

## RELAZIONE ANNUALE RELATIVA AL FUNZIONAMENTO ED ALLA SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO (ART. 237-SEPTIESDECIES, COMMA 5 DEL D.LGS. 152/2006 e smi, D.G.R. 15 FEBBRAIO 2012 N. IX/3019)

Anno di riferimento: 2025



DALMINE, aprile 2026

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
PIVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)  
[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)  
[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



## **1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

All'interno del complesso IPPC sono presenti le seguenti strutture di servizio:

uffici amministrativi, uffici tecnici, piccolo laboratorio di analisi destinato esclusivamente alle analisi relative all'acqua demineralizzata di caldaia, officina di manutenzione, magazzini, deposito lubrificanti e deposito gas tecnici, serbatoio gasolio per autotrazione (cap. 2.500 l).

In ausilio all'attività svolta per la movimentazione dei rifiuti sono in uso le seguenti attrezzature:

due carriponte con benna a polipo da 5 mc in dotazione alla fossa; solo l'alimentazione degli ingombranti al relativo trituratore avviene mediante una piccola gru fissa con polipo da 1,2 mc.

L'attività di stoccaggio e trattamento è effettuata essenzialmente a ciclo continuo.

La ricezione dei rifiuti in ingresso avviene da lunedì a venerdì non festivi dalle ore 6,30 alle ore 17,00. I sabati non festivi avviene dalle ore 6,30 alle ore 12,00.

### Descrizioni delle principali sezioni dell'impianto

L'impianto di incenerimento con recupero energetico è realizzato su **DUE LINEE IN PARALLELO** perfettamente uguali (linea A ad Est e linea B ad Ovest), con la sola esclusione delle seguenti attività che sono in comune e uniche per l'impianto:

- sezione di ricezione rifiuti
- stoccaggio e allontanamento delle scorie
- stoccaggi e allontanamento delle polveri e ceneri acide, provenienti dalle 2 caldaie e dai 2 elettrofiltri
- stoccaggi e allontanamento delle polveri, sali di reazione e ceneri neutralizzate provenienti dai 2 filtri a maniche
- stoccaggi ed eventuale preparazione di tutti i reagenti
- produzione dell'energia elettrica, ciclo termico, consegna all'ENEL dell'energia elettrica
- sistema di collettamento e trattamento delle acque, industriali, meteoriche e civili

### **Sezione di ricezione e stoccaggio dei rifiuti: stazione di pesatura, avanfossa e fossa**

l'impianto è dotato di due **pese a bilico**.

L'**avanfossa** è dotata di sette porte di scarico del tipo a "bocca di lupo" dei rifiuti in fossa; è mantenuta chiusa e in depressione per evitare la fuoriuscita di materiali ed odori. L'aria estratta per garantire la depressione sia della fossa che dell'avanfossa costituisce l'intera aria di combustione.

In corrispondenza dell'ingresso dell'avanfossa è installato un sistema di rilevazione della radioattività in grado di rilevare carichi radioattivi, ai quali sarà inibito l'accesso all'impianto.

#### **SISTEMA DI RILEVAZIONE DELLA RADIOATTIVITA'**

Il sistema di rilevazione della radioattività è costituito da un portale dotato di quattro rilevatori che consentono, al passaggio sotto il portale a bassa velocità (5,0 km/h) dei mezzi di conferimento, di captare la presenza degli eventuali radionuclidi emettitori frammisti ai normali rifiuti e di dare il conseguente allarme. La misura è effettuata in continuo da ogni rilevatore ed è conteggiata ad intervalli prestabiliti (10 sec). I dati rilevati sono mostrati sul video del computer di gestione dello strumento, posto in sala controllo, sotto forma di tabella e di grafico, memorizzati automaticamente e mantenuti disponibili per successive analisi.

In caso di ritrovamento viene applicata l'Istruzione Operativa n. 28 – revisione del 12.06.07.

#### **Rea Dalmine S.p.A.**

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

#### **Sede Legale, Uffici e Impianto**

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

#### **Uffici Amministrativi**

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)

Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



La **fossa** ha un volume utile al raso di 4884 mc che può arrivare a 5795 mc considerando anche i volumi di stoccaggio previsti lateralmente sul lato ovest.

Al fine di evitare eventuali fuoriuscite di odori anche in caso di fermo impianto totale, la fossa è dotata di un sistema di emergenza, atto a garantire un'adeguata aspirazione e deodorizzazione dell'aria.

L'impianto è dotato di due **carriponte**, di cui in esercizio e uno di riserva completi di **benna a polipo** per l'alimentazione dei rifiuti all'impianto.

Questa sezione è inoltre completata da un sistema per l'analisi a vista, la triturazione e l'alimentazione in fossa dei **rifiuti ingombranti** provenienti dalle piazzole ecologiche di raccolta differenziata comunale.

## Sezione di incenerimento

Il rifiuto prelevato dalle benne dalla fossa di accumulo è trasferito ai due forni attraverso due **tramogge** caricate dai carroponte, di dimensioni tali da garantire una notevole capacità di stoccaggio del rifiuto.

In caso di fermata di emergenza, durante la veglia, in fase di avviamento o in caso di eventuale inizio di incendio dal basso interviene una serranda a doppio azionamento idraulico capace di chiudersi con tramoggia piena, che consente di chiudere l'intera luce del canale.

Ogni tramoggia è collegata al rispettivo forno attraverso un **canale di alimentazione** a lieve inclinazione e con divergenza verso il basso funzionale ad impedire ogni possibile intasamento.

Al di sotto di ogni canale di alimentazione è posto un alimentatore costituito da uno **spintore** dotato di ruote e di guide, che con un'azione alternata di avanzamento e retrocessione estrae dalla colonna del rifiuto del canale le parti sottostanti e le spinge nel forno con frequenza e corsa regolabili. In tal modo è possibile distribuire sull'intera larghezza della griglia il materiale da incenerire e dosare al meglio la portata desiderata, anche ai carichi più bassi.

Al termine del piano di alimentazione interessato dall'alimentatore, un salto di circa 600 mm rende i rifiuti precedentemente compattati sciolti, predisponendoli per essere facilmente permeati dall'aria di prima combustione.

La **camera di combustione**, nel suo complesso, è configurata, nella sua superficie inferiore, dalla griglia, da pareti laterali parallele e da volte sub orizzontali che si innalzano verso il centro sino alla sezione di uscita dei fumi. Nella testata di ingresso è collocato l'alimentatore, mentre in quella di uscita è disposto il canale di scarico delle scorie e la portella di ispezione/accesso al forno.

Ogni linea è composta da una **griglia** costituita in senso longitudinale da cinque settori indipendenti e consecutivi uno all'altro, a formare il letto di supporto del materiale in combustione.

Ogni settore presenta una superficie superiore composta da gradini alternativamente fissi e mobili secondo uno schema predefinito. Ogni gradino è a sua volta composto da una serie di 14 barotti accostati e resi solidali da una trave di collegamento fissa o mobile sulla quale sono impernati.

L'avanzamento dei gradini mobili e quindi del materiale posto sulla griglia è reso possibile da un sistema di trasmissione che consente di ottenere un moto alternativo del carrello scorrevole che comanda i gradini che agendo sulle travi di collegamento dei gradini mobili ne provoca l'avanzamento.

Nei settori interessati dal massimo sviluppo della combustione (secondo e terzo settore) i gradini sono raffreddati ad acqua; la potenza termica asportata dal raffreddamento è regolabile in relazione alle caratteristiche del rifiuto ed è dell'ordine del 1,5-2% del Carico Termico in ingresso.

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)

Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



Il primo e gli ultimi due settori, interessati dal completamento della combustione sono dotati di gradini raffreddati ad aria.

L'**aria di prima combustione**, preriscaldata attraverso l'impiego di vapore spillato dalla turbine, viene fatta uscire dalla parte anteriore dei barrotti, attraverso una serie di fori aventi un apposito disegno che esclude l'occlusione da parte delle ceneri e che consente alla fiamma di svilupparsi lontano dal gradino.

