



## **A2A Calore & Servizi S.r.l.**

---

**Centrale del Teleriscaldamento  
Lamarmora (BS)  
Installazione di Nuove Caldaie per  
Generazione Semplice di Calore  
Alimentate a Gas Naturale**

Documentazione  
Tecnica allegata alla  
Richiesta di  
Autorizzazione  
Integrata Ambientale  
Sintesi non Tecnica





## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>II</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO</b>	<b>III</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 CENTRALE LAMARMORA</b>	<b>3</b>
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.2 SVILUPPO DELLA CENTRALE E DEL TELERISCALDAMENTO A BRESCIA	3
<b>3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ESISTENTE</b>	<b>7</b>
3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA CENTRALE	7
3.2 ASSETTI DI ESERCIZIO AUTORIZZATI (DECRETO AIA)	9
3.3 PRODUZIONE DI ENERGIA E COMBUSTIBILI	12
3.3.1 Produzione di Energia Elettrica e Termica, Anni 2008-2012	12
3.3.2 Combustibili Utilizzati, Anni 2008-2012	12
3.4 ASPETTI AMBIENTALI	13
3.4.1 Emissioni in Atmosfera	13
3.4.2 Emissioni Sonore	15
3.4.3 Prelievi e Scarichi Idrici	16
3.4.4 Produzione di Rifiuti	19
3.4.5 Utilizzo di Risorse	20
<b>4 IL PROGETTO DI INSTALLAZIONE DI NUOVE CALDAIE PER GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE</b>	<b>22</b>
4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	22
4.2 CARATTERISTICHE DELLE NUOVE UNITÀ DI GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE	23
4.3 CONFIGURAZIONE FUTURA DELLA CENTRALE LAMARMORA	24
4.4 ASPETTI AMBIENTALI	25
4.4.1 Emissioni in Atmosfera	25
4.4.2 Emissioni Sonore	25
4.4.3 Prelievi e Scarichi Idrici	26
4.4.4 Produzione di Rifiuti	28
4.4.5 Utilizzo di Risorse	29
4.5 ANALISI ENERGETICA	29
<b>5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI</b>	<b>31</b>
<b>6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA</b>	<b>34</b>
6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA	34
6.2 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE	37
<b>7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO</b>	<b>38</b>
<b>RIFERIMENTI</b>	

## ELENCO DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 3.1: Potenze della Centrale Lamarmora	8
Tabella 3.2: Combustibili Centrale Lamarmora [Decreto AIA, 2009]	10
Tabella 3.3: TGR3, Limiti di Emissione	11
Tabella 3.4: Produzione di Energia Elettrica e Termica, Anni 2008-2012	12
Tabella 3.5: Quantitativi di Combustibili Utilizzati, Anni 2008-2012	13
Tabella 3.6: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali SO <sub>2</sub> , Anni 2008-2012	13
Tabella 3.7: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali NO <sub>x</sub> , Anni 2008-2012	14
Tabella 3.8: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali Polveri, Anni 2008-2012	14
Tabella 3.9: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini	15
Tabella 3.10: Prelievi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2008-2012	16
Tabella 3.11: Scarichi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2008-2012	17
Tabella 3.12: Impianto Dondi, Anni 2008-2012	18
Tabella 3.13: Rifiuti Prodotti in Centrale, Anni 2008-2012	19
Tabella 3.14: Reagenti Utilizzati in Centrale, Anni 2008-2012	21
Tabella 3.15: Risorse Utilizzate in Centrale, Anni 2008-2012	21
Tabella 4.1 Parametri di Processo delle Nuove Unità	24
Tabella 4.2: Potenze della Centrale Lamarmora, Configurazione di Progetto	24
Tabella 4.3: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Emissive Configurazione di Progetto	25
Tabella 4.4: Risorse Utilizzate in Centrale, Configurazione di Progetto	29
Tabella 4.5: Bilancio Energia Termica	30
Tabella 4.6: Bilancio Energia Elettrica	30
Tabella 4.7: Combustibili Utilizzati	30
Tabella 5.1: MTD Applicate alle Fasi Rilevanti e Relativo Documento di Riferimento	31
Tabella 6.1: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini	35
Tabella 6.2: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Emissive Configurazione di Progetto	35
Tabella 6.3: Confronto tra i Valori di Ricaduta Stimati alle Centraline e i Valori di Qualità dell'Aria Misurati	36
Tabella 7.1: Monitoraggi e Controlli Previsti	38

## ELENCO DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 2.a: Inquadramento Territoriale	3
Figura 2.b: Volumetria Rete Teleriscaldamento, Anni 1972-2010	5
Figura 2.c: Crescita della Domanda di Calore per la Rete di Teleriscaldamento di Brescia	6
Figura 3.a: Layout della Centrale Lamarmora, Stato Attuale	8
Figura 4.a: Layout della Centrale Lamarmora, Configurazione di Progetto	22
Figura 4.b: Rete degli Scarichi Idrici di Centrale, Configurazione di Progetto	27



**RAPPORTO  
DOCUMENTAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA RICHIESTA DI  
AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
SINTESI NON TECNICA  
INSTALLAZIONE DI NUOVE CALDAIE PER GENERAZIONE SEMPLICE  
DI CALORE ALIMENTATE A GAS NATURALE  
CENTRALE DEL TELERISCALDAMENTO LAMARMORA (BS)**

## **1 INTRODUZIONE**

La società A2A Calore & Servizi intende realizzare un progetto di installazione di nuove unità per la generazione semplice di calore nella Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora (BS).

Ad oggi la Centrale è costituita da tre gruppi di cogenerazione (TGR1, TGR2 e TGR3), per una complessiva potenza al focolare pari a 495 MW ed una complessiva potenza elettrica pari a 139 MWe, a cui si aggiunge la Caldaia Macchi 3 per la produzione semplice di calore per integrazione e punta (potenza al focolare di circa 60 MW) (come da Decreto AIA nel seguito definito).

Nel Novembre 2009 la Centrale ha conseguito l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) (DEC AIA No. 134 del 20 Novembre 2009). Tale decreto prevede il funzionamento dei Gruppi TGR1 e TGR2 e della Caldaia Macchi 3 fino al 15 Aprile 2014 alle condizioni allegare nel parere istruttorio.

A2A ha perciò predisposto il progetto sopra citato, che consiste nella realizzazione di tre nuove unità di generazione semplice di calore alimentate a gas naturale per la produzione di calore per il teleriscaldamento della città di Brescia, in modo tale da poter garantire una adeguata generazione di energia termica per la rete di teleriscaldamento di Brescia, a seguito dello spegnimento dei gruppi sopra citati.

Le tre nuove unità di produzione semplice del calore saranno installate all'interno di un nuovo edificio collocato nell'area attualmente sede dei serbatoi dell'olio combustibile denso, oggi non più utilizzato presso la Centrale Lamarmora così come prescritto dal Decreto AIA.

A2A Calore & Servizi S.r.l. intende avviare, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., l'iter per la pronuncia di compatibilità ambientale (Valutazione di Impatto Ambientale) del progetto di installazione di nuove unità per la generazione semplice di calore nella Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora (BS).

Il presente documento costituisce la **Sintesi non Tecnica** della Documentazione Tecnica Allegata alla Richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico delle "Norme in Materia Ambientale").

Come indicato nella "Guida alla compilazione della domanda di autorizzazione ambientale, Rev. Feb 06" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Sintesi non Tecnica deve essere elaborata in forma comprensibile al pubblico e deve contenere informazioni, quali:

- una sommaria descrizione dell'impianto e delle attività svolte;

- le materie prime ed i combustibili utilizzati;
- una descrizione qualitativa delle principali emissioni inquinanti generate (aria, acqua, rifiuti, rumore, odori e altro) e dei consumi energetici;
- una sintesi degli interventi migliorativi che l'azienda intende eventualmente realizzare e pianificare al fine di prevenire e ridurre l'inquinamento, con i relativi tempi di adeguamento;
- la visione prospettica (qualitativa) dell'impianto in termini di impatto ambientale, in altre parole una sintesi dei principali benefici ambientali attesi a seguito degli interventi proposti.

Il presente documento è così strutturato:

- il Capitolo 2 descrive l'inquadramento del sito di ubicazione della Centrale ed i principali vincoli sul territorio;
- il Capitolo 2 ed il Capitolo 3 descrivono rispettivamente la Centrale Lamarmora nell'assetto esistente e nella configurazione di progetto, con particolare riferimento al ciclo produttivo e alla quantificazione dei dati in ingresso ed in uscita;
- il Capitolo 4 individua le tecniche utilizzate al fine di garantire la prevenzione e la riduzione integrate dall'inquinamento;
- il Capitolo 5 analizza le ricadute ambientali associate al futuro assetto della Centrale;
- il Capitolo 6 analizza gli aspetti relativi al monitoraggio.



## 2 CENTRALE LAMARMORA

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Centrale Lamarmora è ubicata all'interno del Comune di Brescia, nella periferia Sud della città.

Nella seguente figura è riportato l'inquadramento cartografico dell'area di interesse.

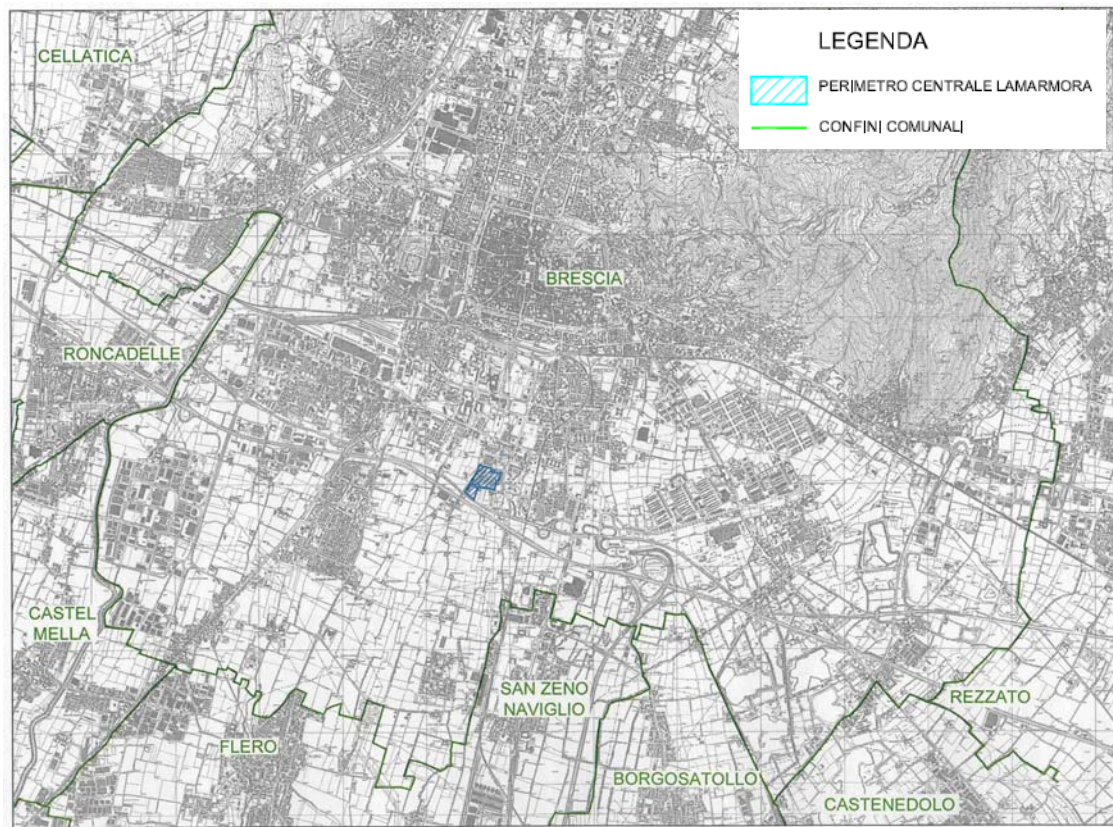


Figura 2.a: Inquadramento Territoriale

### 2.2 SVILUPPO DELLA CENTRALE E DEL TELERISCALDAMENTO A BRESCIA

Negli anni '60 la società ASM Brescia S.p.A sviluppò il progetto di massima del teleriscaldamento, che prevedeva, a quel tempo, di riscaldare un terzo della città, con calore recuperato per la massima parte da impianti di produzione di energia elettrica.

Nel 1972 è stato avviato l'esperimento pilota nel quartiere di Brescia Due in costruzione, mediante un impianto di riscaldamento centralizzato ed alimentato da una piccola Centrale Termica tradizionale, provvisoriamente installata in loco. La buona accoglienza del servizio di teleriscaldamento da parte della popolazione ha comportato un rapido potenziamento della rete e della centrale di produzione. Dal 1972 al 1977 il calore è stato prodotto mediante

caldaie semplici ad alto rendimento, installate nell'area della Centrale Lamarmora, che hanno costituito il primo nucleo degli attuali impianti. Uno di questi generatori è tuttora presente con funzione di produzione di calore a copertura delle punte invernali, oltre che di riserva (Caldaia Macchi 3).

