



**CENTRALE DEL TELERISCALDAMENTO LAMARMORA
INSTALLAZIONE DI NUOVE CALDAIE
PER LA GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE
ALIMENTATE A GAS NATURALE**

- PROGETTO DEFINITIVO -
Relazione tecnica

OGGETTO REVISIONE

Prima emissione

REDATTORE	Alessandro Gnatta		data 27/3/2013
VERIFICATORE	Piergiovanni Quarantini		
APPROVATORE	Lorenzo Spadoni		

Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso ACS/SGT/SIT di A2A Calore & Servizi srl

A2A CALORE E SERVIZI S.r.l.

Dott. Ing. Lorenzo Spadoni

Albo di Brescia n° 2476

INDICE

ELENCO ALLEGATI	4
1 INTRODUZIONE	5
2 CENTRALE LAMARMORA – STATO ATTUALE.....	6
2.1 STORIA DELLA CENTRALE LAMARMORA E DEL TELERISCALDAMENTO	6
2.2 DATI ANAGRAFICI DELLA CENTRALE LAMARMORA.....	9
2.3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE.....	10
3 CENTRALE LAMARMORA – NUOVO PROGETTO	14
3.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.....	14
3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	15
3.3 CARATTERISTICHE DELLE NUOVE UNITA' DI GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE	16
3.3.1 Principali caratteristiche tecniche	16
3.3.2 Sistema elettrico e controllo	17
3.3.3 Sistema gas naturale.....	18
3.3.4 Sistema reintegro e scarico acque.....	18
3.3.5 Altri sistemi	18
3.4 DATI DI BASE DEL PROGETTO.....	19
3.5 OPERE CIVILI	20
3.5.1 Demolizioni e nuove costruzioni	21
3.6 SISTEMA DI EMISSIONE IN ATMOSFERA	22
3.6.1 Stato attuale	22
3.6.2 Stato di progetto	23
3.7 MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (MTD).....	24
3.8 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE	25
4 BILANCI ENERGETICI ED EMISSIVI.....	28
4.1 CONSUNTIVI STORICI.....	28
4.2 DESCRIZIONE SCENARI CONSIDERATI	31
4.2.1 Scenario di progetto (post operam)	32
4.2.2 Scenario di riferimento autorizzato (ante operam)	34
4.3 CONFRONTO DEGLI SCENARI ANTE OPERAM E POST OPERAM	37

4.3.1	Consumo di combustibili, Produzioni, Emissioni in atmosfera	37
4.3.2	Prelievi e Scarichi idrici	40
4.3.3	Consumo di reagenti	40
4.3.4	Produzione di rifiuti	40
4.3.5	Traffico indotto	40
5	CRONOPROGRAMMA E ATTIVITA' DI CANTIERE	41

ELENCO ALLEGATI

- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-001 Progetto Definitivo - Planimetria generale stato attuale
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-002 Progetto Definitivo - Planimetria generale stato di progetto
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-003 Progetto Definitivo - Pianta impianto in progetto quota +125
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-004 Progetto Definitivo - Pianta impianto in progetto quota +119
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-005 Progetto Definitivo - Sezioni impianto in progetto
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-006 Progetto Definitivo - Prospetti impianto in progetto
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-007 Progetto Definitivo - Fotoinserimenti
- CLAM-NCS-D-SGT-A-DS-008 Progetto Definitivo - Planimetria demolizioni-costruzioni
- CLAM-NCS-D-SGT-A-SC-001 Progetto Definitivo - Schema di processo inserimento nuove unità nel sistema di teleriscaldamento

- "Studio di Dispersione Atmosferica di Inquinanti Emessi sul Territorio Bresciano" redatto dal Comune di Brescia e dall'Università degli Studi di Brescia – Edizione Dicembre 2004 (fornito su supporto informatico CD)

- "Studio di Dispersione Atmosferica di Inquinanti Emessi sul Territorio Bresciano" redatto dal Comune di Brescia e dall'Università degli Studi di Brescia - Aggiornamento Ottobre 2011 (fornito su supporto informatico CD)

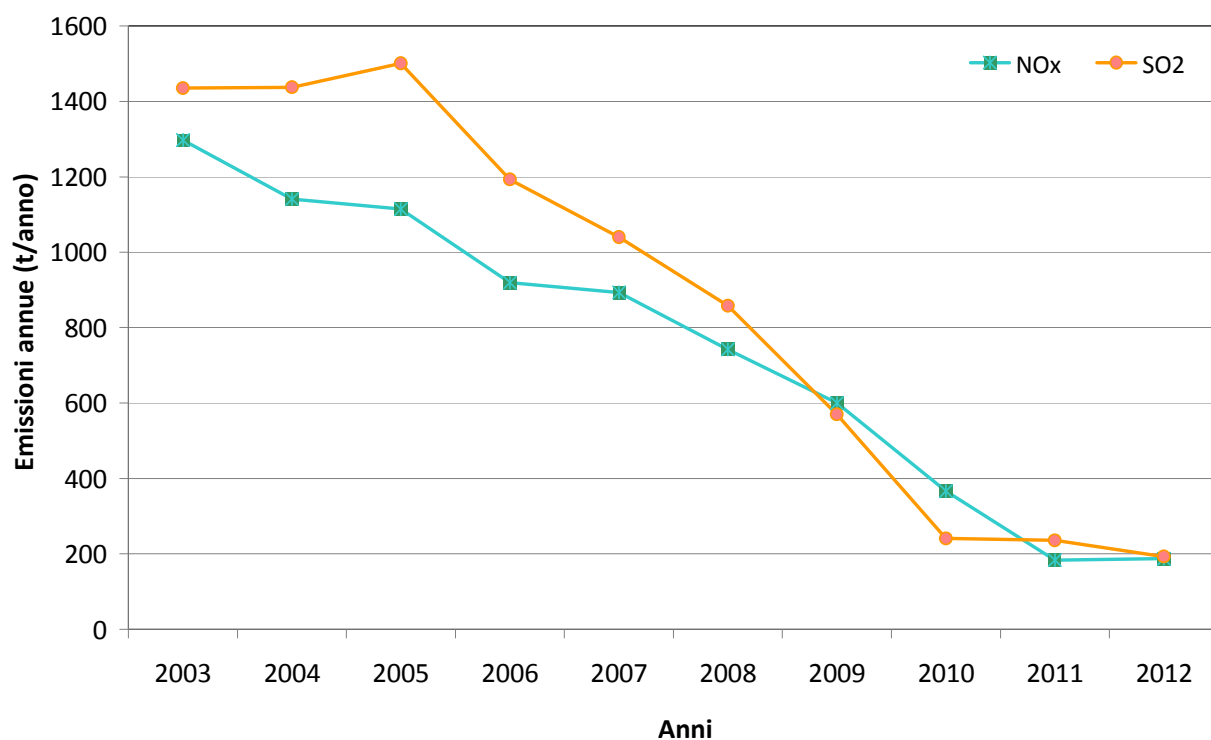
1 INTRODUZIONE

Il presente progetto, relativo alla Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora, consiste in:

- spegnimento degli esistenti Gruppo 1, Gruppo 2 e Caldaia semplice Macchi 3, aventi potenza al focolare di 295 MW (Gruppo 1 + Gruppo 2) e 60 MW (Caldaia semplice Macchi 3), in ottemperanza alle prescrizioni AIA (GAB-DEC-2009-0000134 del 20/11/2009 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare);
- installazione di nuove unità di generazione semplice di calore, alimentate a metano al fine di continuare ad assicurare il corretto funzionamento del sistema di teleriscaldamento di Brescia anche dopo il venir meno della potenza termica oggi assicurata da Gruppo 1, Gruppo 2 e caldaia Macchi 3. La potenza totale al focolare delle nuove unità di generazione semplice di calore è pari a 285 MW. Esse verranno installate in un nuovo edificio ubicato al posto degli esistenti serbatoi di olio combustibile OCD.

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 *"significative 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 presente progetto 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 (si veda, in allegato al presente, lo "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).

Figura 1: andamento delle emissioni di NOx e SO2 della Centrale Lamarmora negli ultimi 10 anni.



2 CENTRALE LAMARMORA – STATO ATTUALE

2.1 STORIA DELLA CENTRALE LAMARMORA E DEL TELERISCALDAMENTO

Il sistema di Brescia rappresenta la più consolidata esperienza italiana in materia di teleriscaldamento.

Negli anni '60, precedentemente alla prima crisi energetica che ha colpito il nostro Paese, ASM (ora A2A) ha sviluppato il progetto di massima del teleriscaldamento che prevedeva, a quel tempo, di riscaldare un terzo della città, con calore recuperato 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, alimentato da una piccola centrale termica tradizionale, provvisoriamente installata in loco. La buona accoglienza del nuovo servizio di teleriscaldamento da parte della popolazione ha fatto sì che lo stesso si sviluppasse velocemente in termini di acquisizione di nuove utenze e, conseguentemente, di potenziamento della rete e della centrale di produzione. Nel 1974 è stato approvato il piano per l'intera città, da realizzarsi in fasi successive.

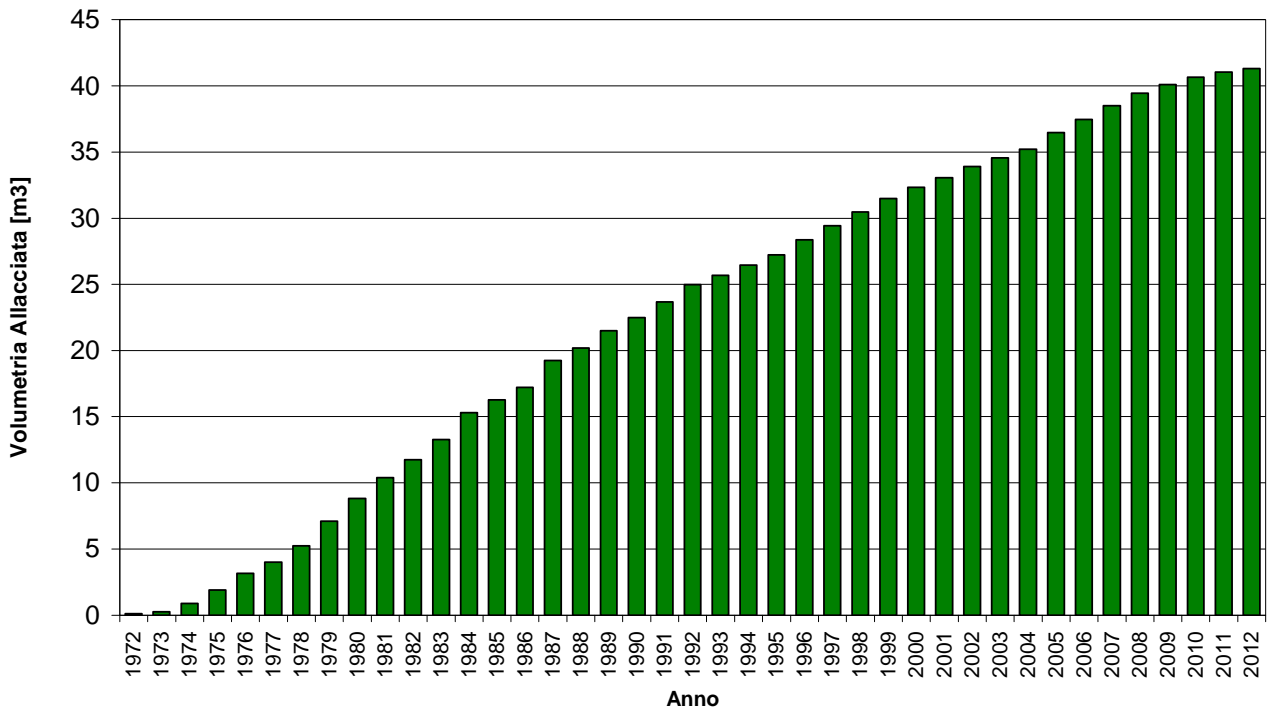
Dal 1972 al 1977 il calore è stato prodotto mediante caldaie semplici ad alto rendimento, installate nell'area della Centrale Lamarmora, che hanno costituito il primo nucleo degli attuali impianti. Uno di questi generatori è tuttora disponibile all'esercizio con funzione di produzione di calore a copertura delle punte invernali (Caldaia Macchi 3).

