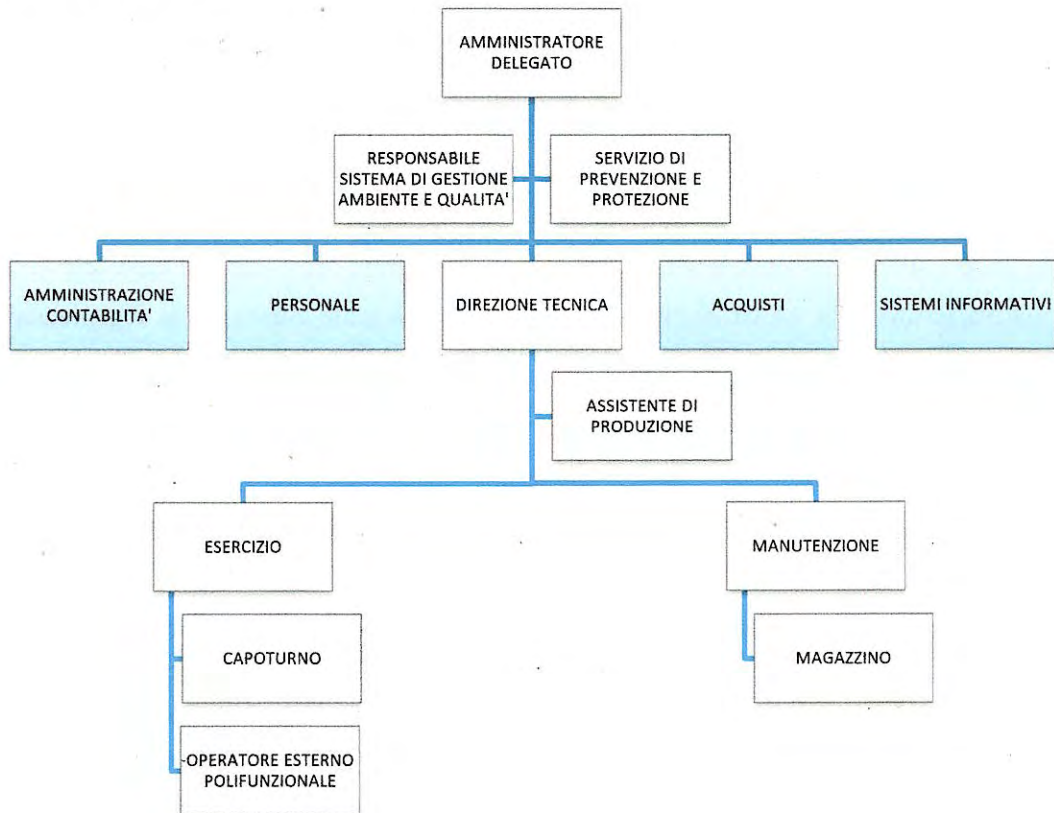


Figura 7 - Organigramma della CCT. In azzurro le funzioni fornite dalla sede centrale O.S.R.

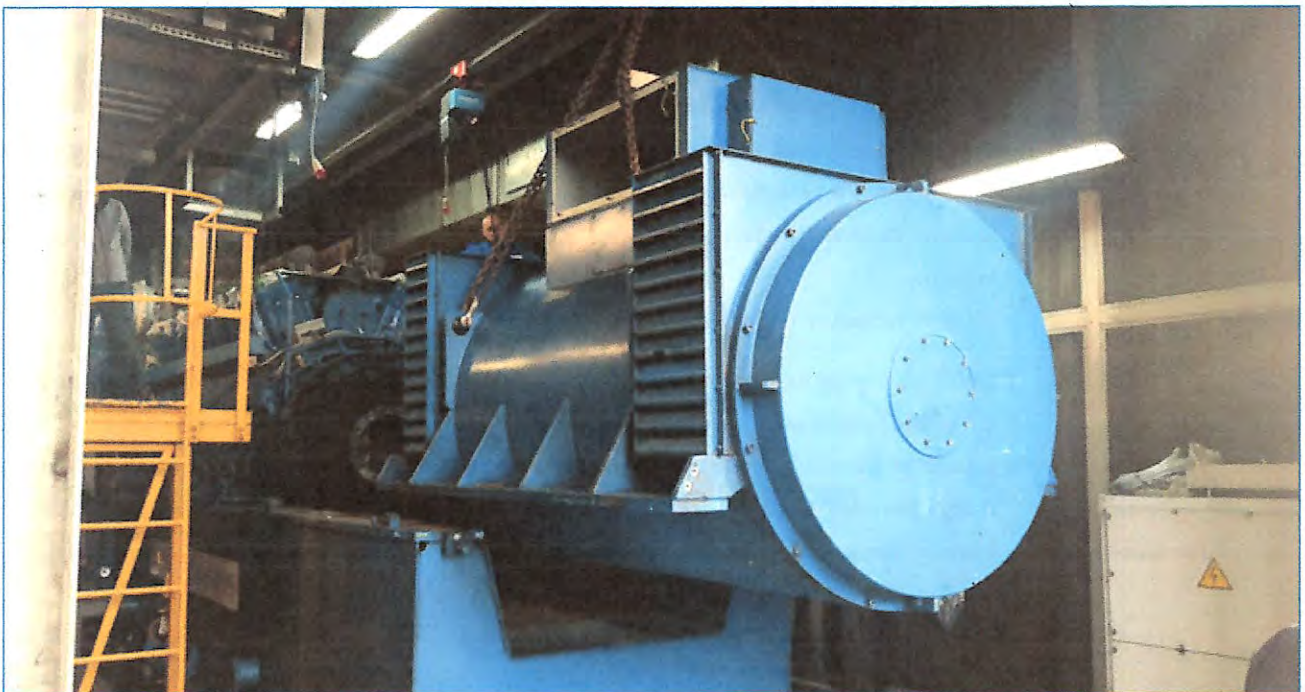


Figura 8 - Smontaggio e rimontaggio di un alternatore

## 6. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

La CCT ha implementato e mantiene attivo il proprio sistema di gestione in conformità alle norme volontarie UNI EN ISO 14001 e Regolamento EMAS (Regolamento CE 1221/2009) fin da aprile 2010. Il Sistema di Gestione Ambientale è parte integrante del sistema di gestione aziendale ed individua le responsabilità, le procedure, gli strumenti necessari per il perseguimento dei programmi e il conseguimento degli obiettivi di miglioramento per l'ottimizzazione delle prestazioni ambientali.

L'Azienda è stata certificata ISO 14001 da parte del Bureau Veritas Italia S.p.A. in data 18/07/2011 e, registrata EMAS dal Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit con numero di registrazione IT-001393 in data 15/11/2011. Nel corso del 2020 è stato rinnovato per il nuovo triennio il certificato del sistema di Gestione Ambientale ai sensi della nuova norma ISO 14001:2015 ed è stata contestualmente rinnovata la registrazione EMAS, anch'essa valida tre anni.

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche del Sistema di Gestione Ambientale implementato:

<b>Politica ambientale</b>	L'Alta Direzione della CCT ha definito la propria Politica Ambientale attraverso un documento reso disponibile a tutta l'Organizzazione e al Pubblico. La Politica Ambientale è riesaminata periodicamente al fine di verificarne l'adeguatezza e l'efficacia.
<b>Analisi Ambientale</b>	Attraverso un procedimento che ne assicura la riproducibilità, la CCT riesamina, almeno annualmente, la propria Analisi Ambientale che definisce ed identifica gli aspetti ambientali connessi con le proprie attività e quelli sui quali può esercitare un'influenza. Sulla base delle conclusioni dell'analisi, riportate nel documento di sistema "Tabella valutazione degli aspetti ambientali", vengono stabilite le procedure operative ed i programmi specifici per il miglioramento e la crescita del Sistema di Gestione stesso.
<b>Normative e Prescrizioni Legali</b>	La CCT assicura l'individuazione e la corretta gestione delle prescrizioni derivanti dalla normativa applicabile mediante l'ausilio di opportuni strumenti di aggiornamento e di informazione (associazioni, banche dati, siti web di settore, pubblicazioni e partecipazione a convegni). La CCT verifica e attesta la propria conformità legislativa attraverso due strumenti operativi: 1) il "Registro legislativo" su cui per ciascuna norma vigente applicabile alla centrale riporta le evidenze e le modalità sul rispetto della singola prescrizione; 2) lo "Scadenziario normativo", in cui sotto forma di matrice sono riportate le scadenze e la periodicità delle stesse per ogni attività di monitoraggio di tutte le matrici ambientali, di tutti gli adempimenti della sicurezza e di quelli derivanti dalle autorizzazioni di impianto. Ulteriori valutazioni e verifiche legislative vengono effettuate mediante gli audit interni.
<b>Formazione</b>	La CCT coinvolge tutto il personale nell'applicazione del proprio sistema di gestione ambientale al tal fine risulta fondamentale la partecipazione attiva a corsi di formazione e di addestramento. Il Direttore Tecnico, direttamente coadiuvato in questa fase dal Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale e dall'Assistente di Produzione, garantisce l'addestramento, la formazione e l'informazione a tutto il personale sulle tematiche ambientali e di sicurezza e di ottimizzazione della gestione dei processi di centrale. A tale scopo nel piano di formazione annuale, predisposto in funzione delle attività svolte dal singolo operatore, sono previsti corsi che assicurano: una informazione base sulla politica ambientale, la conoscenza dei requisiti della normativa ambientale e di EMAS, una formazione specifica sulla struttura

	del sistema di gestione ambientale e sul proprio ruolo nell'ambito dell'organizzazione e l'addestramento a tutti coloro che svolgono attività operative con implicazioni ambientali.
<b>Comunicazione</b>	<p>All'interno della centrale è assicurata costantemente un'adeguata comunicazione ambientale tramite i tradizionali sistemi e inoltre anche per mezzo del "pannello di controllo aziendale".</p> <p>La CCT mantiene attiva la comunicazione esterna; particolare cura è rivolta ai Rappresentanti del comune di Vimodrone e con gli Enti di controllo competenti nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente. Verso l'esterno, inoltre, sono garantite forme di risposta in relazione a eventuali segnalazioni e/o richieste pervenute.</p>
<b>Documentazione</b> <b>Controllo dei documenti e delle registrazioni</b>	<p>Tutto il Sistema Gestionale è disciplinato da specifiche procedure gestionali che stabiliscono le azioni da svolgere, le responsabilità connesse e le registrazioni da fornire. Tra le procedure gestionali vi sono: la gestione della formazione, la gestione dei documenti e delle registrazioni, la gestione della conformità normativa, l'esecuzione di verifiche ispettive, la metodologia di identificazione e valutazione degli impatti ambientali, la gestione del controllo ambientale e le modalità del riesame periodico del sistema. Le procedure gestionali sono integrate da quelle operative che riguardano in particolare il controllo delle attività che hanno o possono avere un risvolto sull'ambiente e le modalità di intervento per fronteggiare possibili incidenti o situazioni di emergenza.</p> <p>Le correlazioni tra i vari elementi del Sistema di Gestione Ambientale sono indicate nel Manuale Ambientale organizzato secondo i punti della norma di riferimento ISO 14001.</p> <p>La CCT si assicura che i documenti del proprio sistema di gestione sono costantemente aggiornati, identificati e correttamente archiviati.</p>
<b>Controllo operativo</b>	Tutta l'attività operativa è disciplinata da una serie di manuali tecnici, procedure e istruzioni operative che regolano le singole attività che hanno o possono avere un risvolto sull'ambiente.
<b>Preparazione e risposta alle emergenze</b>	Al fine di garantire interventi tempestivi ed efficaci, la gestione delle emergenze è regolamentata da un apposito "Piano di emergenza" e da una serie di Istruzioni operative specifiche che viene distribuito alle Funzioni preposte (compresi, quando opportuno, Appaltatori e Fornitori). Nel "piano di formazione" sono programmate le esercitazioni e le simulazioni delle situazioni di emergenza più significative.
<b>Audit Ambientali</b>	Il sistema di Gestione Ambientale è sottoposto periodicamente a visite ispettive al fine di verificarne la conformità ai requisiti della norma ISO 14001 e al Regolamento EMAS. Dal 2011 si sono svolti audit interni e da parte dell'Ente di Certificazione terzo, che hanno consentito di migliorare continuamente la struttura del Sistema di Gestione implementato.
<b>Riesame della Direzione</b>	Il Riesame periodico del Sistema di Gestione fornisce l'occasione per rivedere a trecentosessanta gradi la struttura organizzativa e il funzionamento della centrale sulla base dell'aggiornamento dell'Analisi Ambientale, dell'avanzamento degli obiettivi di miglioramento, del piano di formazione, dell'andamento degli indicatori ambientali e dei risultati delle visite ispettive e permette di valutare l'adozione di modifiche migliorative, di adeguare gli obiettivi ambientali, l'attuazione e l'attualità della Politica Ambientale al fine di "cogliere" ulteriori margini di miglioramento ambientale.

## 7. ASPETTI AMBIENTALI

### Identificazione degli aspetti ambientali

L'individuazione degli aspetti ambientali è stata svolta suddividendo la centrale in "aree definite" (ad esempio: motori e caldaie cogenerative, pompa di calore, caldaie ausiliarie, frigoriferi ad assorbimento, frigoriferi a compressione, impianti di trattamento delle acque, torri evaporative, ecc.) e, per ciascuna area, sono stati esaminati i possibili impatti ambientali generati nelle normali condizioni operative, nelle condizioni anomale e di manutenzione e, infine, negli eventuali scenari di incidenti o di emergenze.

### Aspetti ambientali diretti e indiretti

Sono stati considerati come aspetti ambientali diretti, quelli associati alle attività svolte nel sito i cui impatti ambientali sono sottoposti a controllo gestionale totale da parte della centrale.

Sono stati invece considerati aspetti ambientali indiretti, quelli sui quali la centrale può non avere un controllo gestionale diretto, ma ne può esercitare una influenza.

### Valutazione degli aspetti ambientali

La valutazione degli aspetti ambientali diretti e indiretti permette di determinare la significatività degli impatti ambientali ad essi connessi.

La valutazione viene effettuata tenendo conto dei seguenti criteri di valutazione:

- ✓ Frequenza (probabilità) di accadimento dell'impatto ambientale;
- ✓ Indice di gravità dell'impatto ambientale;
- ✓ Misure di prevenzione adottate (indice di rilevabilità) al fine di ridurre la frequenza di accadimento di un impatto;
- ✓ Misure di protezione adottate (indice di mitigazione) al fine di ridurre la gravità dell'impatto ambientale;
- ✓ Grado di rispetto dei limiti di legge (conformità).

Ad ogni criterio viene associato, mediante una griglia di valutazione, un numero, che è inserito in uno specifico algoritmo di calcolo; il risultato dell'elaborazione, che costituisce il grado di rischio residuo di un impatto ambientale, viene confrontato con una soglia di significatività prefissata. Il superamento di questo valore determina che l'aspetto ambientale in esame genera un impatto ambientale significativo o meno.

**Dalla valutazione dei propri aspetti ambientali, la CCT ha identificato come impatti ambientali più significativi quelli relativi al consumo di metano da parte dei motori cogenerativi e delle caldaie ausiliarie in condizioni normali e l'emissione di rumore da parte del gruppo elettrogeno in funzione nelle sole condizioni di emergenza.**

Risulta fondamentale ricordare che sia nella fase di progettazione/ realizzazione sia nella fase di gestione sono state adottate le migliori tecnologie disponibili e vengono utilizzate soluzioni di ultima generazione per la tutela ambientale.

Di seguito la CCT intende presentare tutti gli aspetti ambientali, anche quelli che non sono risultati significativi, al fine della trasparenza e della apertura alla comunicazione verso il Pubblico e le Parti Interessate.

### 7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le emissioni in atmosfera derivano dal processo di combustione del gas naturale (metano) nei 4 motori di Trigenerazione e nelle 4 caldaie ausiliarie e sono costituite essenzialmente da ossidi di azoto (NO-NO<sub>2</sub>) - ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e da monossido di carbonio (CO). In figura sono illustrati gli otto punti di emissione, corrispondenti ai camini delle macchine<sup>7</sup>.