Dal 1978, con l'entrata in esercizio del primo gruppo di cogenerazione della Centrale Lamarmora (Gruppo TGR1), alla produzione di solo calore si è aggiunta quella di energia elettrica. Nel 1981 la Centrale Lamarmora è stata potenziata con un secondo gruppo di cogenerazione con caratteristiche analoghe al primo e, tra il 1987 ed il 1988, da una caldaia policombustibile, funzionante cioè a gas metano, olio combustibile e carbone, anche in combinazione mista.

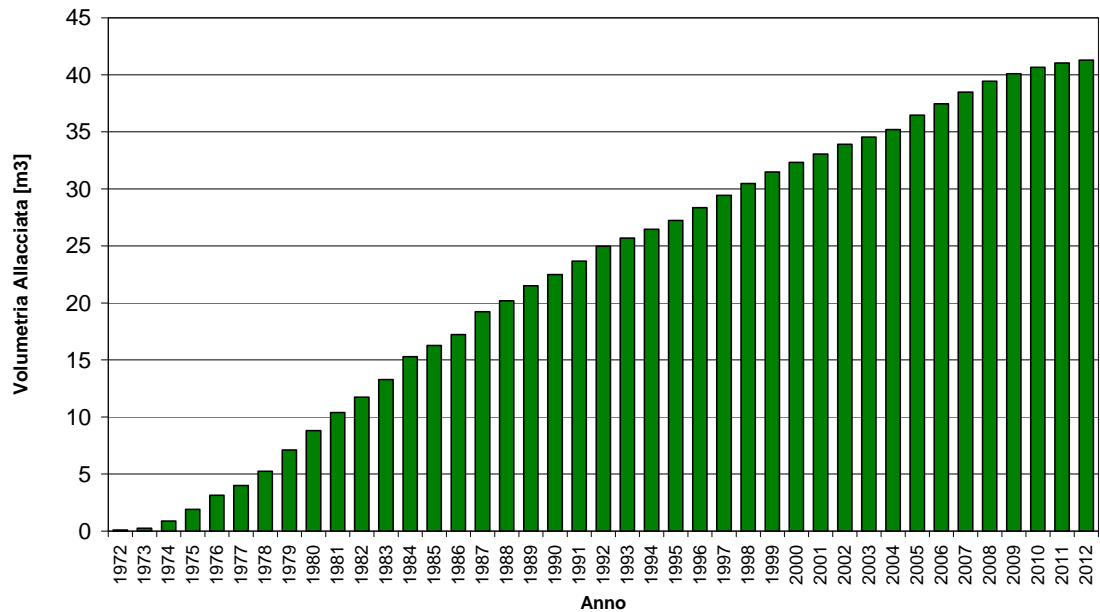
Nel 1992, presso la Centrale Lamarmora, è stato messo in esercizio il terzo gruppo turbina-alternatore, che lavora in parallelo con i due turboalternatori preesistenti. La realizzazione di questo nuovo impianto è stata necessaria alla luce della continua crescita del numero di clienti collegati alla rete del teleriscaldamento.

Tutti i gruppi sono dotati di elettrofiltri; quello della caldaia policombustibile è integrato con desolfatore e filtro a maniche. Inoltre nel 2010 è stato installato un catalizzatore DeNOx sul Gruppo 3 ed è stato messo a regime nel 2011.

Nel 1998 è entrato in funzione il Termoutilizzatore adiacente (di proprietà di Aprica S.p.A., società del Gruppo A2A), impianto di produzione combinata di energia elettrica ed energia termica che ha per obiettivo il trattamento ed il recupero energetico dei rifiuti non utilmente riciclabili come materiali. Oltre alla produzione di energia elettrica si recupera l'energia termica immessa nella rete di teleriscaldamento della città. Inizialmente l'impianto era composto da due linee di combustione rifiuti, nel 2004 è stato completato con l'installazione di una terza linea di combustione.

Oltre alla Centrale Lamarmora e al sopra citato Termoutilizzatore, il sistema di teleriscaldamento della città di Brescia dispone anche della Centrale Nord, in cui sono installate caldaie semplici funzionanti a metano.

La figura seguente mostra l'incremento della volumetria allacciata alla rete del teleriscaldamento a partire dal 1972, arrivata a 41,3 milioni di m<sup>3</sup> al 2012.



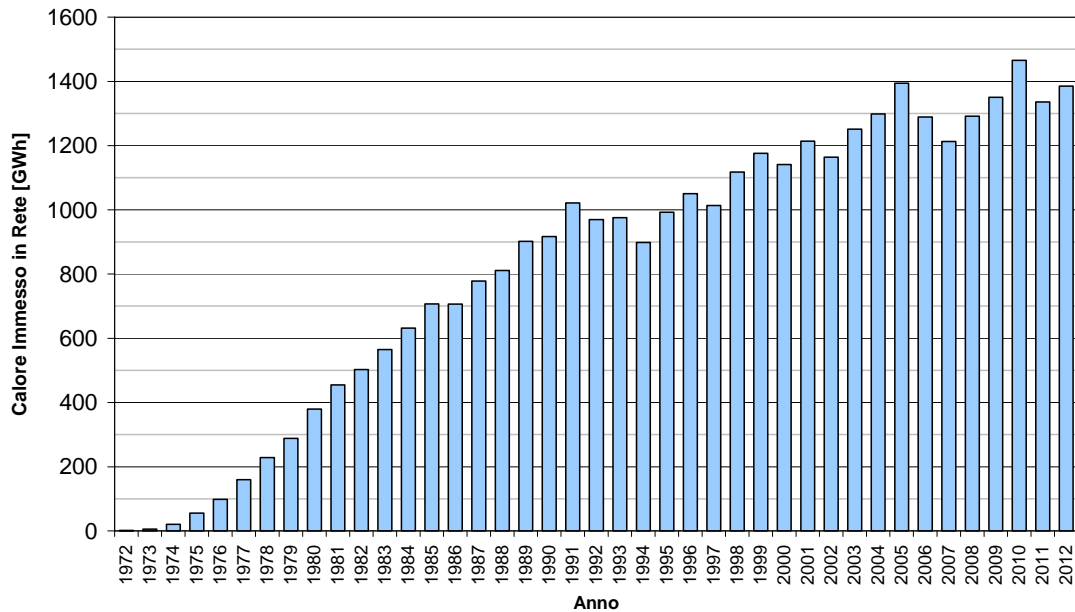
**Figura 2.b: Volumetria Rete Teleriscaldamento, Anni 1972-2010**

Attualmente è teleriscaldato circa il 70% della volumetria totale degli edifici del Comune di Brescia ed il servizio è stato esteso anche in alcuni comuni limitrofi (Bovezzo, Concesio).

I principali dati che oggi caratterizzano il sistema di teleriscaldamento di Brescia sono i seguenti (anno 2012):

- calore immesso in rete: 1.385 GWh/anno;
- volumetria allacciata: 41,3 milioni di m<sup>3</sup>;
- sviluppo tubazioni complessive (doppio tubo): 655 km.

Nella seguente figura si riporta l'andamento della crescita del calore annuale richiesto per la rete di teleriscaldamento.



**Figura 2.c: Crescita della Domanda di Calore per la Rete di Teleriscaldamento di Brescia**

Nel Novembre 2009 la Centrale ha conseguito l’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) (DEC AIA No. 134 del 20 Novembre 2009). Tale decreto prevede il funzionamento dei Gruppi TGR1 e TGR2 e della Caldaia Macchi 3 fino al 15 Aprile 2014 alle condizioni allegate nel parere istruttorio.

A2A Calore & Servizi ha predisposto il Progetto di Installazione di Nuove Caldaie per la Generazione Semplice di Calore che, tenuto conto delle criticità contingenti e dei mutati scenari energetici, è ritenuta la soluzione tecnologica più adeguata alle esigenze della Centrale Lamarmora da realizzare in seguito allo spegnimento dei gruppi TGR1 e TGR2 per assicurare un’adeguata capacità di generazione termica di integrazione alla rete del teleriscaldamento di Brescia.

La realizzazione del progetto risulta necessaria al fine di continuare ad assicurare gli attuali livelli di servizio del sistema di teleriscaldamento di Brescia, attivo da oltre 40 anni e che copre attualmente circa il 70% del fabbisogno di riscaldamento ed acqua calda sanitaria della città di Brescia e di alcuni Comuni limitrofi. Questo in coerenza, anche con gli enunciati della recente Direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica che, identificando il teleriscaldamento e il teleraffreddamento come “*significantive possibilità di risparmio di energia primaria che sono largamente inutilizzate nell’Unione*” (considerando 35), impegna gli Stati Membri ad adottare “*misure adeguate affinché infrastrutture adeguate di teleriscaldamento e raffreddamento siano sviluppate*”. Il progetto in esame si inserisce inoltre nel quadro del miglioramento continuo delle prestazioni ambientali del sistema di teleriscaldamento di Brescia, che era già stato individuato da recenti studi come uno strumento di positivo contributo alla qualità dell’aria nell’area di Brescia (“Studio di Dispersione Atmosferica di Inquinanti Emessi sul Territorio Bresciano” redatto dal Comune di Brescia e dall’Università degli Studi di Brescia, nelle sue due edizioni del 2004 e del 2011).

### **3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ESISTENTE**

#### **3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA CENTRALE**

La Centrale è attualmente costituita da tre turboalternatori di cogenerazione e da una caldaia semplice (Caldaia Macchi 3). I gruppi di cogenerazione sono composti da generatore di vapore, turbina a contropressione e spillamenti, alternatore, scambiatori di riscaldamento dell'acqua di rete urbana, ciclo termico.

L'ultimo gruppo di cogenerazione realizzato può funzionare anche con i propri scambiatori collegati in serie a monte di quelli delle turbine esistenti, per migliorare l'indice elettrico globale della centrale. Allo stesso modo la Centrale Lamarmora può funzionare con gli scambiatori in serie o in parallelo a quelli del Termoutilizzatore adiacente, sempre di proprietà di A2A.

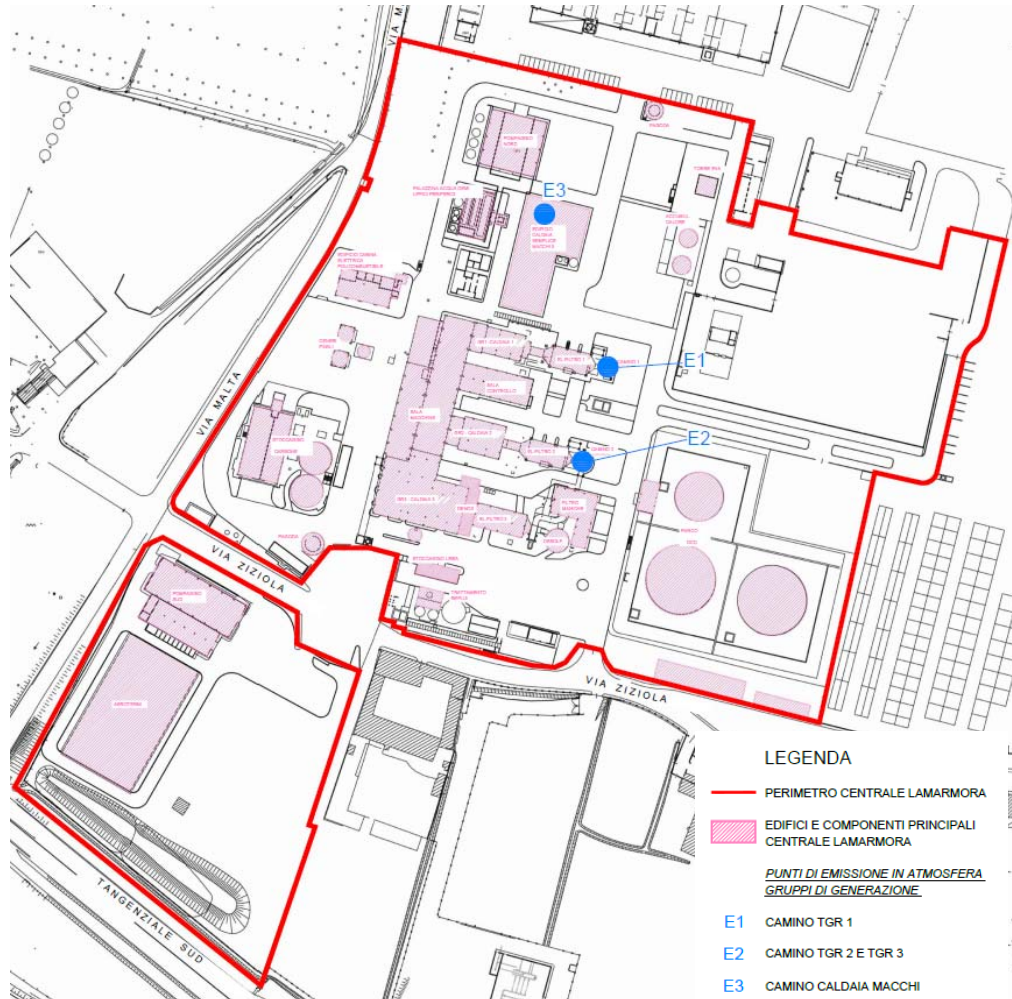
Nei gruppi di cogenerazione il vapore, dopo l'espansione nella turbina a contropressione, viene spillato e condensato per la produzione di calore da immettere nella rete di teleriscaldamento urbano.