Dal 1978, con l'entrata in esercizio del primo gruppo di cogenerazione Gruppo 1 della Centrale Lamarmora, 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 Gruppo 2 con caratteristiche analoghe al primo e, nella stagione termica 1987-88, da una caldaia policombustibile, funzionante cioè a carbone, olio combustibile e gas naturale anche in combustione mista (Gruppo 3). Nel 1992 è stato installato un'ulteriore gruppo turbina-alternatore, in grado di lavorare in parallelo coi turbogruppi esistenti.

Nel 1998 è entrato in funzione il Termoutilizzatore (attualmente di proprietà di Aprica Spa, 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 per alimentare la rete di teleriscaldamento della città. Era inizialmente composto da due linee di combustione rifiuti, e nel 2004 è stato completato con l'installazione di una terza linea di combustione.

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

La Figura 2 seguente mostra l'incremento della volumetria allacciata alla rete del teleriscaldamento, a partire dal 1972, anno di avviamento del servizio di teleriscaldamento, fino ai 41,3 milioni di m³ al 2012.

Figura 2: crescita della volumetria allacciata al Teleriscaldamento di Brescia


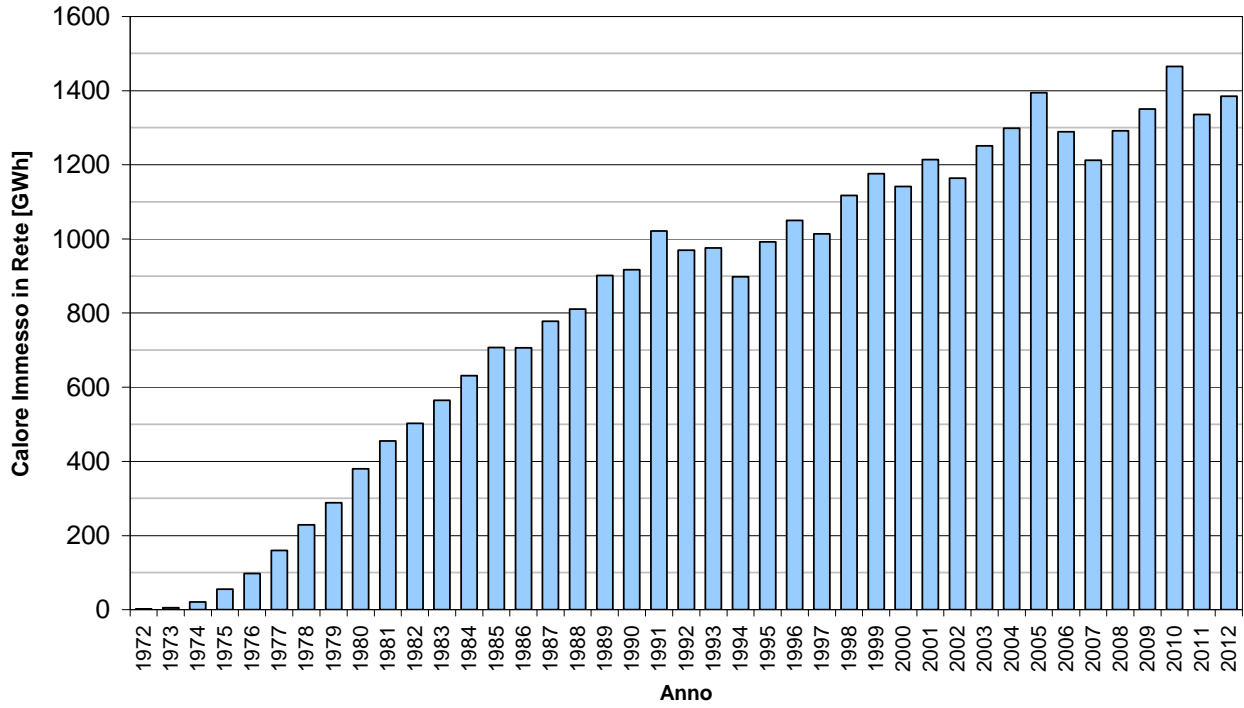
Attualmente è teleriscaldato circa il 70% della volumetria totale degli edifici del Comune di Brescia ed il servizio è stato esteso anche in alcuni comuni limitrofi (Bovezzo, Concesio).

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 m³
- Sviluppo tubazioni complessive (doppio tubo): 655 km

Nella seguente Figura 3 si riporta l'andamento della crescita del calore annuale richiesto per la rete di teleriscaldamento.

Figura 3: crescita della domanda di calore per la rete di Teleriscaldamento di Brescia



2.2 DATI ANAGRAFICI DELLA CENTRALE LAMARMORA

Ubicazione:	Via Lamarmora, 230 – 25124 Brescia	
Nome Impianto:	Centrale Lamarmora	
Proprietà:	A2A Calore & Servizi Srl	
Superficie interessata:	80.000 m ²	
Attività del sito:	Produzione di energia elettrica e di calore per il teleriscaldamento	
Potenza:	potenza termica di combustione:	495 MW (più la caldaia Macchi 3 da 60 MW)
Potenza elettrica nominale:	139 MW	

2.3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE

La centrale è attualmente composta (si veda anche lo schema al paragrafo 4.1) da tre gruppi di cogenerazione e da una caldaia semplice. 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.

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.

I combustibili utilizzati sono il carbone ed il gas naturale.

Le attuali caratteristiche dei tre gruppi e della caldaia semplice sono:

Gruppo di cogenerazione N. 1 – Gruppo 1:

- un gruppo da 31 MW elettrici, con recupero di 84 MW termici per la rete di teleriscaldamento;
- turbina Ansaldo a contropressione con scarico al condensatore caldo (rete di teleriscaldamento);
- caldaia Breda - B.W. funzionante a gas metano;
- produzione vapore al carico massimo continuo: 175 t/h;
- temperatura vapore uscita surriscaldatore: 510 °C;
- pressione vapore uscita surriscaldatore: 97.1 bar;
- pressione timbro: 110.8 bar;
- riscaldatore aria tipo Ljungstroem;
- elettrofiltro a 3 campi con rendimento del 99%;
- camino in c.a. alto 100 m.

Gruppo di cogenerazione N. 2 – Gruppo 2:

- un gruppo da 33 MW elettrici, con recupero di 87 MW termici per la rete di teleriscaldamento;
- turbina AEG-Kanis a contropressione con scarico al condensatore caldo (rete di teleriscaldamento);
- caldaia Tosi C.E. tipo VU 60, funzionante a gas metano;
- produzione di vapore al carico massimo: 230 t/h;
- temperatura vapore uscita surriscaldatore : 510°C;
- pressione vapore uscita surriscaldatore: 101 bar;
- pressione timbro: 117.7 bar;
- riscaldatore aria tipo Ljungstroem;
- elettrofiltro a 3 campi con rendimento del 98%;
- camino in c.a. alto 100 m in comune con il Gruppo 3.

Gruppo di cogenerazione N. 3 – Gruppo 3:

- un gruppo da 75 MW elettrici, con recupero di 130 MW termici per la rete di teleriscaldamento;
- turbina Tosi a contropressione con scarico al condensatore caldo (rete di teleriscaldamento);
- caldaia policombustibile Macchi - Foster Wheeler funzionante a carbone (con capacità di funzionamento a metano, generalmente per avviamento e transitori);

- produzione vapore al carico massimo continuo: 280 t/h;
- temperatura vapore uscita surriscaldatore: 510°C;
- pressione vapore uscita surriscaldatore: 104 bar;
- pressione timbro: 124 bar;
- catalizzatore DeNOx SCR high dust;
- riscaldatore aria tipo Ljungstroem;
- elettrofiltro a 4 campi;
- desolforatore a semi-secco;
- filtro a maniche a 4 sezioni;
- camino in c.a. alto 100 m, in comune con il Gruppo 2.

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 SO2 ed all'adeguamento alle Migliori Tecniche Disponibili (BAT) sulla scorta delle prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale:

- emissioni di NOx inferiori a 200 mg/Nm3 a partire dal 15/10/2011;
- emissioni di SO2 inferiori a 250 mg/Nm3 a partire dal 15/10/2012.

Riduzione emissioni NOx

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.

Riduzione emissioni SO2

L'intervento si è svolto in due successive fasi:

- Fase 1 (lavori conclusi al 15/10/2011): potenziamento del filtro a maniche, con incremento della superficie filtrante di oltre il 30%.
- Fase 2 (lavori conclusi al 15/10/2012): 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.

Grazie ai suddetti interventi, il Gruppo 3 a carbone è conforme alla legge ambientale italiana (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) ed alle prescrizioni dell'AIA, ed in particolare:

- è conforme alle BAT quale migliore tecnologia disponibile (IPPC - Best Available Techniques for Large Combustion Plants 2006 - Executive Summary, Table 6, pag. vi, Table 7, pag. vii; cap.4.5.8, Table. 4.68, pag. 274; cap.4.5.9, Table. 4.69, pag. 277)

- è conforme alla direttiva europea sulle emissioni industriali per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento (Direttiva 2010/75/UE, allegato V parte 2)
- è conforme alla recente Delibera della Regione Lombardia DGR n.IX/3934 del 6 agosto 2012¹ per impianti installati in Fascia 1 del territorio regionale.

Caldaia semplice Macchi 3:

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

¹ La DGR IX/3934 “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.”

Completano gli impianti i seguenti sistemi ausiliari principali:

- sistema di pompaggio acqua teleriscaldamento;
- serbatoi di accumulo termico;
- sistema elettrico;
- sistemi monitoraggio emissioni (S.M.E.);
- impianto depurazione acque di scarico (chiamato impianto "Dondi");
- impianto di produzione acqua demineralizzata;
- sistema antincendio.

La Centrale Lamarmora è dotata di un Sistema di Gestione Ambientale ed è certificata EMAS.

La Centrale Lamarmora è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA GAB-DEC-2009-0000134 del 20/11/2009) rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), con validità fino al 3 Gennaio 2018.

Detta autorizzazione prescrive che il Gruppo 1, il Gruppo 2 e la caldaia Macchi 3 sono autorizzati, ai sensi dell'art. 273, comma 5, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in esenzione dall'obbligo di osservare i limiti di emissione previsti dalla parte II, sezioni da 1 a 5, lettera A, e sezione 6 dell'Allegato II alla parte quinta dello stesso decreto, e che i medesimi Gruppo 1, Gruppo 2 e caldaia Macchi 3 a far data dal 15/4/2014 non possano più essere eserciti.