Pur essendo l'aria primaria soffiata al di sotto della griglia, la combustione si completa grazie all'immissione nei gas di combustione di ulteriore aria fresca (**aria secondaria**). Grazie a ciò, il contenuto di incombusti nelle scorie e di CO e IPA nei fumi è estremamente basso.

Il tempo di permanenza dei rifiuti sulla griglia dipende del carico termico, dalla composizione, dall'umidità e dal potere calorifico di combustione, dal tipo di movimento impostato e può durare da 30 a 60 minuti circa. In ogni caso la lunghezza della griglia e il tempo di combustione garantiscono la completezza della combustione e l'assenza di incombusti e scorie.

Gli **ulteriori elementi** caratterizzanti il forno sono:

- Ventilatore per l'aria primaria
- Ventilatore per l'aria secondaria
- Bruciatore di avviamento del forno a metano
- Bruciatori ausiliari di supporto alla combustione a metano finalizzati a supportare la combustione in presenza di rifiuti aventi P.C.I. particolarmente basso in modo da rispettare i valori di temperatura e di tempo di permanenza previsti per la postcombustione e a preriscaldare il forno in occasione degli avviamenti.
- Impianto oleodinamico del forno

## Caldaia di recupero

Le **caldaie a recupero**, una per ogni linea, sono costituite da una caldaia principale, dotata di un insieme di pareti membranate e banchi economizzatori, evaporatori, surriscaldatori, e di un corpo cilindrico mediante il quale è possibile mantenere la temperatura dei fumi in uscita dalla convettiva entro il campo richiesto, al variare del carico in caldaia, al variare delle caratteristiche del combustibile al variare del grado di sporcamento della caldaia.

I circuiti evaporativi sono alimentati da un sistema di circolazione naturale dell'acqua di caldaia attraverso cui i circuiti vengono alimentati inferiormente dall'acqua in caduta dal corpo cilindrico e scaricano superiormente la miscela acqua/vapore nel corpo stesso, realizzando così un circuito chiuso.

Le caldaie principali sono dotate di un primo canale radiante ascendente (zona di post-combustione) e di un secondo canale radiante discendente non refrattario che consente di raffreddare i fumi in modo da portarli dalla T della camera di combustione a una T inferiore a quella di fusione dei sali presenti nei fumi e in modo da evitare il verificarsi di problemi di intasamento della convettiva, posta a valle delle camere radianti. Le caldaie sono completate da un economizzatore esterno disposto lungo la linea di depurazione fumi, tra il reattore a bicarbonato e quello a carboni attivi.

## Estrazione delle scorie

Ogni **estrattore** opera oltre che sulle scorie anche sul materiale raccolto, in quantità comunque limitata, dalle cinque tramogge sottogriglia, spento in bagno di acqua e trasportato da appositi trasportatori che corrono in asse griglia. La cassa è mantenuta piena d'acqua, a un livello tale da garantire lo spegnimento

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it





delle scorie e fungere contemporaneamente da guardia idraulica al forno.

La parte terminale dell'estrattore è sensibilmente inclinata verso l'alto e permette alle scorie di perdere gran parte dell'acqua in esse contenuta, fino a lasciare la sola acqua di imbibimento.

Le scorie sono scaricate dall'estrattore su un nastro gommato, che previa deferrizzazione, le trasporta nell'apposita **fossa delle scorie**.

In condizioni normali, l'acqua necessaria per le operazioni descritte viene utilizzata in ciclo chiuso.

## Sezione di recupero energetico: produzione energia elettrica

### TURBINA A VAPORE

La turbina a condensazione installata è del tipo "a corpo unico" (single casing), multistadio con stadi ad azione e reazione.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Potenza di targa          | 19.500 kW                                   |
| Rendimento meccanico      | ≥ 0,990                                     |
| Velocità di rotazione     | 6.807 g/min                                 |
| Giunti di accoppiamento:  | Lato riduttore (albero veloce) tipo rigido  |
| Cuscinetti portanti tipo  | a strisciamento                             |
| Lubrificazione cuscinetti | ad olio in pressione                        |
| Livello vibrazioni        | in accordo con la norma VDI 2056 gruppo "T" |

Tabella B6 – Caratteristiche turbina

Gli altri elementi che costituiscono il turbogeneratore sono il riduttore di velocità, interposto tra turbina ed alternatore, un generatore sincrono trifase, un sistema di regolazione ed un sistema di automazione.

### CONDENSATORE AD ARIA

Nei condensatori ad aria il vapore viene condensato mediante l'impiego di fasci tubieri a tubi alettati e utilizzando l'aria ambiente come elemento refrigerante.

Il condensatore è previsto su due rami in parallelo, ciascuno dotato di sei gruppi ventilanti, e connessione alla turbina a vapore, con scarico verso il basso.

Il condensatore è dimensionato anche per permettere il funzionamento dell'impianto in condizioni di "by-pass Turbina" e cioè senza produzione di energia elettrica e con tutto il vapore desurriscaldato e avviato a condensazione. Nel caso di fuori servizio completo del sistema di recupero energetico o della rete ENEL interessata dalla trasmissione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto, il funzionamento dell'impianto nella funzione di semplice inceneritore è infatti garantito dall'entrata in funzione automatica del sistema di by-pass della turbina che provvede a inviare direttamente al condensatore, previa laminazione isoentalpica e desurriscaldamento, l'intera produzione di vapore. Il sistema di by-pass turbina consente inoltre, in caso di fuori servizio parziale, di mantenere costante la pressione del vapore, inviando al condensatore la quantità di vapore eccedente la portata accettata dalla turbina.

Il vapore esausto scaricato dalla turbina a vapore viene avviato, attraverso la tubazione di adduzione e di distribuzione vapore, alla sezione primaria del condensatore ad aria (sezione K) dove inizia a condensare. In particolare, nella sezione primaria (K), il vapore scorre all'interno dei tubi alettati dall'alto verso il basso e vi condensa per la gran parte.

La condensa formatasi scorre verso il basso, parallelamente al vapore ancora da condensare e si raccoglie nei tubi deflegmatori posti sotto ai fasci tubieri. Il vapore in eccesso, non condensato nella sezione primaria (K), viene convogliato attraverso le tubazioni alla sezione secondaria a deflegmazione (D). In questa sezione il vapore scorre verso l'alto all'interno dei tubi alettati, fino al completamento della condensazione.

#### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

#### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

#### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORE QUALIFICATO OPERE PUBBLICHE



La condensa che si forma scorre verso il basso, in direzione opposta al vapore, si raccoglie nei tubi deflegmatori e quindi, per gravità, fluisce, attraverso le tubazioni di scarico condensa e drenaggio, nel serbatoio di raccolta (pozzo caldo).

L'aria refrigerante è movimentata con l'ausilio di idonei ventilatori assiali azionati da motori elettrici.

In presenza di carico di vapore ridotto e/o in presenza di aria ambiente a temperatura bassa (funzionamento notturno e/o invernale) il condensatore risulterebbe sovradimensionato. In tal caso, volendo mantenere costante il valore della contropressione alla flangia di scarico turbina e per ridurre i consumi di energia elettrica è possibile ridurre la portata di aria in movimento, riducendo la velocità di rotazione dei ventilatori ed eventualmente quello dei gruppi ventilanti in funzione.

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Portata NOMINALE di vapore esausto                               | 16,667 kg/sec (60.000 kg/h)        |
| Portata massima di vapore esausto al <b>CMC</b>                  | <b>15,043</b> kg/sec (54.155 kg/h) |
| Potenza Termica scambiata al <b>CMC</b>                          | 31.712 kWt                         |
| Contropressione del vapore alla flangia di scarico della Turbina | <b>0,10</b> Bar(a)                 |
| Titolo del vapore  | ≅ 87,4 %                           |
| Temperatura di progetto dell'aria ambiente                       | (Design) <b>25 °C</b>              |
| Temperatura massima dell'aria ambiente                           | + 40 °C                            |
| Temperatura minima dell'aria ambiente                            | -15 °C                             |
| Pressione di progetto  | Vuoto assoluto / 1,45 Bar (a)      |

**Tabella B7 – Caratteristiche condensatore ad aria**

## Nuova Sezione Teleriscaldamento – Funzionamento in Cogenerazione “Principale” e “Secondaria”

L'impianto esistente è progettato e gestito in modo che il vapore prodotto venga utilizzato esclusivamente per la produzione di energia elettrica, con l'impiego di una turbina a condensazione TV CDZ di potenza nominale intorno ai 15 MW e con pressione allo scarico della turbina intorno a 0,12 bar(a).