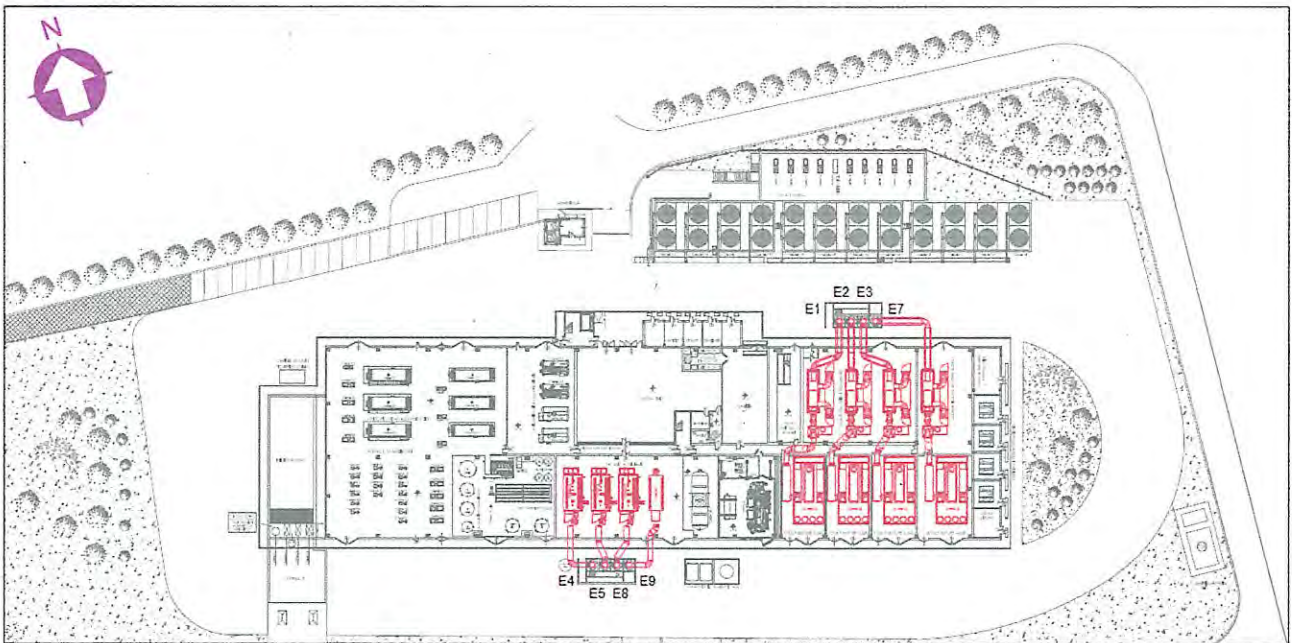


Figura 9 - Punti di emissione in atmosfera (tre dei motori cogenerativi e due delle caldaie ausiliarie)

Nelle seguenti tabelle vengono descritte le principali caratteristiche dimensionali dei punti di emissione dell'impianto di trigenerazione (produzione energia elettrica, acqua calda e circuito frigorifero) dell'Ospedale San Raffaele.

CAMINI MOTORI COGENERATIVI				
Denominazione punto di emissione	E1 (m)	E2 (m)	E3 (m)	E7 (m)
Altezza Camino (mm)*	32,25	32,25	32,25	32,5
Altezza ingresso fumi (mm)*	7,15	7,15	7,15	7,15
Diametro interno condotto emissioni	1	1	1	1
Diametro sbocco camini (dopo coni riduzione)	0,73	0,73	0,73	0,77
* Le quote sono rilevate da piano strada				

Tabella 2 - caratteristiche dimensionali e costruttive dei punti di emissione

<sup>7</sup> Autorizzazione dirigenziale n.62/2006 del 27/11/2006 Provincia di Milano

<b>CAMINI CALDAIE AUSILIARIE</b>				
Denominazione punto di emissione	E4 (m)	E5 (m)	E8 (m)	E9 (m)
Altezza Camino (mm)*	32,25	32,25	32,25	32,25
Altezza ingresso fumi (mm)*	5,35	5,35	5,35	5,35
Diametro interno condotto emissioni	1	1	1	1
Diametro sbocco camini (dopo coni riduzione)	0,79	0,79	0,80	0,70
* Le quote sono rilevate da piano strada				

**Tabella 3 - caratteristiche dimensionali e costruttive dei punti di emissione**

Ciascun camino dispone di un Sistema di Analisi Emissioni (SAE) costituito da un insieme di strumenti dedicati alla misura automatica e continua, alla registrazione ed archiviazione informatica dei dati relativi alle sostanze inquinanti. I valori rilevati dallo SAE sono direttamente visualizzabili dal sistema informatico di supervisione e di controllo della centrale, che è presidiato da personale qualificato 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno. Questo assicura il continuo rispetto delle prescrizioni imposte dalle normative applicabili. Periodicamente i dati rilevati dallo SAE sono trasmessi ai sensi di legge all'Ente di Controllo ARPA<sup>8</sup> Lombardia – Sede di Milano.



**Figura 10 - Camini dei motori cogenerativi**

Si riportano in grafico i valori mensili delle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) e degli ossidi di azoto e ammoniacca (NO-NO<sub>2</sub>-NH<sub>3</sub>) misurati nei punti di emissione dei motori cogenerativi e i valori mensili delle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) e degli ossidi di azoto (NO-NO<sub>2</sub>) misurati nei punti di emissione delle caldaie ausiliarie, registrati durante l'esercizio del triennio 2018 ÷ 2020.

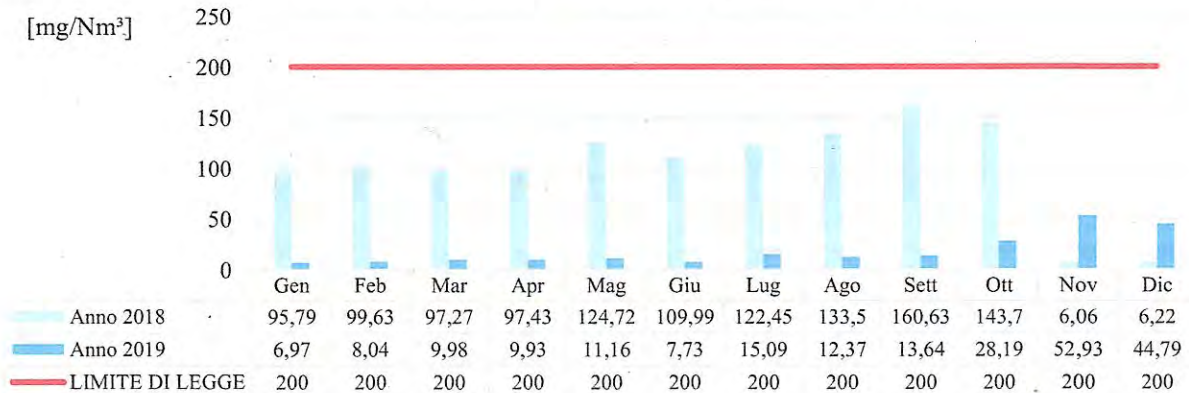
I grafici vengono da quest'anno presentati in modalità distinta tra il biennio 2018-19 e l'anno 2020 in quanto la nuova Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata con Aut. Dir. MI n.111601/2017 il 08/05/2017, richiede il rispetto dei nuovi limiti di emissione, pari a 100 mg/ Nm<sup>3</sup> per CO e 75 mg/ Nm<sup>3</sup> per NO<sub>x</sub> + 5 mg/ Nm<sup>3</sup> per NH<sub>3</sub> a partire dal 2020 per i motori preesistenti (GSA, GSB e GSC) e dall'avvio avvenuto a maggio 2019 per il nuovo motore GSD. Fino al 2019, invece, i valori limite erano rispettivamente 200 e 100 mg/Nm<sup>3</sup>

<sup>8</sup> ARPA: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della regione Lombardia

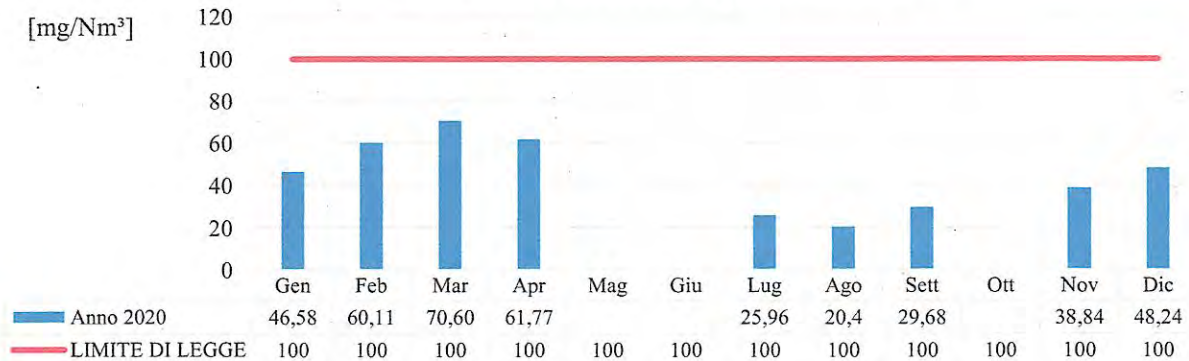


Ossido di carbonio dai motori

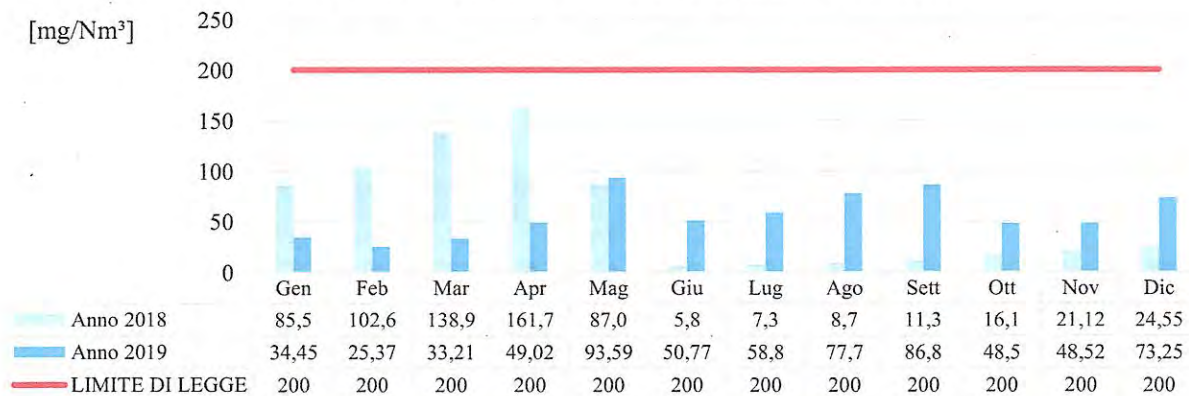
Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSA



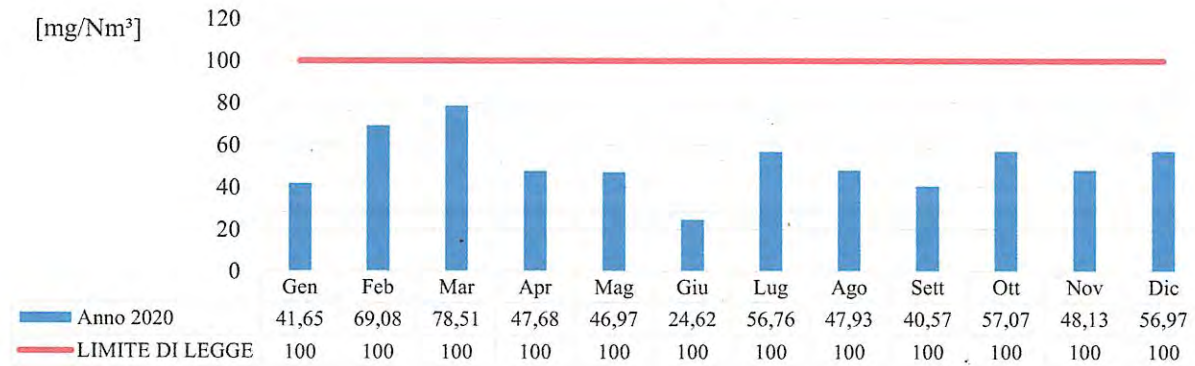
Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSA



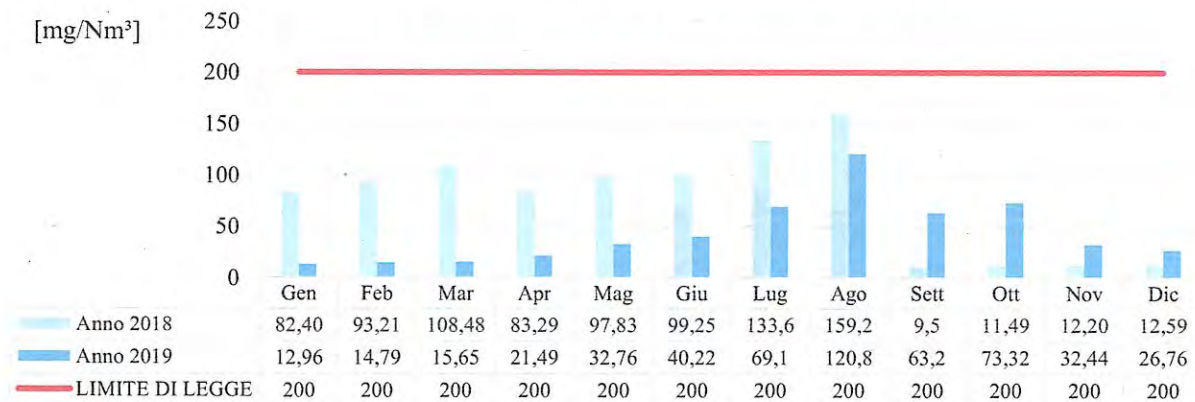
Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSB



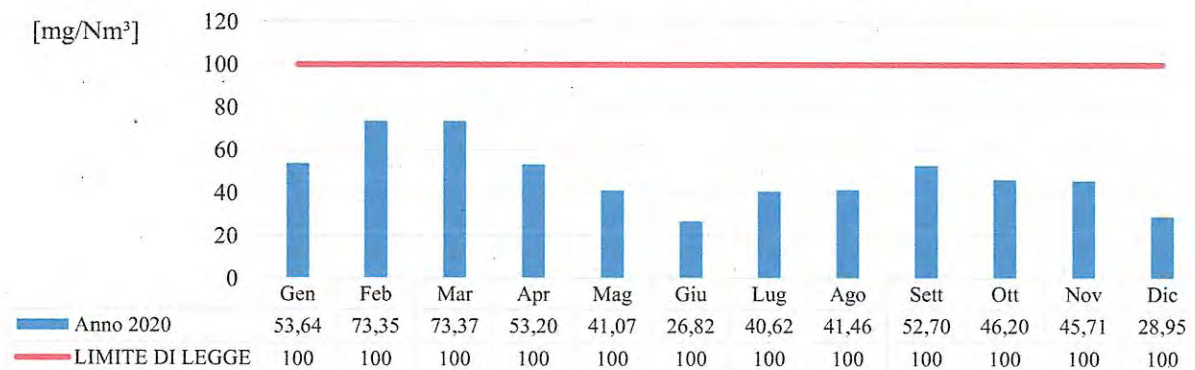
### Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSB

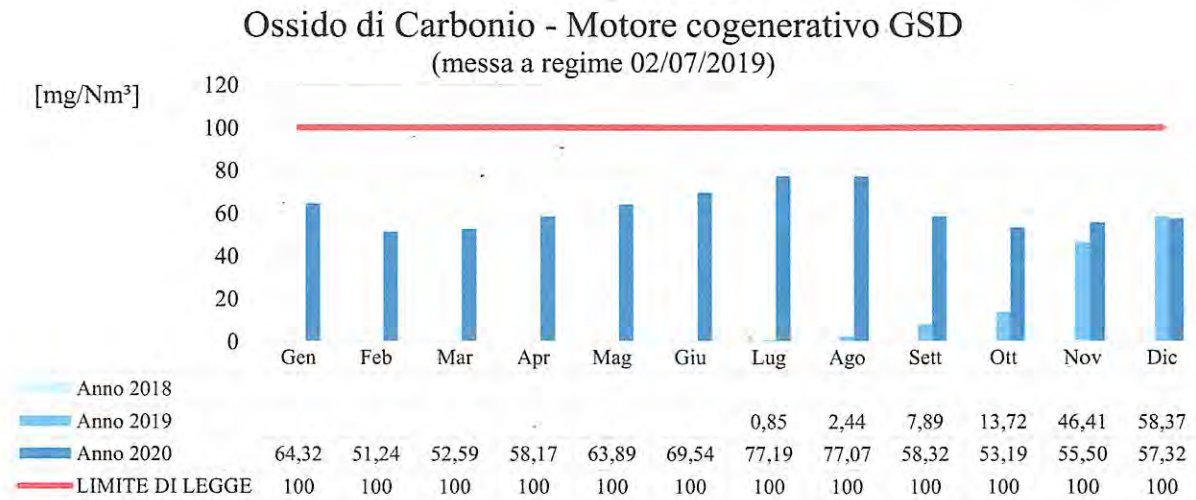


### Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSC



### Ossido di Carbonio - Motore cogenerativo GSC





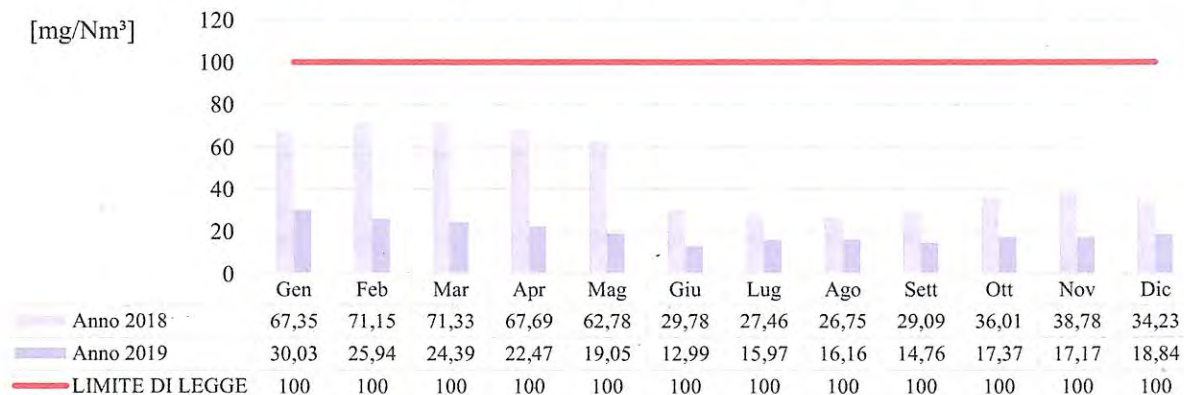
**Grafico 3 - Emissioni mensili di ossido di carbonio (CO) di ciascun motore cogenerativo**