Di conseguenza, ai fini del confronto tra scenario ante operam e post operam (si veda più avanti il paragrafo 4.2), lo scenario ante operam considerato non sarà la configurazione attuale della centrale ma quella che, per effetto delle prescrizioni AIA, si determinerà dopo il 15/4/2014, cioè con solo il Gruppo 3 funzionante. Sempre ai fini del confronto suddetto verrà altresì considerato che per effetto del venir meno della potenza termica dei Gruppi 1 e 2 e caldaia Macchi 3, nello scenario ante operam la volumetria allacciata al teleriscaldamento dovrà essere ridotta dagli attuali 41 milioni di m³ a 27 milioni di m³. Sarà pertanto valutato l'effetto dell'accensione delle caldaie a gas per riscaldamento individuale necessario a riscaldare i 14 milioni di m³ di edifici non alimentabili dalla rete del teleriscaldamento nello scenario ante operam.

Si fa infine presente che A2A Calore & Servizi ha presentato al Ministero dell'Ambiente, in data 9/4/2013 con lettera 2013-ACS-000819-P, istanza per proroga fino al 31/12/2015 del funzionamento in esenzione ai sensi dell'art. 273, comma 5, D.Lgs. 152/2006 per il Gruppo 1, il Gruppo 2 e la Caldaia Semplice Macchi 3, nel rispetto, in ogni caso, del vincolo di non utilizzare tali gruppi al di fuori della stagione termica e di non superare, per ciascuno, il limite delle 20.000 ore di funzionamento tra il 1/1/2008 e il 31/12/2015.

3 CENTRALE LAMARMORA – NUOVO PROGETTO

3.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il presente progetto consiste nella realizzazione di nuove unità di generazione semplice di calore, alimentate a gas naturale, per la produzione di calore per il teleriscaldamento della città (da posizionarsi in un nuovo edificio ubicato al posto degli esistenti serbatoi di OCD, che non sono più utilizzati in quanto la Centrale non brucia più l'olio combustibile denso OCD), e nello spegnimento degli esistenti Gruppo 1, Gruppo 2 e caldaia semplice Macchi 3.

Le motivazioni del presente progetto sono le seguenti.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata il 20/11/2009 dal MATTM, prescrive che il Gruppo 1, il Gruppo 2 e la caldaia Macchi 3 potranno funzionare fino al 15/4/2014 alle condizioni stabilite nel parere istruttorio dell'AIA stessa.

Pertanto, venendo a mancare dal 2014 il significativo contributo di tali impianti (si veda in particolare il paragrafo 4.1), è necessario ripristinarne la corrispondente potenza per il teleriscaldamento. Diversamente si dovrebbe ipotizzare la disconnessione dalla rete di una rilevante volumetria di utenza (circa 14 Mm³ sui 41 Mm³ attualmente allacciati alla rete) e la riaccensione dei corrispondenti sistemi di riscaldamento individuale.

La potenza al teleriscaldamento sarà ripristinata mediante l'installazione di nuove unità di produzione semplice di calore alimentate a gas naturale, la cui potenza totale al focolare sarà inferiore a quella degli attuali gruppi che verranno spenti.

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

Le prestazioni ambientali del presente progetto consentiranno di garantire, anche per il futuro, la sostenibilità del servizio di teleriscaldamento, consentendo di erogare il servizio di riscaldamento della città riducendo ai minimi termini le emissioni atmosferiche. Infatti:

- le nuove unità utilizzeranno esclusivamente gas naturale come combustibile e saranno dotate delle migliori tecnologie disponibili sul mercato, quindi BAT (Best Available Techniques);
- gli impianti del teleriscaldamento che continueranno a rimanere in essere si contraddistinguono per prestazioni energetiche di elevato pregio, ancor più a seguito degli interventi recentemente realizzati, od in corso di realizzazione; si citano, ad esempio, l'installazione del catalizzatore DeNOx ed il miglioramento del reattore desolfatore e del filtro a maniche del Gruppo 3 di Lamarmora, che consentono il raggiungimento di prestazioni in linea con le MTD, nonché l'inserimento, da parte di Aprica SpA, dei catalizzatori DeNOx al Termoutilizzatore.

In questo modo il servizio di teleriscaldamento per la città di Brescia erogato da A2A potrà continuare a mantenere le proprie caratteristiche di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale.

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto prevede la realizzazione di nuove unità di generazione semplice di calore, alimentate a gas naturale, finalizzate alla produzione di solo calore per il teleriscaldamento.

Più nel dettaglio il progetto consiste nella realizzazione di 3 nuove unità di generazione semplice di calore, che verranno posizionate in un nuovo edificio al posto degli esistenti serbatoi dell'olio combustibile denso, OCD, non più utilizzati; tale intervento rappresenta una riqualificazione architettonica del parco serbatoio, in quanto i tre attuali serbatoi sono caratterizzati, in termini di impatto visivo, da una significativa impronta industriale, mentre le nuove caldaie, che saranno installate all'interno di un edificio che verrà realizzato parzialmente interrato rispetto al piano campagna, troveranno un inserimento visivo più curato da un punto di vista architettonico.

Le 3 nuove unità andranno, in particolare, a rimpiazzare il contributo alla fornitura di calore per il sistema di teleriscaldamento attualmente assicurato dal Gruppo 1 e dal Gruppo 2 esistenti, e avranno una potenza al focolare complessiva (285 MW) inferiore a quella dei Gruppi esistenti che verranno spenti.

Le 3 nuove unità di produzione semplice di calore, aventi complessivamente una potenza di 285 MW, avranno ciascuna una potenza di combustione di 95 MW.

I fumi di combustione delle 3 nuove unità saranno convogliati all'interno degli esistenti camini, in maniera tale da evitare gli impatti legati alla realizzazione di nuove ciminiere e alla demolizione di quelle esistenti. Inoltre, in questo modo, i fumi saranno rilasciati ad una quota molto elevata: infatti i camini esistenti sono alti 100 metri, e questo consente di favorire la dispersione degli inquinanti in atmosfera riducendo quindi le ricadute specifiche sul suolo.

Si evidenzia inoltre che non risultano necessarie opere connesse alla realizzazione delle nuove caldaie:

- 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 ubicati nella medesima area di pertinenza della Centrale Lamarmora, da cui si potrà ricavare la bassa tensione mediante due nuovi trasformatori di piccola taglia;
- analogamente, 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.

3.3 CARATTERISTICHE DELLE NUOVE UNITA' DI GENERAZIONE SEMPLICE DI CALORE

3.3.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

Le 3 nuove unità di generazione semplice di calore 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 Delibera della Regione Lombardia DGR n.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 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) e non avrà materiali residui da smaltire.

E' possibile definire preliminarmente alcune delle caratteristiche tecniche delle nuove unità:

- combustibile di alimentazione: gas naturale
- pressione nominale lato acqua: 15 bar
- temperatura nominale lato acqua: 150 °C
- rendimento di produzione: 90%
- bruciatori di combustione metano;
- sistemi di sicurezza della combustione;
- sistema di alimentazione e regolazione metano;
- ventilatori aria comburente;
- motori a giri variabili per ventilatore aria comburente;
- pompe di circolazione acqua;
- sistema di ricircolo fumi;
- ventilatori di ricircolo fumi;
- condotti fumi di scarico al camino;
- campionamento fumi per SME;
- valvole di sicurezza;
- strumentazione;
- quadri di controllo del sistema di combustione (tipo BMS);
- quadri di controllo del processo del nuovo insieme;
- sistema elettrico.

Nella successiva Tabella 1 è fornita una indicazione preliminare dei principali parametri di processo di ciascuna delle tre nuove unità e dei relativi fumi di combustione:

Tabella 1: caratteristiche nominali delle nuove caldaie

PARAMETRO	u.m.	Nuova caldaia
Potenza termica resa al teleriscaldamento	MW _t	85
Potenza nominale al focolare	MW _c	95
Temperatura fumi nominale	°C	110
Portata fumi secchi al 3% di riferimento di O ₂ libero	Nm ³ /h	92.000
Portata fumi umidi al 3% di riferimento di O ₂ libero	Nm ³ /h	110.500

3.3.2 SISTEMA ELETTRICO E CONTROLLO

Il sistema elettrico a servizio delle 3 nuove unità sarà realizzato nel locale rappresentato nella planimetria allegata e indicato come "sala quadri elettrici".

La sala quadri si compone a sua volta da varie sezioni:

- area trasformatori MT/BT;
- sala Power Center con quadri MT e BT;
- sala MCC (quadri di alimentazione utenze);
- sala PLC e DCS (quadri per automazione e controllo);
- sala SME (quadri di analisi fumi).

I trasformatori, necessari per ridurre la tensione da MT in BT per l'alimentazione delle utenze delle nuove caldaie, sono previsti in numero di quattro, e avranno ciascuno una potenza di circa 1,6 MVA.

Le principali utenze, ed i relativi previsti assorbimenti complessivi nominali, per le nuove caldaie si possono sintetizzare come segue (valori totali per le 3 unità):

- ventilatori aria comburente: 1.200 kW
- ventilatori ricircolo fumi: 450 kW
- pompe circolazione acqua caldaia: 1.500 kW
- altre apparecchiature inferiori: 100 kW

Il sistema elettrico sarà poi completato con il sistema luci e forza motrice a servizio dell'edificio.

Per il controllo delle caldaie, ogni unità sarà dotata di un proprio BMS (sistema di controllo dei bruciatori) per governare in automatico il sistema di combustione, oltre che di un PLC-DCS per il controllo delle altre utenze di caldaia. Il sistema così costituito sarà completamente interconnesso alla Sala Controllo esistente della Centrale Lamarmora.

Infatti il controllo e la supervisione delle nuove caldaie verrà effettuata dall'esistente Sala Controllo.

3.3.3 SISTEMA GAS NATURALE

Ciascuna nuova unità sarà equipaggiata con bruciatori a bassa emissione di NOx, funzionanti a metano, che sarà regolato mediante una "rampa" finale di regolazione (con valvola di stop e valvola di regolazione della portata, oltre che dei dispositivi di sicurezza e dei dispositivi di misura).

Il nuovo insieme, nel suo complesso, sarà a sua volta alimentato da una "rampa" principale di regolazione del metano, costituito essenzialmente dal sistema valvolato per la riduzione di pressione fino al valore desiderato (indicativamente da circa 5 bar a circa 2 bar) oltre che della strumentazione di misura. Il posizionamento, seppur preliminare, di tale "rampa" è mostrato nella planimetria allegata (indicata come "rampa regolazione metano").

Il gas naturale sarà prelevato mediante una derivazione dalla tubazione esistente in Centrale.

L'aria comburente sarà fornita da nuovi ventilatori dedicati.

La potenza complessiva al focolare delle nuove caldaie è di 285 MW, a cui corrisponde una portata complessiva di metano pari a circa 30.000 Sm³/h.

3.3.4 SISTEMA REINTEGRO E SCARICO ACQUE

Le nuove unità non necessitano di spurghi né reintegri in continuo. Sono possibili occasionali prelievi di acqua, ad esempio per i primi riempimenti, nonché occasionali spurghi.

L'acqua per tali riempimenti sarà demineralizzata, e sarà prodotta direttamente in sito mediante l'esistente sistema di preparazione acqua demi di centrale.

Anche l'additivazione chimica dell'acqua di caldaia è prevista principalmente per i primi riempimenti, oltre che occasionalmente in altri momenti qualora se ne ravvisi la necessità per ripristinare i corretti parametri di pH e contenuto di gas disciolti.

L'edificio di contenimento delle nuove unità, dotato al suo interno di pavimentazione impermeabile, sarà comunque corredato di un sistema di raccolta delle acque che accidentalmente potrebbero spargersi, che verranno poi convogliate all'esistente sistema di trattamento acque della Centrale.

3.3.5 ALTRI SISTEMI

Il sistema antincendio per le nuove unità sarà specificamente progettato e implementato.