In dettaglio la Centrale è attualmente costituita da (si veda la figura seguente):

- tre turboalternatori e relativi ausiliari (componenti a pressione del ciclo termico, degasatori e scambiatori di calore, pompe alimento caldaie, pompe estrazione, condensatori vapore);
- tre caldaie ad alta pressione ed una a bassa pressione;
- due sale di pompaggio acqua teleriscaldamento;
- sale dei quadri elettrici contenenti le apparecchiature elettriche di potenza e regolazione;
- palazzina uffici con sala controllo e laboratorio chimico;
- tre serbatoi di stoccaggio dell'ODC, due dei quali di capacità pari a 10.000 m<sup>3</sup> ed il terzo con capacità di 5.000 m<sup>3</sup> (di prossimo smaltimento);
- tre elettrofiltri per la captazione delle polveri contenute nei fumi di uscita alle caldaie;
- impianto di desolforazione e filtro a maniche per il trattamento dei fumi a valle dell'elettrofiltro della caldaia policombustibile;
- impianto catalizzatore DeNOx SCR High Dust per la riduzione degli NOx della caldaia policombustibile;
- due sili per carbone (circa 5.000 tonnellate) e relativi impianti di scarico e movimentazione;
- tre sili per ceneri da carbone (500 m<sup>3</sup>), residuo di desolforazione (500 m<sup>3</sup>) e uno non più utilizzato in quanto contenente ceneri da OCD (300 m<sup>3</sup>) non più impiegato in Centrale;
- impianto di produzione di acqua demineralizzata (con serbatoi di stoccaggio per acido cloridrico e soda);
- due accumulatori di calore di capacità pari a 1.108 m<sup>3</sup> ciascuno;
- impianto di depurazione delle acque di scarico (Impianto Dondi);



- impianti antincendio fissi e mobili, automatici e manuali e rete per acqua antincendio, che alimenta circa 100 idranti distribuiti nell'area industriale.



**Figura 3.a: Layout della Centrale Lamarmora, Stato Attuale**

Nella successiva Tabella 3.1 si sintetizzano le potenze della Centrale.

**Tabella 3.1: Potenze della Centrale Lamarmora**

		<b>P focolare [MW]</b>	<b>P elettrica [MW]</b>
Cogenerazione	TGR1	135	31
	TGR2	160	33
	TGR3	200	75
	<i>Tot. Cogenerazione</i>	495	139
Produzione Semplice di Calore	Caldaia Macchi 3	60	-
<b>Tot. Centrale Lamarmora</b>		<b>555</b>	<b>139</b>

Il Gruppo 3, alimentato a carbone, costituisce l'unità di produzione di base del sistema di teleriscaldamento di Brescia. L'alimentazione a carbone è assicurata tramite una complessa catena logistica, sulla base di un'adeguata programmazione "ex ante" del fabbisogno necessario a soddisfare la richiesta termica invernale del sistema di teleriscaldamento. Essa costituisce un fattore essenziale per l'affidabilità di funzionamento complessivo del sistema di teleriscaldamento di Brescia, in quanto realizza la necessaria diversificazione delle fonti energetiche di approvvigionamento del sistema.

Il Gruppo 3 è stato recentemente oggetto di importanti interventi per il miglioramento delle prestazioni ambientali, finalizzati all'ulteriore riduzione delle emissioni di NOx e di SO<sub>2</sub> ed all'adeguamento alle Migliori Tecniche Disponibili (BAT) sulla scorta delle prescrizioni del Decreto AIA No. 134/2009:

- emissioni di NOx inferiori a 200 mg/Nm<sup>3</sup> a partire dal 15 Ottobre 2011. L'intervento per l'adeguamento degli NOx è stato eseguito, mediante l'installazione di un catalizzatore DeNOx SCR High Dust, entrato in servizio a regime dal 1 Marzo 2011;
- emissioni di SO<sub>2</sub> inferiori a 250 mg/Nm<sup>3</sup> a partire dal 15 Ottobre 2012. L'intervento si è svolto in due successive fasi:
  - fase 1 (lavori conclusi al 15 Ottobre 2011): potenziamento del filtro a maniche, con incremento della superficie filtrante di oltre il 30%;
  - fase 2 (lavori conclusi al 15 Ottobre 2012): interventi di potenziamento del reattore di desolforazione e di altri suoi ausiliari, con sostituzione del vessel di reazione, di dimensioni maggiori per massimizzare l'efficienza, e dell'atomizzatore di iniezione reagenti, per incrementare i dosaggi e quindi l'abbattimento delle emissioni.

Come stabilito dal Decreto AIA inoltre, dalla stagione termica 2010-2011, le caldaie dei gruppi TGR1 e TGR2 utilizzano come combustibile esclusivo il gas naturale (si veda il successivo Paragrafo 3.3).

Per la produzione di calore semplice per integrazione e punta è inoltre installata una **caldaia Macchi 3** alimentata a metano di potenza al focolare di circa 60 MW. Essa viene utilizzata come integrazione alla produzione di calore per la rete di teleriscaldamento nei giorni più freddi, e come caldaia di riserva.

### **3.2 ASSETTI DI ESERCIZIO AUTORIZZATI (DECRETO AIA)**

Come anticipato ai precedenti paragrafi, nel Novembre 2009 la Centrale Lamarmora ha conseguito l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) (DEC AIA No. 134 del 20 Novembre 2009). Tale decreto prevede il funzionamento dei Gruppi TGR1 e TGR2 e della Caldaia Macchi 3 fino al 15 Aprile 2014 alle condizioni allegate nel parere istruttorio.

Il Decreto AIA ha indicato alcune limitazioni per l'utilizzo dei vari combustibili. In particolare, il Gestore è stato autorizzato ad esercire l'impianto alimentandolo esclusivamente con i combustibili specificati nella tabella seguente, limitatamente alle stagioni termiche indicate.

**Tabella 3.2: Combustibili Centrale Lamarmora [Decreto AIA, 2009]**

	<b>Combustibile</b>	<b>Periodo di Funzionamento</b>
<b>TGR1 e TGR2</b>	Gas metano	15/10/2009-15/04/2010 15/10/2010-15/04/2011 15/10/2011-15/04/2012 15/10/2012-15/04/2013 15/10/2013-15/04/2014
	OCD (scorte eventualmente presenti)	15/10/2009-15/04/2010
<b>TGR3</b>	Mix di carbone (S<1%) con gas metano con limite dell'utilizzo del carbone al periodo centrale (1 Novembre – 28 Febbraio) entro un limite massimo di 70,000 t/a  In alternativa al mix indicato alla riga precedente: carbone con tenore di zolfo = 0. 5% a partire dalla stagione termica 15/10/2010-15/04/2011	15/10/2009-15/04/2010 15/10/2010-15/04/2011 (fino all'installazione del catalizzatore)
	Carbone	a partire dal 15/10/2012 nessuna limitazione temporale sul funzionamento, e nessuna limitazione sui quantitativi, nel rispetto di quanto previsto dalla successiva Tabella 3.3
<b>Caldia Macchi 3</b>	Gas metano	15/10/2009-15/04/2010 15/10/2010-15/04/2011 15/10/2011-15/04/2012 15/10/2012-15/04/2013 15/10/2013-15/04/2014

Come previsto quindi dall'Aprile 2010 non è più in uso l'olio combustibile denso.

A seguito delle prescrizioni inoltre A2A Calore & Servizi S.r.l. deve rispettare, fino alla scadenza del periodo di esenzione stabilita al 15 Aprile 2014, il seguente scenario emissivo totale (somma delle emissioni in uscita da TGR1, TGR2, TGR3 e Caldaia Macchi 3), in termini di tonnellate per stagione termica (definita in un numero di ore pari a 4.320 - periodo intercorrente tra il 15 ottobre e il 15 aprile di ogni anno):

- NOx: 561 t/stagione termica;
- SO2: 302 t/stagione termica.

Per quanto riguarda i gruppi TGR1 e TGR2 e la Caldaia Macchi 3, nel Decreto AIA viene proposta l'esenzione (fino al 15 Aprile 2014) al rispetto dei limiti di emissione ai sensi dell'Art. 273, comma 5 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., nel rispetto delle condizioni riportate nel decreto stesso.

Con riferimento al TGR3 (Camino 2, Punto di emissione E2b), si riporta il confronto dei limiti emissivi, secondo quanto previsto:

- dalla normativa nazionale vigente (D.Lgs 152/06 e s.m.i.);



- dalla normativa regionale vigente all'epoca del rilascio dell'AIA (DGR 6501/01). Si evidenzia che l'attuale normativa di riferimento è la DGR No. IX/3934 del 6 Agosto 2012 pubblicata sul BURL No. 13 del 14 Agosto 2102;
- dal Decreto AIA No. 134/2009;

oltre che i limiti autorizzati prima dell'emissione del Decreto AIA.

Il tenore di ossigeno a cui sono riferiti i limiti nella seguente tabella è pari al 6%.

**Tabella 3.3: TGR3, Limiti di Emissione**

Limiti autorizzati prima del Dec AIA [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Limiti D.Lgs 152/06 [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Limiti DGR 6501/01 [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(8)</sup>	Limiti AIA
<b>Ossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>			
400	1,600	1,700	350 <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]
			250 <sup>(2)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]
<b>Ossidi di Azoto (NOx)</b>			
800	600	200	417 <sup>(3)</sup> [t/s.t.]
			200 <sup>(4)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]
<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>			
250	250	100	70 <sup>(5)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]
			50 <sup>(6)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]
<b>Polveri</b>			
50	50	50	10 <sup>(7)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]

**Note**

- (1) Limite imposto valido esclusivamente per le tre stagioni termiche 15/10/2009-15/04/2010, 15/10/2010-15/04/2011, 15/10/2011-15/04/2012. Il valore limite si intende rispettato se la valutazione dei risultati evidenzia che, nelle ore di normale funzionamento, durante un anno civile, nessun valore medio mensile supera i pertinenti valori limite di emissione e se il 97% di tutte le medie di 48 ore non supera il 110% dei valori limite di emissione. Il limite si applica indipendentemente dal mix combustibile.
- (2) Limite imposto, valido a partire dal 15/10/2012, e da tale data non più legato ai margini temporali della stagione termica, inteso come media giornaliera, indipendentemente dal mix combustibile.
- (3) Limite imposto, espresso in tonnellate per stagione termica, valido per le prime due stagioni termiche 15/10/2009-15/04-2010 e 15/10/2010-15/04/2011 (fino alla data di messa a regime del DeNOx), coerente con il giudizio espresso dalla Regione in merito alla compatibilità tra le rinnovate modalità gestionali proposte dal Gestore e gli obiettivi di qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs 351/99.
- (4) Limite imposto valido a partire dalla messa in regime del DeNOx e comunque a partire dal 15/10/2011, inteso come media giornaliera, indipendentemente dal mix combustibile. Il limite importo dovrà essere inteso come somma di NOx ed NH<sub>3</sub>.

- (5) Limite imposto, valido per le prime due stagioni termiche 15/10/2009-15/04-2010 e 15/10/2010-15/04/2011, inteso come media giornaliera.
- (6) Limite imposto valido a partire dalla terza stagione termica 15/10/2011-15/04/2012, inteso come media giornaliera.
- (7) Limite imposto, valido a partire dalla prima stagione termica 15/10/2009-15/04/2010, inteso come media giornaliera. Il limite si applica indipendentemente dal mix combustibile.
- (8) Si evidenzia che l'attuale normativa di riferimento è la DGR No. IX/3934 del 6 Agosto 2012 pubblicata sul BURL No. 13 del 14 Agosto 2102, che definisce le condizioni di installazione ed esercizio, ivi inclusi i valori limite alle emissioni, degli impianti di produzione di energia meccanica, termica ed elettrica operanti sul territorio regionale.

### 3.3 PRODUZIONE DI ENERGIA E COMBUSTIBILI

Nel seguito del paragrafo si riportano i dati di consuntivo della Centrale relativamente alla produzione di energia (elettrica e termica) e ai combustibili utilizzati.

#### 3.3.1 Produzione di Energia Elettrica e Termica, Anni 2008-2012

Nella seguente tabella sono riassunti i dati relativi alla produzione di energia elettrica e termica ed i consumi dell'impianto per il periodo 2008-2012.

**Tabella 3.4: Produzione di Energia Elettrica e Termica, Anni 2008-2012**

	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Cogenerazione (GWh)</b>					
Elettrica Prodotta Lorda	328	268	220	203	205
Termica immessa in Rete	683	681	594	544	556
<b>Termica Semplice (GWh)</b>					
Termica Prodotta	8.9	6.0	12	5,1	5

I dati riportati evidenziano una leggera diminuzione delle produzioni di energia elettrica e termica messa in rete negli anni presi in esame. La ragione di tali variazioni è da ricercarsi in primo luogo nel fatto che la Centrale ed il vicino Termoutilizzatore (di proprietà di Aprica S.p.A.) influenzano la reciproca produzione energetica in funzione delle esigenze di servizio e dell'andamento climatico e, per quanto riguarda l'energia elettrica, dalle richieste della Borsa Elettrica.

#### 3.3.2 Combustibili Utilizzati, Anni 2008-2012

Come evidenziato precedentemente la Centrale Lamarmora è stata alimentata fino all'Aprile 2010 dai seguenti combustibili:

- olio combustibile denso a basso tenore di zolfo (OCD BTZ) , non più in uso dall'Aprile 2010;
- carbone;
- gas metano;

oltre al gruppo elettrogeno d'emergenza diesel alimentato a gasolio.