Dai grafici si evidenzia il pieno rispetto dei limiti di emissione in ogni momento dell'anno per tutto il triennio. I valori medi mensili del CO sono mediamente distanti oltre il 50% del valore soglia per i motori nel loro complesso (si va da un minimo del 55% del motore GSA ad un massimo del 75% in meno del motore GSB). Il dimezzamento del livello soglia dei limiti avvenuto a partire dal 2020, a seguito dell'adeguamento dell'autorizzazione ambientale per il potenziamento degli impianti<sup>9</sup>, non ha inciso in modo significativo su queste percentuali grazie al programma di gestione degli SCR e al proseguimento del programma di manutenzione periodica che negli anni viene effettuata a rotazione su tutti i motori. A questo proposito, come ricordato al cap. 4, nel 2020 solo il motore GSA ha subito intervento manutentivo straordinario ad ottobre per la sostituzione dell'alternatore. In conclusione, i valori dei 4 motori hanno rispettato pienamente e stabilmente i limiti di legge previsti anche per tutto il 2020.

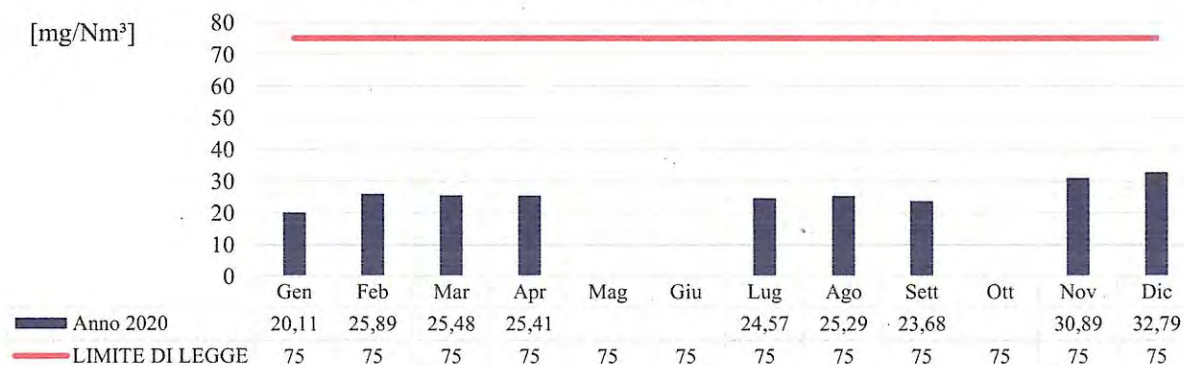
<sup>9</sup> L'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata con Aut. Dir. MI n.111601/2017 il 08/05/2017, richiede il rispetto dei nuovi limiti di emissione, pari a 100 mg/Nm<sup>3</sup> per CO, 75 mg/Nm<sup>3</sup> per NOx e 5 mg/Nm<sup>3</sup> per NH<sub>3</sub> con decorrenza 1.01.2020 per i motori preesistenti (GSA, GSB e GSC) e dall'avvio avvenuto a maggio 2019 per il nuovo motore GSD. In precedenza, i valori limite erano rispettivamente 200 e 100 mg/Nm<sup>3</sup>.

Ossido di azoto e ammoniaca dai motori

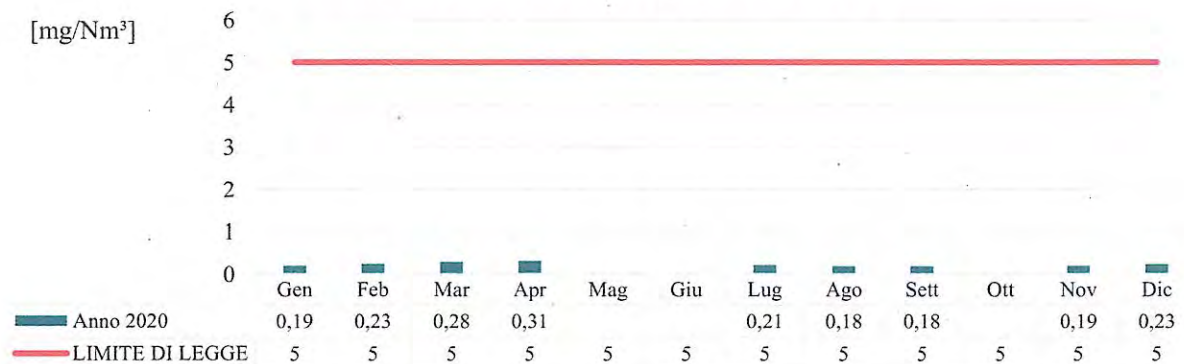
## Ossido di Azoto + Ammoniaca - Motore cogenerativo GSA



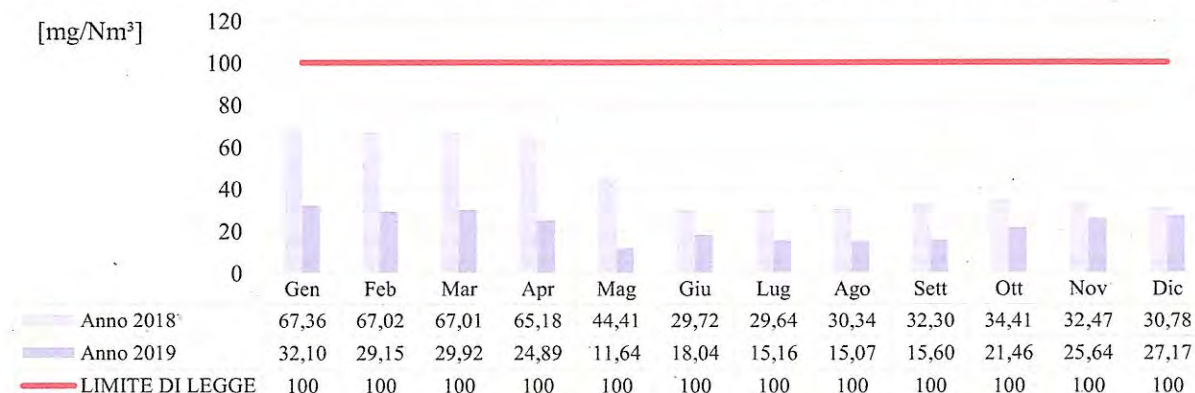
## Ossido di Azoto - Motore cogenerativo GSA



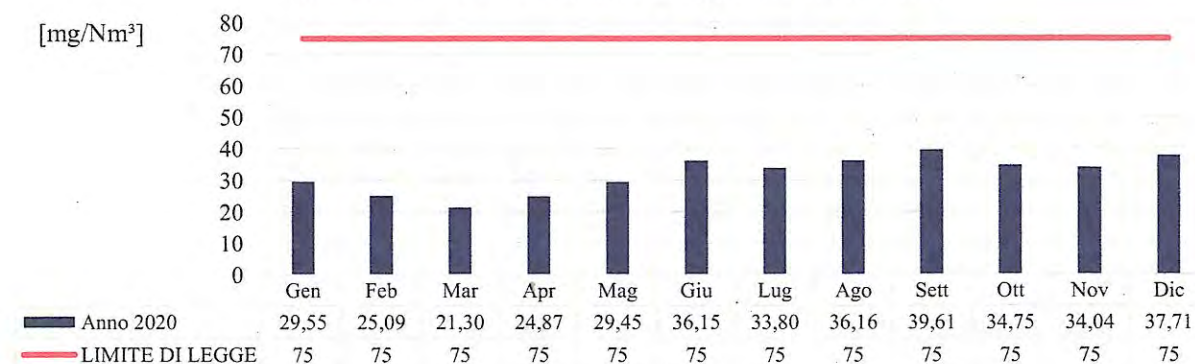
## Ammoniaca- Motore cogenerativo GSA



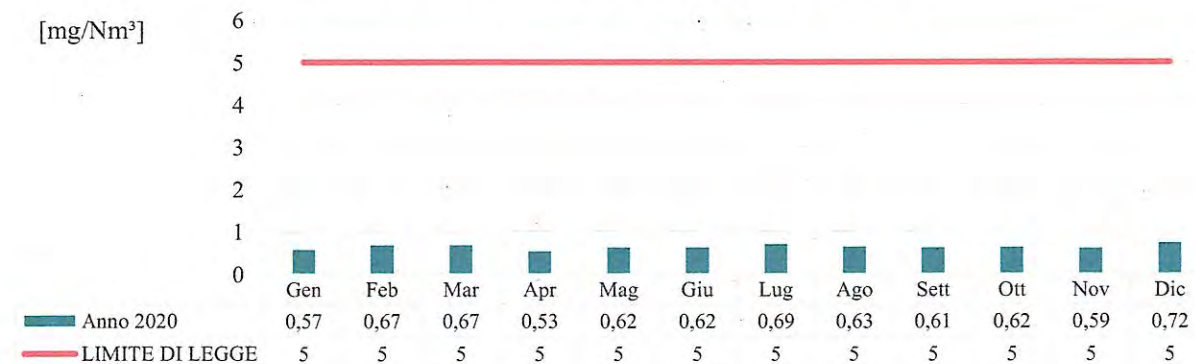
## Ossido di Azoto + Ammoniaca - Motore cogenerativo GSB



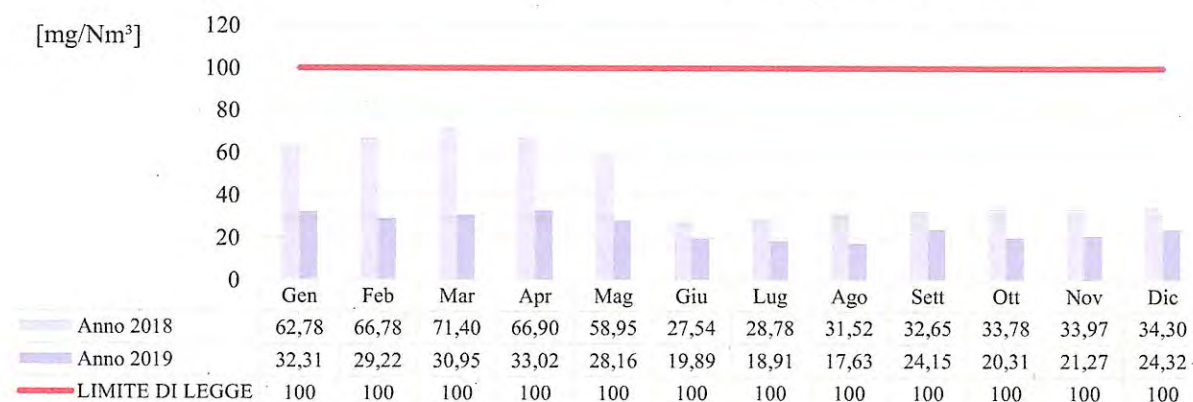
## Ossido di Azoto - Motore cogenerativo GSB



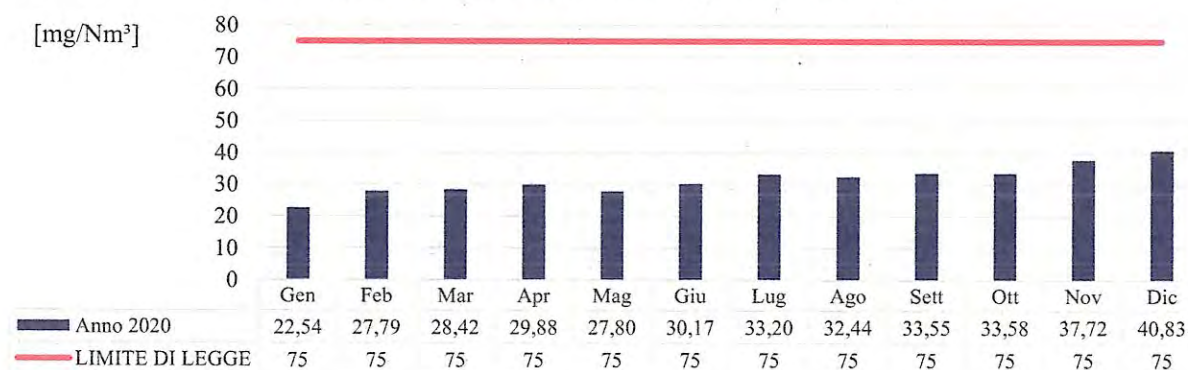
## Ammoniaca- Motore cogenerativo GSB



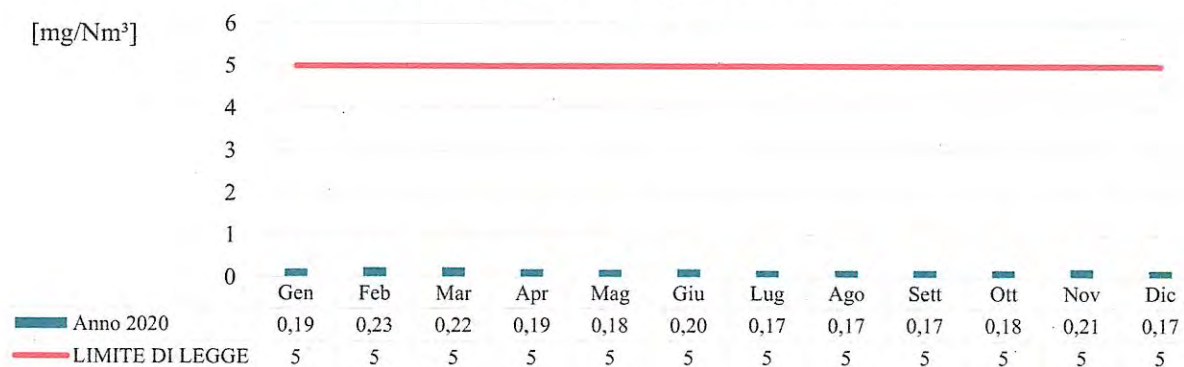
## Ossido di Azoto + Ammoniaca - Motore cogenerativo GSC