In termini preliminari, è possibile prevedere i seguenti dispositivi:

- rete acqua antincendio con idranti;
- estintori;
- rilevatori di gas;

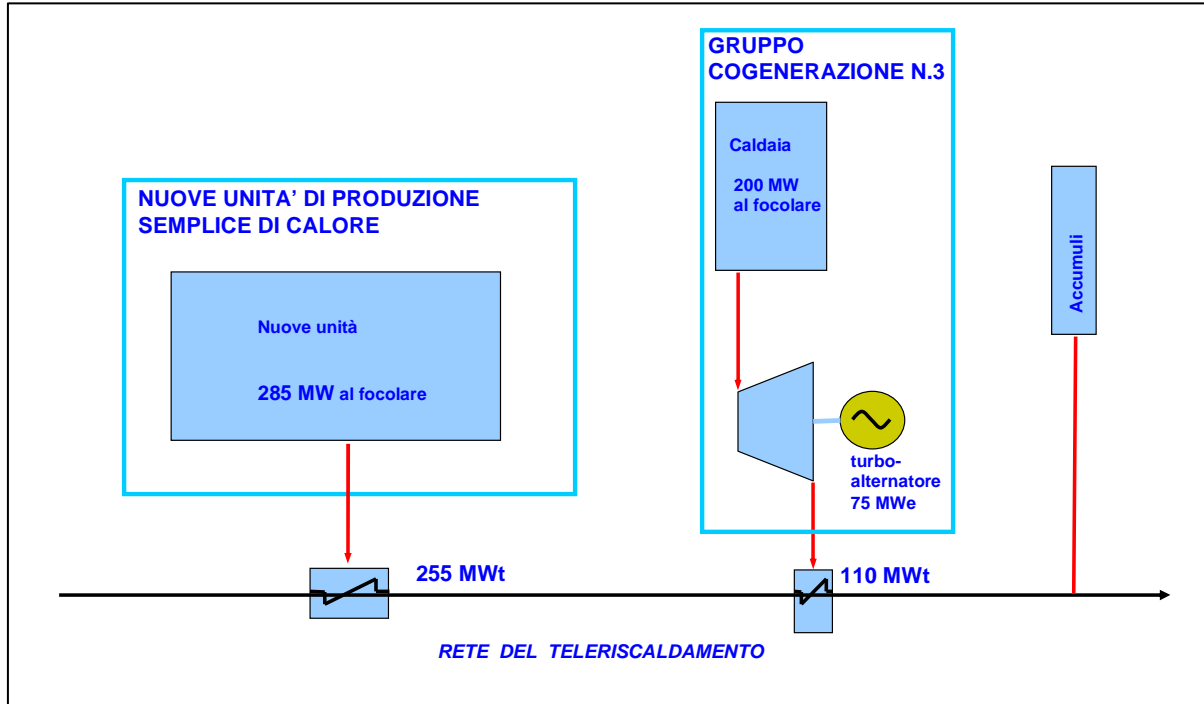
oltre a dotare l'edificio nel suo complesso delle necessarie vie di fuga.

Per quanto riguarda altri sistemi, quali ad esempio l'aria compressa per il funzionamento di eventuali valvole pneumatiche, o per i servizi generali, ci si allaccerà alle esistenti reti presenti in Centrale.

3.4 DATI DI BASE DEL PROGETTO

La configurazione di progetto della Centrale Lamarmora sarà la seguente:

Figura 4: schema della Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto



E' possibile sintetizzare le potenze nominali nel futuro assetto della Centrale Lamarmora nella tabella seguente.

Tabella 2: caratteristiche nominali degli impianti della Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto

CONFIGURAZIONE DI PROGETTO CENTRALE LAMARMORA		P focolare [MW]	P elettrica [MW]
COGENERAZIONE	Gruppo 3	200	75
PRODUZIONE SEMPLICE CALORE	Nuove Caldaie Semplici	285	-
TOT CENTRALE LAMARMORA		485	75

Si può osservare che:

- le nuove unità (di potenza totale al focolare di 285 MW), sostituiranno, nel funzionamento, il Gruppo 1 e il Gruppo 2 (di potenza totale al focolare di 295 MW) e la caldaia Macchi 3;
- la potenza al focolare complessiva della Centrale Lamarmora nello scenario di progetto sarà pari a 485 MW.

3.5 OPERE CIVILI

Le principali opere edili che saranno realizzate per la costruzione delle nuove caldaie sono:

- basamenti per le caldaie;
- basamenti per gli ausiliari principali (pompe, ventilatori, scambiatori);
- strutture in cemento armato per il nuovo edificio;
- strutture metalliche e tamponamenti per il nuovo edificio;
- rampa di accesso all'ingresso carrabile del nuovo edificio.

Le caratteristiche principali del nuovo edificio sono illustrate negli allegati alla presente relazione (planimetrie generali, piante, sezioni, prospetti e fotoinserimenti).

Nei suddetti elaborati si può osservare che il nuovo edificio sarà posizionato in coincidenza dell'attuale quota di imposta dei serbatoi OCD (circa 5 metri al di sotto del piano campagna di Centrale). In questo modo le nuove realizzazioni troveranno il migliore inserimento, in quanto:

- l'ingombro complessivo del nuovo edificio sarà limitato grazie al fatto che una quota parte si svilupperà al di sotto del piano campagna di Centrale, quindi non sarà percepibile;
- le emissioni acustiche saranno contenute, poiché la sezione interrata beneficerà di una sorta di "barriera acustica".

Per quanto riguarda quest'ultimo punto, si evidenzia che le emissioni acustiche saranno comunque contenute anche grazie al fatto di installare i nuovi macchinari principali all'interno del nuovo edificio, quindi in ambiente chiuso.

Nei paragrafi seguenti sono fornite le informazioni relative alle demolizioni, alle nuove costruzioni e alle corrispondenti volumetrie.

3.5.1 DEMOLIZIONI E NUOVE COSTRUZIONI

Le opere che saranno demolite per le finalità del presente progetto sono principalmente i 3 serbatoi di OCD:

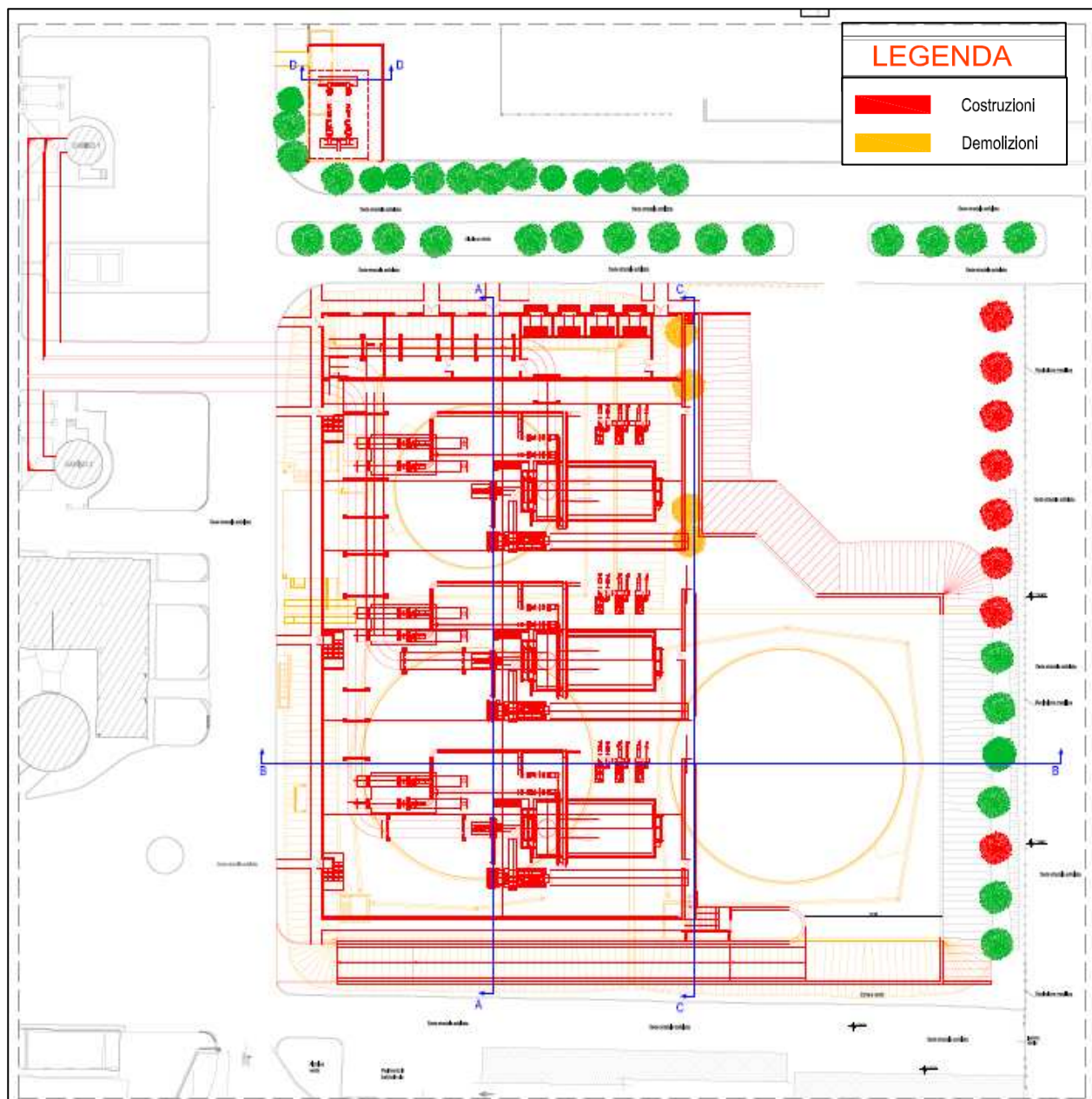
- volumetria da demolire: 27.000 m³

Le nuove costruzioni in progetto consistono nel nuovo edificio per le nuove caldaie semplici:

- volumi fuori terra nuove costruzioni: 43.500 m³

Nella figura seguente è possibile individuare le opere da demolire (in colore giallo) e le nuove costruzioni (in colore rosso):

Figura 5: indicazione delle opere in demolizione e in nuova costruzione



3.6 SISTEMA DI EMISSIONE IN ATMOSFERA

3.6.1 STATO ATTUALE

La Centrale è attualmente dotata di due camini principali alti 100 m per l'emissione dei fumi di combustione, oltre che di un camino per il convogliamento e l'emissione dei fumi della caldaia Macchi 3.

Come già indicato nell'AIA in essere, il camino 1 convoglia i fumi del Gruppo 1 (punto di emissione E1), mentre per i due gruppi n.2 e n.3, che convogliano i fumi in un unico camino monocanna (il camino 2), è previsto il controllo separato delle emissioni per cui sono individuati in maniera distinta due ulteriori punti di emissione relativi ai due gruppi (E2a ed E2b).

Quindi nella tabella seguente sono riassunte le informazioni riguardanti i punti di emissione convogliata in aria:

Tabella 3: punti di emissione convogliata della Centrale Lamarmora nello stato attuale

PUNTO DI EMISSIONE	DESCRIZIONE	ALTEZZA
E1	Camino 1 da gruppo 1	100 m
E2a	Camino 2 caldaia gruppo 2	100 m
E2b	Camino 2 caldaia gruppo 3	100 m
E3	Camino Caldaia Macchi 3	40 m

Il camino 1 ha un diametro interno di 2,6 m, mentre il camino 2 ha un diametro interno di 3,2 m.

3.6.2 STATO DI PROGETTO

Il progetto di installazione delle nuove unità di produzione semplice di calore prevede di mantenere l'attuale sistema di evacuazione fumi in atmosfera.