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi rispettivamente ai consumi dei tre combustibili utilizzati dal 2008 al 2012.

**Tabella 3.5: Quantitativi di Combustibili Utilizzati, Anni 2008-2012**

	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
Carbone [GWh]	857	564	442	530	501
OCD [GWh]	371	352	47	-	-
Gas naturale [GWh]	96	213	472	342	387

Come anche indicato precedentemente, in Tabella 3.5 risulta evidente, nel corso degli anni esaminati, l'interruzione dell'impiego dell'OCD (non più in uso dall'Aprile 2010).

### 3.4 ASPETTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo vengono presentati in sintesi i principali aspetti ambientali legati alle emissioni con l'ambiente esterno ed ai consumi.

#### 3.4.1 Emissioni in Atmosfera

##### 3.4.1.1 Consuntivo Emissioni della Centrale, Anni 2008-2012

Nel seguito sono riportati, per il periodo 2008-2012, i dati di consuntivo annuale delle emissioni in tonnellate relativamente ai singoli gruppi ed alla Caldaia Macchi 3 ed all'intero impianto per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri.

##### Biossido di Zolfo

L'andamento delle emissioni di SO<sub>2</sub> dei Gruppi TGR1 e TGR2 dipende unicamente dalla qualità del combustibile (fino all'Aprile 2010 i gruppi potevano funzionare a gas metano e ad OCD), mentre sul TGR3 è imposto l'uso dell'impianto di desolforazione (A2A, 2012).

Nella tabella sottostante si riportano i dati relativi alle emissioni di SO<sub>2</sub> con riferimento al periodo 2008-2012.

**Tabella 3.6: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali SO<sub>2</sub>, Anni 2008-2012**

Emissioni	Emissioni Annuali SO <sub>2</sub> [t/a]				
	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
TGR 1	152	113	34	(1)	(1)
TGR 2	319	190	2	(1)	(1)
TGR 3	388	267	205	235	193
Caldaia Macchi 3	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>858</b>	<b>570</b>	<b>241</b>	<b>236</b>	<b>194</b>

Nota

(1) In questi anni non è stato più utilizzato OCD come combustibile.

Negli anni si registra una consistente riduzione delle emissioni, legata al maggiore impiego di gas naturale nella miscela dei combustibili ed alle modifiche apportate nella gestione dei sistemi di abbattimento degli inquinanti.

### Ossidi di Azoto

I valori delle emissioni di NO<sub>x</sub> negli ultimi anni si sono progressivamente ridotti grazie anche alle modifiche impiantistiche realizzate, in particolare:

- installazione e messa a regime industriale di un catalizzatore DeNO<sub>x</sub> sul TGR3;
- applicazione di ulteriori ottimizzazioni sugli assetti a gas dei bruciatori del TGR1 e TGR2.

Nella tabella sottostante si riportano i dati relativi alle emissioni di NO<sub>x</sub> con riferimento al periodo 2008-2012.

**Tabella 3.7: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali NO<sub>x</sub>, Anni 2008-2012**

Emissioni Annuali NO <sub>x</sub> [t/a]					
Emissioni	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
TGR 1	73	86	57	13	26
TGR 2	132	146	43	44	36
TGR 3	530	365	259	125	122
Caldaia Macchi 3	5,8	2,2	7,6	2,2	3,4
<b>Totale</b>	<b>742</b>	<b>600</b>	<b>366</b>	<b>184</b>	<b>187</b>

### Polveri

Le concentrazioni di polveri emesse dalla Centrale sono molto basse grazie all'impiego di adeguate sezioni di filtrazioni dei fumi. In particolare l'elevata efficienza dei filtri a maniche del trattamento fumi del TGR3 rende le concentrazioni di polveri a valori ai limiti della rilevabilità strumentale da parte dello SME (Sistema di Monitoraggio in Continuo).

Nella tabella sottostante si riportano i dati relativi alle emissioni di polveri con riferimento al periodo 2008-2012.

**Tabella 3.8: Centrale Lamarmora, Emissioni Annuali Polveri, Anni 2008-2012**

Emissioni Annuali Polveri [t/a]					
Emissioni	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
TGR 1	1,5	1,6	1,3	(1)	(1)
TGR 2	3,3	2,3	1	(1)	(1)
TGR 3	1	0,6	0,5	0,5	0,6
Caldaia Macchi 3	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>5,8</b>	<b>4,5</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,4</b>

Nota

(1) In questi anni non è stato più utilizzato OCD come combustibile.

### 3.4.1.2 Caratteristiche Emissive della Centrale

Come anticipato precedentemente, il Decreto AIA prevede il funzionamento dei Gruppi TGR1 e TGR2 e della Caldaia Macchi 3 fino al 15 Aprile 2014 alle condizioni allegate nel parere istruttorio.

Pertanto è stato avviato il progetto di installazione di nuove caldaie semplici, per la produzione di calore, alimentate a gas naturale, in sostituzione delle suddette unità che verranno spente (TRG1, TGR2 e Caldaia semplice Macchi 3).

Ad ogni modo, nella configurazione attuale della centrale, i gruppi di combustione (TGR1 e TGR2 alimentati a gas naturale e TGR3 alimentato a gas naturale e carbone) convogliano i fumi in due camini di emissione, la cui ubicazione è riportata in Figura 3.a.

Il TGR1 convoglia i fumi al camino 1 (punto di emissione E1), mentre i gruppi TGR2 e TGR3 convogliano i fumi ad un unico camino 2 monocanna, per il quale è previsto il controllo separato delle emissioni (individuati in maniera distinta due ulteriori punti di emissione: E2a per TGR2 e E2b per TGR3).

Nella tabella seguente si riassumono le caratteristiche geometriche dei camini della Centrale Lamarmora.

**Tabella 3.9: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini**

	<b>Camino 1</b>	<b>Camino 2</b>
Gruppo	TGR1	TGR2+TGR3
Diametro [m]	2,6	3,2
Altezza [m]	100	100

Si evidenzia che l'impianto è inoltre dotato dei seguenti ulteriori camini:

- camino Caldaia Macchi 3 (altezza 40 m), punto di emissione E3 (si veda la Figura 3.a);
- camino scarico carbone (altezza 15 m);
- camino trasporto carbone (altezza 15 m);
- sfiato ceneri leggere (altezza 25 m);
- sfiato silo residuo desolfatore (altezza 25 m).

### **3.4.2 Emissioni Sonore**

La Centrale Lamarmora è collocata in prossimità della Tangenziale Sud e dell'Autostrada A4, che sono percorse da elevati volumi di traffico veicolare, pesante e leggero.

L'area di Centrale ricade in un'area classificata come "Classe V – Aree Prevalentemente Industriali" dalla zonizzazione acustica del Comune di Brescia.

Le campagne di misura fonometriche vengono effettuate periodicamente da parte di A2A.

### 3.4.3 Prelievi e Scarichi Idrici

#### 3.4.3.1 Prelievi Idrici

Il processo di produzione di energia elettrica richiede, nei processi tradizionali, grandi quantitativi di acqua di raffreddamento, necessari a condensare il vapore in uscita dalle turbine e a chiudere il ciclo termodinamico; le centrali tradizionali necessitano pertanto della vicinanza di corsi d'acqua dove poter scaricare le acque.

Il processo di cogenerazione adottato dalla Centrale Lamarmora evita l'impatto termico associato allo scarico di acque riscaldate utilizzando, come pozzo di raffreddamento, l'acqua della rete del teleriscaldamento (Decreto AIA, 2009).

Il processo produttivo richiede comunque volumi d'acqua consistenti, che vengono prelevati attualmente dalla rete di distribuzione dell'acquedotto comunale.

Presso la Centrale Lamarmora viene prelevata e successivamente trattata anche acqua destinata al Termoutilizzatore ed alla rete teleriscaldamento. I principali utilizzi dell'acqua prelevata sono quindi:

- il reintegro della rete del teleriscaldamento;
- il reintegro delle caldaie della Centrale Lamarmora;
- il reintegro delle caldaie del Termoutilizzatore;
- il reintegro per la preparazione del reagente per la desolforazione e, in misura minore, per l'umidificazione delle polveri;
- l'utilizzo per la torre evaporativa, i servizi igienici ed ausiliari.

I consumi relativi ai reintegri della rete del teleriscaldamento e delle caldaie del Termoutilizzatore non sono direttamente attribuibili alla Centrale Lamarmora e pertanto non vengono tenuti in considerazione nella seguente tabella, dove si riportano rispettivamente i quantitativi totali di acqua prelevata ed il consumo specifico della risorsa, dato dal consumo di acqua attribuibile alla Centrale Lamarmora rapportato al totale di energia termica ed elettrica immessa in rete, relativamente al periodo 2008-2012.

**Tabella 3.10: Prelievi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2008-2012**

	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Consumo Totale [m<sup>3</sup>]</b>	103.,634	98.,937	100.717	112.205	81.931
<b>Consumi Specifici [m<sup>3</sup>/GWh]</b>	106	107	126	155	110

#### 3.4.3.2 Scarichi Idrici

La Centrale Lamarmora ha 5 punti di scarico finali (SC1, SC2, SC3, SI1 e SI2) di cui tre in fognatura (SC1, SC2 e SC3), uno continuo in corpo idrico superficiale (SI1 in Vaso Guzzetto) ed uno periodico da torre di raffreddamento con funzionamento occasionale (SI2 in Vaso Garzetta-San Zeno). Le acque di scarico di tipo domestico sono convogliate in fognatura comunale (pubblica fognatura di Via Ziziola), mentre quelle industriali sono trattate presso l'impianto di trattamento acque reflue (Impianto Dondi) presente in Centrale, e poi scaricate in corpo idrico superficiale (Decreto AIA, 2009).

Gli scarichi in Centrale sono quindi rappresentati da:

- acque di scarico di tipo domestico: le acque miste e bianche e le acque nere provenienti dai servizi igienici, sono scaricate attraverso gli scarichi SC1 (ex SF1), SC2 (ex SF2) e SC3 (ex SF3) direttamente in pubblica fognatura;
- acque industriali (chimiche, carboniose e oleose preventivamente trattate da Impianto Dondi):
  - *acque chimiche acide* sono provenienti soprattutto dall'area dell'impianto di demineralizzazione acque e sono scaricate nell'Impianto Dondi, dove avvengono la neutralizzazione, la chiari-flocculazione e la filtrazione finale,
  - *acque carboniose* drenate dall'area di scarico, trasporto e macinazione carbone, nonché da sili di stoccaggio dei residui polverosi ed afferenti alla vasca di sedimentazione, sono inviate all'Impianto Dondi, dove avviene la filtrazione finale su sabbia,
  - *acque oleose*: provenivano essenzialmente dalle aree di scarico, trasporto e stoccaggio olio combustibile, quando ancora i serbatoi OCD erano in servizio, nonché dalle aree a rischio di sversamento di oli; tali acque sono pre-trattate in vasca di decantazione, vengono inviate all'impianto di depurazione dove avviene la separazione meccanica degli oli mediante pacchi lamellari e quindi la filtrazione finale su sabbia,

Le acque trattate effluenti dall'Impianto Dondi sono inviate attraverso lo scarico S11 (ex SF4) al Vaso Guzzetto ed in parte al Termoutilizzatore adiacente per il recupero nel bagno di spegnimento scorie;

- acque industriali (spurgo periodico da torre di raffreddamento del ciclo chiuso): lo spurgo della torre di raffreddamento evaporativa, in funzione solo nei mesi più caldi e con contemporaneo esercizio del TGR3, è inviato direttamente al Vaso Garzetta attraverso lo scarico periodico SI2 (ex SF5). Queste acque non necessitano di trattamenti per il rispetto dei limiti allo scarico.

Nella tabella seguente si riportano i quantitativi di acque reflue industriali scaricate in corpo idrico superficiale (Vaso Guzzetto) per il periodo 2008-2012.

**Tabella 3.11: Scarichi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2008-2012**

	Anno				
	2008	2009	2010	2011	2012
Acque reflue industriali in Vaso Guzzetto [m <sup>3</sup> ]	58.337	85.794	97.729	92.913	76.946

Per quanto riguarda gli scarichi civili SC1, SC2 ed SC3, A2A Calore & Servizi S.r.l. è tenuta al rispetto dei regolamenti emanati dal Gestore del Servizio Idrico Integrato ed approvati dall'Autorità d'Ambito Competente.

Con riferimento alle prescrizioni del Decreto AIA del Novembre 2009, per gli scarichi S11 (si veda a riguardo anche quanto riportato al successivo paragrafo) ed SI2, sono rispettati i valori limite definiti dalla normativa vigente (Tabella III, Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/06 e s.m.i.).

### 3.4.3.3 Sistemi di Smaltimento e di Protezione e Controllo delle Risorse Idriche

Il processo di depurazione delle acque avviene presso l'Impianto Dondi, presente in Centrale. L'impianto Dondi si avvale di iniezione di reagenti chimici, quali soluzioni di acido cloridrico, soda, polielettrolita e sorbalite, che vengono stoccati in loco.