Il funzionamento in cogenerazione prevede che, in particolari periodi dell'anno, lo stesso vapore venga impiegato per la cogenerazione di energia elettrica e di calore.

A questo scopo è prevista l'installazione di una nuova centrale termica dotata delle seguenti nuove macchine:

- nuovo turbo gruppo a contropressione TV CTPR di potenza elettrica intorno ai 10 MW e con pressione allo scarico della turbina = 2,5 bar(a) interessato da una portata costante di vapore;
- nuovo condensatore ausiliario, previsto per smaltire le eccedenze di potenza termica prodotta rispetto a quella effettivamente richiesta dal teleriscaldamento;
- sistema di scambio termico vapore/acqua del teleriscaldamento, dotato di n. 2 scambiatori di calore in serie, dei quali il primo effettua la condensazione del vapore e il secondo il suo sottoraffreddamento, per una potenza termica complessiva intorno ai 37,0 MWt;
- sistema di pompaggio dell'acqua del teleriscaldamento, dotato di n. 4 pompe centrifughe di cui 3 in servizio e 1 di scorta;

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



- impianti di alimentazione elettrica, di regolazione e controllo, gruppi di misura dell'energia elettrica e termica prodotta.

La previsione iniziale è di un'operatività del nuovo turbogruppo TV CTPR per circa 4 mesi/anno, nel periodo invernale. Eventuali esigenze aggiuntive di teleriscaldamento e teleraffrescamento potranno comportarne un'estensione del periodo di utilizzo della nuova sezione di teleriscaldamento nel corso dell'anno.

In ogni caso, tranne le poche ore necessarie a carico ridotto per lo scambio dei turbogruppi e il parallelo, i turbogruppi TV CDZ (esistente) e TV CTPR non opereranno mai contemporaneamente. Lo stesso per i 2 condensatori, attuale e nuovo ausiliario.

A seguito della realizzazione della sezione cogenerativa per l'alimentazione della rete di teleriscaldamento, l'impianto REA opererà secondo due tipi di configurazione:

A) **Configurazione "Elettrica"**, del tutto corrispondente a quella dell'impianto attualmente autorizzato. La durata del funzionamento in configurazione "Elettrica" è di circa 6 mesi/anno, comprese le soste.

Per esigenze di servizio tale configurazione può essere estesa ad ulteriori periodi nel resto dell'anno.

B) **Configurazione "Cogenerativa"**, con produzione combinata di energia elettrica e di calore.

La Configurazione "Cogenerativa" prevede i seguenti 2 tipi di configurazione impiantistica e operativa:

B.1) Configurazione Cogenerativa "Principale", che rappresenta l'assetto cogenerativo di maggiore utilizzo e che prevede l'inserimento di un nuovo turbogruppo a contropressione TV CTPR (con contemporanea esclusione del turbogruppo a condensazione TV CDZ). In questa configurazione, con l'impiego del vapore prodotto dalle 2 Linee esistenti, è possibile:

1. cedere una potenza termica nominale pari a 37.000 kWt in un range di potenza termica ceduta da 12.000 a 40.000 kWt per una durata indicativa attualmente valutabile in circa 3.000 h/anno, nei 4 mesi invernali. Per esigenze di servizio tale configurazione può essere estesa ad ulteriori periodi nel resto dell'anno. La possibilità di funzionamento in configurazione Cogenerativa "Principale" durante il periodo estivo dipenderà da eventuali richieste di teleraffrescamento implementate con la rete TLR;
2. generare con la nuova Turbina TV CTPR una potenza elettrica nominale costante ed uguale a 9.500 kW, indipendentemente dalla potenza termica ceduta; in questa condizione, ogni eccedenza di potenza termica in ingresso rispetto a quella richiesta dal TLR viene smaltita dal condensatore ausiliario, dimensionato per condensare l'intera potenza termica in ingresso (57.000 kWt).

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Potenza di targa      | 10.150 kW   |
| Rendimento meccanico  | 0,990       |
| Velocità di rotazione | 9.000 g/min |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)

Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



|                         |   |
|-------------------------|---|
| Giunti di accoppiamento | Lato riduttore (albero veloce) tipo rigido  |
| Cuscinetti portanti     | tipo a strisciamento                        |
| Lubrificazione          | cuscinetti ad olio in pressione             |
| Livello vibrazioni      | in accordo con la norma VDI 2056 gruppo "T" |

**Tabella B6b – Caratteristiche nuova turbina TV CTPR**

B.2) Configurazione Cogenerativa "Secondaria", che rappresenta un assetto cogenerativo di minore utilizzo e che prevede l'utilizzo di vapore prodotto da parte dell'attuale turbogruppo a condensazione TV CDZ (e l'esclusione del turbogruppo a contropressione TV CTPR), con il quale è possibile:

- cedere una potenza termica modulabile da zero a un massimo di circa 12.000 kWt, compatibili con un'estrazione di vapore effettuata dalla turbina TV CDZ; la durata indicativa del funzionamento in configurazione Cogenerativa "Secondaria" dipenderà dalle condizioni climatiche delle varie stagioni ed è valutabile in 500 - 1.400 h/anno (0,7-1,9 mesi/anno). La possibilità di funzionamento in configurazione "Secondaria" durante il periodo estivo dipenderà da eventuali richieste di teleraffrescamento implementate con la rete TLR.
- generare, con l'attuale turbina TVCZ, una potenza elettrica da 13.000 a 15.500 kW, in relazione alla quantità di vapore estratto.

Il tutto come dalle 2 tabelle che seguono.

| Riepilogo delle condizioni di lavoro nelle 3 configurazioni |        |         |              |            |
|---|--------|---------|--------------|------------|
| Configurazione  | TV CDZ | TV CTPR | COND. AUSIL. | SCAMB. TLR |
| "Elettrica esistente"                                       | SI     | ----    | ----         | ----       |
| "Cogenerazione "Primaria"                                   | ----   | SI      | SI           | SI         |
| "Cogeneraz. "Secondaria"                                    | SI     | ----    | ----         | SI         |

**Tabella B6c – Riepilogo delle condizioni di lavoro nelle 3 configurazioni**

| Riepilogo delle potenze nominali elettrica e termica rese nelle 3 configurazioni |                   |                  |
|--|-------------------|------------------|
| Configurazione   | Pot. Elettrica kW | Pot. Termica kWt |
| "Elettrica esistente" (TV CDZ)   | 15.500            | -----            |
| "Cogenerazione "Primaria" (TV CTPR)  | 9.500             | 12.000÷37.000    |
| "Cogenerazione "Secondaria" (TV CDZ)   | 15.500÷13.000     | 0÷12.000         |

**Tabella B6d – Riepilogo delle potenze nominali elettrica e termica rese nelle 3 configurazioni**

È escluso il funzionamento contemporaneo delle due turbine TV CDZ e TV CTPR, se non per le poche ore richieste dall'operazione di scambio delle 2 turbine e l'effettuazione del parallelo di rete; in questi brevi periodi i 2 turbogruppi funzioneranno comunque a carico ridotto, sia per la

#### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

#### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

#### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE





riduzione del Carico Termico delle 2 Linee A e B, sia perché è la stessa portata di vapore che si divide sui 2 turbogruppi.