Lo spegnimento del Gruppo 1 e del Gruppo 2, e la contestuale installazione delle tre nuove unità alimentate a gas naturale, interessa esclusivamente i punti di emissione E1 ed E2a.

Ciò consentirà di riutilizzare i camini esistenti da 100 m (Camino 1 e Camino 2) per il convogliamento delle emissioni delle nuove caldaie favorendo, vista l'altezza di sbocco, la dispersione degli inquinanti in atmosfera. In particolare si prevede di convogliare:

- al Camino 1 i fumi di combustione provenienti da due nuove unità;
- al Camino 2 i fumi di combustione provenienti dalla terza nuova unità (oltre ai fumi dell'esistente Gruppo 3).

Ciò può essere sintetizzato nella seguente tabella:

Tabella 4: punti di emissione convogliata della Centrale Lamarmora nello stato di progetto

PUNTO DI EMISSIONE	DESCRIZIONE	ALTEZZA
E1a	Camino 1: una nuova unità	100 m
E1b	Camino 1: una nuova unità	100 m
E2a	Camino 2: una nuova unità	100 m
E2b	Camino 2: caldaia gruppo 3	100 m

Le strutture dei Camini 1 e 2 saranno mantenute con le caratteristiche dimensionali attuali.

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. I parametri inquinanti monitorati saranno NO_x e CO. I sistemi di campionamento fumi saranno posizionati sui condotti fumi provenienti da ciascuna caldaia a monte della immissione ai camini.

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) per il controllo in continuo dei fumi delle caldaie sarà conforme:

- al D.Lgs. 152/06 – PARTE V "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" e successive modifiche e integrazioni;
- al D.D.G. del 29 agosto 1997, n. 3536 "Criteri e procedure per la gestione dei Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni da impianti termoelettrici" e successive modifiche e integrazioni;
- alla D.G.R. del 10/02/2010, n. 11352 "Linee di indirizzo ai fini dell'implementazione della rete di monitoraggio delle emissioni dei grandi impianti ai sensi dell'art. 4 della l.r. 11 dicembre 2006, n. 24" e successive modifiche e integrazioni;
- al D.D.S. del 27/04/2010, n. 4343 "Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni (SME)" e successive modifiche e integrazioni.

3.7 MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (MTD)

Le nuove unità di generazione semplice di calore che saranno installate saranno caratterizzate da basse emissioni in atmosfera. Le nuove unità, infatti, alimentate a gas naturale, perseguiranno il contenimento delle emissioni attraverso misure primarie che incidono direttamente sulla formazione degli inquinanti, evitandone la formazione sin dall'origine, ottimizzando il processo di combustione.

Tali tecnologie consentono di raggiungere livelli emissivi che corrispondono alle Migliori Tecniche Disponibili (MTD).

In sintesi, le misure che saranno adottate per le nuove unità sono:

- utilizzo esclusivo di gas naturale come combustibile;
- bruciatori Low NO_x;
- 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/Nm³ per gli NO_x espressi come NO₂;
- 100 mg/Nm³ per il CO.

Pertanto il progetto delle nuove unità di produzione semplice di calore è in grado di garantire anche il rispetto dei limiti emissivi previsti dalla già citata D.G.R. della Regione Lombardia IX/3934 del 6 agosto 2012 che, per impianti nuovi alimentati a gas naturale sono (con riferimento ad un livello di ossigeno libero nei fumi secchi pari al 3%):

- 100 mg/Nm³ per gli NO_x;
- 100 mg/Nm³ per il CO.

I valori di progetto sono inoltre in linea con i valori di riferimento indicati per le migliori tecniche disponibili a livello comunitario. Infatti l'IPPC della Commissione Europea, nel documento BREF², individua le suddette prestazioni, proposte per il presente progetto, come livelli di emissioni associate alle migliori tecnologie disponibili.

² Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, Luglio 2006.

3.8 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE

L'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata il 20/11/2009 dal MATTM, prescrive che il Gruppo 1, il Gruppo 2 e la caldaia Macchi 3 potranno funzionare fino al 15/4/2014 alle condizioni stabilite nel parere istruttorio dell'AIA stessa.

Per sostituire la capacità termica che verrà a mancare a seguito dello spegnimento delle suddette unità di produzione, ed al fine mantenere disponibile la potenza termica al teleriscaldamento in modo da garantire la continuità e la sicurezza del servizio, sono state considerate varie soluzioni progettuali, oltre a quella delle nuove caldaie semplici sviluppata e proposta nel presente documento, ricercate fra le principali tecnologie abbinate al teleriscaldamento più attinenti agli scopi prefissati

La scelta della migliore tecnologia è stata fatta tenendo conto che le nuove unità di produzione dovranno fornire il calore principalmente come integrazione alla produzione del Termoutilizzatore e del Gruppo 3, quindi secondo un servizio di punta con ripetuti cicli di accensione e spegnimento.

La tipologia di impianto, disponibile sul mercato, che meglio è in grado di fornire le prestazioni suddette è costituita da caldaie per generazione semplice di calore ad acqua surriscaldata. Infatti:

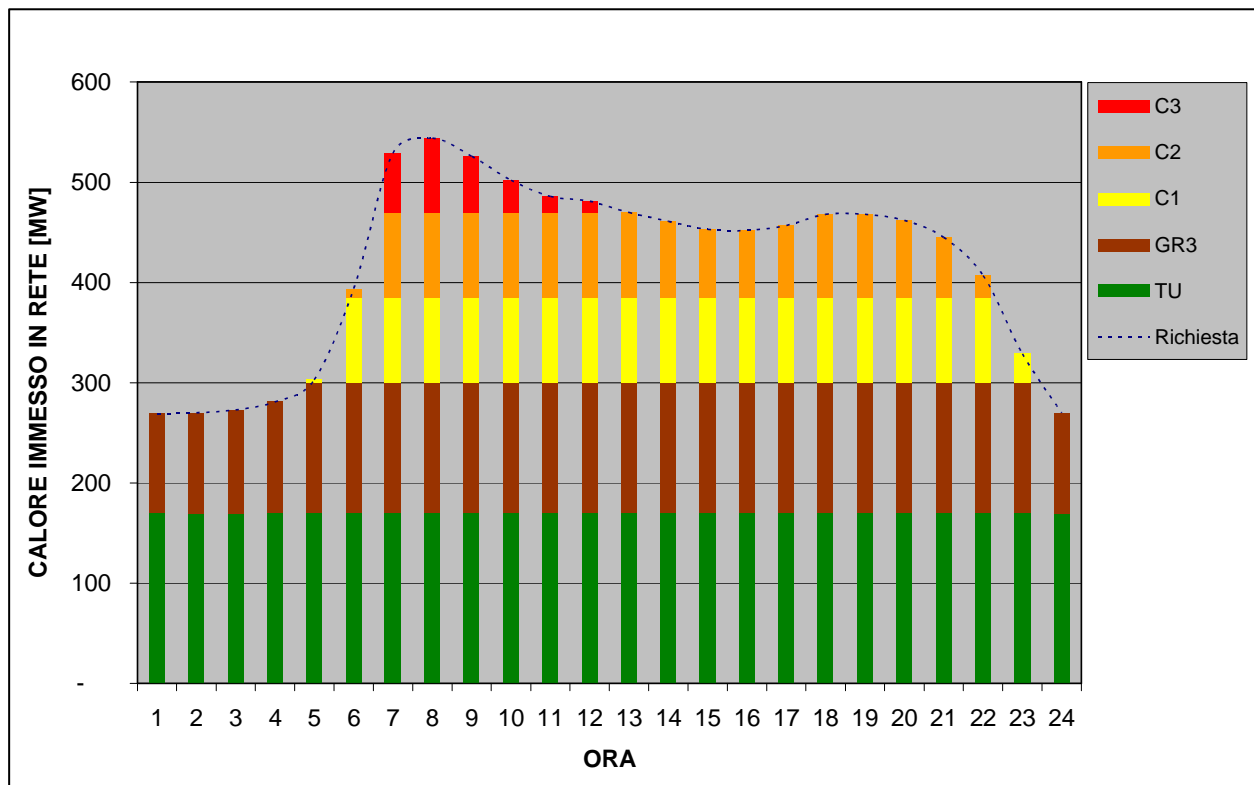
- si inseriscono nel sistema di produzione calore che alimenta il teleriscaldamento di Brescia nel quale sono già presenti il recupero energetico dal Termoutilizzatore e la cogenerazione dal Gruppo 3 che costituiscono i sistemi prioritariamente utilizzati per la produzione "di base" del calore;
- hanno un'elevata flessibilità di utilizzo;
- sono le più indicate per il funzionamento in "daily cycling" che dovranno effettuare, con ripetuti cicli di accensione e spegnimento, talvolta anche ripetuti più di una volta all'interno della stessa giornata;
- hanno tempi di accensione particolarmente rapidi;
- potranno "inseguire il carico" nel modo più efficiente, cioè potranno fornire alla rete di teleriscaldamento, in ogni momento, l'esatto quantitativo di calore richiesto;
- per quanto sopra, e tenuto conto dell'efficienza di produzione particolarmente alta (90%), il consumo di gas naturale potrà essere contenuto; di conseguenza saranno contenute anche le emissioni in atmosfera derivanti dal processo di combustione;
- le emissioni saranno altresì contenute (al di sotto dei limiti BAT di 100 mg/Nm³ per gli NO_x) grazie all'utilizzo di bruciatori di gas naturale di ultima generazione, capaci di ridurre ai minimi livelli possibili la formazione di NO_x, pur in assenza di catalizzatori SCR, non previsti in quanto non compatibili con le prestazioni di funzionamento cycling richieste al nuovo impianto.

Inoltre, relativamente al progetto:

- non vi sono opere connesse (infrastrutture trasporto gas naturale ed elettricità) da realizzare, in quanto si riutilizzerebbero quelle già esistenti;
- l'utilizzo di spazio al suolo è il minore possibile, in quanto si riutilizza l'area attualmente occupata dai serbatoi di stoccaggio di Olio Combustibile Denso OCD non più utilizzati;
- non vi è consumo aggiuntivo di risorsa idrica;
- non vi sono reflui aggiuntivi da smaltire o scaricare;
- non vi è utilizzo aggiuntivo di sostanze chimiche.

E' possibile rappresentare nel diagramma della seguente Figura 6 la modalità di funzionamento che dovranno effettuare le nuove caldaie semplici.

Figura 6: Diagramma di carico orario tipico di una giornata di inverno



Nel "diagramma di carico orario" sopra riportato si osserva che le nuove caldaie dovranno fornire il calore richiesto dalla rete di teleriscaldamento nei periodi di maggior richiesta di calore, con un funzionamento "cycling" caratterizzato da frequenti salite e discese di carico e da ripetute accensioni e spegnimenti per soddisfare le repentine fluttuazioni della richiesta. Si può osservare che:

- sia il Termoutilizzatore (definito "TU" nel diagramma) sia il Gruppo 3 a carbone (definito "GR3" nel diagramma) erogano il proprio contributo con una sostanziale stabilità di carico, essendo appunto impianti "di base";
- le nuove caldaie (definite "C1", "C2" e "C3" nel diagramma) dovranno invece integrare e completare il fabbisogno complessivo della "richiesta" essenzialmente nelle ore centrali della giornata, mentre saranno spente nelle ore notturne in cui la richiesta di calore della rete è più bassa.