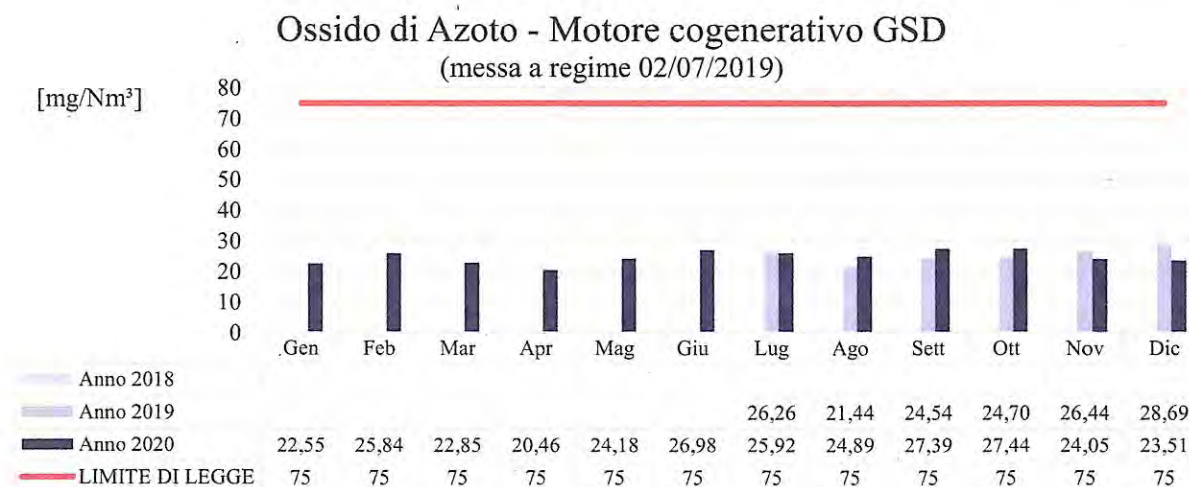
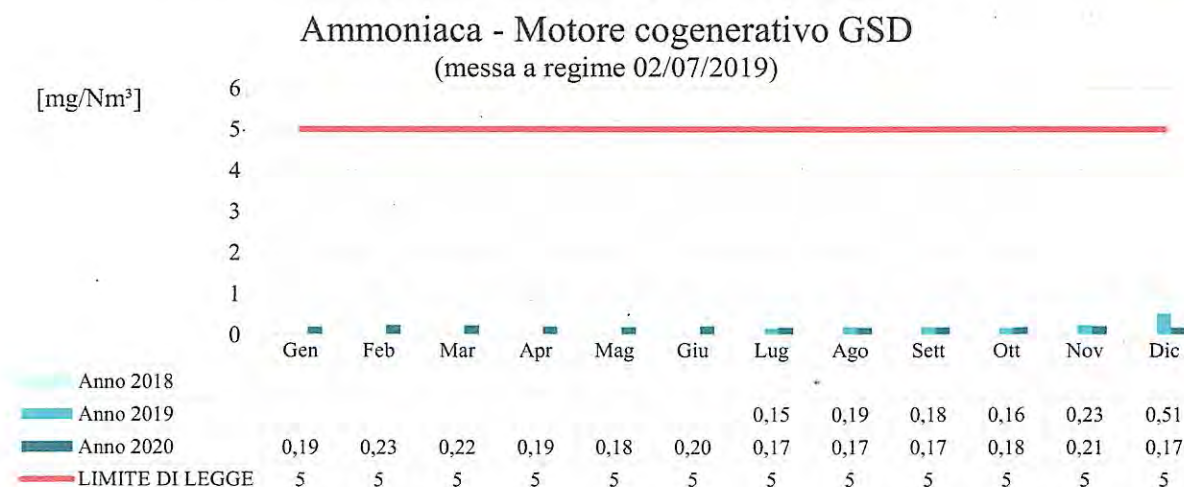


## Ossido di Azoto - Motore cogenerativo GSC



## Ammoniaca- Motore cogenerativo GSC



Grafico 4 - Emissioni mensili degli ossidi di azoto NO<sub>x</sub> di ciascun motore cogenerativoGrafico 5 - Emissioni mensili dell'ammoniaca NH<sub>3</sub> di ciascun motore cogenerativo

Per quanto riguarda le emissioni degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e dell'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), considerati aggregati sino al 2019 poi monitorati in modalità separata dal 2020 a seguito dell'aggiornamento normativo, dai grafici si può apprezzare una sostanziale costanza dei valori mensili, e soprattutto il rispetto anche in questo caso dei più restrittivi limiti emissivi a partire dal 2020, grazie agli interventi di revisione dei sistemi di abbattimento effettuati nel tempo. Il mantenimento al di sotto dei limiti di legge degli ossidi (pari a 75 mg/Nm<sup>3</sup> dal 2020 per tutti i motori tranne il GSD per il quale erano in vigore dal suo avvio a maggio 2019) è avvenuto registrando limiti emissivi sempre oscillanti tra 20 e 40 mg/Nm<sup>3</sup>.

Sebbene la centrale sia in funzione ininterrottamente da più di 10 anni e i primi 3 motori abbiano superato tutti le 90.000 ore cumulative di funzionamento, l'andamento delle emissioni è mantenuto regolarmente al di sotto del limite imposto dall'autorizzazione grazie alla continua supervisione e regolazione dei livelli produttivi da parte dei Capi Turno in sala controllo e alla efficace manutenzione ordinaria preventiva e predittiva. La distanza % dai valori soglia di ciascun inquinante emesso dai motori è oggetto di uno

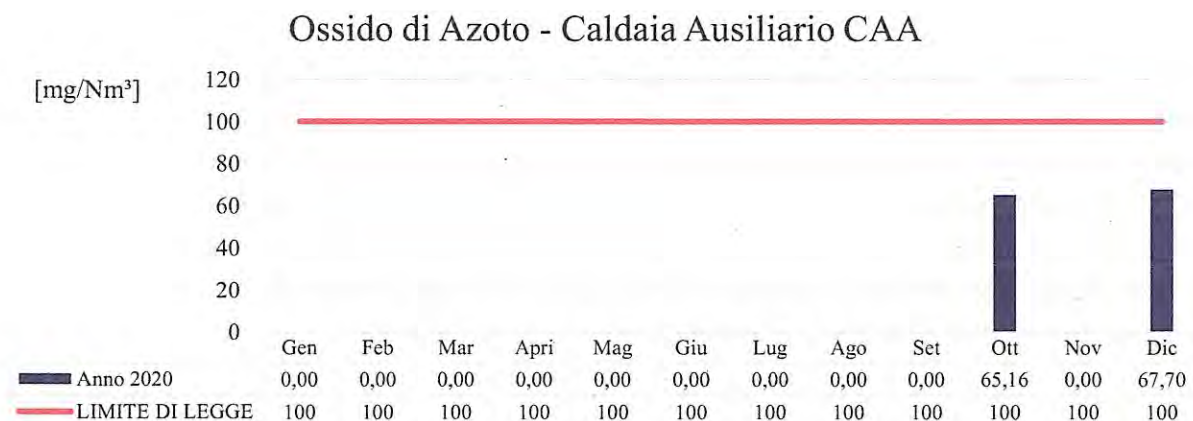
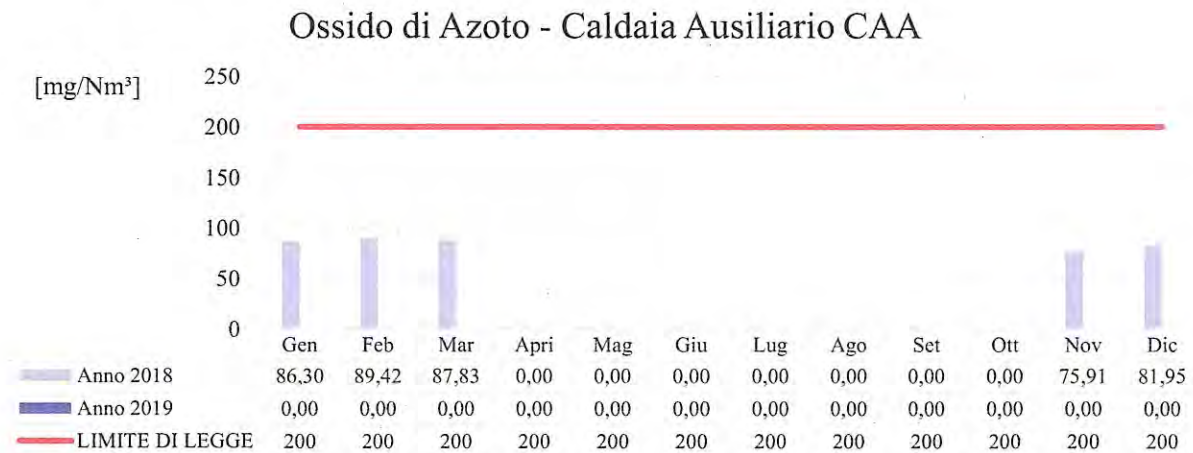
specifico indicatore di prestazione del SGA introdotto l'anno scorso dalla Centrale, collegato ad un obiettivo di miglioramento monitorato all'interno del Sistema di gestione.

### Ossido di carbonio dalle caldaie

Le caldaie ausiliare vengono messe in funzione, in sostegno ai motori cogenerativi, per coprire le punte di carico termico che si registrano nel periodo invernale e per la mancata produzione di energia termica dei motori cogenerativi durante i loro interventi di manutenzione.

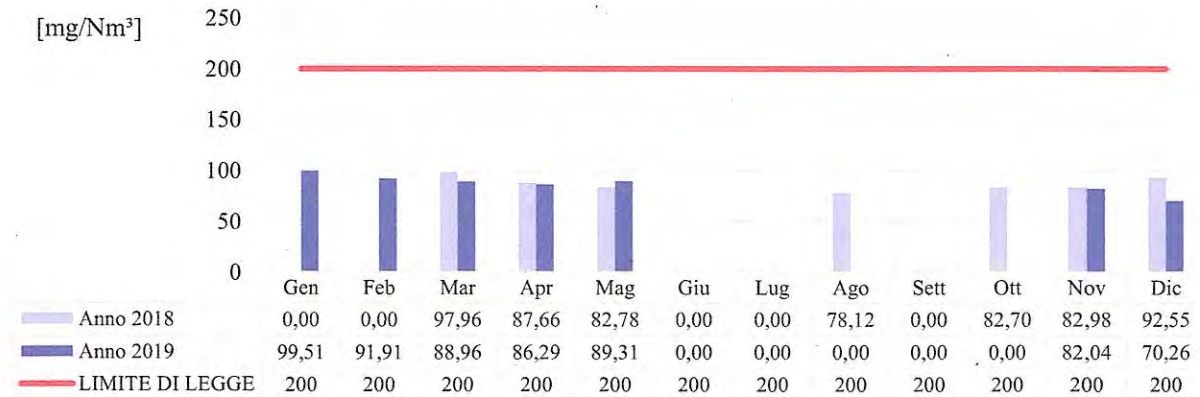
Questi impianti hanno un livello di emissione dell'ossido di carbonio praticamente irrilevante in quanto la tecnologia del processo di combustione, a differenza di quella dei motori cogenerativi, unitamente ad una corretta gestione manutentiva, assicura una sostanziale ossidazione di tutto il carbonio presente nel flusso: i valori medi mensili non superano il milligrammo per Nm<sup>3</sup>.

### Ossido di azoto dalle caldaie

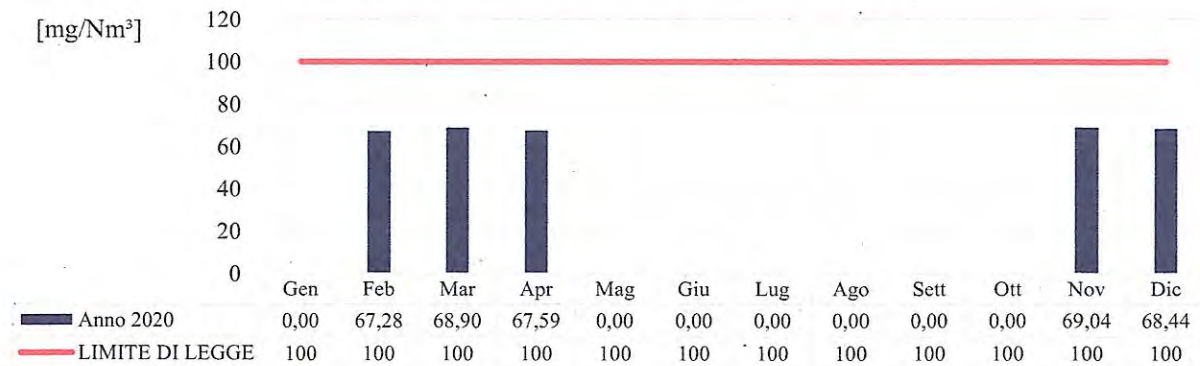
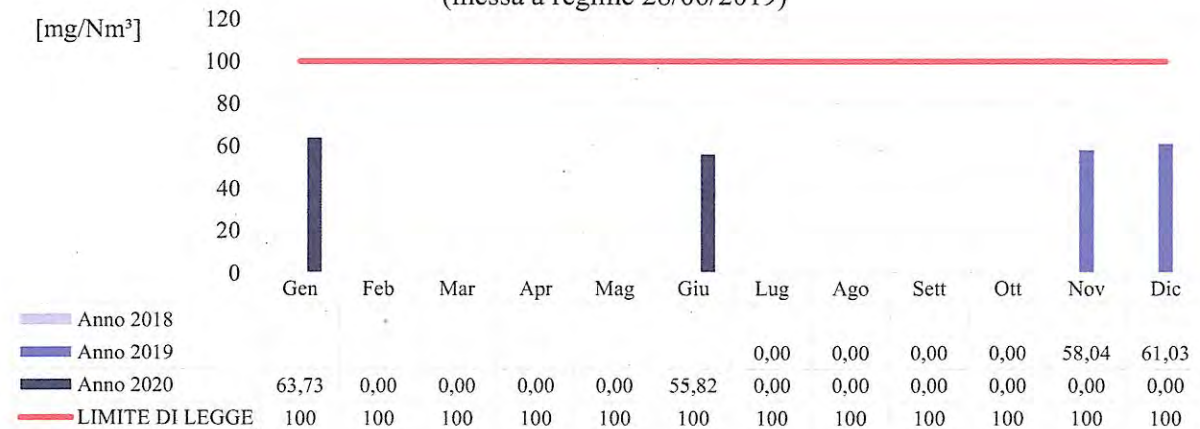


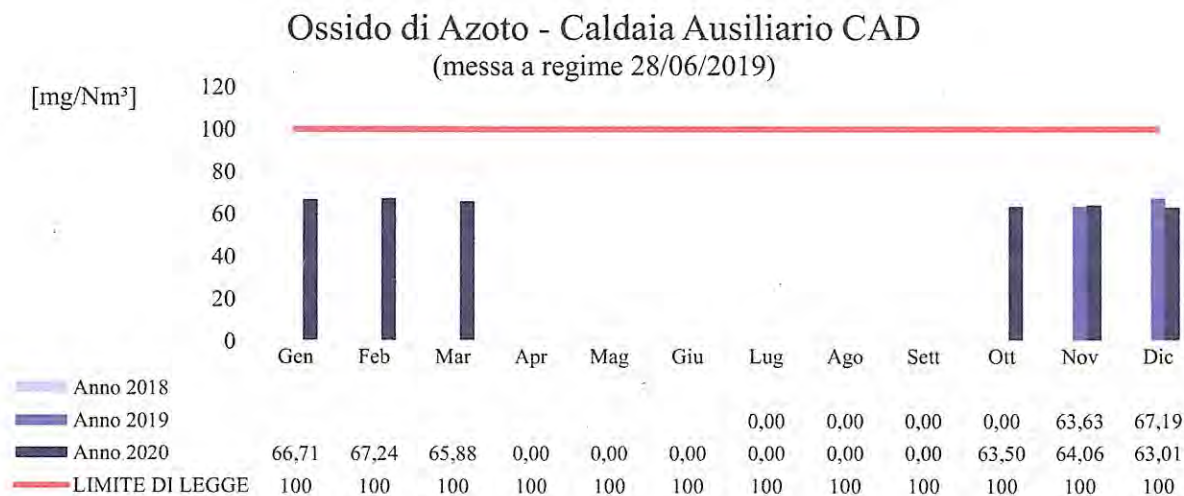


## Ossido di Azoto - Caldaia Ausiliario CAB



## Ossido di Azoto - Caldaia Ausiliario CAB

Ossido di Azoto - Caldaia Ausiliario CAC  
(messa a regime 28/06/2019)



**Grafico 5 - Emissioni mensili della somma degli ossidi di azoto di ciascuna caldaia ausiliaria**

Anche in questo caso il livello delle emissioni<sup>10</sup>, è mantenuto ampiamente al di sotto del limite di legge anche a seguito della loro riduzione, dimostrando un sostanziale mantenimento della piena efficienza. L'andamento delle emissioni, infatti al momento non subisce particolari peggioramenti che potrebbero essere causati dall'invecchiamento degli impianti.

## 7.2 IL SISTEMA EUROPEO DI EMISSION TRADING

L'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2003/87/CE, recepita nell'ordinamento italiano con il D.lgs. 216/2006<sup>11</sup>, che istituisce un sistema per lo scambio commerciale di quote di emissione di gas ad effetto serra all'interno dei paesi dell'Unione Europea (definito Emission Trading) al fine di promuovere la riduzione di dette emissioni con l'attivazione delle "modalità di abbattimento" secondo i criteri di efficacia dei costi ed efficienza economica. La CCT è stata autorizzata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dal Ministero dello sviluppo economico, con Deliberazione n.19/2008 in data 3 novembre 2008 con numero 1570<sup>12</sup>, ad emettere gas ad effetto serra ai sensi del D.lgs. 216/2006 s.m.i.

Nel corso del triennio 2018 ÷ 2020 sono state registrate e validate da parte dell'ente certificatore esterno accreditato il seguente numero di quote (pari alle tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse in atmosfera):

- ✓ Anno 2018: 52.929 t di CO<sub>2</sub>.
- ✓ Anno 2019: 60.626 t di CO<sub>2</sub>.