In aggiunta alla nuova Turbina TV CTPR, la nuova sezione cogenerativa comporta la realizzazione di una NUOVA CENTRALE DI SCAMBIO TERMICO, essenzialmente costituita da:

a) sistema di ricevimento del vapore erogato dall'attuale impianto di REA, completo di regolazioni, sicurezze, gruppi di misura del calore erogato, ecc. Tutto il vapore in ingresso viene inviato alla turbina TV CTPR e quello in uscita dalla Turbina viene inviato:

- allo scambiatore di calore (punto b), in quantità dipendente dalla potenza termica richiesta al momento dal TLR;
- al condensatore ausiliario (air cooler – punto f) per l'eccedenza di potenza termica disponibile.

b) scambiatore di calore, tra il vapore saturo generato da REA e l'acqua del TLR, completo di gruppi di regolazione, sicurezza e controllo; scambiatore previsto in 2 stadi, dei quali, il primo di condensazione del vapore e il secondo di sottoraffreddamento del condensato. Con una portata nominale dell'acqua del TLR = 630.000 kg/h e un rendimento di 0,99 sui 2 stadi dello scambiatore si ottengono le seguenti potenze termiche nominali scambiate:

- Stadio di sottoraffreddamento: 2.200 kWt
- Stadio di condensazione: 34.800 kWt, per un totale di 37.000 kWt scambiati.

| Nuovo scambiatore di calore del TLR – Lato acqua |          |           |                   |
|--|----------|-----------|-------------------|
|  | Tin (°C) | Tout (°C) | Pot. scamb. (kWt) |
| Stadio di sottoraffreddamento                    | 60       | 63        | 2.200             |
| Stadio di condensazione                          | 63       | 110       | 34.800            |
| COMPLESSIVAMENTE                                 | 60       | 110       | 37.000            |

**Tabella B6e** – Nuovo scambiatore del TLR – Lato acqua

- c) Pozzo caldo atmosferico, di accumulo delle condense del vapore, completo di pompa di rilancio condense al degasatore esistente e pompa di scorta; capacità del pozzo caldo = 20 m<sup>3</sup>;
- d) sistema di allacciamento della mandata e del ritorno dell'acqua del TLR, completo di regolazioni, sicurezze, gruppi di misura del calore erogato, ecc.;
- e) stazione di pompaggio dell'acqua del TLR, con n. 3 pompe in servizio e 1 di scorta; portata nominale di una pompa = 240 m<sup>3</sup>/h; prevalenza = 15 bar;
- f) condensatore ad aria ausiliario (air cooler) con funzionamento previsto esclusivamente nella Configurazione cogenerativa "Principale", interessata dal turbogruppo a contropressione TV CTPR.

*Condensatore destinato alla condensazione dell'eventuale vapore prodotto in eccedenza rispetto a quello richiesto al momento dal TLR e quindi con potenza termica molto variabile, da circa zero a circa 55.000 kWt in caso di by-pass della turbina TV CTPR; potenza nominale scambiata: 57.500 kWt.*

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



|  |                            |
|--|----------------------------|
| Portata massima di vapore esausto                                | 27,78 kg/sec (82.000 kg/h) |
| Potenza Termica in ingresso (calore scambiato)                   | 57.500 kWt                 |
| Contropressione del vapore alla flangia di scarico della Turbina | 2,5 Bar(a)                 |
| Titolo del vapore  | ~ 98,1 %                   |
| Temperatura di progetto dell'aria ambiente                       | 20 °C                      |
| Temperatura minima dell'aria ambiente                            | -15 °C                     |
| Pressione di progetto a Tmax                                     | 6,5 Bar (g)                |

**Tabella B6f** – Caratteristiche del nuovo condensatore ausiliario (air cooler)

- g) vaso di espansione per i circuiti interni alla centrale, sotto azoto da pacco bombole;  
h) apparecchiature complementari, elettriche ed elettroniche di comando e controllo e, in generale, quanto necessario per garantire la funzionalità del sistema e l'allacciamento del generatore della turbina TV CTPR alla stazione MT/AT di collegamento elettrico alla rete nazionale.

## CICLO TERMICO

Il ciclo termico si compone delle seguenti apparecchiature

- 1 serbatoio di raccolta del condensato (pozzo caldo)
- 2 pompe estrazione del condensato
- 1 rigeneratore vapore/acqua per un primo preriscaldamento del condensato estratto dal pozzo caldo ed avviato al degasatore
- 1 degasatore a 1,5 bar che preriscalda l'acqua fino alla temperatura di ingresso nell'ECO esterno ( $\cong 110,0$  °C)
- 2 elettropompe alimento caldaia e 1 turbopompa alimento caldaia in emergenza
- 2 elettropompe rimessa in ciclo condense
- 1 serbatoio raccolta drenaggi e condense del ciclo
- 1 serbatoio di espansione dello spurgo continuo della caldaia
- By-pass della turbina
- Stazione di riduzione e attemperamento del vapore per i servizi.

La scelta di suddividere il riscaldamento dell'acqua in due salti consente di massimizzare la produzione di energia elettrica e, con essa, il rendimento del ciclo termico.

L'alimentazione della caldaia è assicurata da un gruppo di pompaggio composto che garantisce la massima elasticità di funzionamento.

## IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA DI POTENZA

L'impianto elettrico di potenza è costituito da un sistema turbina a vapore-generatore sincrono trifase da 19,7 MVA (15,76 MW nominali) che mosso dal vapore prodotto dal termovalorizzatore produce l'energia

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



elettrica alla tensione di 11 kV, poi trasferita alla rete A.T. ENEL, previa trasformazione a 132 kV. Nel funzionamento normale parte dell'energia prodotta viene assorbita dagli autoconsumi dell'impianto, così come indicato nella tabella sottostante. L'alimentazione delle utenze elettriche avviene infatti in parte prelevando una quota dell'energia prodotta dall'impianto stesso (ciclo termico) e in parte dall'alimentazione esterna ENEL a 15 kV.

|                                       | Potenza mediamente assorbita (MW) | Potenza Installata (MW) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Ricevimento, combustione              | 0,35                              | 0,55                    |
| Ciclo termico, recupero energetico    | 0,80                              | 1,20                    |
| Depurazione fumi, ventilatore di coda | 0,70                              | 1,10                    |
| Varie                                 | 0,25                              | 0,35                    |
| <b>TOTALE</b>                         | <b>2,10</b>                       | <b>3,20</b>             |

**Tabella B8 – Autoconsumi dell'energia elettrica prodotta**

In caso di emergenza, tutte le utenze dell'impianto possono essere alimentate da una delle seguenti tre fonti, previa idonea configurazione:

- Linea ENEL AT 132 kV
- Linea ENEL MT 15 kV

Una delle due alimentazioni ENEL è indispensabile per permettere all'impianto di funzionare anche in caso di fuori servizio del sistema di autogenerazione dell'energia elettrica.

Durante l'avviamento, l'alimentazione delle utenze elettriche avviene integralmente attraverso la rete di riserva M.T. 15 kV ENEL, risultando esclusa la sezione di generazione del vapore fino al raggiungimento del regime dell'impianto.

Al contrario, in caso di mancanza rete ENEL 15,0 kV e/o 132,0 kV, l'alimentazione dell'intero impianto può avvenire integralmente dall'autoproduzione.

## Sezione di depurazione fumi

La depurazione dei fumi avviene su due linee parallele separate, una per ciascun combustore, attraverso trattamenti completamente a secco che consentono di azzerrare i consumi idrici e la produzione di reflui liquidi.

Ogni linea di trattamento è costituita dai seguenti elementi:

- Reattore di calca magnesiaca, Immissione del reagente direttamente in camera di post combustione.
- Elettrofiltro, per l'abbattimento delle polveri.
- Reattore di deacidificazione, costituito da un venturi di iniezione del  $\text{NaHCO}_3$  e da una camera di reazione.
- Economizzatore, per l'abbassamento della temperatura dei fumi a 160 °C, preriscaldando l'acqua di alimentazione alla caldaia.
- Reattore a carboni attivi, avente le stesse caratteristiche del reattore di deacidificazione.
- Filtro a maniche, costituito da sei moduli indipendenti.
- denitrificatore, operante a **220 °C (ottimizzata temperatura di funzionamento denox scr)** e dotato di recuperatore di calore e di un bruciatore a metano per la condensazione delle perdite.