Il laboratorio presente in Centrale effettua controlli analitici sui parametri rilevanti lo scarico dell'Impianto Dondi, avvalendosi anche di strumentazione di impianto (temperatura, pH, conducibilità), nonché di ulteriori controlli periodici effettuati con l'ausilio di laboratori esterni certificati.

Nella tabella seguente sono riportate le medie delle analisi sui campioni mensili eseguiti dai laboratori terzi nel periodo 2008-2012 ed il corrispondente limite da rispettare (Tabella III, Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/06 e s.m.i.).

**Tabella 3.12: Impianto Dondi, Anni 2008-2012**

Parametri	Limite [D,Lgs 152/06]	UdM	Medie annue				
			2008	2009	2010	2011	2012
pH	5,5-9,5	Unità pH	7,69	7,87	7,62	7,8	7,85
Cloruri	1,200	mg/l	613	616	668	851	813
Tensioattivi	2	mg/l	0,1	0,1	0,2	0,2	0,11
Azoto Nitrico	20	mg/l	8,9	11,2	11,9	11,7	14,2
COD	160	mg/l	11	14	13	10,9	11,6
Solidi Sospesi	80	mg/l	7,0	5,3	5,2	4,5	5
Solfati	1,000	mg/l	103	136	113	133	123
Idrocarburi Totali	5	mg/l	0,5	<0,5	0,4	0,4	0,05
Zinco	0,5	mg/l	0,07	0,06	0,08	0,06	0,0407

Il processo di depurazione, oltre a trattare il refluo, produce quale residuo un fango che viene essiccato in appositi "letti", al fine di ridurre il peso destinato allo smaltimento; la qualità del fango è abbastanza stabile, in relazione al funzionamento regolare dei processi della Centrale che generano le acque di scarico; questo è dimostrato dalle analisi che vengono periodicamente effettuate per verificarne la compatibilità delle caratteristiche con l'impianto di smaltimento cui è destinato. Le analisi hanno sempre confermato che il rifiuto risulta speciale e non pericoloso, e il fango è smaltito in appositi impianti autorizzati.

Al fine di ridurre il rischio di inquinamento di terreni ed acque, nel tempo sono stati realizzati numerosi interventi, a cominciare dall'impermeabilizzazione di tutte le zone di transito delle autobotti, delle aree dedicate allo scarico di carbone e gasolio e dei bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio fuori terra.



Come previsto dal Decreto AIA, dall'Aprile 2010 in Centrale non viene più utilizzato OCD come combustibile. Fino a tale data lo stoccaggio è avvenuto in un parco serbatoi, costituito da tre serbatoi a tetto galleggiante (per un totale di 25.000 m<sup>3</sup>) e dotato di vasche impermeabilizzate per il contenimento di eventuali fuoriuscite.

Lo stoccaggio del gasolio, per l'impianto elettrogeno di emergenza, avviene in un serbatoio da 3.000 litri, situato in locale chiuso e dotato di struttura di contenimento, atta a contenere eventuali perdite. I quantitativi movimentati sono minimi e pari ad un conferimento ogni due anni di circa 1.500 litri.

Analoghe metodologie di controllo sono state adottate per le aree di scarico, stoccaggio e macinazione del carbone.

Oltre alle tecnologie ed alle opere di protezione, è operativo presso la Centrale il Piano d'Emergenza che contiene le modalità, le procedure ed i comportamenti da adottare nel caso dovessero verificarsi eventi accidentali, anche se improbabili.

### 3.4.4 Produzione di Rifiuti

Le attività di produzione di energia termoelettrica, come quelle della Centrale Lamarmora, producono sostanzialmente due classi di rifiuto distinte:

- rifiuti derivanti dal processo di combustione e di trattamento dei reflui;
- rifiuti derivanti da operazioni di manutenzione e pulizia.

I **rifiuti da combustione** sono stoccati in appositi sili. I **rifiuti non da combustione** sono stoccati in contenitori appositi, confinati in un'area coperta e impermeabilizzata ed il cui accesso è controllato.

Nelle sottostanti tabelle si riportano le quantità di rifiuti prodotte annualmente tra il 2008 e il 2012, suddivisi in funzione della tipologia di rifiuto.

**Tabella 3.13: Rifiuti Prodotti in Centrale, Anni 2008-2012**

Classificazione	Tipologia	Codice CER	Quantità [t/a]				
			2008	2009	2010	2011	2012
Rifiuti speciali non pericolosi	Ceneri leggeri e pesanti da carbone	100101 e 100102	10.184	7.968	6.647	7.208	6.546
	Residuo desolfatore	100105	3.408	2.625	2.702	3.114	2.499
	Fanghi da trattamento acque	100121	189	173	280	119	253
	Altri <sup>(1)</sup>	vari	50	62	127	77	208
	<b>Totale</b>		<b>13.830</b>	<b>10.828</b>	<b>9.756</b>	<b>10.518</b>	<b>9.506</b>
Rifiuti speciali pericolosi	Oli esausti	130205* e 130206*	2,1	1,7	2,1	2,2	1.5 <sup>(2)</sup>
	Fanghi	100120*	24,0	47,4	14,2	0	19,4

Classificazione	Tipologia	Codice CER	Quantità [t/a]				
			2008	2009	2010	2011	2012
	Altri <sup>(3)</sup>	vari	25,7	12,8	41,9	38,5	19,6
	<b>Totale</b>		<b>51,8</b>	<b>61,8</b>	<b>58,2</b>	<b>40,7</b>	<b>40,5</b>

Note

- (1) Altri rifiuti non pericolosi, quali: rifiuti ingombranti, sterili vaglio, rifiuti da pulizia fognature, rottami ferrosi.  
(2) Nel 2012 non c'è stata produzione del rifiuto codice CER 130206\*.  
(3) Altri rifiuti pericolosi, quali: pitture e vernici, solventi, materiali assorbenti filtranti inquinati, batterie, emulsioni, imballaggi.

La percentuale di recupero di rifiuti prodotti nella Centrale Lamarmora è piuttosto elevata. Si evidenzia infatti che buona parte delle ceneri leggere e pesanti da carbone e del residuo di desolfurazione viene inviata al riutilizzo quale integrazione della parte inerte e quale additivo presso impianti di produzione del calcestruzzo e nei sottofondi stradali. La parte non recuperata viene smaltita in discarica o in altri impianti di smaltimento, in accordo con la normativa vigente.

### 3.4.5 Utilizzo di Risorse

Per lo svolgimento corretto delle molteplici attività che strutturano il processo produttivo, oltre ai combustibili sono necessarie altre materie prime, reagenti e prodotti chimici.

L'ossido di calce (Calce viva) rappresenta il consumo di reagenti più consistente; la calce viene principalmente utilizzata come reagente per l'abbattimento dell'anidride solforosa presente nei fumi di combustione.

Nel 2011 è stato rilevante anche il consumo di urea in soluzione, utilizzata nel sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto (DeNOx SCR).

Tra gli altri reagenti utilizzati in Centrale si segnalano l'acido cloridrico e la soda caustica, impiegati per rigenerare le resine che demineralizzano l'acqua necessaria al ciclo termico della caldaia, all'integrazione della rete di teleriscaldamento e, in quantità meno rilevanti, per la correzione del pH delle acque reflue.

Altri prodotti sono impiegati in minori quantitativi:

- deossigenante/alcalinizzante, utilizzato come additivo all'impianto di depurazione;
- sorbalite e polielettrolita utilizzati come coadiuvanti di chiariflocculazione nell'impianto di trattamento reflui;
- antischiuma, fosfato trisodico, carbonato sodico, acido citrico, utilizzati come additivi al ciclo chiuso (fluido di raffreddamento di Centrale);
- ossido di magnesio, utilizzato come additivo dell'OCD (utilizzato fino all'Aprile 2010).

Nelle tabelle seguenti si riportano i consumi dei reagenti sopra menzionati, relativamente al periodo 2008-2012.

**Tabella 3.14: Reagenti Utilizzati in Centrale, Anni 2008-2012**

Reagente	Quantità [t/a]				
	2008	2009	2010	2011	2012
Calce	1.249	1.223	1.335	1.560	1.216
Acido Cloridrico (soluzione)	40	42	34	34	36
Soda Caustica (soluzione)	24	26	19	24	27
Urea (soluzione)	-	-	123	303	285
Ossido di magnesio in soluzione	18	8	-	-	-
Altri (additivi e condizionanti per acque, gas tecnici)	5	8,65	5,48	7	3

Si evidenzia che l'Ossido di Magnesio in soluzione non è stato utilizzato in Centrale negli ultimi tre anni conseguentemente al termine dell'impiego di OCD come combustibile dall'Aprile 2010, come previsto dal Decreto AIA.

Nella tabella seguente sono riassunti infine i consumi della Centrale Lamarmora relativamente agli oli lubrificanti, al prelievo di acqua e ai consumi elettrici e termici, nel periodo 2008-2012.

**Tabella 3.15: Risorse Utilizzate in Centrale, Anni 2008-2012**

Risorse Utilizzate	UdM	Quantità				
		2008	2009	2010	2011	2012
Acqua	m <sup>3</sup>	103.634	98.937	100.717	112.205	81.931
Oli Lubrificanti	t	2	n.d.	n.d.	0	2
Consumi ed Autoconsumi elettrici <sup>(1)</sup>	GWh	35	30	26	26	29
Autoconsumi termici	GWh	11	5.9	3	3	5

Nota

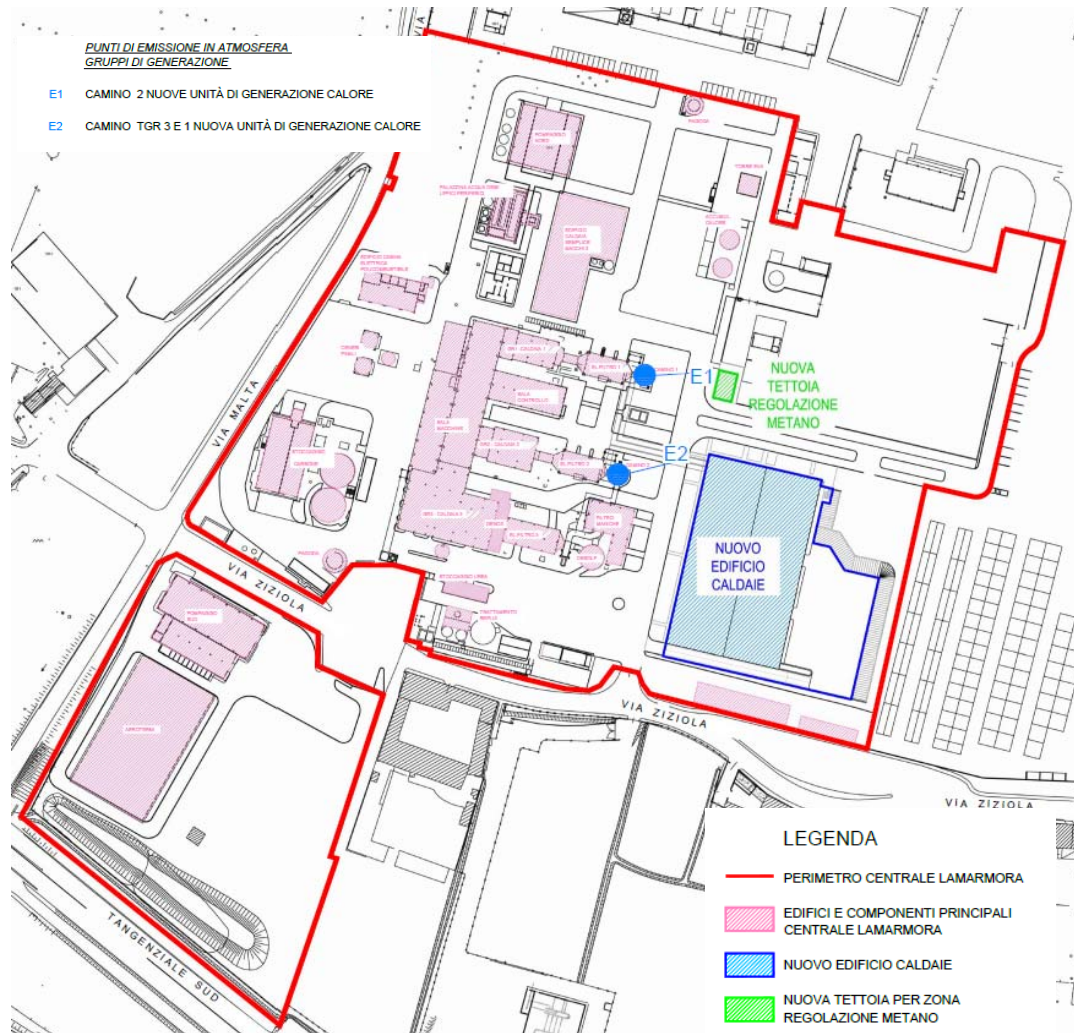
(1) Il valore indicato è al netto dei consumi delle pompe del teleriscaldamento.

## 4 IL PROGETTO DI INSTALLAZIONE DI NUOVE CALDAIE PER GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE

### 4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto consiste nella realizzazione di tre nuove unità di generazione semplice di calore alimentate a gas naturale per la produzione di calore per il teleriscaldamento della città di Brescia.