<sup>10</sup> L'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata con Aut. Dir. MI n.111601/2017 il 08/05/2017, richiede il rispetto dei nuovi limiti di emissione, pari a 100 mg/Nm<sub>3</sub> per CO e 100 mg/Nm<sub>3</sub> NOx con decorrenza 01/01/2020 (in precedenza, i valori limite erano pari a 200 mg/Nm<sub>3</sub>). Le due nuove caldaie sono soggette ai nuovi limiti sin dal loro avvio avvenuto a fine dicembre 2018. Gli stessi limiti sono stati estesi alle altre 2 caldaie a partire dal 01/01/2020.

<sup>11</sup> Abrogato dal D. Lgs. N. 30/2013, oggi sostituito dal D.Lgs. n. 47/2020.

<sup>12</sup> Deliberazione n.026/2014; Volturazione dell'autorizzazione da BEM a Ospedale San Raffaele

✓ Anno 2020: 62.888 t<sup>13</sup> di CO<sub>2</sub>.

L'aumento che si registra a partire dal 2019 è dovuto al potenziamento di Centrale costituito dalla messa in funzione delle 2 nuove caldaie, avvenuta a dicembre 2018, e del nuovo motore a giugno 2019. Il valore medio annuo nel nuovo assetto supera quindi le 60.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse, e questo valore è continuato ad aumentare anche nel 2020 in quanto l'esercizio dei 4 motori è stato ovviamente distribuito su tutti i 12 mesi, con la parziale eccezione del motore GSA per un intervento di manutenzione.

Va ricordato che questi aumenti emissivi costituiscono in realtà un risparmio complessivo di impatto: l'allacciamento della rete di teleriscaldamento urbano, a servizio di un intero quartiere, ha infatti comportato la dismissione di tutte le singole centrale termiche condominiali i cui consumi annui, presi nel complesso, superavano per ovvie ragioni quelli della singola CCT per la quota parte imputabile ai fabbisogni di teleriscaldamento; di conseguenza anche l'impatto emissivo, non solo relativo alla CO<sub>2</sub> ma anche tutti gli inquinanti connessi alla combustione del gas naturale, ne risulta abbattuto pur considerando il sopraggiunto apporto emissivo di centrale. In letteratura, la produzione di calore in impianti centralizzati assicura un maggior risparmio energetico e una riduzione delle emissioni inquinanti fino a circa il 20% in meno di CO<sub>2</sub>, il 50% in meno di NO<sub>x</sub>. Questo perché i grandi impianti come la CCT assicurano una resa e un'efficienza maggiori in quanto sistemi centralizzati e soggetti a controlli e manutenzioni costanti. Vi sono poi una serie di ulteriori vantaggi legati al distacco della produzione dal luogo di consegna: si annullano i rumori di funzionamento, odori e fumi nei pressi delle abitazioni e si riduce considerevolmente il rischio di incidenti (es: esplosione, intossicazione da fumi) rendendo più sicuri gli edifici. Oltre ai benefici relativi al minor impatto ambientale e al risparmio energetico generale si aggiunga il fatto che tutti i moderni impianti di teleriscaldamento prevedono sistemi di contabilizzazione per ogni singolo alloggio, affiancati a sistemi di controllo dei tempi di funzionamento e delle temperature.

In questo primo anno e mezzo di funzionamento del nuovo assetto si può già trarre un bilancio emissivo: a fronte di un quantitativo di energia termica annua complessiva immessa nella rete di teleriscaldamento urbano sostanzialmente costante (a meno delle inevitabili variazioni legate all'esercizio stagionale), l'utilizzo delle caldaie delle centrali termiche di Milano 2 è stato notevolmente ridotto grazie all'utilizzo del calore fornito dalla centrale di trigenerazione dell'Ospedale San Raffaele, garantendo un netto miglioramento dei livelli emissivi<sup>14</sup>.

Rispetto a tutte le emissioni atmosferiche sin qui citate, quelle riferite alla CO<sub>2</sub> costituiscono per la Centrale un importante indicatore di Pressione ambientale. Si tratta infatti di un dato innanzitutto convalidato dal nuovo Ministero della Transizione Ecologica attraverso le forme e i metodi richiamati nella cit. Direttiva; inoltre essendo il consumo di gas naturale la quota prevalente delle fonti responsabili delle emissioni di

<sup>13</sup> [t]: indica la tonnellata che è una unità di misura del peso. 1 t = 1000 Kg

<sup>14</sup> Si veda a questo proposito la Relazione Tecnica sul Bilancio delle emissioni in atmosfera predisposta annualmente dalla società SINTEA sull'ampliamento della Centrale di trigenerazione (doc. 2021-205-0-002R - Rev. B)

CO<sub>2</sub> convalidate, costituendo oltre il 98% di tutte le fonti dirette e indirette di CO<sub>2</sub> delle nostre attività, si può asserire che questo dato rappresenta in modo sufficientemente ragionevole il valore di impronta di carbonio della CCT (cfr par. seguente).

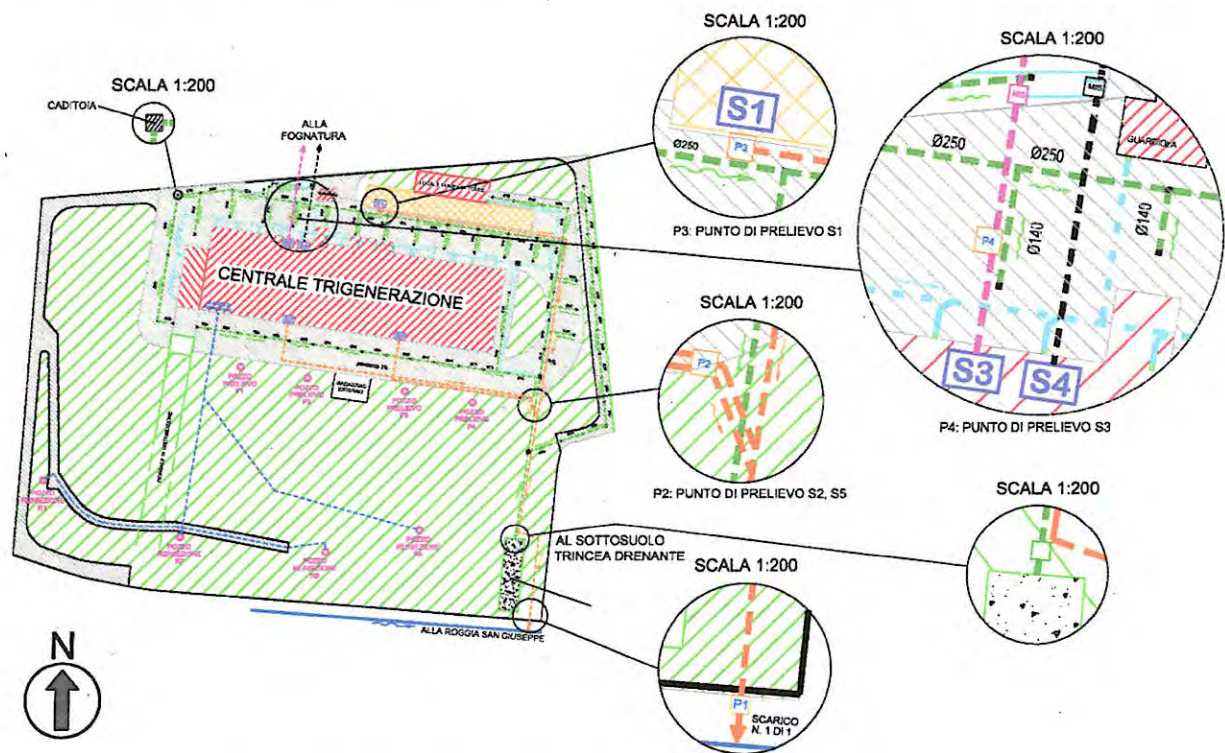
### 7.3 CALCOLO DELL'IMPRONTA DI CARBONIO

La CCT da 2 anni calcola le emissioni di CO<sub>2</sub> relative a tutte le attività svolte, comprese quelle indirette, utilizzando come linea guida di riferimento lo standard internazionale ISO 14064. Tale indicatore, denominato “Life Cycle Assessment – LCA” in quanto il calcolo ripercorre il medesimo approccio prevista per questo tipo di valutazioni, somma a tutti i contributi diretti alle emissioni di CO<sub>2</sub>, già calcolati ai fini degli obblighi in materia di Emission Trading e riportati al paragrafo precedente, quelli indiretti considerati di maggiore significatività: nel caso della CCT essi sono correlati in prevalenza al consumo di energia elettrica acquisita da rete pubblica e in misura minore dalle eventuali perdite di F-gas dai gruppi frigoriferi. Il dato ottenuto per l'anno 2020 risulta pari a 63.578 tCO<sub>2</sub> totali. Rapportandolo all'energia totale prodotta (elettrica + termica) esso risulta pari a 0,259 tCO<sub>2</sub> per unità di MWh prodotta, registrando una diminuzione del 2% rispetto al 2019. Il dato viene monitorato anno per anno con la finalità di mantenere il livello emissivo unitario al di sotto di una soglia-obiettivo di prestazione ambientale stabilita dalla società e di migliorarlo progressivamente mantenendo l'attuale trend di riduzione.

## 7.4 SCARICHI IDRICI

Gli scarichi idrici presenti in impianto sono attualmente di quattro tipologie:

- ✓ S1 - Scarico spurgo torri raffreddamento;
- ✓ S2 - Scarico impianto trattamento acqua;
- ✓ S3 - Scarico acque industriali – spurgo caldaie;
- ✓ S5 - Scarico acqua di falda dopo alimentazione PDC (Pompa di Calore)



### LEGENDA SUPERFICI / ACQUE / POZZETTI

	COPERTURE, 4800 m <sup>2</sup>		ACQUE REFLUE TECNOLOGICHE
	AREA VERDE, 20800 m <sup>2</sup>		ACQUE METEORICHE SUPERFICI IMPERMEABILIZZATE E VIABILITA'
	VASCA TORRI EVAPORATIVE, 680 m <sup>2</sup>		ACQUE METEORICHE TETTI
	PARCHEGGIO, 340 m <sup>2</sup>		ACQUE REFLUE CIVILI
	SEDE STRADALE / MARCIAPIEDE, 13050 m <sup>2</sup>		ACQUE REFLUE INDUSTRIALI IN FOGNATURA
	SUPERFICIE TOTALE, 39670 m <sup>2</sup>		A REINIEZIONE IN FALDA
	POZZO DI APPROVVIGINAMENTO IDRICO		POZZETTI DI MISURA
			POZZETTI DI PRELIEVO

Figura 11 – Scarichi idrici Centrale di Cogenerazione

### 7.4.1 SCARICO IN ROGGIA

Nello scarico in roggia “Fontanile San Giuseppe” sono convogliate le acque provenienti dallo scarico spurgo torri di raffreddamento (S1) e dallo scarico impianto trattamento acqua (S2 – sistema di osmosi

inversa)<sup>15</sup> e scarico acqua di falda dopo alimentazione PDC (S5). Si precisa che l'analisi di quest'ultimo scarico non è stata effettuata in quanto la pompa di calore non è ancora stata avviata.

I valori riscontrati nelle analisi hanno sempre evidenziato la piena conformità ai limiti del D.Lgs 152/06. Nella seguente tabella sono riportati i valori delle analisi annuali del 2020 relativi ai parametri più significativi. I prelievi dei campioni e le successive analisi sono regolarmente effettuati da un laboratorio esterno certificato.

Parametro	Unità di Misura	Limite di Legge <sup>19</sup>	S1	S2	S5
pH	pH	5,5 ÷ 9,5	7,46	8,19	-
Solidi sospesi totali	mg/l	80	<10	<10	-
COD	mg/l O <sub>2</sub>	160	<10	<10	-
BOD <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	40	<10	<10	-
Ferro	mg/l	2	0,303	0,396	-
Cloruri	mg/l	1200	89	9	-

#### 7.4.2 SCARICO ACQUE INDUSTRIALI – SPURGO CALDAIE

Nello scarico acque industriali – spurgo caldaie (S3), in pubblica fognatura, è convogliato lo scarico della vasca di raccolta che riceve lo spurgo di acqua dalle caldaie di produzione vapore e la raccolta di eventuali acque reflue provenienti dalla centrale e dalla caditoia di raccolta della piattaforma impermeabile di carico/scarico delle principali materie prime (urea, olio e gasolio).

Per il rilancio in fognatura è presente una idonea stazione di sollevamento con apposita pompa dedicata e prima dell'immissione in fognatura le acque reflue sono recapitate ad apposito separatore di olii ed idrocarburi con dissabbiatore. Prima dell'innesto in fognatura è presente anche una camera per campionamento e misura. I prelievi dei campioni e le analisi sono effettuati in un laboratorio certificato<sup>16</sup> secondo i criteri previsti dalle disposizioni di legge. Tutti gli scarichi della Centrale sono autorizzati ai sensi di legge. Nella seguente tabella sono riportati i valori delle analisi del 2020 relativi ai parametri più significativi:

<sup>15</sup> Il sistema di osmosi inversa provvede alla dissalazione dell'acqua approvvigionata dai pozzi. L'acqua trattata dal sistema di osmosi viene distribuita alle macchine/macchinari della centrale.

<sup>16</sup> Il laboratorio è certificato UNI EN ISO 17025

Parametro	Unità di Misura	Limite di Legge	S3
pH	pH	6,5 ÷ 8,5	6,8
Solidi sospesi totali	mg/l	350	<10
COD	mg/l O <sub>2</sub>	500	<10
BOD <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	250	<10
Ferro	mg/l	2	0,63
Cloruri	mg/l	( <sup>17</sup> )	18,6

Tabella 4 – Analisi acque di scarico in fognatura industriale (assimilate al civile)

### 7.4.3 SCARICO ACQUE DI FALDA DOPO ALIMENTAZIONE PDC

Lo scarico acque di falda dopo alimentazione PDC<sup>18</sup> (S5) come da progetto viene in parte convogliato in roggia, in parte reimmesso in falda attraverso l'utilizzo di n. 4 pozzi di reiniezione, in quantitativi sostanzialmente equivalenti. Si ribadisce che l'analisi di questo scarico non è stata effettuata in quanto la pompa di calore non è ancora stata avviata.

## 7.5 CAMPI ELETTROMAGNETICI E RUMORE

### 7.5.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI

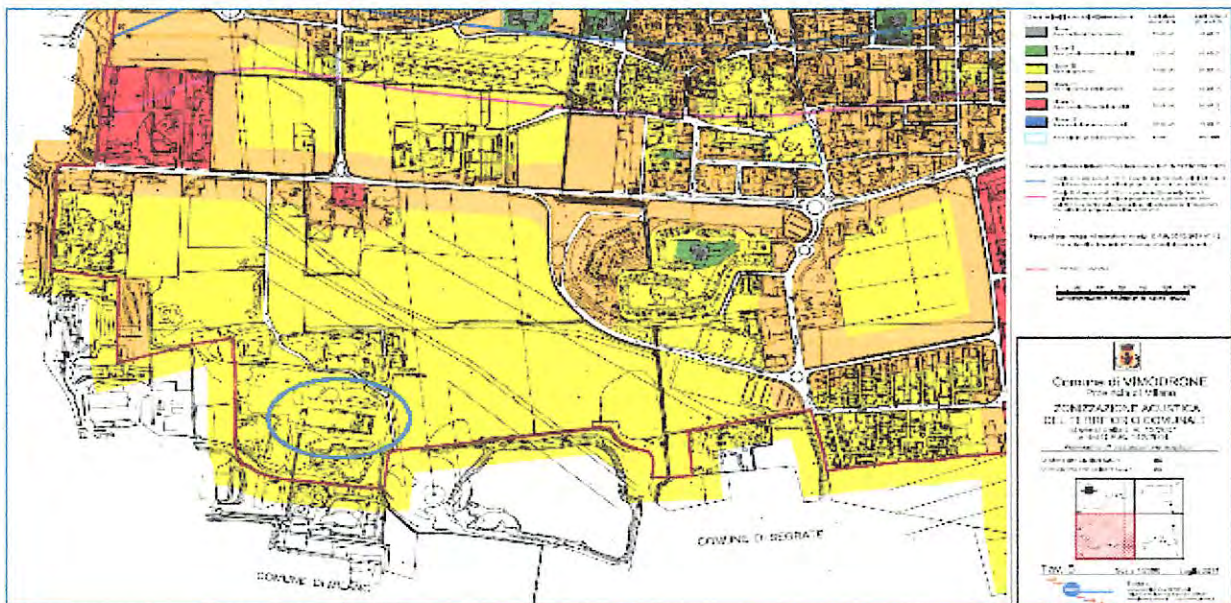
Sulla base dell'analisi effettuate, delle determinazioni analitiche e delle misure effettuate in CCT in data 30/08/2016 da uno studio di consulenze elettriche, non è stata riscontrata la presenza di sorgenti di emissione di campi elettromagnetici tali da superare i limiti dei livelli di azione (LA) indicati dalla direttiva europea 2013/35/UE. In particolare, i campi magnetici identificati presentano valori di induzione inferiori almeno di due ordini di grandezza rispetto ai limiti previsti; anche l'intensità del campo elettrico è ampiamente contenuta entro i limiti di legge. In conclusione, non è pertanto necessario predisporre ulteriori specifiche misure di protezione per la riduzione del rischio di esposizione ai campi elettromagnetici. Ogni quadriennio ed in occasione di variazioni significative vengono effettuate campagne di misura per la verifica del rispetto di limiti di esposizione.