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



## Sezione stoccaggio rifiuti derivanti dall'incenerimento e dalla depurazione fumi

Le scorie e le ceneri di combustione sono scaricate dall'estrattore su appositi **nastri in gomma, deferrizzate** e quindi scaricate nella **fossa delle scorie**, opportunamente impermeabilizzata e dotata di pendenze e di pozzetti di raccolta del percolato, prodotto in ragione di circa 1 mc/g e rinviato allo spegnimento delle scorie. La destinazione finale prevista per lo scarico è la discarica.

Il ferro separato viene trasportato in un locale adiacente accessibile agli autocarri che asportano il materiale 3/4 volte alla settimana.

I rifiuti prodotti dalla sezione della depurazione fumi (ceneri e polveri neutralizzate e PRS da filtri a maniche) sono stoccati in **sili chiusi all'aperto**.

Le ceneri e le polveri acide da caldaie ed elettrofiltri sono stoccate in un **silo chiuso all'aperto**.

## Impianti di supervisione e controllo (DCS)

L'ampio impiego di strumentazione distribuita su tutto l'impianto e facente capo al **sistema di supervisione e controllo**, oltre ad implementare le numerose automazioni previste, consente la facile valutazione dell'andamento dell'impianto.

La supervisione ha inoltre la funzione di ottimizzare la conduzione dell'impianto, essendo in grado, secondo i diversi obiettivi prefissati, di mettere in evidenza le manovre da effettuare o d'interagire direttamente sul processo.

Tutta la strumentazione e il sistema di supervisione e controllo sono alimentati da UPS statico, in modo da garantire un'efficiente alimentazione in ogni condizione.

Tra i principali **controlli automatici** effettuati si citano:

### → Funzionamento delle griglie e della combustione:

È possibile prefissare varie caratteristiche di marcia, mediante l'impiego dei programmi di ottimizzazione predisposti, sulla base delle esperienze di esercizio effettuate, su:

- . Controllo della portata dei rifiuti immessi nei forni
- . Controllo della portata dell'aria di combustione
- . Controllo delle temperature del forno
- . Controllo della percentuale di ossigeno nei fumi di combustione
- . Intervento automatico dei bruciatori ausiliari, in caso di eccessivo abbassamento della temperatura in camera di post-combustione

Il controllo coordinato dei parametri precedentemente esposti e quello relativo alla composizione dei fumi della combustione consentono di esercire l'impianto minimizzando la concentrazione dei gas inquinanti come CO e NOx e la produzione di incombusti.

- Controllo dell'acqua di alimentazione della caldaia, in funzione di: livello, portata dell'acqua di alimento e portata del vapore prodotto
- Controllo della temperatura del vapore surriscaldato, per mezzo di desurriscaldatori ad iniezione
- Controllo della pressione della caldaia, in funzione delle condizioni di immissione del vapore nella turbina
- Controllo della pressione di condensazione, agendo sulla portata dell'aria di raffreddamento
- Controllo delle condizioni di emissione del gruppo turboalternatore, in funzione del carico assorbito, della velocità della turbina e del suo funzionamento in parallelo alla rete A.T. ENEL o in isola
- Controllo della portata del vapore immesso in turbina coordinato con l'apertura delle valvole di by-pass, per le situazioni di sovraccarico o di arresto del gruppo turboalternatore.

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)

Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORE QUALIFICATO OPERE PUBBLICHE





- Controllo della distribuzione della portata dell'acqua di alimento caldaia, in funzione della temperatura dei fumi in uscita all'ultimo economizzatore

L'impianto è inoltre dotato degli **automatismi necessari per l'arresto in casi di gravi disservizi** come:

- Superamento oltre i limiti di legge della concentrazione degli inquinanti oggetto di misurazioni in continuo nelle emissioni
- Fuori servizio contemporaneo della rete M.T. ENEL e del gruppo turboalternatore
- Gravi perdite di acqua dalle caldaie
- Extra massima temperatura all'ingresso dei filtri a maniche
- Superamento della pressione massima di condensazione del vapore esausto
- Blocco generale manuale in caso di emergenza

## Impianti generali di servizio

IMPIANTO ANTINCENDIO

IMPIANTO ARIA SERVIZI

IMPIANTO VAPORE DI SERVIZIO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ACQUA DEMINERALIZZATA

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO DELLE ACQUE DI RAFFREDDAMENTO

Destinato al raffreddamento delle acque provenienti dal raffreddamento del canale di alimentazione, della griglia e del generatore elettrico, attraverso 4 scambiatori ad aria posti a lato del condensatore principale.

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Temperatura dell'acqua in ingresso/uscita                  | 42/36 °C                    |
| Portata di acqua da raffreddare                            | 250 m <sup>3</sup> /h       |
| Calore massimo scambiabile                                 | 3.600.000 kcal/h = 4.186 kW |
| n° 1 gruppo ventilatore assiale per scambiatore; pot. inst | 37 kW                       |

*Caratteristiche sistema di raffreddamento*

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)

Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

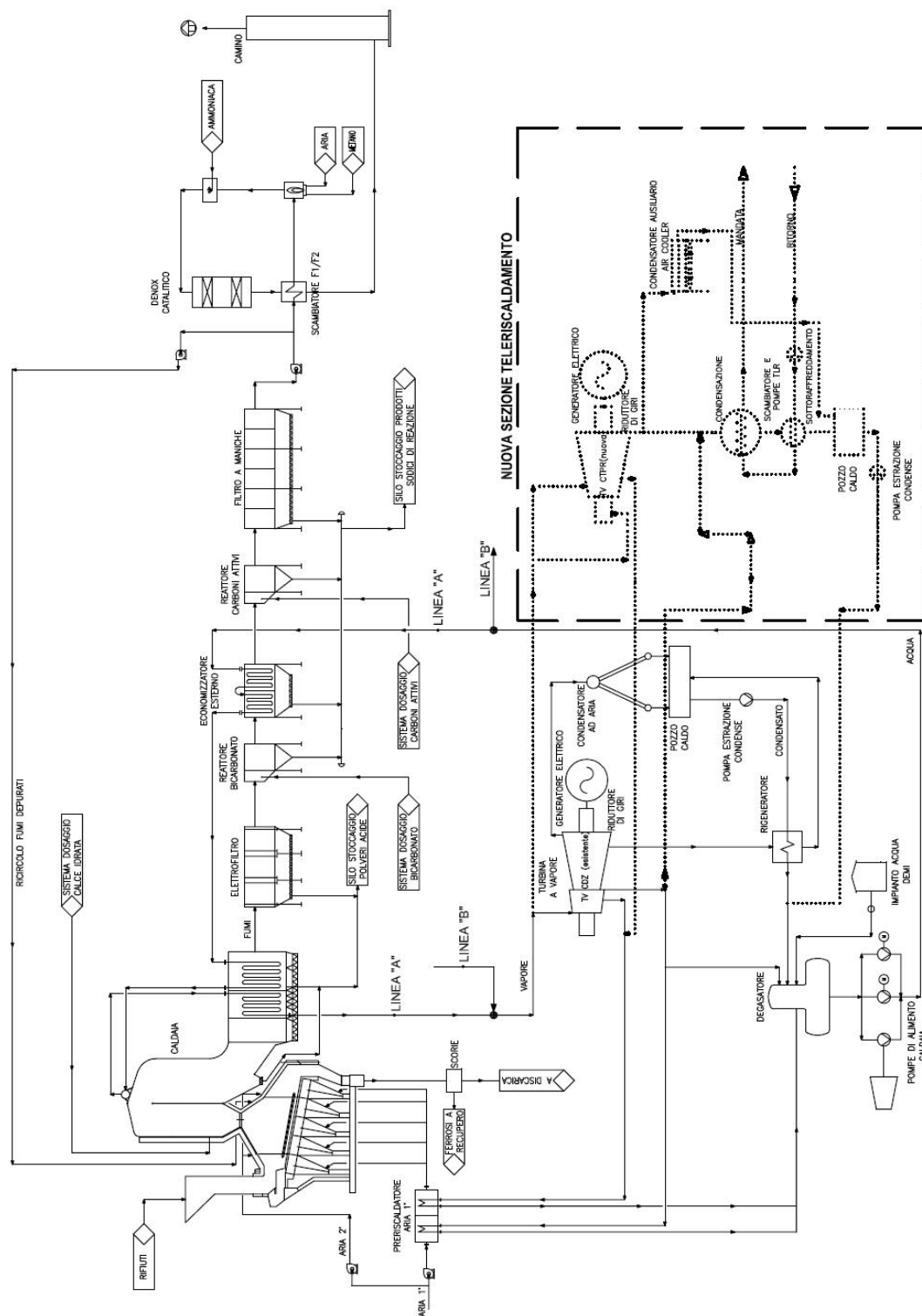
[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