Rispetto a quanto sopra esposto, sono state altresì valutate anche altre alternative progettuali, ed in particolare quella rappresentata da caldaie a vapore (quindi generatori di vapore, anziché caldaie per acqua surriscaldata) eventualmente attrezzate con sistemi di riduzione catalitica SCR DeNOx. Tuttavia questa tipologia impiantistica non risulta compatibile con le prestazioni "daily cycling" richieste al sistema. Infatti:

- un generatore di vapore è contraddistinto da tempi di riscaldamento e quindi tempi di accensione molto superiori rispetto ai gradienti propri delle caldaie ad acqua surriscaldata;
- l'eventuale installazione di DeNOx SCR sulle caldaie (oltre a comportare una complicazione impiantistica con necessità di occupazione di maggiori aree e di maggiori tempi di esecuzione) andrebbe ad ulteriormente compromettere la flessibilità di utilizzo dell'impianto e i tempi di accensione/spegnimento a causa della maggior inerzia termica del sistema DeNOx caratterizzato da maggiori volumi tecnici (batteria di post-riscaldamento dei fumi, batteria di recupero calore dei fumi) da preriscaldare con gradienti che allungano inevitabilmente i tempi di accensione/spegnimento e limita l'efficienza energetica complessiva del sistema.

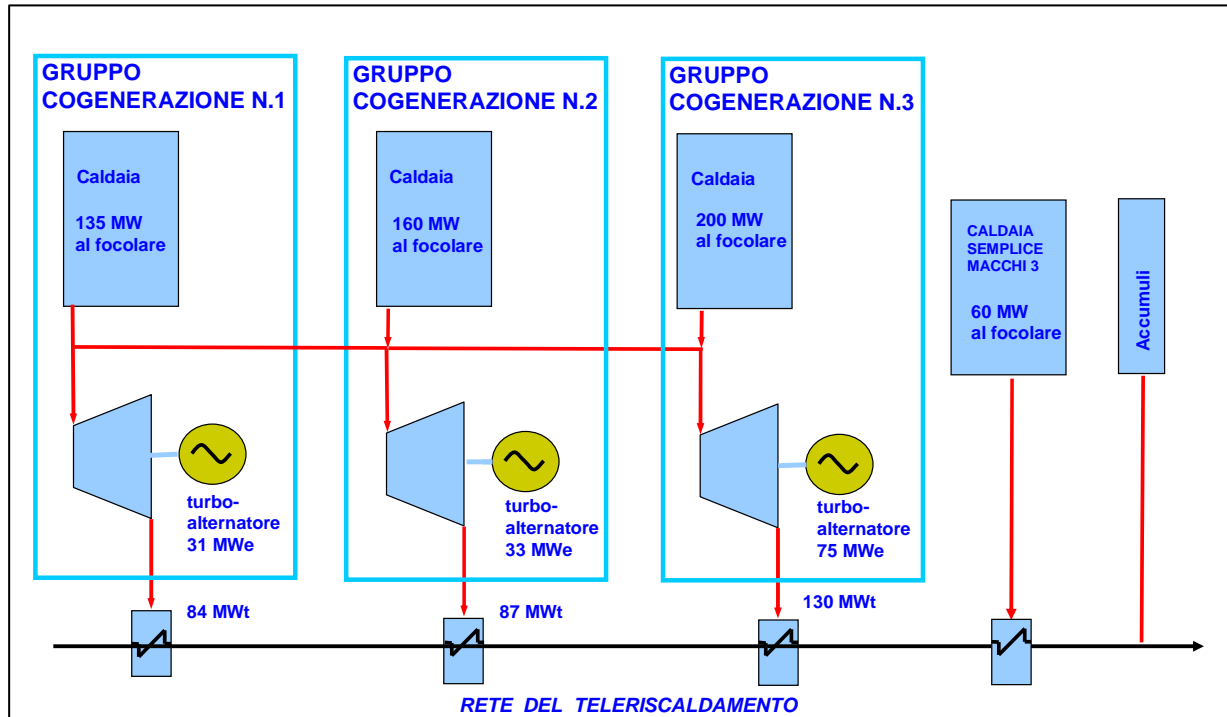
Ferme restando le problematiche sopra descritte, si osserva inoltre che il funzionamento di DeNOx SCR richiede iniezioni di ammoniaca o urea nel condotto fumi. Ne consegue la necessità di realizzare uno stoccaggio di ammoniaca oppure uno stoccaggio di urea, ed in entrambi i casi ciò peggiorerebbe le prestazioni. Infatti nel caso di stoccaggio di soluzione ammoniacale, si introdurrebbe sul sito un elemento di particolare attenzione dal punto di vista del rischio chimico, ad oggi non presente. Nel caso invece di stoccaggio di soluzione di urea, per poterla utilizzare per il catalizzatore andrebbe altresì realizzato un convertitore per trasformare, in tempo reale, l'urea in ammoniaca, con impiantistica caratterizzata da tempi di accensione ancor più lunghi.

4 BILANCI ENERGETICI ED EMISSIVI

4.1 CONSUNTIVI STORICI

La configurazione attuale della Centrale Lamarmora è sintetizzabile nel seguente schema in cui, oltre alle potenzialità di ciascuna unità di produzione, è anche mostrato l'inserimento dei gruppi nella rete di teleriscaldamento.

Figura 7: schema della Centrale Lamarmora nella configurazione attuale



E' possibile sintetizzare le attuali potenze nominali della Centrale Lamarmora nella tabella seguente:

Tabella 5: caratteristiche nominali degli impianti della Centrale Lamarmora nella configurazione attuale

CONFIGURAZIONE ATTUALE CENTRALE LAMARMORA		P focolare [MW]	P elettrica [MW]
COGENERAZIONE	GRUPPO COG. N.1 – TGR1	135	31
	GRUPPO COG. N.2 – TGR2	160	33
	GRUPPO COG. N.3 – TGR3	200	75
	TOT COGENERAZIONE	495	139
PRODUZIONE SEMPLICE CALORE	CALDAIA MACCHI 3	60	-
TOT CENTRALE LAMARMORA		555	139

I bilanci energetici della Centrale Lamarmora, relativi agli ultimi anni di esercizio nella configurazione sopra indicata, sono i seguenti:

Tabella 6: produzioni e combustibili utilizzati in Centrale Lamarmora negli esercizi dal 2004 al 2012

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Combustibile
(GWh/anno)**

Gruppo 1	188	222	128	63	129	179	188	72	142
Gruppo 2	341	320	287	269	271	311	205	223	212
Gruppo 3	1.244	1.257	1.148	1.206	914	634	557	570	528
Caldaia M3	1	3	1	5	11	6	13	6	6
	1.774	1.801	1.564	1.543	1.324	1.130	963	872	888

**Calore in rete
(GWh/anno)**

Gruppo 1	125	149	84	42	87	119	124	70	90
Gruppo 2	159	155	133	127	119	149	122	120	131
Gruppo 3	598	566	545	494	477	414	348	355	330
Caldaia M3	1	2	1	3	9	6	12	5	5
	883	872	763	666	692	687	606	550	556

**Elettricità netta
(GWh/anno)**

Gruppo 1	36	42	24	12	24	34	35	19	25
Gruppo 2	50	47	40	38	35	44	34	33	37
Gruppo 3	330	326	293	309	228	157	122	120	115
Caldaia M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	416	415	357	358	287	234	190	173	176

I bilanci emissivi della Centrale Lamarmora relativi agli anni passati sono i seguenti:

Tabella 7: emissioni della Centrale Lamarmora negli esercizi dal 2004 a 2012

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
------	------	------	------	------	------	------	------	------

SO₂ (t/anno)

Gruppo 1	306	387	217	97	152	113	34	0	0
Gruppo 2	555	548	482	432	319	190	2	1	1
Gruppo 3	576	566	494	511	388	267	205	235	193
Caldaia M3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.437	1.501	1.193	1.040	858	570	241	236	193

NO_x (t/anno)

Gruppo 1	110	128	72	33	73	86	57	13	26
Gruppo 2	195	180	155	138	132	146	43	44	36
Gruppo 3	835	804	691	720	530	365	259	125	122
Caldaia M3	0,7	2,0	1,0	2,4	5,8	2,2	7,6	2,2	3,37
	1.141	1.114	919	893	742	600	366	183	187

Polveri (t/anno)

Gruppo 1	2,3	2,4	0,9	0,7	1,5	1,6	1,3	0,4	0,7
Gruppo 2	2,7	3,4	3,2	2,8	3,3	2,3	1,0	1,2	1,1
Gruppo 3	2,8	1,4	1,1	1,4	1,0	0,6	0,5	0,5	0,6
Caldaia M3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	7,8	7,2	5,2	4,9	5,8	4,5	2,8	2,1	2,4

4.2 DESCRIZIONE SCENARI CONSIDERATI

Gli scenari post operam ed ante operam considerati descrivono, come meglio illustrato nel seguito, il funzionamento degli impianti del sistema di Teleriscaldamento di Brescia necessario a coprire le due diverse curve di domanda termica della rete considerate nei due scenari.

La prima (scenario post operam) è quella determinata da una volumetria di edifici da riscaldare allacciata alla rete pari a 41 Mm³ (volumetria attualmente allacciata).

Sulla base dei dati storici di funzionamento del sistema e dei criteri di progetto utilizzati (temperatura minima invernale -7°C, 2.419 Gradi giorno) tale curva di domanda è caratterizzata da una richiesta termica complessiva (immesso in rete) di 1.532 GWh e da una potenza richiesta alla punta invernale pari a 668 MW. Detta curva di domanda verrà coperta dai seguenti impianti: Gruppo 3 centrale Lamarmora, Termoutilizzatore (di proprietà della società Aprica SpA), Nuove caldaie centrale Lamarmora in progetto, caldaie C.le Nord.

La seconda (scenario ante operam) tiene conto del quadro prescrittivo del decreto AIA vigente per la centrale Lamarmora, che prevede lo spegnimento, al 15/4/2014, del Gruppo 1, del Gruppo 2 e della Caldaia Macchi 3; circostanza questa che determina (sulla base dei dati storici di funzionamento del sistema) la necessità di ipotizzare il distacco dalla rete e la relativa riconversione a sistemi di riscaldamento individuale o di condominio di circa 14 Mm³ di edifici (corrispondenti a oltre 14.000 utenze): la volumetria allacciata alla rete nello scenario ante operam è pertanto ipotizzata pari a 27 Mm³. La corrispondente curva di domanda termica dello scenario ante operam è caratterizzata da una richiesta termica complessiva (immesso in rete) di 1.009 GWh e da una potenza richiesta alla punta invernale pari a 440 MW. Detta curva di domanda verrà coperta dai seguenti impianti: Gruppo 3 centrale Lamarmora, Termoutilizzatore (di proprietà della società Aprica SpA), caldaie C.le Nord. Lo scenario ante operam considera inoltre che i 14 Mm³ di edifici non più collegati alla rete del teleriscaldamento vengano riscaldati con sistemi individuali, basati su caldaie a gas naturale.

In entrambi gli scenari il gruppo 3 a carbone (basato su una turbina a controcompressione che utilizza come condensatore la rete del teleriscaldamento con limitate possibilità di modulazione della produzione di calore e lunghi transitori di avviamento e spegnimento) agisce come unità di generazione di base, con funzionamento limitato alla stagione termica (15 ottobre – 15 aprile). La produzione termica del gruppo 3 risulta quindi sostanzialmente la stessa nei due scenari e coerente anche con i consuntivi di funzionamento degli ultimi anni.

Il Termoutilizzatore d'altro canto, funziona in entrambi gli scenari alla capacità produttiva determinata dalla necessità di assicurare il servizio di smaltimento, con recupero energia elettrica e calore, dei rifiuti solidi urbani e degli altri materiali ad esso conferiti, nel quadro delle autorizzazioni in essere. Tale scenario produttivo, che determina anche il quadro emissivo dell'impianto, è evidentemente invariante nei due scenari considerati ed è assunto pari al consuntivo di funzionamento dell'ultimo anno (2012).