<sup>17</sup> Per il parametro cloruri, il limite è dato dalla concentrazione rilevata nelle acque approvvigionate + 40 mg/l

<sup>18</sup> per quanto riguarda S5 si precisa che l'analisi dello scarico acqua di falda dopo alimentazione PDC non è stata effettuata in quanto la pompa di calore non è ancora stata avviata

## 7.5.2 RUMORE

Il Piano di zonizzazione acustica del territorio definito dal Comune di Vimodrone, approvato con la deliberazione del Commissario Straordinario n. 26 del 7 maggio 2012, inserisce l'area della Centrale in classe III (zona mista).



**Figura 4 – Tavola 5 del piano di zonizzazione acustica comune di Vimodrone**

L'aggiornamento dei rilievi fonometrici finalizzati alla valutazione del clima acustico dell'area potenzialmente interessata dalle sorgenti sonore legate alla CCT è stato eseguito l'ultima volta nel 2017. Le misurazioni sono state eseguite in alcuni punti posizionati all'esterno e all'interno della perimetrazione aziendale, in prossimità dei recettori maggiormente esposti, in funzione dell'accessibilità delle aree perimetrali, nonché dell'ubicazione delle sorgenti di rumore rilevanti e dei ricettori sensibili (abitazioni civili) come indicato nella mappa sotto riportata:



**Figura 12 – Vista dall'alto della CCT. In evidenza i punti dove sono state effettuate le rilevazioni**



Di seguito viene riportata la tabella con i risultati delle misurazioni fonometriche diurne e notturne dalla quale si evince il pieno rispetto dei limiti di legge.

Punto di misura	Classe acustica	Diurno: dalle ore 06.00 alle 22.00				Notturno: dalle ore 22.00 alle 06.00			
		Immissione <sup>19</sup>	Immissione	Emissione <sup>20</sup>	Emissione	Immissione	Immissione	Emissione	Emissione
		Valore dB(A)	Limite dB(A)	Valore dB(A)	Limite dB(A)	Valore dB(A)	Limite dB(A)	Valore dB(A)	Limite dB(A)
1	III	58,3	60	45,0	55	48,4	50	43,2	45
2	III	57,2	60	44,0	55	49,4	50	44,2	45
3	III	54,6	60	46,5	55	46,0	50	40,8	45
4	III	56,2	60	48,7	55	46,8	50	42,3	45
5	III	57,0	60	42,5	55	48,7	50	39,7	45

**Tabella 8 – Risultati dell'indagine fonometrica svolta in date 27 Febbraio 2017 e 1° Marzo 2017**

Nel 2020 è stata completata l'installazione di un cappotto di contenimento dell'impatto acustico, il cui livello è accresciuto con l'installazione dei due nuovi frigoriferi compressori: l'intervento ha previsto n. 4 cappottature di contenimento di altrettante macchine frigorifere a compressione, di cui 2 relative ai 2 nuovi frigoriferi e 2 per i 2 frigoriferi preesistenti; questo a titolo di ulteriore miglioramento del relativo impatto, in quanto l'assetto preesistente non comportava comunque il superamento dei limiti emissivi, come dimostrato dalle indagini acustiche effettuate nel 2017.

Con la stessa logica migliorativa è stata anche installata una cofanatura costituita da pannelli di contenimento acustico per il locale pompa di calore. Infine, la messa in funzione di n. 4 nuove torri di raffreddamento (passate da 8 a 12 totali, anche se non funzionano mai tutte contemporaneamente bensì in modalità alternata) è collegata ad un progetto di installazione di una barriera fonoassorbente lungo il lato nord del perimetro della Centrale, il cui completamento è previsto entro fine anno.

Con Protocollo 66032 del 22/04/2021 la Città metropolitana di Milano ha concesso una proroga degli attuali lavori di potenziamento di centrale per permettere il completamento di questi interventi a seguito delle interruzioni avvenute in considerazione dell'emergenza sanitaria in corso, cioè per circostanze oggettive e non imputabili all'Ospedale San Raffaele.

Al termine di tutti gli interventi, fissato al 3 maggio 2022, verrà quindi aggiornata l'indagine di impatto acustico generale dell'impianto.

<sup>19</sup> Il valore di immissione è riferito al rumore immesso nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un determinato luogo.

<sup>20</sup> Il valore di emissione è riferito al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.



## 7.6 RIFIUTI PRODOTTI

Il processo produttivo di trigenerazione non genera rifiuti durante il normale esercizio. I rifiuti che si possono generare in centrale derivano principalmente dalle attività manutentive di motori e macchinari e dalle attività di cura delle aree verdi, i quali, in generale, sono presi in carico direttamente dalle stesse ditte di appalto che effettuano questi lavori.

I rimanenti rifiuti prodotti nella centrale sono gestiti e smaltiti in conformità alle disposizioni normative; inoltre sono rigorosamente controllati e monitorati il trasporto e lo smaltimento finale che avviene a cura di aziende specializzate ed in possesso di specifiche autorizzazioni, copia aggiornata delle quali è sempre presente presso gli archivi della Centrale (come disposto dal D. Lgs. n. 152/06, parte IV<sup>21</sup>).

Sono inoltre conservati, sempre ai sensi di legge, tutti i documenti richiesti per la tracciabilità dei rifiuti prodotti e conferiti (formulari, registro, MUD). Nella centrale sono infatti presenti e gestiti depositi temporanei in cui vengono raggruppati i rifiuti in attesa della spedizione per lo smaltimento.

Di seguito si riportano tutti i rifiuti prodotti dalla CCT nel triennio 2018 ÷ 2020:

Denominazione rifiuto	Codice CER	Tipologia <sup>22</sup>	Trattamento a destino <sup>23</sup>	Quantità prodotte e conferite (tons) per anno:		
				2018	2019	2020
Acque Glicole	160305	P	D-15	-	-	-
Apparecchiature fuori uso (...) diversi da quelli di cui alle voci 160209 e 160212	160213	P	R-13	0,02	-	-
Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209 a 160213	160214	NP	R-13	0,21	-	0,09
Batterie Piombo	160601	P	R-13	0,03	-	-
Bromuro di Litio	161002	NP	D-15	-	-	-
Ferro e Acciaio	170405	NP	R-13	0,41	-	33,68
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose	150110	P	R-13	0,70	-	3,62
			D-15			0,18
Oli minerali per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	130205	P	R-13	-	7,57	-
Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	080111	P	D-15	0,14	-	-
Rifiuti liquidi acquosi, contenenti sostanze pericolose	161001	P	D-15	2,60	-	-

<sup>21</sup> Normativa applicabile: D.LGS. n°152 03/04/2006 e successive modificazioni integrazioni: "Testo unico ambientale" - Parte IV Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale, n. 88 del 14 aprile 2006 - Serie generale.

<sup>22</sup> NP/P: Rifiuto Non Pericoloso / Rifiuto Pericoloso

<sup>23</sup> R-xx: trattamento di Recupero; D-xx: trattamento di Smaltimento

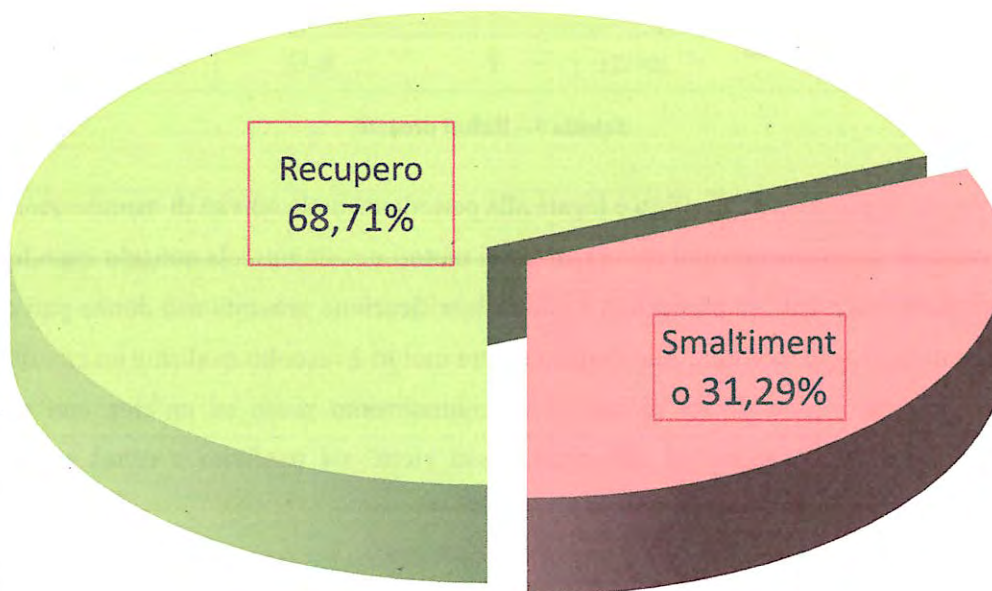
Sali e loro soluzioni, contenenti metalli pesanti	060313	P	D-15	-	-	18,22
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	200121	P	R-13	0,04	-	0,06

Tabella 9 – Rifiuti prodotti

Si evidenzia che la produzione di rifiuti è legata alla periodicità delle attività di manutenzione e le voci più significative sono rappresentate dall'olio esausto dei motori e dalla miscela antigelo quando interessati da questi importanti interventi: in particolare l'olio di lubrificazione presenta una durata pari a circa 12.000 ore di funzionamento del motore; l'olio esausto dei tre motori è raccolto mediante un circuito chiuso in un unico serbatoio fuori terra dotato di bacino di contenimento posto su un'area con pavimentazione impermeabile. Tramite trasportatori autorizzati, esso viene poi trasferito a centri specializzati per il conferimento.

Nel grafico 6 si riporta, sul totale dei rifiuti prodotti negli ultimi tre anni, la percentuale dei rifiuti inviati o a smaltimento o a recupero: tale dato costituisce un indicatore di prestazione ambientale del SGA, collegato ad un obiettivo strategico al momento fissato ad un valore minimo del 40% della frazione totale di rifiuti destinati a recupero. Nel triennio 2018-2020 tale frazione minima è stata superata (supera il 68,71%), poiché nel 2019 è stato smaltito solo olio non clorurato che pesa percentualmente nel conteggio dei rifiuti destinati a recupero, mentre nel 2020 la sostituzione di diverse apparecchiature obsolete nell'ambito dell'intervento di potenziamento della CCT ha comportato una produzione di rifiuti speciali non pericolosi in quota prevalente. Le sostituzioni hanno coinvolto le macchine frigorifere, previa differenziazione dei materiali costituenti tali apparecchiature per quanto riguarda la quota-parte metallica (ferro e acciaio), liquido refrigerante (sali e loro soluzioni contenenti metalli pesanti), elettronica e imballaggi. L'evento ha quindi costituito una situazione di assoluta eccezionalità, portando il livello annuo di produzione totale a 55,77 tons (in prevalenza come si è detto destinate a recupero).

Considerando che entro i prossimi mesi dovrebbe definitivamente concludersi il cantiere allestito per il potenziamento, le previsioni per il 2021 sono di una produzione di rifiuti più allineata agli anni precedenti il 2020.



**Grafico 6 – Percentuale dei rifiuti prodotti destinati allo smaltimento e al recupero**

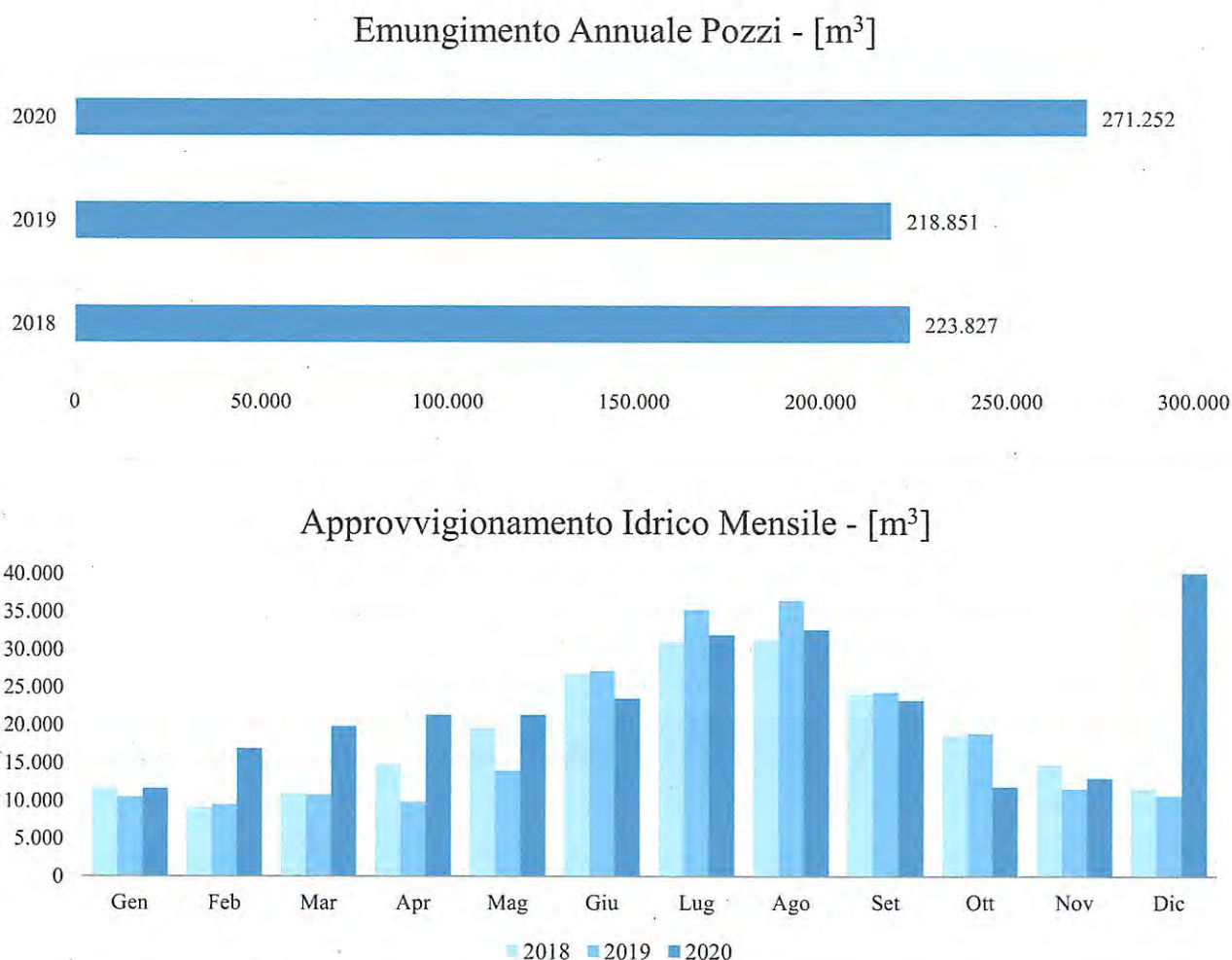
## 7.7 IMPIEGO DI RISORSE NATURALI ED ENERGETICHE

### 7.7.1 ACQUA

Le fonti idriche della centrale sono le seguenti:

- ✓ Acqua dall'acquedotto comunale per usi igienici.
- ✓ Acqua emunta dalla falda tramite n. 4 pozzi<sup>24</sup> attivi e inviata al sistema di trattamento che produce acqua per il funzionamento dell'intera centrale (per il reintegro delle caldaie, delle torri evaporative e dei circuiti chiusi di acqua gelida, di acqua calda e di acqua surriscaldata e per il sistema antincendio).

Il livello di emungimento dai pozzi è costantemente ottimizzato dal Capo Turno mediante il sistema di supervisione della sala controllo in relazione alle effettive esigenze di reintegro dei circuiti. Nella seguente figura si riporta il prelievo idrico annuale e mensile dai pozzi per il triennio 2018 ÷ 2020.