## Schema di flusso del processo



### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](http://readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
Costruttori Qualificati Opere Pubbliche



## Materie Prime e Ausiliarie

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni relative alle materie ausiliarie, intese come reagenti, impiegate nei trattamenti svolti:

| Sezione Impianto        | Materie ausiliarie                | Quantità specifica (kg di materia prima/Kg di rifiuto trattato) * | Pericolosità | Stato fisico | Modalità e caratteristiche di stoccaggio  | Quantità massima di stoccaggio (mc) |
|-------------------------|-----------------------------------|---|--------------|--------------|---|-------------------------------------|
| Linea abbattimento fumi | Calce Magnesiaca                  | 0.0044  | n.d.         | Solido       | Silo all'aperto su area impermeabilizzata   | 90                                  |
| Linea abbattimento fumi | Bicarbonato di sodio              | 0.0153  | n.d.         | Solido       | Sili all'aperto su area impermeabilizzata   | 130                                 |
| Linea abbattimento fumi | Carboni attivi                    | 0.0006  | n.d.         | Solido       | Silo all'aperto su area impermeabilizzata   | 50                                  |
| Linea abbattimento fumi | Soluzione ammoniacale commerciale | 0.0028  | Irritante    | Liquido      | Cisterna in acciaio con bacino di contenimento all'aperto su area impermeabilizzata | 40                                  |
| Produzione acqua DEMI   | Soda caustica commerciale         | 0.00005   | Corrosivo    | Liquido      | Serbatoio con bacino di contenimento al coperto, area impermeabilizzata             | 2.05                                |
| Produzione acqua DEMI   | Acido cloridrico commerciale      | 0.0001  | Corrosivo    | Liquido      | Serbatoio con bacino di contenimento al coperto, area impermeabilizzata             | 2.05                                |

\*relativa ai consumi dell'anno 2014.

**Tabella B10 – Caratteristiche materie prime ausiliarie**

## Risorse idriche ed energetiche

### Prelievo idrico

I consumi idrici dell'impianto sono sintetizzati nella tabella seguente:

| Fonte             | Prelievo annuo    |                     |                    |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
|                   | Acque industriali |                     | Usi domestici (m³) |
|                   | Processo (m³)     | Raffreddamento (m³) |                    |
| <b>Pozzo</b>      | 32000             |                     |                    |
| <b>Acquedotto</b> |                   |                     | 1460               |

**Tabella B11 – Approvvigionamenti idrici**

L'acqua potabile è prelevata dall'acquedotto comunale.

L'impianto è interessato dalla presenza contemporanea di 20/25 persone di giorno e di 4/5 persone di notte (corrispondenti a un massimo di 20 persone sulle 24 ore).

### **Rea Dalmine S.p.A.**

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### **Sede Legale, Uffici e Impianto**

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### **Uffici Amministrativi**

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it



Il massimo consumo di acqua potabile è di circa 4.000 l/g.

Attraverso l'acquedotto è inoltre integrata la dotazione idrica della vasca delle acque dell'impianto antincendio in caso di mancanza o insufficienza di acqua da pozzo.

All'interno del sito è presente un pozzo destinato all'approvvigionamento di acqua per usi industriali e, in condizioni normali, dell'acqua per l'impianto antincendio. Il pozzo è installato nello stesso locale delle pompe dell'impianto antincendio e ha le seguenti caratteristiche:

- Portata prevista 12,0 l/sec (circa 40,0 m<sup>3</sup>/h)
- Esecuzione pozzo con trivellazione a circolazione di fanghi
- Colonna in tubo in acciaio zincato, 323,0 mm, sp. 4,5 mm, completa di filtri
- Gruppo motopompa immerso, costituito da 2 pompe posizionate a quota -45 m e - 48 m dal p.c.
- Livello statico della falda -32,0 m dal p.c.
- Profondità massima -70,50 m dal p.c.
- Controlli dell'acqua di pozzo: 1 volta all'anno

La portata oraria del pozzo è in grado di soddisfare largamente ogni richiesta anche istantanea da parte dell'impianto, comprendendo anche forti richieste temporanee, come in occasione di lavaggi straordinari, e l'impianto antincendio, mantenendo sempre piena la vasca di stoccaggio dell'acqua dell'impianto antincendio.

Il prelievo idrico da pozzo è così suddiviso:

| Prelievo annuo da pozzo (m <sup>3</sup> /anno) | Consumo idrico (m <sup>3</sup> /anno) | Fase di utilizzo   |
|--|---------------------------------------|--|
| 32.000   | 15.000                                | Produzione acqua demineralizzata per caldaie (ripristino dello spurgo continuo ≈18,0 m <sup>3</sup> /d) e nel ciclo termico (perdite + vent ≈25,0 m <sup>3</sup> /d)               |
|  |                                       | Spurgo prodotto dalla rigenerazione resine dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata, inviato alla vasca di stoccaggio delle acque industriali, denominata vasca VSAI |
|  | 10.500                                | Perdite di acqua per lo spegnimento delle scorie (in buona parte asportata dalle scorie e in parte evaporata)  |
|  | 3.000                                 | Acque varie per impieghi industriali vari, lavaggi, ecc.   |
|  | 3.500                                 | Acque di irrigazione   |

**Tabella B12 – Principali utilizzi della risorsa idrica prelevata da pozzo**

## Ciclo interno delle acque

Il ciclo delle acque interno dell'impianto coinvolge la vasca di spegnimento delle scorie, la vasca di sollevamento delle acque industriali (VSAI) e la vasca di separazione ed accumulo delle acque di prima pioggia (VAI).

Il bilancio della **vasca di spegnimento scorie** si chiude in pareggio, come riportato nella tabella seguente; tra spegnimento scorie e vasca VSAI è attiva una ricircolazione continua di acqua, per evitare la sedimentazione dei materiali in sospensione.

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it





| Bilancio vasca di spegnimento scorie                 |                                |  |                                |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| INPUT  |                                | OUTPUT                                   |                                |
| Acqua in arrivo dalla vasca VSAI                     | 19 m <sup>3</sup> /giorno      | Acqua nelle scorie                       | 20 m <sup>3</sup> /giorno      |
| Scarico delle caldaie (continuo) e dal ciclo termico | 18 m <sup>3</sup> /giorno      | Acqua evaporata nello spegnimento scorie | 5 m <sup>3</sup> /giorno       |
| Drenaggio dalla fossa scorie                         | 1 m <sup>3</sup> /giorno       | Acqua in uscita verso la vasca VSAI      | 13 m <sup>3</sup> /giorno      |
| <b>TOTALE</b>  | <b>38 m<sup>3</sup>/giorno</b> | <b>TOTALE</b>                            | <b>38 m<sup>3</sup>/giorno</b> |

**Tabella B13 – Bilancio vasca di spegnimento delle scorie**

La **vasca VSAI** (identificabile come un unico pozzetto di limitata capacità) raccoglie tutte le acque industriali provenienti dall'impianto. Da questo pozzetto le acque industriali vengono continuamente riciclate per lo spegnimento delle scorie.

| Bilancio vasca di VSAI              |                                |   |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| INPUT                               |                                | OUTPUT                                      |                                |
| Acqua di ritorno spegnimento scorie | 13 m <sup>3</sup> /giorno      | Acqua in uscita verso lo spegnimento scorie | 19 m <sup>3</sup> /giorno      |
| Scarico impianto DEMI               | 2 m <sup>3</sup> /giorno       |   |                                |
| Eventuali lavaggi e/o drenaggi      |                                |   |                                |
| <b>TOTALE</b>                       | <b>15 m<sup>3</sup>/giorno</b> | <b>TOTALE</b>                               | <b>19 m<sup>3</sup>/giorno</b> |

**Tabella B14 – Bilancio vasca VSAI**

Il bilancio della vasca VSAI si chiude con un deficit di circa 4,0 m<sup>3</sup>/g che viene ripristinato attraverso un reintegro con acqua meteorica di prima pioggia, adeguatamente separata e stoccata in un'apposita vasca di accumulo, denominata vasca VAI.