Le nuove unità verranno posizionate all'interno della Centrale Lamarmora all'interno di un nuovo edificio da realizzare nell'area attualmente occupata dai tre serbatoi di stoccaggio dell'olio combustibile denso (si veda la figura seguente), che non vengono attualmente più utilizzati in quanto dall'Aprile 2010 non è più in uso in Centrale l'OCD come combustibile.



**Figura 4.a: Layout della Centrale Lamarmora, Configurazione di Progetto**

Le nuove unità produrranno solo calore per il teleriscaldamento e non saranno utilizzate per la produzione di elettricità.

I fumi di combustione delle nuove unità saranno convogliati all'interno degli esistenti camini della Centrale (Camino 1 e Camino 2), così da evitare anche gli impatti legati alla realizzazione di nuovi camini e alla demolizione di quelli esistenti.

Le nuove unità sostitutive dei Gruppi TGR1 e TGR2 avranno una potenza al focolare complessiva pari a 285 MW, e avranno quindi ciascuna una potenza di combustione di 95 MW.

Ne consegue che complessivamente la potenza di combustione già oggi autorizzata per la Centrale Lamarmora non verrà incrementata.

Si evidenzia inoltre che non risultano necessarie opere connesse alla realizzazione delle nuove unità di generazione semplice di calore, in quanto:

- per quanto riguarda il sistema elettrico, le nuove unità non produrranno elettricità, quindi non risultano necessarie nuove opere di connessione alla rete elettrica di trasmissione. Per i consumi elettrici ausiliari delle nuove unità ci si avvarrà dell'alimentazione dalle attuali sale quadri elettrici in media tensione di A2A ubicate nella medesima area di pertinenza della Centrale Lamarmora, da cui si potrà ricavare la bassa tensione mediante due nuovi trasformatori di piccola taglia;
- per il sistema combustibile non serviranno nuove infrastrutture di connessione, poiché ci si allaccerà alle esistenti tubazioni, tenuto anche conto che la portata nominale di gas naturale delle nuove unità non sarà superiore a quella degli esistenti impianti che vengono spenti.

## **4.2 CARATTERISTICHE DELLE NUOVE UNITÀ DI GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE**

Le nuove unità installate saranno caratterizzate da emissioni particolarmente basse, grazie all'impiego di sistemi di combustione a bassa produzione di NOx e riusciranno a garantire ottime performance ambientali del settore risultando Best Available Techniques, in linea con le indicazioni IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) della Commissione Europea.

Esse inoltre risultano pienamente conformi alla prescrizioni per gli impianti installati sulla Fascia 1 del territorio regionale contenute nella recente DGR No. IX/3934 del 6 Agosto 2012, documento che *“definisce le condizioni di installazione ed esercizio, ivi inclusi i valori limite alle emissioni, degli impianti di produzione di energia meccanica, termica ed elettrica operanti sul territorio regionale e si inserisce nel quadro delle azioni finalizzate al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria.”*.

Il normale funzionamento delle nuove unità:

- non richiederà reintegri di acqua, per cui non vi sarà consumo di risorsa idrica se non per i primi riempimenti;
- non richiederà dosaggi di reagenti chimici in continuo se non per i primi riempimenti;
- non avrà materiali residui da smaltire, ad esclusione dei rifiuti di manutenzione prodotti solo saltuariamente.

Nella successiva tabella è fornita una indicazione preliminare dei principali parametri di processo di ciascuna delle tre nuove unità di generazione semplice di calore e dei relativi fumi di combustione.

**Tabella 4.1 Parametri di Processo delle Nuove Unità**

Parametro	Unità di Misura	Valore (singola unità)
Potenza nominale al focolare	MW <sub>c</sub>	95
Potenza termica resa al teleriscaldamento	MW <sub>t</sub>	85
T fumi nominale	°C	110
Portata fumi secchi (3% di O <sub>2</sub> )	Nm <sup>3</sup> /h	92,000
Portata fumi umidi (3% di O <sub>2</sub> )	Nm <sup>3</sup> /h	110,500

Si evidenzia infine che, in analogia con la configurazione attuale degli impianti, per le emissioni convogliate provenienti dalle nuove unità è prevista l'installazione di un nuovo sistema di monitoraggio delle emissioni (SME). In particolare, sarà installato un singolo nuovo SME per ciascuna nuova unità ed i parametri inquinanti monitorati saranno NO<sub>x</sub> e CO. I sistemi di campionamento fumi saranno posizionati sui condotti fumi provenienti da ciascuna unità di generazione semplice di calore a monte della immissione ai camini.

### 4.3 CONFIGURAZIONE FUTURA DELLA CENTRALE LAMARMORA

A seguito della realizzazione degli interventi consistenti nel progetto in esame si osserva che:

- le nuove unità di generazione semplice di calore sostituiranno nel funzionamento i Gruppi TGR1 e TGR2 (di potenza totale al focolare di 295 MW) e la Caldaia Macchi 3;
- la potenza al focolare complessiva della Centrale Lamarmora non verrà incrementata. Allo stato attuale la potenza di combustione complessiva è di 495 MW (più la Caldaia Macchi 3 da 60 MW), mentre nella configurazione di progetto la potenza di combustione sarà di 485 MW.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le potenze nominali nella configurazione di progetto della Centrale Lamarmora.

**Tabella 4.2: Potenze della Centrale Lamarmora, Configurazione di Progetto**

		P focolare [MW]	P elettrica [MW]
Cogenerazione	TGR3	200	75
Caldaie Semplici	Nuove unità di generazione semplice di calore (3 unità)	285	-
<b>Tot. Centrale Lamarmora</b>		<b>485</b>	<b>75</b>



## 4.4 ASPETTI AMBIENTALI

### 4.4.1 Emissioni in Atmosfera

Le emissioni in atmosfera nello stato di progetto in esame sono da ricondurre principalmente agli stessi inquinanti presi in considerazione durante l'esercizio attuale della Centrale Lamarmora.

Nella configurazione di progetto la Centrale Lamarmora sarà composta dall'esistente Gruppo TGR3 e da tre nuove unità di generazione semplice di calore alimentate a gas naturale; si prevede di mantenere l'attuale sistema di evacuazione fumi in atmosfera (Camino 1 e Camino 2 esistenti), di cui si riportano le caratteristiche geometriche alla precedente Tabella 3.9. Si evidenzia che:

- al Camino 1 (punti di emissione E1a e E1b) saranno convogliati i fumi di due nuove unità;
- al Camino 2 (punti di emissione E2a e E2b) saranno convogliati i fumi della terza nuova unità e del gruppo TGR3 esistente.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le caratteristiche emissive dei singoli gruppi costituenti la Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto.

**Tabella 4.3: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Emissive Configurazione di Progetto**

Caratteristiche	Unità di misura	Nuove Unità <sup>(1)</sup>	TGR3
Temperatura uscita fumi	°C	110	80
Portata fumi secchi	Nm <sup>3</sup> /h	92.000 <sup>(2)</sup>	261.300 <sup>(3)</sup>
Concentrazione NO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100	200
Concentrazione SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	-	250
Concentrazione Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	Trasc.	10 <sup>(4)</sup>

Note

- (1) I valori riportati in tabella si riferiscono ad una singola unità di generazione semplice di calore.
- (2) La portata secca è riferita ad una percentuale di O<sub>2</sub> pari al 3%.
- (3) La portata secca è riferita ad una percentuale di O<sub>2</sub> pari al 6%.
- (4) Concentrazione limite autorizzata. Le concentrazioni reali sono molto inferiori.

### 4.4.2 Emissioni Sonore

Come anticipato ai paragrafi precedenti, il progetto in esame prevede l'installazione di tre nuove unità per la generazione semplice di calore (potenza pari a circa 95 MW ciascuna) all'interno di un nuovo edificio dedicato da realizzare nell'area attualmente occupata dai serbatoi dell'OCD.

Per ogni generatore di calore installato in Centrale nella configurazione di progetto le sorgenti sonore individuate e le loro componenti sono:

- generatore di calore, corpo della camera di combustione e bruciatori;
- motore-ventilatore aria comburente;
- motore-ventilatore ricircolo fumi;
- motore-pompe di circolazione acque teleriscaldamento;

- scambiatori di calore, tubazioni e valvole;
- tubazioni di scarico dei combustibili dei generatori.

La potenza sonora delle diverse sorgenti costituenti le superfici perimetrali dei fabbricati è stata determinata utilizzando un codice matematico implementato su foglio di calcolo che utilizza, quali dati di input, i dati di potenza sonora delle apparecchiature rumorose sopra indicate e le caratteristiche ipotizzate per la realizzazione delle strutture di tamponamento del fabbricato (poteri fonoisolante e fonoassorbente).

Per le apparecchiature la cui rumorosità si è ritenuta non fornire sufficienti garanzie per il rispetto dei livelli di rumorosità presso i recettori si sono proposti interventi di insonorizzazione oculati.

Dove non è stato possibile ottenere direttamente dai fornitori i dati acustici degli impianti e dei loro componenti e/o avere le caratteristiche strutturali dei medesimi, si è proceduto utilizzando dati di apparecchiature simili già disponibili, eventualmente adeguando i dati acustici alle nuove situazioni impiantistiche.

Ulteriori componenti considerate sono rappresentate dalle seguenti sorgenti sonore:

- le porzioni delle tubazioni di scarico fumi dei generatori di calore limitatamente alle parti che si sviluppano all'aperto, dal punto di uscita dalle pareti degli edifici sino all'entrata al camino di scarico in atmosfera;
- i camini di scarico fumi in atmosfera, modellizzando le bocche di scarico.

#### **4.4.3 Prelievi e Scarichi Idrici**

Con riferimento ai prelievi idrici nella configurazione di progetto non si prevedono significative variazioni nei quantitativi di acqua necessari al funzionamento della Centrale nel suo assetto attuale in quanto la maggior parte dei prelievi è riconducibile al solo Gruppo TGR3 (per preparazione reagenti e umidificazione polveri) che rimane invariante.

Nello scenario di progetto si stima quindi un consumo di acqua per usi industriali pari a 110.000 m<sup>3</sup>.

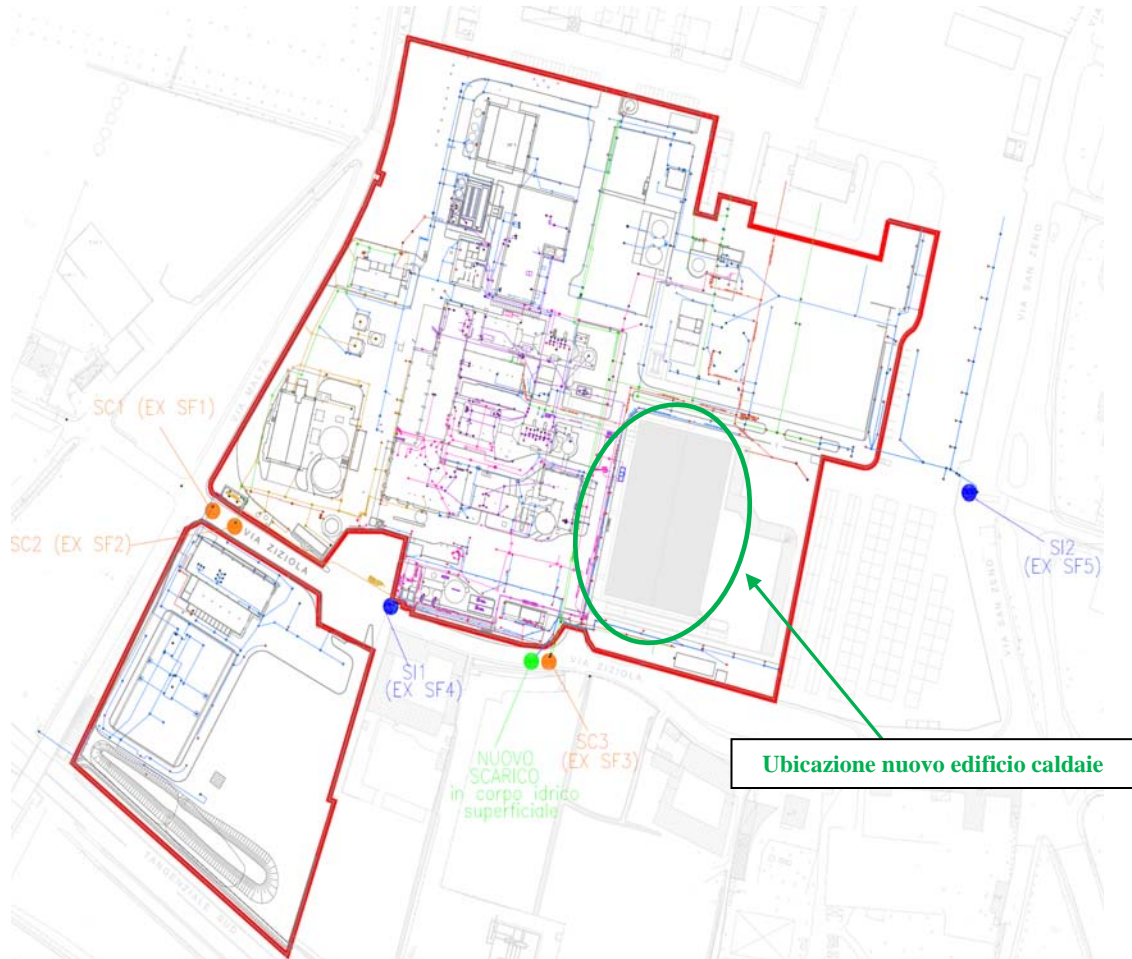
Le nuove unità di produzione calore infatti saranno del tipo ad acqua in circuito chiuso, senza produzione di vapore, e non richiederanno spurgo continuo, evitando quindi un reintegro di acqua in continuo. Lo spurgo continuo ed il reintegro di acqua sono invece propri di caldaie per generazione di vapore qual è l'esistente Gruppo TGR3.