**Grafico 7 – Prelievo annuale e mensile di acqua dai pozzi.**

Il consumo dell'acqua dipende in prevalenza dall'andamento climatico della stagione calda, durante la quale vi è un utilizzo più intenso delle torri evaporative per il raffreddamento delle macchine della centrale,

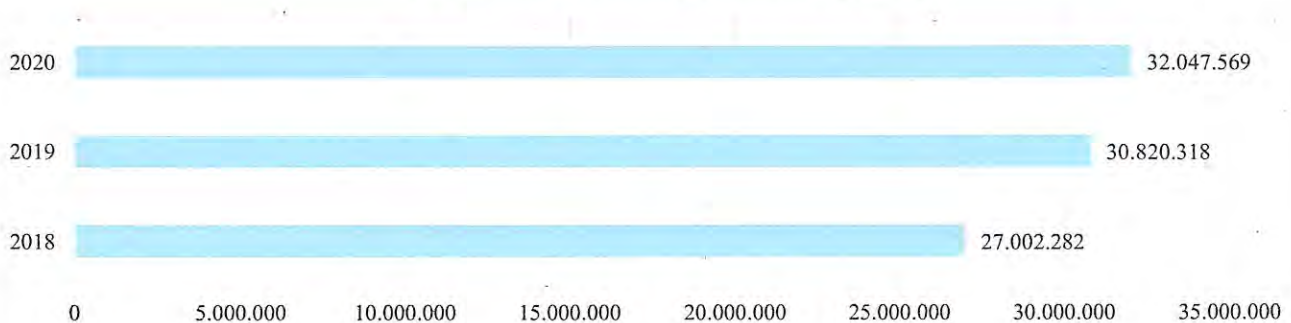
<sup>24</sup> Autorizzazione con Decreto Dirigenziale della Provincia di Milano del 603/2009 del 04/12/2009 prot. 238679/2009 del 04/11/2009 per n. 4 pozzi ad uso industriale. Voltura Decreto Dirigenziale N.9021/2014 del 16/09/2014.

in particolare quelle frigorifere: la maggior evaporazione di acqua del circuito aperto delle torri comporta un reintegro idrico più accentuato. Nel corso del 2020 i mesi che hanno fatto registrare valori climatici più elevati sono stati luglio e agosto, per quanto detto sopra, mentre il picco del mese di dicembre costituisce una assoluta eccezione, dovuta alle prove di funzionamento effettuate per il nuovo circuito dei pozzi avviato a seguito del potenziamento della CCT.

### 7.7.2 METANO

I principali vantaggi ambientali nell'utilizzo del gas naturale rispetto a tutti gli altri combustibili fossili (basse emissioni, assenza di polveri e metalli pesanti, nessun impatto ambientale per trasporto e smaltimento) sono ormai noti e per la Centrale l'approvvigionamento di questo tipo di combustibile rappresenta un processo irreversibile, infatti non sono presenti impianti predisposti ad alimentazione alternativa al gas stesso; il gasolio è utilizzato solo per avviamenti in situazioni di emergenza delle sole caldaie. Il metano è addotto alla centrale mediante un collegamento alla rete di distribuzione in media pressione (5 – 12 bar) gestita da SNAM. Tramite una cabina di decompressione, la pressione del gas viene ridotta per l'alimentazione dei motori cogenerativi e delle caldaie ausiliarie. Si riportano in grafico i consumi mensili di metano.

Consumo Metano Annuale - [Sm<sup>3</sup>]



Consumo Metano Mensile - [Sm<sup>3</sup>]

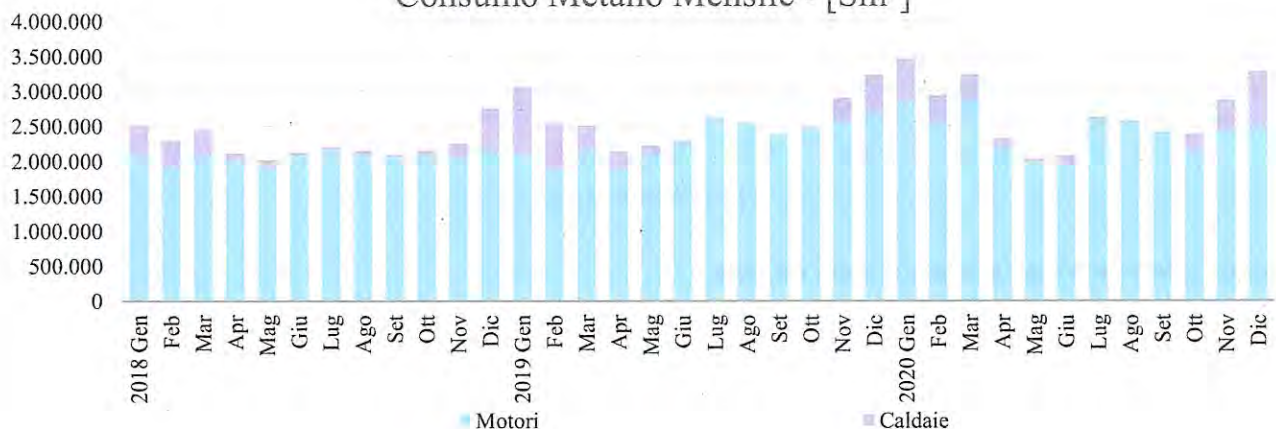


Grafico 8 – Consumi annuali e mensili di metano in alimentazione ai motori e alle caldaie

Come si può rilevare dai grafici il consumo totale di metano ha continuato ad aumentare nel 2020 per l'effetto combinato della messa a regime delle due nuove caldaie e soprattutto del 4° motore, avviato l'anno prima a seguito del collegamento alla rete di teleriscaldamento del complesso residenziale di Milano 2. Ricordiamo che la peculiarità del processo della trigenerazione è la flessibilità nel recupero energetico minimizzandone la dissipazione: nel periodo invernale, infatti, l'energia termica prodotta dai motori cogenerativi viene sfruttata per il riscaldamento, al contrario, nel periodo estivo, viene trasformata in energia frigorifera per il raffrescamento degli ambienti. Pur costituendo il consumo di metano un impatto ambientale significativo, questo aumento è correlato al nuovo servizio di teleriscaldamento i cui vantaggi ambientali, energetici e sociali in termini complessivi sono di gran lunga superiori (si veda quanto riportato in proposito al par. 7.2). Nell'impianto viene anche stoccato, in minime quantità, del gasolio per l'alimentazione del gruppo elettrogeno e della motopompa antincendio. Il trend dei consumi resta su livelli assai poco apprezzabili in assenza di situazioni emergenziali; l'aumento un po' più sostenuto nel biennio 2019-2020 è invece legato all'attività di cantiere ulteriormente protrattasi per il completamento del nuovo assetto.

Periodo	Quantitativo (tons)
2018	3,25
2019	11,40
2020	2,75

Tabella 10 – Consumo di gasolio

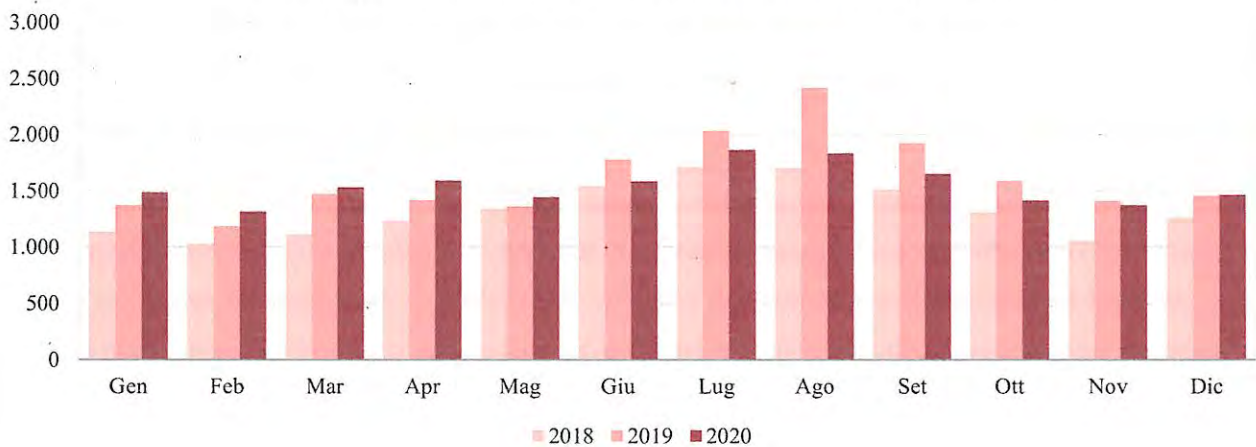
### 7.7.3 CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA

I consumi energetici della CCT sono costantemente ottimizzati dal Capoturno mediante il sistema informatico di supervisione della sala controllo in relazione alle effettive esigenze di produzione.

#### Energia Elettrica Autoconsumata Annuale - [MWh]



## Energia Elettrica Autoconsumata Mensile - [MWh]



**Grafico 9 - Prospetto annuale e mensile di energia elettrica auto-consumata dalla centrale trigenerativa.**

Nel 2020 si è consolidato il trend dell'autoconsumo di energia elettrica. Dai grafici si nota come questo dato sia condizionato solo in parte dall'andamento climatico degli anni, in quanto gli incrementi rispetto agli anni precedenti si registrano in molti mesi dell'anno; è vero che nei mesi estivi, a causa delle temperature elevate, si riscontra una maggiore richiesta di acqua gelida dall'utenza con conseguente aumento dell'energia elettrica consumata dai frigoriferi a compressione, ma in generale il fabbisogno tende a crescere anche negli altri mesi a seguito del completamento dei lavori di potenziamento generale di impianto.



**Figura 5 - Torri evaporative**



## 7.8 MATERIALI DI CONSUMO

Le materie utilizzate nel processo produttivo sono principalmente le seguenti:

- ✓ L'urea per il sistema di depurazione fumi
- ✓ L'olio per la lubrificazione dei motori cogenerativi

### 7.8.1 UREA

L'urea è un composto organico non pericoloso e viene utilizzata come additivo per la depurazione dei fumi e l'abbattimento delle sostanze inquinanti.

Per ottemperare alle vigenti normative locali nell'ambito delle emissioni, la centrale si è dotata del processo SCR - Riduzione Selettiva Catalitica, attualmente il più efficace e il più "pulito" per il controllo degli ossidi di azoto in uscita dai motori cogenerativi.

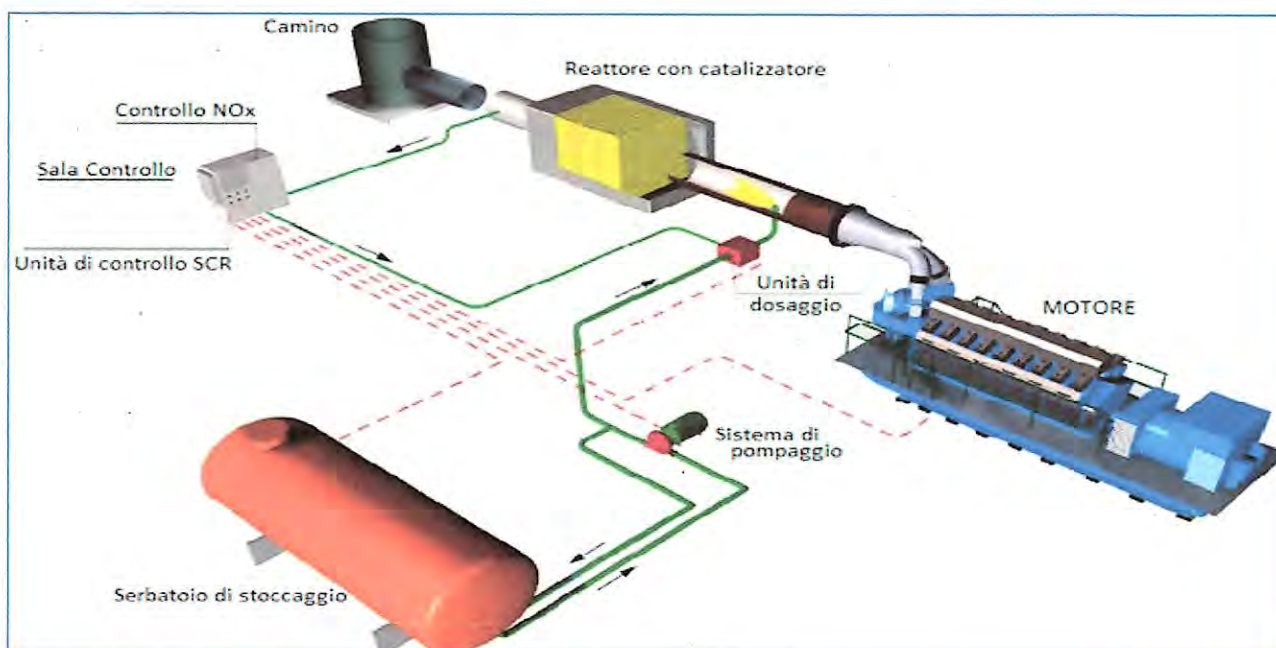


Figura 14 - Impianto UREA

Il processo SCR è basato sulla reazione degli ossidi di azoto con ammoniaca (contenuta nell'urea), in presenza di ossigeno e di opportuni catalizzatori selezionati ad alta resa, per formare azoto ( $N_2$ )<sup>25</sup> e vapore acqueo ( $H_2O$ ). L'aria depurata viene espulsa in atmosfera mediante i camini.

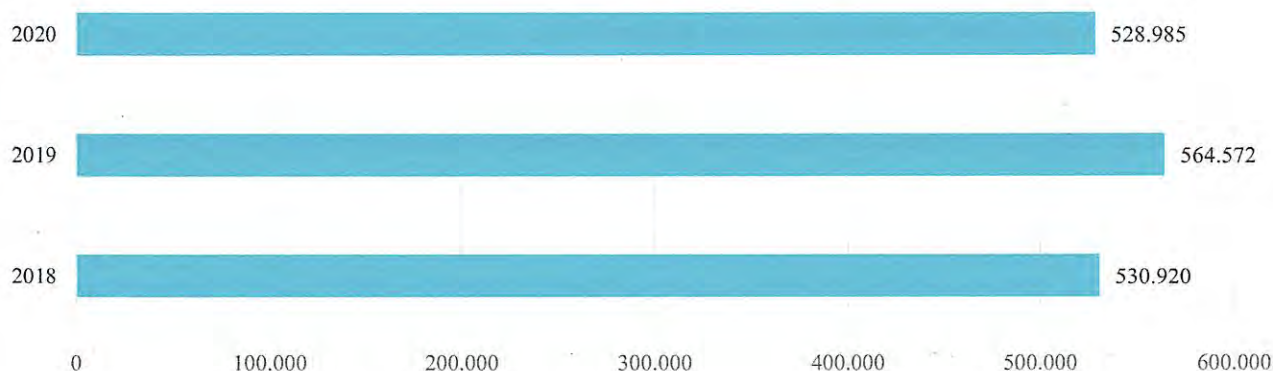
Il sistema è completamente sotto supervisione dal sistema informatico posto in sala controllo; il Capo Turno assicura la giusta quantità di urea in relazione all'effettivo carico di produzione e ai valori delle emissioni dei gas di uscita dai motori cogenerativi e dalle caldaie ausiliarie.

La CCT, inoltre, al fine di ottenere elevate prestazioni di depurazione dei fumi ha installato un ulteriore strato di catalizzatore ad elevata attività, che garantisce la conversione di monossido di carbonio in biossido di carbonio ( $CO_2$ ) e acqua ( $H_2O$ ).

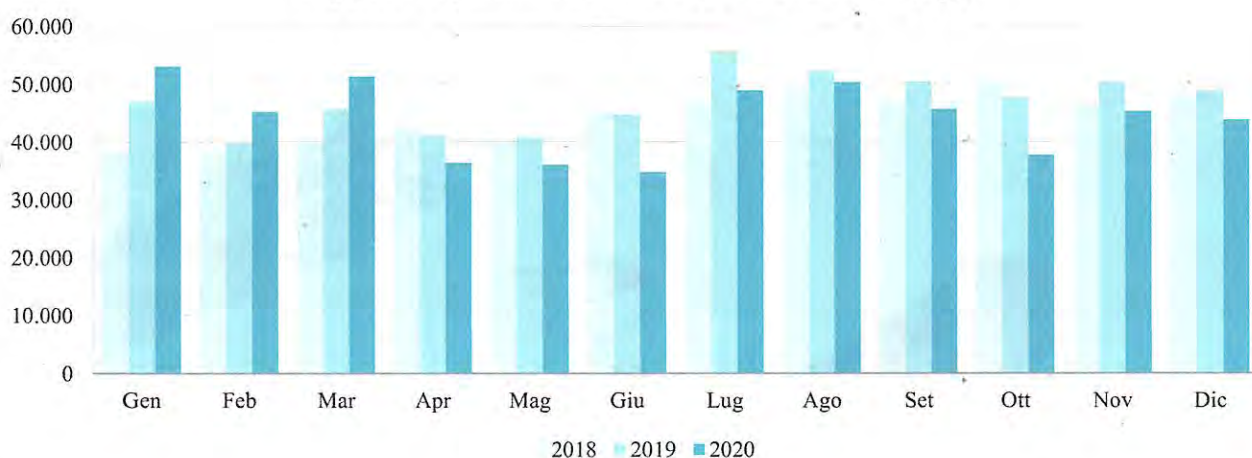
<sup>25</sup> L'azoto molecolare ( $N_2$ ) già presente in natura e costituisce il 78% dell'atmosfera terrestre; è il gas più diffuso nell'aria.