Al contrario, in caso di periodi interessati da carenza di precipitazioni, può verificarsi un deficit di acque di prima pioggia disponibili; in questo caso il bilancio viene chiuso dall'acqua di pozzo immessa direttamente nel sistema di spegnimento delle scorie.

La **vasca VAI** di capacità pari a circa 310 m<sup>3</sup>, è normalmente interessata dal solo stoccaggio delle acque di prima pioggia, adeguatamente separate e destinate, dopo passaggio attraverso la vasca VSAI, allo spegnimento delle scorie. Al fine di costituire un idoneo polmone di riserva la vasca VAI non viene mai svuotata completamente, ma vengono mantenuti al suo interno almeno 40,0 m<sup>3</sup>.

Nel funzionamento normale, la circolazione dell'acqua avviene quindi dalla vasca VAI alla vasca VSAI e l'eventuale percorso inverso può avvenire solo eccezionalmente, in presenza di eccesso di acqua nel sistema di spegnimento delle scorie.

In aggiunta alle acque di prima pioggia, alla vasca VAI, ogni tre mesi circa e in tempo sicuramente secco, viene pompato il liquido contenuto nella vasca del limo VL, della capacità di 96,39 m<sup>3</sup>, per permettere la pulizia periodica dalla vasca VL stessa.

#### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

#### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

#### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it



La vasca VAI è infine l'unica ad essere interessata dall'allontanamento di acque in eccesso mediante autobotte, secondo le modalità indicate in precedenza.

## Produzione di energia

All'interno del complesso viene prodotta energia elettrica.

| N. d'ordine attività | Combustibile                           |                      | Impianto  | Energia termica                |                             | Energia elettrica              |                             |
|----------------------|--|----------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                      | Tipologia Combustibile                 | Quantità annua (Ton) |   | Potenza nominale di targa (kW) | Energia prodotta (MWh/anno) | Potenza nominale di targa (kW) | Energia prodotta (MWh/anno) |
| 1                    | RUR<br>Rifiuti speciali non pericolosi | 154.000              | Forno inceneritore                                    |                                |                             | 15500                          | 109470                      |
| 1                    | Metano                                 | 1.577*               | Avviamento forno<br>Supporto combustione<br>DeNOx SCR |                                |                             |                                |                             |

\* utilizzando come fattore di conversione 0,717 kg/Nmc

**Tabella B16 – Produzione di energia termica ed elettrica (anno2006)**

## Produzione di energia

Di seguito si riportano le caratteristiche principali delle unità che partecipano alla generazione di energia elettrica:

|  | Macchina/Apparecchiatura        |                                 |   |                                 |                                       |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|
|  | Caldaia                         | Caldaia                         | Turbina                                   | Generatore                      | Condensatore ad aria                  |
| N. ordine attività   | 1/ Linea A                      | 1/ Linea B                      | 1   | 1                               | 1                                     |
| Sigla di identificazione macchina/apparecchiatura/impianto | M1/A                            | M1/A                            | M2  | M3                              | M4                                    |
| Costruttore  | Macchi                          | Macchi                          | Sulzer – De Pretto                        | ABB Motors                      | GEA                                   |
| Modello  | 1640                            | 1641                            | 2561                                      | AMS 900 LH                      | 021/170 2L 20/8                       |
| Anno di costruzione  | 2001                            | 2001                            | 2000                                      | 2000                            | 2000/2002                             |
| Tipo di macchina   | Caldaia                         | Caldaia                         | Turbina a reazione VE50A                  | Gen. sincro 3x50 Hz             | Condensatore ad aria 8+4 pale         |
| Tipo di impiego  | Produzione vapore surriscaldato | Produzione vapore surriscaldato | Macchina comando del generatore elettrico | Produzione di energia elettrica | Condensazione del vapore a 0,1 bar(a) |
| Potenza attiva nominale (kWe)                              |                                 |                                 |   | 19713                           |                                       |
| Potenza di targa kW  |                                 |                                 | ≈ 19.300                                  | 15770                           |                                       |
| Fluido termovettore  | Vapore-Acqua                    | Vapore-Acqua                    | Vapore surriscaldato                      |                                 | Aria                                  |
| Pressione alimentazione (atm)                              |                                 |                                 | ≈ 60                                      |                                 | ≈ 0,10                                |
| T Camera di combustione (C°)                               | 1050                            | 1050                            |   |                                 |                                       |
| T (C°)   |                                 |                                 |   |                                 | 45,83                                 |
| Rendimento (%)   | 82,4                            | 82,4                            |   |                                 |                                       |
| Rendimento meccanico                                       |                                 |                                 | >0.99                                     |                                 |                                       |
| Rendimento a pieno carico (%)                              |                                 |                                 |   | >98                             |                                       |
| Sigla emissione  | E1                              | E2                              |   |                                 |                                       |

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)



Di seguito si riportano le caratteristiche principali delle unità che partecipano alla generazione di energia in "Configurazione Cogenerativa "Principale":

| Macchina/Apparecchiatura                                    |                                 |                                 |   |   |                                       |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|
|   | Caldaia                         | Caldaia                         | Turbina   | Generatore                                | Condensatore ad aria                  |
| N. ordine attività  | 1/ Linea A                      | 1/ Linea B                      | 1   | 1   | 1                                     |
| Sigla di identificazione macchina/apparecchiatura/ impianto | M1/A                            | M1/A                            | M5  | M6  | M7                                    |
| Costruttore   | Macchi                          | Macchi                          | De Pretto Industrie                                   | ABB                                       |                                       |
| Modello   | 1640                            | 1641                            | DGX 5032  |   |                                       |
| Anno di costruzione   |                                 | 2001                            |   |   |                                       |
| Tipo di macchina  | Caldaia                         | Caldaia                         | Turbina a contropressione                             | Gen. sincrono 3x50 Hz                     | Condensatore ad aria 6 pale           |
| Tipo di impiego   | Produzione vapore surriscaldato | Produzione vapore surriscaldato | Macchina comando del cogeneratore elettrico e termico | Produzione di energia elettrica e termica | Condensazione del vapore a 2,8 bar(a) |
| Potenza attiva nominale (kWe)                               |                                 |                                 |   |   |                                       |
| Potenza di targa elettrica kW                               |                                 |                                 |   | 11350                                     |                                       |
| Potenza di targa termica kW                                 |                                 |                                 | 37.000  |   |                                       |
| Fluido termovettore   | Vapore-Acqua                    | Vapore-Acqua                    | Vapore surriscaldato                                  |   | Aria                                  |
| Pressione alimentazione (atm)                               |                                 |                                 | ≈ 60  |   | ≈ 2,80                                |
| T Camera di combustione (C°)                                | 1050                            | 1050                            |   |   |                                       |
| T (C°)  |                                 |                                 |   |   | 105                                   |
| Rendimento (%)  | 82,4                            | 82,4                            |   |   |                                       |
| Rendimento meccanico  |                                 |                                 | >0.99   |   |                                       |
|   |                                 |                                 |   |   |                                       |
| Rendimento a pieno carico (%)                               |                                 |                                 |   | >98                                       |                                       |
| Sigla emissione   | E1                              | E2                              |   |   |                                       |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



## **DATI RELATIVI ALL'ANNO 2025**

**Tabella 1** - anagrafica dell'impianto.

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Società:                              | REA Dalmine S.p.A.  |
| Sede legale:                          | Via Dossi snc, 24044 Dalmine (BG)   |
| Sede impianto:                        | Via Dossi snc, 24044 Dalmine (BG)   |
| Recapiti telefonici:                  | centralino - TEL 035 4157411 - FAX 035 4157432  |
| Contatti:                             | Elieto Porcedda   |
| Indirizzi posta elettronica (e-mail): | rea@greenthesisgroup.com<br>elio.porcedda@greenthesisgroup.com<br>readalmine@greenholdingpec.it |
| Estremi AIA Vigente:                  | D.d.s. 23/11/2023 - n. 18812  |