Con riferimento alle modalità di approvvigionamento idrico si evidenzia che è intenzione del gestore ridurre il prelievo da acquedotto e provvedere a prelevare anche dal Pozzo Lamarmora A (pozzo BS03133672007), per cui la Provincia ha rilasciato autorizzazione a prelevare 35 l/s relativamente alla concessione assentita alla società A2A Calore e Servizi S.r.l per l'alimentazione delle utenze industriali del Termoutilizzatore e della Centrale Lamarmora e (Atto Dirigenziale della Provincia di Brescia No. 002412 del 16 Luglio 2012).

Conseguentemente a quanto sopra riportato, anche con riferimento agli scarichi idrici della Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto, non si prevedono significative variazioni nei quantitativi di acqua scaricata, rispetto allo stato attuale in quanto riconducibili prevalentemente all'esercizio del TGR3 (invariante). Si stima un quantitativo massimo di 100.000 m<sup>3</sup> annuo in base ai consuntivi degli ultimi anni.



Per quanto riguarda la rete degli scarichi idrici di Centrale, questa sarà rivisitata rispetto alla rete attuale in alcune tratte di tubazioni interne di Centrale, e sarà praticato un nuovo punto di scarico in corpo idrico superficiale in Via Ziziola, indicato in verde nella figura seguente.



**Figura 4.b: Rete degli Scarichi Idrici di Centrale, Configurazione di Progetto**

In particolare:

- gli scarichi interni del nuovo edificio caldaie (per spurghi occasionali nuove caldaie o per occasionali dilavamenti pavimenti interni edificio), saranno convogliati all'esistente sistema delle Acque Acide di centrale, che quindi vengono poi trattate nell'impianto di trattamento acque esistente "Dondi";
- le acque meteoriche ricadenti sul tetto del nuovo edificio caldaie, insieme alle acque meteoriche ricadenti lungo i percorsi immediatamente antistanti il nuovo edificio caldaie (sui fronti Ovest, Nord e Sud) ed insieme alle acque meteoriche ricadenti sul piazzale precedentemente occupato dalle rampe di scarico OCD (per la parte non interessata da potenziali materiali eventualmente a rischio di inquinamento), saranno convogliate in una nuova Rete di Acque Bianche, convogliate poi all'esterno della Centrale, in Via Ziziola, in un nuovo punto di scarico in corpo idrico superficiale (come mostrato nella precedente figura). A tale proposito si precisa che la portata di acque verso il corpo idrico superficiale non incrementerebbe rispetto alla situazione attuale, ma si manterrebbe costante: infatti le acque (bianche) che nel nuovo assetto verrebbero convogliate direttamente in corpo idrico superficiale, nel precedente assetto venivano sì trattate nell'impianto di trattamento Dondi (in quanto derivanti da piazzali interessati precedentemente dalle attività relative all'Olio Combustibile Denso OCD non più in essere nella configurazione di progetto) ma poi venivano comunque già scaricate nel medesimo corpo idrico superficiale (tramite un altro punto di scarico esistente, denominato SII);
- le acque nere, derivanti dai servizi igienici di Centrale, subiranno una modifica esclusivamente interna alla Centrale, finalizzata alla razionalizzazione dei percorsi fognari interni e all'eliminazione delle eventuali interferenze che altrimenti si potrebbero generare con altri sottoservizi. Tali fognature nere saranno convogliate in un nuovo collettore dedicato per Acque Nere di Centrale (appunto interno alla Centrale) e quindi ricollettato al collettore esistente delle Acque Miste di Centrale (prima dell'uscita di tale collettore verso lo scarico esistente in fognatura SC3).

Si evidenzia infine che la vasca di disoleazione, afferente alle Reti Fognarie Oleose di Centrale, attualmente posizionata nell'area dei bacini dei serbatoi di stoccaggio OCD di Centrale, sarà spostata di alcuni metri per liberare l'area attualmente occupata per dar posto al nuovo edificio caldaie.

#### **4.4.4 Produzione di Rifiuti**

Nella configurazione di progetto non sono previste significative variazioni con riferimento alla produzione di rifiuti nello stato attuale, in relazione alla tipologia di rifiuti generati soprattutto dall'esercizio del Gruppo TGR3.

Per tipologia e quantità si faccia riferimento alla tabella riportata al Paragrafo 3.4.4 che riporta i consuntivi degli ultimi anni.

Il normale funzionamento delle nuove unità di generazione semplice di calore non avrà infatti materiali residui da smaltire. Anche le quantità di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione ordinaria degli impianti non subiranno variazioni sostanziali.

#### 4.4.5 Utilizzo di Risorse

Come evidenziato per la produzione di rifiuti, con riferimento al consumo dei reagenti, nella configurazione di progetto non si stimano significative variazioni rispetto allo stato attuale in quanto la maggior parte di materie prime è riconducibile al funzionamento del Gruppo TGR3, che rimarrà invariato.

Infatti il normale funzionamento delle nuove unità di generazione semplice di calore non richiederà dosaggi di reagenti chimici in continuo, se non per i primi riempimenti.

Con riferimento ai consumi della Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto, si riporta nella tabella seguente la stima dei quantitativi relativi agli oli lubrificanti, al prelievo di acqua e ai consumi elettrici e termici

**Tabella 4.4: Risorse Utilizzate in Centrale, Configurazione di Progetto**

Risorse Utilizzate	UdM	Quantità
		Configurazione di Progetto
Acqua	m <sup>3</sup>	110.000
Oli Lubrificanti	t	2
Consumi ed Autoconsumi elettrici <sup>(1)</sup>	GWh	35
Autoconsumi termici	GWh	11

Nota

(1) Il valore indicato è al netto dei consumi delle pompe del teleriscaldamento.

## 4.5 ANALISI ENERGETICA

Come riportato ai precedenti paragrafi, le nuove unità per la generazione semplice di calore che verranno installate in sostituzione dei gruppi TGR1 e TGR2 e caldaia semplice Macchi 3 saranno alimentate a gas naturale.

Le nuove unità perseguiranno il contenimento delle emissioni attraverso misure primarie che incidono direttamente sulla formazione degli inquinanti evitandone la formazione fin dall'origine, ottimizzandone il processo di combustione.

Le misure primarie preliminarmente previste consistono in:

- utilizzo esclusivo di gas naturale come combustibile;
- bruciatori Low NOx;
- ricircolo fumi.

In questo modo saranno garantiti i seguenti livelli emissivi, riferiti ad un livello di ossigeno libero nei fumi secchi pari al 3%:

- 100 mg/Nm<sup>3</sup> per gli NOx (espressi come NO<sub>2</sub>);
- 100 mg/Nm<sup>3</sup> per il CO.

Si evidenzia che il gruppo esistente TGR3 è già stato oggetto di importanti interventi di miglioramento ambientale tramite l'installazione di impianto catalizzatore DeNOx SCR high dust (2010), e tramite il potenziamento del filtro a maniche (2011) e del desolfatore (2012)

anche con sostituzione del reattore, in conformità alle disposizioni della vigente AIA del 2009; pertanto, non essendo oggetto di interventi a fronte del progetto di installazione di nuove caldaie semplici a metano, nella configurazione di progetto della Centrale rappresenta un'invariante rispetto allo stato attuale.

Con riferimento alla configurazione impiantistica di progetto si riportano nel seguito una sintesi delle informazioni relative a:

- bilancio dell'energia termica prodotta;
- bilancio dell'energia elettrica;
- consumo di combustibili.

**Tabella 4.5: Bilancio Energia Termica**

Produzione di Energia Termica		Consumo di Energia Termica
Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)	Energia termica consumata (MWh)
1.500.000	1.150.000	350.000

**Tabella 4.6: Bilancio Energia Elettrica**

Produzione di Energia Elettrica <sup>(1)</sup>		Consumo di Energia Elettrica
Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)	Energia elettrica consumata (MWh)
370.000	330.000	40.000

Nota <sup>(1)</sup>: L'energia elettrica sarà in futuro prodotta solamente dal gruppo TGR3.

**Tabella 4.7: Combustibili Utilizzati**

Combustibile	Consumo Annuo	PCI	Energia (MJ)
Carbone (solo TGR3)	190.000 t	27.900 (kJ/kg)	5.301.000.000
Gas Naturale	75.000 kSm <sup>3</sup>	34.700 (kJ/Sm <sup>3</sup> )	2.602.500.000

## 5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Nella seguente tabella è riportata l'indicazione delle Migliori Tecnologie Disponibili (MTD) applicate alle Fasi rilevanti dell'impianto ed i relativi documenti di riferimento.

**Tabella 5.1: MTD Applicate alle Fasi Rilevanti e Relativo Documento di Riferimento**

Fasi rilevanti	Tecniche adottate	LG nazionali – Elenco MTD	Riferimento
Arrivo, scarico combustibili e materie prime (A)	Scarico e movimentazione carbone in ambiente chiuso dotato di sistemi di estrazione e filtrazione.	(1)	Par. 4.5, Pag. 267, Tab. 4.65
Stoccaggio combustibili e materie prime (B)	Stoccaggio su superfici impermeabili con sistemi di drenaggio e trattamento acque	(1)	(Carbone) Par. 4.5, Pag. 267, Tab. 4.65
Gestione caldaie (C) e Produzione energia elettrica e energia termica (D)	Cogenerazione (TGR 3)	(1)	(Carbone) Par. 4.5.5, Pag. 268
	Preriscaldamento aria comburente (Nuove unità)	(1)	(Gas naturale) Par. 7.4.2, Pag. 471, Tab. 7.29
	Sistema di monitoraggio continuo della concentrazione di inquinanti in atmosfera (TGR3 e nuove unità)	(2)	Par. 7.4.2, Pag. 471, Tab. 7.29 Capitolo F, Pag. 46
Approvvigionamento materie prime e gestione rifiuti (E)	Invio al recupero delle ceneri leggere di carbone e del residuo di desolfurazione	(1)	Par. 4.1 Pag. 191, Tab. 4.2
	Gestione secondo procedure EN ISO 14000 ed EMAS		Capitolo 3.15, Pag. 147
	L'impianto è dotato di un piano di gestione delle emergenze. Separazione fisica tra le reti fognarie in modo da mantenere divise le acque di origine civile da quelle meteoriche.	(3)	Capitolo E.5.1.1 Pag. 573 Capitolo E.5.1.5 Pag. 581
Depurazione fumi (F)	TGR3: - ESP + SDS + FF - Pm + SCR - Low NOx	(1)	(Carbone) Par. 4.5.6, Pag. 271, Tab. 4.67 (ESP+FF+SDS) Par. 4.5.9, Pag. 278, Tab. 4.69 (Pm+SCR+Low NOx) (Gas Naturale) Par. 7.5.4, Pag. 482, Tab. 7.37 (SCR+Low NOx)

Fasi rilevanti	Tecniche adottate	LG nazionali – Elenco MTD	Riferimento
	<p><u>TGR3</u>: livelli emissivi O<sub>2</sub> al 6% (autorizzati): NOx = 200 mg/Nm<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> = 250 mg/Nm<sup>3</sup> Polveri = 10 mg/Nm<sup>3</sup> CO = 50 mg/Nm<sup>3</sup></p>	(4)	(Carbone) Par. 4.6.2, Pag. 499 ( <i>elettrofiltri, bruciatori a bassa produzione di NOx, DeNOx catalitici</i> ) (Gas Naturale) Par. 4.2.5, Pag. 487 (SCR)
		(1)	(Carbone) Par. 4.5.9, Pag. 277, Tab. 4.69 (NOx) Par. 4.5.8, Pag. 274, Tab. 4.68 (SO <sub>2</sub> ) Par. 4.5.6, Pag. 271, Tab. 4.67 (Polveri) Par. 4.5.10, Pag. 279 (CO) (Gas Naturale) <sup>(5)</sup> Par. 7.5.4, Pag. 482, Tab. 7.37 (CO)
		(4)	(Carbone) Par. 4.6.3, Pag. 499, Tab. 22 (NOx, SO <sub>2</sub> e Polveri) (Gas Naturale) <sup>(5)</sup> Par. 4.2.6, Pag. 489, Tab. 18 (CO)
		(1)	Par. 7.4.3, Pag. 472, Tab. 7.30 ( <i>Ricircolo fumi e Low NOx</i> ) Par. 7.5.5, Pag. 482, Tab. 7.37 ( <i>Low NOx</i> )
		(4)	Par. 4.2.5, Pag. 488, Tab. 17 ( <i>Ricircolo fumi e Low NOx</i> )
		(1)	Par. 7.5.5, Pag. 482, Tab. 7.37
Gestione acque reflue (G)	Neutralizzazione, sedimentazione, filtrazione	(1)	(Carbone) Par. 4.5.13, Pag. 280, Tab. 4.70 (Gas naturale) Par. 7.4.4, Pag. 473, Tab. 7.32
		(4)	Par. 4.2.5, Pag. 488, Tab. 17
Antincendio (H)	Gestione secondo procedure EN ISO 14000 ed EMAS	(1)	Capitolo 3.15, Pag. 147
Manutenzione (I)	Gestione secondo procedure EN ISO 14000 ed EMAS	(1)	Capitolo 3.15, Pag. 147
Gestione rifiuti interna (L)	Gestione secondo procedure EN ISO 14000 ed EMAS	(1)	Capitolo 3.15, Pag. 147
Gestione edifici (M)	Gestione secondo procedure EN ISO 14000 ed EMAS	(1)	Capitolo 3.15, Pag. 147

Fasi rilevanti	Tecniche adottate	LG nazionali – Elenco MTD	Riferimento
Note:			
(1) Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants – July 2006.			
(2) Linee Guida Recanti i Criteri per l'Individuazione e l'Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Gestione dei Rifiuti – Impianti di Trattamento Chimico-Fisico dei Rifiuti Liquidi (Giugno 2007).			
(3) Linee Guida Recanti i Criteri per l'Individuazione e l'Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Linee Guida in Materia di Sistemi di Monitoraggio (Giugno 2005).			
(4) Linee guida relative ad impianti esistenti per le attività rientranti nelle categorie IPPC 1.1 Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW (Marzo 2009).			
(5) Si evidenzia che sono stati confrontati i limiti emissivi autorizzati di NOx e CO riferiti ad una percentuale di O <sub>2</sub> pari al 6% (NOx = 167 mg/Nm <sup>3</sup> e CO=42 mg/Nm <sup>3</sup> ) così come indicato nei documenti di riferimento (rif. Doc. Note 1 e 4).			