Nei seguenti grafici si presenta il livello di approvvigionamento annuale e mensile di urea.

### Consumo Urea Annuale - [Kg]



### Approvvigionamento di Urea Mensile - [Kg]



**Grafico 10 – Approvvigionamento mensile di urea**

Nel corso dell'anno 2020 si è registrata una netta riduzione ( $-6,3\%$  rispetto al 2019) del fabbisogno di urea, nonostante il maggior consumo di gas metano, grazie alla messa a regime del nuovo assetto di CCT incentrata sui 4 motori, con la centrale termica operante solo a copertura dei picchi di fabbisogno invernali. L'impatto emissivo è dunque tornato sui livelli pre-ampliamento ed è ulteriormente apprezzabile dal beneficio apportato all'ambiente<sup>26</sup> in termini di abbattimento degli inquinanti atmosferici operato con l'utilizzo di questo composto.

<sup>26</sup> I dati forniti sono quelli convalidati ai sensi della normativa Emission trading (vedi par. 7.2); i consumi di urea sono infatti monitorati anche ai fini della convalida del dato emissivo di CO<sub>2</sub>, ma questo flusso costituisce una frazione percentuale minima del contributo emissivo totale (0,2%) e in quanto tale viene classificato per legge "flusso de minimis".

### 7.8.2 OLIO LUBRIFICANTE

L'olio è utilizzato per la lubrificazione dei motori cogenerativi. L'approvvigionamento avviene mediante autobotti che nell'area apposita di carico/scarico reintegrano un impianto di raccolta e di stoccaggio centralizzato costituito da un unico serbatoio da 10 mc posto fuori terra e dotato di bacino di contenimento a servizio di tutti e 4 i motori cogenerativi.

Periodo	Quantità consumata (litri)	Quantità di cambio olio (litri)	Quantità Totale (litri)
2018	15.572	0	15.572
2019	16.733	7.015	23.748
2020	17.045	6.600	23.645

Tabella 11 - Consumo di olio lubrificante

La qualità e la quantità dell'olio sono costantemente monitorate. Il consumo di olio lubrificante è direttamente correlato al funzionamento dei motori cogenerativi: i livelli del periodo 2019-2020 sono correlati ai lavori di potenziamento di impianto avvenuto in coincidenza del cambio olio che ha frequenza 2-3 anni.

### 7.8.3 ASPETTO VISIVO

La CCT è situata in un'area che non presenta caratteristiche paesaggistiche e architettoniche di rilievo. Comunque, in linea con la politica ambientale, la centrale ha adottato e mantiene un aspetto architettonico curato e raffinato nei dettagli; inoltre ha riqualificato le aree a verde con la piantumazione di specie arboree di pregio, con particolare riferimento all'area di confine con il quartiere residenziale (lato sud) dove la presenza di un rilevato in terra alto circa 5 m, completamente inerbito e sistemato a verde con vegetazione ad alto fusto, costituisce una barriera naturale a forte mitigazione dell'impatto visivo verso gli utenti esterni.



Figura 15 - Veduta dall'Impianto verso il lato Sud

## 8. OBIETTIVI DI MIGLIORAMENTO

TRIENNIO DI RIFERIMENTO: 06/2020 – 06/2023

La tabella che segue riporta la sintesi degli interventi previsti nel presente triennio finalizzati al raggiungimento degli obiettivi ambientali:

Aspetto ambientale	Obiettivi/Traguardi	Azioni	Budget	Responsabili	Stato di avanzamento <sup>27</sup>
Miglioramento dell'efficienza energetica e qualità dell'aria del comune di Segrate/Milano	Potenziamento impianto di Trigenerazione e messa in riserva caldaie convenzionali complesso Milano 2	Installazione pompa di calore geotermica e messa in riserva caldaie convenzionali complesso Milano 2	3,260 milioni di euro	RD/DT	Completato nel 2020
Rumore verso l'esterno	Mitigazione dell'incremento di impatto acustico a seguito del potenziamento della centrale da 82 dB a valori non superiori a 65 dB	Installazione di quattro cappottature di contenimento per le quattro macchine frigorifere a compressione	80.000 €	RD/DT	Completato nei primi mesi 2021
Miglioramento dell'efficienza termica ed energetica complesso ospedaliero	Potenziamento centrale frigorifera dell'impianto e messa in riserva gruppi frigoriferi del complesso ospedaliero, per un incremento complessivo netto di potenza di circa 10 MWf	Installazione e messa in esercizio di n. 2 frigoriferi assorbitori (mono- e bi-stadio) e sostituzione n. 2 macchine obsolete e installazione e messa in esercizio di ulteriori n. 2 frigoriferi assorbitori (mono- e bi-stadio)	1,5 milioni di euro	RD/DT	Completato nel 2020
Fornitura di energia termica e frigorifera al complesso florovivaistico "Steflor srl".	Ottimizzare ulteriormente i recuperi termici cogenerativi delle macchine già installate in impianto, aumentando il rendimento e garantendo una fornitura a bassissimo impatto ambientale	Allacciamento complesso florovivaistico "Steflor srl" alla rete della CCT	200.000 euro	RD/DT	Attività attualmente sospesa <sup>28</sup>
Rumore verso l'esterno	Mitigazione dell'incremento di impatto acustico a seguito del potenziamento della centrale da 92 dB a valori non superiori a 70 dB	Installazione di una cofanatura con pannelli di contenimento acustico per il locale pompa di calore.	70.000 €	RD/DT	Completato nei primi mesi 2021
Rumore verso l'esterno	Mitigazione dell'incremento di impatto acustico a seguito del potenziamento della centrale	Installazione di una barriera antirumore esterna (lato nord) adiacente alle torri di raffreddamento	150.000 €	RD/DT	Avvio lavori previsto entro il I semestre 2022

<sup>27</sup> Dati aggiornati al 31-03-2021

<sup>28</sup> Per l'allacciamento del complesso florovivaistico "Steflor Srl" alla rete della CCT è completata la stesura del progetto esecutivo e la stipula del contratto. I lavori per l'alimentazione sono tuttavia slittati a data da destinarsi a causa di problematiche incontrate dal gestore del complesso legate al rilascio di permessi autorizzativi.

Fornitura di energia termica e frigorifera alla residenza universitaria Cascina Cassinella	Allacciamento residenza universitaria alla rete della Centrale di Cogenerazione	Ottimizzare ulteriormente i recuperi termici cogenerativi delle macchine già installate in impianto, aumentando il rendimento e garantendo una fornitura a bassissimo impatto ambientale	150.000 euro	RD/DT	I lavori e il loro completamento sono previsti nel II semestre 2021
Rumore verso l'esterno	Intervento di efficientamento della cofanatura del nuovo motore n. 4	L'intervento permetterà una riduzione media emissiva di ulteriori 3 db	40.000 €	RD/DT	I lavori e il loro completamento sono previsti nel II semestre 2021
Miglioramento dell'efficienza termica ed energetica complesso ospedaliero	Progressiva sostituzione dei motori 1,2 e 3	Progetto di riammodernamento di tutto il parco motori	6,92 milioni di €	RD/DT	I lavori e il loro completamento sono previsti nel I semestre 2022
Miglioramento dell'efficienza termica ed energetica complesso ospedaliero	Installazione n. 2 assorbitori monostadio ad alta efficienza in sostituzione di due obsoleti.	Il progetto prevede l'implementazione delle più avanzate tecnologie disponibili e di macchinari di ultima generazione nell'ottica di garantire un'elevata efficienza di funzionamento e un ridotto impatto ambientale	890.000 €	RD/DT	I lavori e il loro completamento sono previsti nel II semestre 2021



## 9. DATI DI PRODUZIONE-CONSUMO E INDICATORI CHIAVE:

CONSUMI		Unità di misura	2018	2019	2020
METANO		[Sm <sup>3</sup> ]	27.002.282	30.820.318	32.047.569
PRODUZIONE		Unità di misura	2018	2019	2020
ENERGIA ELETTRICA NETTA PRODOTTA		[MWh]	93.608	104.157	109.792
ENERGIA ELETTRICA LORDA PRODOTTA		[MWh]	99.296	110.455	116.331
ENERGIA TERMICA DAI MOTORI COGENERATIVI		[MWh]	87.042	101.143	106.949
ENERGIA TERMICA DALLE CALDAIE AUSILIARIE		[MWh]	19.865	29.377	28.880
EMISSIONI – FLUSSO DI MASSA		Unità di misura	2018	2019	2020
MOTORI COGENERATIVI	OSSIDO DI CARBONIO (CO)	[t]	36,85	20,33	25,05
	OSSIDI DI AZOTO E AMMONIACA (NO <sub>x</sub> + NH <sub>3</sub> )	[t]	22,03	12,46	13,74
CALDAIE AUSILIARIE	OSSIDO DI CARBONIO (CO)	[t]	0,006	0,082	0,082
	OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> )	[t]	2,26	2,72	2,57
EFFETTO SERRA - CO <sub>2</sub>		[t]	52.929	60.626	62.888
INDICATORI CHIAVE <sup>29</sup>		Unità di misura	2018	2019	2020
MOTORI COGENERATIVI	OSSIDO DI CARBONIO <sup>30</sup>	[Kg]	0,198	0,096	0,112
	OSSIDI DI AZOTO E AMMONIACA <sup>31</sup>	[MWh] + [MWh]	0,118	0,059	0,062
CALDAIE AUSILIARIE	OSSIDO DI CARBONIO <sup>32</sup>	[Kg]	0,00030	0,00278	0,00283
	OSSIDI DI AZOTO <sup>33</sup>	[MWh]	0,11	0,09	0,09
EFFICIENZA ENERGETICA <sup>34</sup>		$\frac{[MWh] + [MWh]}{[MWh \text{ del metano}]}$	77,07	78,30	79,97
INDICE DI RISPARMIO DI ENERGIA (IRE) <sup>35,36</sup>		$\frac{[MWh \text{ del metano risparmiato}]}{[MWh \text{ metano da generazione separata}]}$	0,300	0,303	-
LIMITE TERMICO (LT) <sup>37</sup>		$\frac{[MWh]}{[(MWh) + (MWh)]}$	0,483	0,485	-
PES <sup>38</sup> – RISPARMIO DI ENERGIA PRIMARIA Unità CB95 (GS1 + GS2 + GS3)		$1 - \left( \frac{1}{\left( \frac{\eta_{H,CHP}}{\eta_{H,REF}} + \frac{\eta_{E,CHP}}{\eta_{E,REF}} \right)} \right)$	-	-	17,642
PES – RISPARMIO DI ENERGIA PRIMARIA Unità CW29 (GS4)			-	-	23,020
BIODIVERSITA' <sup>39</sup>		m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	52,2%		

<sup>29</sup>Ai fini della valutazione dell'andamento delle prestazioni ambientali nel corso degli anni, non sono stati considerati affidabili come indicatori-chiave i seguenti: l'indicatore relativo all'"efficienza dei materiali", in quanto l'unico materiale usato nel ciclo produttivo è l'urea che serve per l'abbattimento delle emissioni e non è direttamente correlabile alla produzione di energia; l'indicatore relativo ai "rifiuti", in quanto la produzione di rifiuti è generata dalle attività di manutenzione e non direttamente correlata alla produzione di energia; il "consumo idrico totale annuo" e il suo rapporto alla produzione in quanto le grandezze anche in questo caso non sono correlate e i valori sono quantitativamente poco o nulla significativi.

<sup>30</sup> Emissione specifica di ossido di carbonio (CO) dai motori cogenerativi rispetto all'energia prodotta espressa come somma dell'energia elettrica [MWh] e dell'energia termica [MWh]. L'emissione specifica è espressa in [Kg] anziché [tCO<sub>2</sub>eq] per facilitarne la lettura in termini numerici.

<sup>31</sup> Emissione specifica di ossidi di azoto e ammoniaca (NO<sub>x</sub> + NH<sub>3</sub>) dai motori cogenerativi, espressa in [Kg] per la stessa ragione della nota precedente, rispetto all'energia prodotta espressa come somma dell'energia elettrica [MWh] e dell'energia termica [MWh].

<sup>32</sup> Emissione di ossido di carbonio (CO) dalle caldaie ausiliarie espressa in [Kg] rispetto all'energia termica prodotta [kWh].

<sup>33</sup> Emissione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) dalle caldaie ausiliarie espressa in [Kg] rispetto all'energia termica prodotta [MWh].

<sup>34</sup> Rendimento dei motori cogenerativi

<sup>35</sup> Parametri definiti da Deliberazione 19 marzo 2002 – "Condizioni per il riconoscimento della produzione combinata di energia elettrica e calore come Trigenerazione ai sensi dell'art. 2, co.8, del D.Lgs n. 79/1999, n. 79 (Deliberazione n. 42/02)" - Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas. Per definire che una centrale è cogenerativa l'indice IRE deve essere >0,1 e l'indice LT deve essere > 0,33.

<sup>36</sup> IRE è l'indice del risparmio di energia derivante dalla produzione combinata di energia elettrica e termica (come avviene nella Trigenerazione), rispetto alle stesse quantità di energia elettrica e termica prodotte da impianti distinti. Il dato viene comunicato per legge annualmente al GSE.

<sup>37</sup> LT è il rapporto tra l'energia termica utile prodotta e la somma dell'energia elettrica netta e dell'energia termica utile prodotte nello stesso periodo di tempo. Il dato viene comunicato per legge annualmente al GSE.

<sup>38</sup> PES, acronimo di Primary Energy Saving ovvero Risparmio di Energia Primaria, esprime il risparmio relativo di energia primaria realizzato da un impianto di cogenerazione rispetto ad impianti separati per la produzione di energia termica ed energia elettrica. Il parametro PES è calcolato in accordo al D.Lgs. 20/07 come integrato dal DM 4 agosto 2011, al punto 2 dell'Allegato III ( $\eta_{H,CHP}$ ,  $\eta_{E,CHP}$  = rendimento termico ed elettrico della produzione mediante cogenerazione,  $\eta_{H,REF}$ ,  $\eta_{E,REF}$  = valore termico ed elettrico di riferimento). **I 2 indicatori sostituiscono dal 2020 IRE e LT.**

<sup>39</sup> Percentuale di superficie permeabile rispetto alla superficie totale della CCT.

(\*) Stima del dato, non ancora validato ai fini ETS

Osservando la tabella degli indicatori-chiave del 2020 va osservato che:

- ✓ Il flusso di massa [ton/anno] di Ossido di Carbonio dei motori cogenerativi mantiene un trend soddisfacente, anche se il leggero incremento del 2020 è dovuto al fisiologico invecchiamento dei letti catalitici: Le emissioni sono comunque stabilmente al di sotto dei limiti di legge, divenuti più restrittivi proprio a partire dal 2020.
- ✓ Il flusso di massa [ton/anno] di ossidi di azoto e ammoniaca nel biennio 2019-2020 è diminuito di oltre il 40% rispetto all'anno 2018, in una proporzione simile a quelle del CO, per effetto delle stesse considerazioni di cui sopra, raggiungendo anch'esso il minimo storico del triennio.
- ✓ Il flusso di massa [ton/anno] di CO e di NO<sub>x</sub> dovuti alle caldaie ausiliarie è invece aumentato a causa del loro maggior funzionamento avvenuto ne biennio 2019-2020 con l'entrata in esercizio della fornitura di teleriscaldamento al complesso residenziale di Milano 2, in attesa dell'entrata a regime del nuovo assetto (potenziato) di centrale. In termini % questi aumenti appaiono rilevanti, ma in termini assoluti non sono neanche confrontabili con le corrispettive diminuzioni avvenute per i motori: l'effetto complessivo è quindi una riduzione dei flussi di massa in proporzioni che rimangono assai rilevanti per entrambi gli inquinanti dal 2019 al 2020 (con un dimezzamento sia per il CO che per l'NO<sub>x</sub>).
- ✓ Il valore dell'efficienza energetica è leggermente diminuito a causa delle considerazioni di cui al punto precedente, ma è comunque rimasto su valori elevati, confermando gli ottimi risultati ottenuti negli anni precedenti.