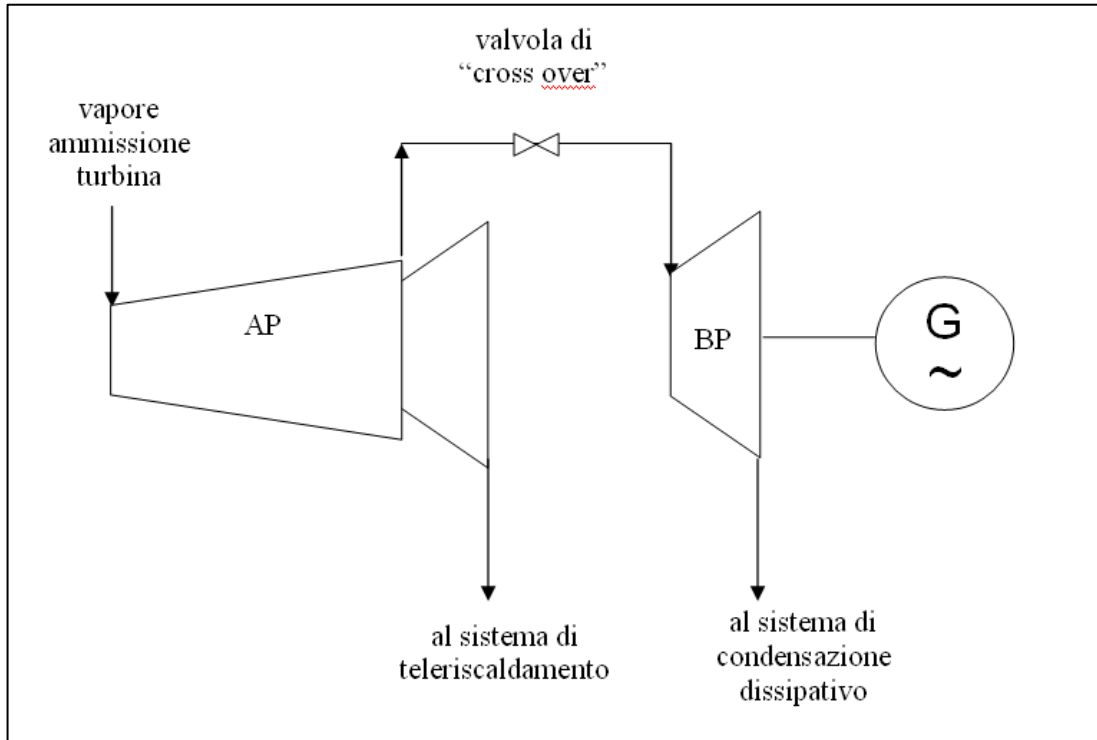
Il Termoutilizzatore, a differenza del Gruppo 3 di cui sopra, è caratterizzato da una turbina con doppio stadio di bassa pressione, uno ottimizzato per il funzionamento su un sistema di condensazione dissipativo e l'altro ottimizzato per lo scambio termico con la rete del teleriscaldamento, tra loro interconnessi tramite una valvola di "cross over" (v. Figura 8): l'impianto può pertanto facilmente variare, semplicemente modificando il grado di apertura della valvola di "cross over", la ripartizione della produzione tra energia elettrica ed energia termica. Questa caratteristica lo rende idoneo a seguire le variazioni di richiesta termica della rete ed è pertanto utilizzato come unità di modulazione della produzione per il teleriscaldamento. A questo riguardo si osserva che, per effetto di recenti lavori di efficientamento realizzati sull'impianto, il Termoutilizzatore ha una capacità di recuperare 180 MW di calore per la rete del teleriscaldamento in maniera anche continuativa e, nel corso dell'ultima stagione termica, è stato anche in grado di fornire alla rete fino a 190 MW di potenza termica, incrementando il proprio contributo potenziale.

Il Termoutilizzatore assicura inoltre a tutte le utenze connesse alla rete la fornitura di calore per produzione di acqua calda sanitaria nel periodo estivo.

E' da osservare che, pure a parità, come sopra mostrato, di condizioni di funzionamento dell'impianto, risultano diversi nei due scenari le produzioni elettriche e termiche dell'impianto: nello scenario post operam la maggior dimensione del sistema di teleriscaldamento consente un maggior recupero di energia

termica (altrimenti dissipata sul condensatore di impianto), a prezzo di una riduzione della produzione di energia elettrica, mentre nello scenario ante operam risulterà maggiore la produzione elettrica e minore quella di calore per il teleriscaldamento.

Figura 8: schema dello scarico turbina del Termoutilizzatore di Aprica Spa



Le nuove caldaie della C.le Lamarmora, nello scenario post operam, e quelle della centrale Nord, in entrambi gli scenari, assicurano infine, ad integrazione di quanto fornito dal Gruppo 3 e dal Termoutilizzatore, la potenza termica necessaria a coprire la domanda termica degli utenti nei periodi più freddi dell'inverno. Esse assicurano inoltre il necessario Servizio di Riserva, in caso di avaria totale o parziale di uno degli impianti principali.

4.2.1 SCENARIO DI PROGETTO (POST OPERAM)

Lo scenario di progetto considera l'attuale dimensione della rete di teleriscaldamento cittadina (con oltre 23.000 edifici allacciati ed una corrispondente volumetria di 41 Mm³) ed il parco impiantistico necessario alla copertura del connesso fabbisogno termico.

Tabella 8: volumetria allacciata al teleriscaldamento nello scenario di progetto

	Volumetria [10⁶ m³]
Allacciato al teleriscaldamento	41
Totale	41

Il parco impiantistico necessario per la copertura del fabbisogno termico nello scenario di progetto è costituito da:

- gruppo 3 (esistente) a carbone della Centrale Lamarmora, in cogenerazione di calore ed elettricità, che contribuisce, come unità di produzione di base, alla copertura della domanda di calore del teleriscaldamento;

- nuove caldaie semplici a gas naturale della Centrale Lamarmora, per la produzione semplice di calore in modalità cycling per la copertura del fabbisogno residuo di calore e quindi l'“inseguimento” della curva di fabbisogno;
- esistenti caldaie semplici a gas naturale presso la Centrale Nord, per la produzione semplice di calore per il teleriscaldamento;
- recupero di energia termica, altrimenti dissipata, dal processo di termovalorizzazione dell'impianto Termoutilizzatore di proprietà della società Aprica Spa.

In questo scenario l'energia necessaria per la copertura del fabbisogno termico della rete del teleriscaldamento risulta pari a 1.532 GWh, mentre la potenza necessaria alla massima punta invernale è pari a 668 MW.

Il bilancio energetico nello scenario di progetto “post operam” è riportato nella tabella seguente.

Tabella 9: bilancio energetico nello scenario di progetto

	Calore [GWh]	Elettricità cogenerata [GWh]
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	355	145
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	271	-
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	50	-
Recupero energetico da Termoutilizzatore	856	644
Totale	1.532	789

Le emissioni al camino considerate sono le seguenti:

- gruppo 3 esistente Lamarmora: sono quelle determinate dall'utilizzo di 645 GWh di combustibile e dai limiti di emissione $\text{NO}_x=200 \text{ mg/nm}^3$ e $\text{SO}_2=250 \text{ mg/Nm}^3$ prescritti da AIA (riferiti a fumi secchi, $\text{O}_2=6\%$). Le emissioni di polveri sono invece state stimate sulla base dei dati di consuntivo, in quanto le concentrazioni reali emesse dall'impianto risultano significativamente inferiori al limite AIA di 10 mg/Nm^3 .
- nuove caldaie semplici Lamarmora: le emissioni di NO_x sono quelle indicate al paragrafo 3.7; non sono considerate emissioni di polveri;
- caldaie semplici esistenti della Centrale Nord: sono quelle determinate dall'utilizzo di 56 GWh di combustibile e dai limiti di emissione NO_x autorizzati per tale impianto, pari a 200 mg/Nm^3 (riferiti a fumi secchi, $\text{O}_2=3\%$);
- Termoutilizzatore: come anticipato al p. 4.2 vengono prese in considerazione le emissioni a consuntivo del 2012.

Il relativo bilancio delle emissioni dello scenario di progetto post operam è riportato nella tabella seguente.

Tabella 10: bilancio emissivo nello scenario di progetto

	NO_x [t/a]	SO_2 [t/a]	Polveri [t/a]
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	169	211	2
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	29	-	-
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	11	-	-
Termoutilizzatore	282	1	1
Totale	491	212	3

4.2.2 SCENARIO DI RIFERIMENTO AUTORIZZATO (ANTE OPERAM)

Come anticipato al p. 4.2, stante le prescrizioni della vigente autorizzazione AIA, che non consentono più l'esercizio dei Gruppi 1, 2 e della caldaia semplice Macchi 3 dopo il 15/4/2014 (come meglio precisato nel precedente paragrafo 2.3), lo scenario ante operam considerato non è la configurazione attuale della centrale, bensì quella che si determinerà dopo il 15/4/2014 sulla base di dette prescrizioni AIA, ovvero con solo il Gruppo 3 funzionante.

È però da osservare che senza il contributo dei suddetti Gruppi 1 e 2 e caldaia Macchi 3, e senza alcun impianto ad essi sostitutivo, non sussistono le condizioni minime per il sostentamento della rete di teleriscaldamento nelle sue dimensioni attuali. Pertanto, lo scenario ante operam considerato deve necessariamente ipotizzare e valutare che, per effetto del venir meno della potenza termica resa dai Gruppi 1 e 2 e caldaia Macchi 3, la volumetria allacciata al teleriscaldamento dovrà essere considerevolmente ridotta dagli attuali 41 milioni di m³ a 27 milioni di m³. Pertanto lo scenario ante operam comprende necessariamente anche l'effetto dell'accensione delle caldaie a gas per riscaldamento individuale necessario a riscaldare i 14 milioni di m³ di edifici non alimentabili dalla rete del teleriscaldamento nello scenario ante operam.

Per quanto sopra descritto, lo scenario ante operam è quello costituito dagli impianti necessari per il riscaldamento della volumetria di 41 milioni di m³ (pari a quella dello scenario di confronto post operam), di cui 27 milioni di m³ allacciati al teleriscaldamento e i restanti 14 milioni di m³ alimentati invece da caldaie condominiali/familiari.

A questo riguardo è però da osservare che la riduzione della volumetria allacciata alla rete di teleriscaldamento da 41 a 27 Mm³ corrisponde alla disconnessione di oltre 14.000 utenze (equivalenti a tutte quelle allacciate dopo il 1995) e la loro riconversione a forme di riscaldamento individuale. In termini pratici l'effettiva realizzabilità dello scenario ante operam, anche a prescindere da considerazioni riguardo l'effettiva possibilità delle altre infrastrutture (ad esempio la rete di distribuzione cittadina del gas naturale) di supportare tale massiccia riconversione, presenterebbe sicuramente difficoltà attuative estremamente severe e, necessariamente, tempi molto lunghi.

È risultato però necessario riferirsi a tale scenario in quanto formalmente coerente con il quadro prescrittivo determinato dall'attuale AIA della Centrale Lamarmora.