## **6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA**

### **6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA**

Al fine di valutare l'impatto indotto dalle emissioni convogliate in atmosfera generate dalla Centrale Lamarmora in fase di esercizio nella configurazione di progetto sono state condotte simulazioni modellistiche mediante il modello di calcolo CALPUFF.

CALPUFF è stato sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 20 km x 20 km e passo 0.5 km;
- un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, con passo 250 m.

Al fine di disporre di condizioni meteo-climatiche dell'area in esame con cadenza oraria è stato acquisito un set di dati relativo all'anno 2011:

- dati orari registrati dalla centralina di monitoraggio meteorologico al suolo (ARPA) di via Ziziola, ubicata circa 500 m a Est rispetto alla Centrale Lamarmora;
- dati orari registrati dalla centralina di monitoraggio meteorologico al suolo (di Proprietà di A2A Calore & Servizi) di Mompiano, ubicata circa 7 km a Nord rispetto alla Centrale Lamarmora;
- dati meteorologici di dettaglio in quota ed al suolo del punto di griglia avente coordinate 45.6° E, 10.2° N (WGS 84) dell'applicazione all'Italia del modello meteorologico WRF-NOAA sviluppato dalla Fondazione per il Clima e la Sostenibilità (FCS). Tale punto è situato a Nord della Centrale, ad una distanza di circa 10 km.

La stima dell'impatto della Centrale nell'assetto di esercizio per cui si richiede autorizzazione nella presente richiesta di AIA è stata condotta effettuando le simulazioni di dispersione degli inquinanti delle emissioni delle tre nuove caldaie di generazione alimentate a gas (in sostituzione degli esistenti gruppi TGR1 e TGR2 per cui è previsto nel spegnimento al 2014) e del gruppo TGR3 a carbone.

Si prevede di mantenere l'attuale sistema di evacuazione fumi in atmosfera (Camino 1 e Camino 2 esistenti), di cui si riportano le caratteristiche geometriche nella seguente Tabella.



**Tabella 6.1: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini**

	<b>Camino 1</b>	<b>Camino 2</b>
Gruppo	TGR1	TGR2+TGR3
Diametro [m]	2,6	3,2
Altezza [m]	100	100

Nella tabella seguente sono sintetizzate le caratteristiche emissive dei singoli gruppi costituenti la Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto.

**Tabella 6.2: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Emissive Configurazione di Progetto**

<b>Caratteristiche</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Nuove Unità<sup>(1)</sup></b>	<b>TGR3</b>
Temperatura uscita fumi	°C	110	80
Portata fumi secchi	Nm <sup>3</sup> /h	92.000 <sup>(2)</sup>	261.300 <sup>(3)</sup>
Concentrazione NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	100	200
Concentrazione SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	-	250
Concentrazione Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	Trasc.	10 <sup>(4)</sup>

**Note**

(5) I valori riportati in tabella si riferiscono ad una singola unità di generazione semplice di calore.

(6) La portata secca è riferita ad una percentuale di O<sub>2</sub> pari al 3%.

(7) La portata secca è riferita ad una percentuale di O<sub>2</sub> pari al 6%.

(8) Concentrazione limite autorizzata. Le concentrazioni reali sono molto inferiori (2,5 mg/Nm<sup>3</sup>).

Si prevede di esercire il gruppo TGR3 soprattutto come fornitura base per il teleriscaldamento. Tuttavia il Gruppo TGR3 è ora autorizzato per poter esercire durante tutto l'anno quindi a livello cautelativo le simulazioni sono state effettuate considerando un esercizio non limitato alla sola stagione termica ma a tutto l'anno.

Per quanto riguarda le Polveri emesse dal Gruppo 3, essendo molto distante la concentrazione emessa al camino rispetto ai limiti autorizzati, si è scelto ai fini delle simulazioni di adottare una concentrazione di inquinante pari a 2,5 mg/Nm<sup>3</sup>, meno penalizzante ma comunque conservativa delle emissioni.

Sono state condotte simulazioni relative agli Ossidi di Azoto (NOx), al Biossido di Zolfo (So<sub>2</sub>) e delle Polveri Totali Sospese (PTS) per consentire un confronto con i limiti normativi (D. Lgs 155/2010).

Si evidenzia che le ricadute stimate di NOx sono state cautelativamente confrontate con i valori misurati di NO<sub>2</sub>. Per quanto riguarda le emissioni di Polveri della Centrale (PTS) si evidenzia che ai fini della valutazione dell'impatto i risultati delle simulazioni sono stati confrontati conservativamente con i limiti del PM<sub>10</sub>.

I valori di concentrazione degli inquinanti stimati da modello presso i punti di misurazione di qualità dell'aria a Brescia sono riportate nella seguente tabella. In tabella tali valori sono confrontati con le misurazioni di qualità dell'aria registrate presso le Centraline ARPA stesse.

**Tabella 6.3: Confronto tra i Valori di Ricaduta Stimati alle Centraline e i Valori di Qualità dell'Aria Misurati**

Inquinante	Qualità dell'Aria Valori Misurati Anno 2012 [µg/m³]		Ricadute Stimete da Modello Configurazione di Progetto [µg/m³]	Limite Normativa (D,Lgs 155/10) [µg/m³]
NO <sub>2</sub> - Media annua	Brescia Via Ziziola (Fondo)	39	0,05 <sup>3)</sup>	40
	Brescia Via Turati (Traffico)	71	0,21 <sup>3)</sup>	
	Brescia Broletto (Traffico)	43	0,25 <sup>3)</sup>	
	Rezzato (Industriale)	30,5	0,05 <sup>3)</sup>	
NO <sub>2</sub> - Massimo orario (99,8° percentile)	Brescia Via Ziziola (Fondo)	186 <sup>1)</sup>	4,2 <sup>3)</sup>	200
	Brescia Via Turati (Traffico)	301 <sup>1)</sup>	11 <sup>3)</sup>	
	Brescia Broletto (Traffico)	215 <sup>1)</sup>	11,5 <sup>3)</sup>	
	Rezzato (Industriale)	128 <sup>1)</sup>	2,3 <sup>3)</sup>	
SO <sub>2</sub> – Valore medio annuo	Brescia Villaggio Sereno (Fondo)	5,4 <sup>1)</sup>	0,14	20
SO <sub>2</sub> – Massimo orario (99,7° percentile)	Brescia Villaggio Sereno (Fondo)	73	8,2	350
SO <sub>2</sub> – Massimo giornaliero (99,2° percentile)	Brescia Villaggio Sereno (Fondo)	19,3 <sup>2)</sup>	1,5	125
P,M, <sub>10</sub> – Media Annua	Brescia Broletto (Traffico)	41	0,0031 <sup>4)</sup>	40
	Brescia Villaggio Sereno (Fondo)	40	0,0014 <sup>4)</sup>	
	Rezzato (Industriale)	46	0,00055 <sup>4)</sup>	
P,M, <sub>10</sub> – Massimo giornaliero (90,4° Percentile)	Brescia Broletto (Traffico)	209 <sup>2)</sup>	0,011 <sup>4)</sup>	50
	Brescia Villaggio Sereno (Fondo)	190 <sup>2)</sup>	0,004 <sup>4)</sup>	
	Rezzato (Industriale)	149 <sup>2)</sup>	0,001 <sup>4)</sup>	

Note:

- 1) Valori massimi orari (non percentili) misurati dalle Centraline
- 2) Valori massimi giornalieri (non percentili) misurati dalle Centraline
- 3) Si evidenzia che le ricadute stimate dal modello sono NO<sub>x</sub>, da confrontate cautelativamente con i valori misurati di qualità dell'aria di NO<sub>2</sub>
- 4) Si evidenzia che le ricadute stimate dal modello sono PTS, da confrontate cautelativamente con i valori misurati di qualità dell'aria di PM<sub>10</sub>

Come evidenziato in tabella i contributi della Centrale in termini di ricadute di inquinanti nel futuro assetto di esercizio (sostituzione dei gruppi TGR1 e TGR2 e caldaia semplice Macchi 3 con tre nuove unità di generazione semplice di calore alimentate a gas naturale) sono comunque di bassa entità in relazione ai valori misurati presso le centraline di monitoraggio e in base ai limiti di legge (D. Lgs 155/2010).

Si evidenzia per completezza che, analizzando tutto il sistema a servizio del teleriscaldamento, i bilanci massici effettuati nell'ambito dell'analisi del progetto fra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento ante-operam (autorizzato 2014) hanno evidenziato come il progetto porti nel complesso dei benefici a livello di risparmio di emissioni di inquinanti relativamente al territorio interessato dal teleriscaldamento (risparmio complessivo di NOx valutato nell'ordine di 60 t/a, con una riduzione percentuale delle emissioni di circa il 10%).

Infatti a fronte di uno scenario emissivo praticamente invariante del TRG3, del Termovalorizzatore e della Centrale Nord, le emissioni di NOx associabili all'esercizio delle nuove caldaie della Centrale Lamarmora (29 t/a) sono ampiamente inferiori a quelle che invece si avrebbero in coincidenza della riaccensione delle caldaie familiari/condominali come previsto nello scenario ante-operam di riferimento.

## **6.2 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE**

Al fine di quantificare gli effetti ambientali prodotti dalle emissioni sonore degli impianti della Centrale Lamarmora e valutare se la rumorosità della stessa nella configurazione di progetto rispetti i limiti di legge sono state condotte opportune simulazioni modellistiche.

Le sorgenti sonore individuate per ogni nuova unità installata in Centrale nella configurazione di progetto e le loro componenti sono descritte al Paragrafo 4.4.2. Per la valutazione della rumorosità indotta da tali sorgenti sonore sono state effettuate analisi di dettaglio (mediante modello matematico SoundPlan 7.0), considerando la rumorosità residua ai ricettori stimata nella campagna fonometrica di Ottobre 2011.

I risultati riportati nello studio confermano il raggiungimento degli obiettivi per la configurazione d'impianto esaminata (rispetto limiti acustici di legge secondo la zonizzazione del Comune), nella quale si ipotizza di avere livello sonoro all'interno degli ambienti di lavoro mediamente corrispondente ai "valori superiori di azione" di cui all'art. 189 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. per operatori esposti in modo continuativo.

I valori di rumorosità emessa-immessa nell'ambiente esterno dai nuovi impianti rientrano infatti nei valori limite dettati dal DPCM 14 Novembre 1997 in rapporto alla classificazione acustica territoriale del Comune di Brescia. Ciò è indicativo del fatto che gli standard di insonorizzazione individuati garantiscono un sufficiente margine di sicurezza in termini di impatto acustico. I valori dei livelli limite differenziali di immissione, che presentano valori massimi pari a 2.5 [dB(A)], rassicurano ulteriormente a riguardo dell'efficacia degli interventi proposti.

## 7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO

Nell'ambito del monitoraggio dell'impianto nel suo complesso e delle singole fasi produttive sono stati individuati i controlli riportati nella seguente tabella.

**Tabella 7.1: Monitoraggi e Controlli Previsti**

OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO E CONTROLLI	Monitoraggi e Controlli Previsti
<b>Gestione dell'Impianto</b>	
Controllo fasi critiche, manutenzione, depositi	X
<b>Monitoraggi Ambientali</b>	
Consumo di Materie Prime	X
Consumo di Risorse Idriche	X
Consumi Elettrici	X
Consumo di Combustibili	X
Emissioni in Atmosfera	X
Emissioni in Acqua	X
Emissioni di Rumore	X
Produzione di Rifiuti	X
Suolo	X

FRT/CHV/MCO/CSM/MGC:mcs