Tabella 11: volumetria allacciata al teleriscaldamento e volumetria disconnessa nello scenario ante operam

	Volumetria [10⁶ m³]
Allacciato al teleriscaldamento	27
Non allacciato al teleriscaldamento	14
Totale	41

Pertanto gli impianti considerati nel suddetto scenario ante opera, sono i seguenti:

- gruppo 3 (esistente) a carbone della Centrale Lamarmora, in cogenerazione di calore ed elettricità, che contribuisce con un carico di base alla copertura della domanda del calore del teleriscaldamento;
- esistenti caldaie semplici a gas naturale presso la Centrale Nord, per la produzione semplice di calore per il teleriscaldamento;
- nuove caldaie condominiali/familiari presso ogni utenza, per la copertura dei 14 milioni di m³ ipoteticamente disconnessi dal teleriscaldamento;
- recupero di energia termica, altrimenti dissipata, dal processo di termovalorizzazione dell'impianto Termoutilizzatore di proprietà della società Aprica Spa.

In questo scenario l'energia necessaria per la copertura del fabbisogno termico della rete del teleriscaldamento risulta pari a 1009 GWh, mentre la potenza necessaria alla massima punta invernale è pari a 440 MW; oltre a questo deve essere considerato il fabbisogno termico dei 14 Mm³ di edifici non più collegati alla rete, che si ipotizza coperto da caldaie familiari/condominiali a gas naturale, pari a 445 GWh.

Il bilancio energetico del sistema di teleriscaldamento nello scenario ante operam è riportato nella tabella seguente.

Tabella 12: bilancio energetico nello scenario ante operam

	Calore [GWh]	Elettricità cogenerata [GWh]
<i>Teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	354	145
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	71	-
Recupero energetico da Termoutilizzatore	584	671
Totale teleriscaldamento	1.009	816
Caldaie familiari/condominiali	445	-
Totale	1.454	816

Le emissioni al camino considerate sono le seguenti:

- gruppo 3 esistente Lamarmora: sono quelle determinate dall'utilizzo di 644 GWh di combustibile e dai limiti di emissione NO_x=200 mg/nm³ e SO₂=250 mg/Nm³ prescritti da AIA (riferiti a fumi secchi e O₂= 6 %). Le emissioni di polveri sono invece state stimate sulla base dei dati di consuntivo, in quanto le concentrazioni emesse dall'impianto risultano significativamente inferiori al limite AIA di 10 mg/Nm³. caldaie semplici esistenti della Centrale Nord: quelle determinate dall'utilizzo di 80 GWh di combustibile e dai limiti di emissione di NO_x autorizzati per tale impianto, pari a 200 mg/Nm³ (riferito a fumi secchi e O₂=3 %);
- Termoutilizzatore: come anticipato al p. 4.2 vengono prese in considerazione le emissioni a consuntivo del 2012;
- caldaie familiari/condominiali: le emissioni sono quelle individuate come migliore stima individuata nella "Relazione tecnico-scientifica sulle emissioni di inquinanti dalla combustione in impianti termici civili" deliberata con Delibera Giunta Reg. Lombardia n° 7/17533 del 17/05/2004, in cui è riportato un rateo emissivo di NO_x pari a 50 g/GJ in termini di emissioni di NO_x per unità energetica di gas naturale utilizzato.

Il relativo bilancio delle emissioni dello scenario ante operam è riportato nella tabella seguente.

Tabella 13: bilancio emissivo nello scenario ante operam

	NO _x [t/a]	SO ₂ [t/a]	Polveri [t/a]
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	168	210	2
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	15	-	-
Termoutilizzatore	282	1	1
Caldaie familiari/condominiali	90	-	-
Totale	555	212	3

Se invece si utilizza come fattore di emissione specifico delle caldaie a gas individuali il valore, assai più cautelativo di 30 g/GJ, altre volte utilizzato in letteratura (si veda ad esempio lo "Studio di Dispersione Atmosferica di Inquinanti Emessi sul Territorio Bresciano" redatto dal Comune di Brescia e dall'Università degli Studi di Brescia, in allegato alla presente), il bilancio emissivo diventerebbe quello riportato in Tabella 14.

Tabella 14: bilancio emissivo nello scenario ante operam, considerando un più basso fattore di emissione per gli NOx delle caldaie familiari/condominiali

	NOx [t/a]	SO2 [t/a]	Polveri [t/a]
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	168	210	2
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	15	-	-
Termoutilizzatore	282	1	1
Caldaie familiari/condominiali	54	-	-
Totale	520	212	3

4.3 CONFRONTO DEGLI SCENARI ANTE OPERAM E POST OPERAM

4.3.1 CONSUMO DI COMBUSTIBILI, PRODUZIONI, EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nella tabelle seguenti è mostrato il confronto fra scenario ante operam e scenario post operam relativamente ai consumi di combustibile, alle produzioni di elettricità e calore, alle emissioni al camino.

Tabella 15: confronto delle volumetrie negli scenari ante/post

	Volumetria riscaldata [Mm ³]	
	Ante Operam	Post Operam
Allacciato al teleriscaldamento	27	41
Non allacciato al teleriscaldamento	14	-
Totale	41	41

Tabella 16: confronto produzioni di calore negli scenari ante/post

	Calore prodotto [GWh/a]	
	Ante Operam	Post Operam
<i>Produzioni teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	354	355
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	-	271
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	71	50
Recupero da Termoutilizzatore	584	856
<i>Produzione familiare/condominiale</i>		
Caldaie familiari/condominiali	445	-
Totale	1.454	1.532

Tabella 17: confronto emissioni NOx negli scenari ante/post

	Emissioni NOx [t/a]	
	Ante Operam	Post Operam
<i>Produzioni teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	168	169
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	-	29
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	15	11
Termoutilizzatore	282	282
<i>Produzione familiare/condominiale</i>		
Caldaie familiari/condominiali	90	-
Totale	555	491

Tabella 18: confronto emissioni NOx negli scenari ante/post, nel caso in cui le emissioni delle caldaie familiari/condominiali, funzionanti nello scenario ante operam, fossero caratterizzate da un fattore emissivo di NOx più basso pari a 30 g/GJ

	Emissioni NOx [t/a]	
	Ante Operam	Post Operam
<i>Produzioni teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	168	169
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	-	29
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	15	11
Termoutilizzatore	282	282
<i>Produzione familiare/condominiale</i>		
Caldaie familiari/condominiali	54	-
Totale	520	491

Tabella 19: confronto emissioni SO2 negli scenari ante/post

	Emissioni SO2 [t/a]	
	Ante Operam	Post Operam
<i>Produzioni teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	210	211
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	-	-
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	-	-
Termoutilizzatore	1	1
<i>Produzione familiare/condominiale</i>		
Caldaie familiari/condominiali	-	-
Totale	212	212

Tabella 20: confronto emissioni Poveri scenari ante/post

	Emissioni Polveri [t/a]	
	Ante Operam	Post Operam
<i>Produzioni teleriscaldamento</i>		
Gruppo 3 a carbone C.le Lamarmora	2	2
Nuove Caldaie Semplici C.le Lamarmora	-	-
Caldaie semplici esistenti C.le Nord	-	-
Termoutilizzatore	1	1
<i>Produzione familiare/condominiale</i>		
Caldaie familiari/condominiali	-	-
Totale	3	3

Si nota nello scenario post operam un miglior bilancio emissivo rispetto agli scenari ante operam di confronto.

Lo scenario post operam in particolare consente, grazie alla maggiore capacità di assorbimento dell'energia termica da parte dell'utenza (maggiore volumetria allacciata), di massimizzare il recupero dell'energia termica dal Termoutilizzatore e, quindi in ultima analisi di massimizzare il rendimento complessivo del processo di termovalorizzazione.

4.3.2 PRELIEVI E SCARICHI IDRICI

Le nuove caldaie semplici non sono generatori di vapore, ma producono semplicemente acqua calda che rimane in fase liquida. Pertanto non necessitano di spurghi continui per la regolazione del contenuto di sali, né, per le stesse ragioni, di reintegri di acqua.

Prelievi idrici occasionali potranno verificarsi ad esempio in coincidenza dei primi riempimenti delle caldaie, e analogamente scarichi idrici potranno derivare a seguito di interventi di manutenzione sulle caldaie che necessitano dello svuotamento completo delle stesse. Tali prelievi e scarichi sono di entità non rilevante e di natura occasionale, e pertanto sono trascurabili e non quantificabili.

Pertanto i prelievi idrici e gli scarichi idrici della Centrale non saranno oggetto di variazione associata all'installazione delle nuove caldaie semplici.

4.3.3 CONSUMO DI REAGENTI

Le nuove caldaie non necessitano di iniezione di reagenti chimici durante il funzionamento, per le ragioni già esposte al precedente paragrafo. Infatti non essendoci spurghi continui né relativi reintegri, non risulta necessario provvedere all'additivazione continua di chemicals.

Solo in occasione dei primi riempimenti ad acqua delle caldaie si provvederà alla miscelazione di opportuni reagenti per meglio regolare le caratteristiche chimiche dell'acqua stessa che poi circolerà in caldaia. Tale additivazione risulta di entità non rilevante e di natura occasionale, e pertanto i relativi consumi sono trascurabili e non quantificabili.

4.3.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Non si individuano attività che producono rifiuti associate al funzionamento delle nuove caldaie semplici.

4.3.5 TRAFFICO INDOTTO

Le nuove caldaie semplici non necessitano di conferimenti di materiale, quindi non inducono traffico.

5 CRONOPROGRAMMA E ATTIVITA' DI CANTIERE

L'area di cantiere sarà costituita dalla superficie di forma pressoché quadrata che comprende i tre quadranti occupati dalle attuali vasche di contenimento dei serbatoi OCD in dismissione e dal quadrante libero.

Il quadrante libero sarà destinato agli allestimenti di cantiere e al deposito materiali nelle diverse fasi del cantiere.

La superficie complessiva del cantiere sarà di circa 7.500 mq interamente interni alla proprietà A2A.

Il numero medio di addetti contemporaneamente presenti in cantiere giornalmente è approssimativamente 15.

Il numero di mezzi contemporaneamente presenti in cantiere sarà circa 5.

L'opera rientra nell'applicabilità del titolo IV del D.Lgs. 81/2008 e, pertanto, sarà redatto un Piano di Sicurezza e Coordinamento per la progettazione e l'esecuzione dei lavori.

Il nuovo edificio di alloggiamento delle nuove unità di generazione calore sarà costruito a partire dalla quota di fondo delle vasche di contenimento dei serbatoi di cui è prevista la rimozione, occupando 2 quadranti fra loro adiacenti, come si può osservare dalle planimetrie allegate; il terzo quadrante costituirà il piazzale di accesso alla centrale e sarà accessibile mediante una rampa con pendenza del 9-10%. L'altezza totale fuori terra sarà di circa 13 metri.

Un rack in struttura metallica consentirà il convogliamento dei prodotti della combustione verso i camini esistenti.

E' possibile definire un programma lavori preliminare, individuando la sequenza di attività descritta di seguito, oltre alle attività di preparazione dell'area.

1. Installazione nuove unità ed assemblaggio in sito (24 settimane - esclusi i tempi di fornitura delle stesse).
2. Realizzazione/montaggio struttura metallica (8 settimane). Elevazione struttura dell'edificio (orizzontale e verticale).
3. Realizzazione soletta locale elettrico (4 settimane).
4. Realizzazione pannellature e coperture (4 settimane).
5. Completamento rampa di accesso definitiva e piazzale (3 settimane).
6. Realizzazione rack condotti fumi (fondazioni e struttura).
7. Montaggi elettromeccanici (24 settimane).
8. Completamento edificio (8 settimane). Installazione lattonerie, finestrature e portoni.
9. Commissioning ed avviamento (8 settimane).

Tenuto conto delle principali attività necessarie per la realizzazione dell'opera, e della tipologia dei lavori, complessivamente il cantiere potrebbe avere una durata di 2 anni.