**Tabella 2** - caratteristiche impianto.

|                   |   |
|-------------------|---|
| Impianto          |   |
| Linee (numero)    | 2 |
| Tipo di forno     |   |
| Griglia           | X |
| Letto fluido      | - |
| Altro specificare | - |

| Impianto                                       | totale | linea  |        | note  |
|--|--------|--------|--------|---|
|  |        | 1      | 2      |   |
| Capacità nominale autorizzata [MJ/h]           | 200928 | 100464 | 100464 | <b>CARICO TERMICO NOMINALE</b> - due linee in parallelo uguali tra loro |
| Ore annue di funzionamento a rifiuti [h]       |        | 8148.5 | 8002   | ORE MARCIA IMPIANTO (CODICE 30)   |
| PCI rifiuti da AIA kcal/kg                     |        | -      | -      | Min 1600 - Max 3300   |
| Pci medio annuo dei rifiuti trattati [kcal/kg] | 2606   |        |        |   |

### **Rea Dalmine S.p.A.**

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### **Sede Legale, Uffici e Impianto**

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### **Uffici Amministrativi**

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE





**Tabella 3a** - Quantitativi e tipologie rifiuti inceneriti.

| Rifiuti                             | Quantità  | note   |
|-------------------------------------|-----------|--|
| Rifiuti inceneriti [t/a]:           | 151548,28 | Dato misurato dalle celle di carico carroponte |
| Rifiuti solidi urbani [t/a]:        | 77949,56  | *  |
| Rifiuti solidi urbani % sul totale: | 51,0      | *  |
| Rifiuti speciali [t/a]:             | 74809,89  | *  |
| Rifiuti speciali % sul totale:      | 49,0      | *  |
| Rifiuti ospedalieri [t/a]:          | -         | L'impianto non tratta rifiuti ospedalieri      |
| Rifiuti ospedalieri % sul totale:   | -         |  |

\* = La quantità di rifiuti è stata determinata sulla base dei rifiuti conferiti in impianto

**Tabella 3b**– Quantitativi e tipologie rifiuti inceneriti - elenco per singolo codice dei rifiuti.

| C.E.R. | quantità totale [t/anno] | quantità totale % |
|--------|--------------------------|-------------------|
| 150106 | 326,82                   | 0,21              |
| 150203 | 7,24                     | 0,005             |
| 150101 | 0,00                     | 0,000             |
| 180104 | 0,00                     | 0,000             |
| 191204 | 631,15                   | 0,41              |
| 191210 | 4260,44                  | 2,79              |
| 191212 | 59113,78                 | 38,70             |
| 200101 | 32,56                    | 0,021             |
| 200110 | 0,00                     | 0,000             |
| 200111 | 2,77                     | 0,002             |
| 200301 | 77335,209                | 50,63             |
| 200307 | 6,46                     | 0,00              |
| 200399 | 572,557                  | 0,37              |
| 020601 | 0,00                     | 0,00              |
| 020304 | 0,00                     | 0,00              |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)



|             |                   |            |
|-------------|-------------------|------------|
| 040222      | 23,14             | 0,02       |
| 040109      | 0,20              | 0,00       |
| 020203      | 467,24            | 0,31       |
| 020304      | 2,985             | 0,00       |
| 160306      | 153,50            | 0,10       |
| 180109      | 343,343           | 0,22       |
| 190501      | 8139,58           | 5,33       |
| 190812      | 22,74             | 0,01       |
| 190503      | 73,88             | 0,05       |
| 190805      | 161,18            | 0,11       |
| 190801      | 1082,67           | 0,71       |
|             |                   |            |
| <b>Tot:</b> | <b>152759,444</b> | <b>100</b> |

## Nota

Le quantità sopra riportate, si riferiscono ai rifiuti conferiti all'impianto e scaricati nella fossa rifiuti, misurati dalle pese a ponte in ingresso impianto. Tali quantitativi differiscono leggermente dal quantitativo di rifiuti inceneriti riportati in tabella 3a.

Le cause di tali differenze dipendono:

- dalle tolleranze nelle misure dei rifiuti caricati ai forni.
- della variazione giacenze in fossa rifiuti.

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



**Tabella 4a** – Rendimento di efficienza energetica.

|  |         |
|--|---------|
| Impianto   |         |
| Parametro  |         |
| Energia elettrica prodotta [MWh]   | 96837   |
| Energia elettrica acquistata dalla rete [MWh]  | 74      |
| Energia elettrica ceduta [MWh]   | 80089   |
| Energia ceduta all'esterno in forma di calore [MWh]  | 111500  |
| Ep [Gj/a]  | 1347931 |
| Ef [Gj/a]  | 39339   |
| Ei [Gj/a]  | 2891    |
| Ew [Gj/a]  | 1653651 |
| Valore coefficiente di efficienza energetica (R1) calcolato secondo la direttiva quadro europea sui rifiuti 2008/98/CE * [0-1] | 0,800   |
| Valore Fattore di Correzione Climatico (CCF) secondo Direttiva 2015/1127   | 1,25    |
| Valore coefficiente di efficienza energetica (R1) corretto co fattore climatico<br>R1 * CCF                                    | 0,990   |

\* (Direttiva 2008/98/CE) secondo la seguente formula: Eff. Energ. =  $[Ep - (Ef + Ei)] / [0,97 \times (Ew + Ef)]$

#### Nota

I valori dei singoli contributi che partecipano alla formula per l'elaborazione dell'Indice di Efficienza Energetica sono stati calcolati secondo le "Linee guida operative per il calcolo annuale dell'indice R1 conseguito dai termovalorizzatori di rifiuti urbani", Centro Studi MatER per Regione Lombardia - Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile, versione finale del 20/11/2017, Piacenza, Italia.

Il dettaglio dell'elaborazione è riportato nella Documento "TERMOVALORIZZATORE REA DALMINE: VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA R1 prodotta dal Laboratorio Energia e Ambiente Piacenza Società consortile partecipata dal Politecnico di Milano, alla quale si rimanda

#### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

#### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

#### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)  
[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)  
[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



**Tabella 4b** - Reagenti e combustibili.

Tabella materiali utilizzati per abbattimento fumi (riferiti ai valori relativi al consumo specifico di reagenti e/o combustibili utilizzati su unità di rifiuto trattata es. bicarbonato, carboni attivi, ammoniaca, urea, ecc.)

| Impianto                  |                          |              |      |
|---------------------------|--------------------------|--------------|------|
| Reagenti e/o Combustibile | U.M.                     | Quantità     | note |
| BICARBONATO               | Kg/t rifiuto inceneriti  | <b>11,41</b> |      |
| AMMONIACA                 | Kg/t rifiuto inceneriti  | <b>1,86</b>  |      |
| CARBONE ATTIVO            | Kg/t rifiuto inceneriti  | <b>1,09</b>  |      |
| CALCE MAGNESIACA          | Kg/t rifiuto inceneriti  | <b>2,50</b>  |      |
| GAS NATURALE (Metano)     | Sm3/t rifiuto inceneriti | <b>8,05</b>  |      |

**Tabella 5** - Reagenti e combustibili.

Tabella 5a - Medie giornaliere

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm<sup>3</sup> (temperatura 273 °K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti a un tenore di ossigeno dell'11%.

| VALORI DI EMISSIONE MEDI GIORNALIERI (Allegato 1 al Titolo III - bis alla Parte IV, lettera A punto 1. – D.Lgs 152/06) |                           |     |                                     |  |                                     |  |
|--|---------------------------|-----|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Parametri  | VALORI LIMITE<br>[mg/Nm3] |     | EMISSIONI E1                        |  | EMISSIONI E2                        |  |
|  | D.lgs 133/05              | AIA | MEDIA<br>GIORNALIERA <sup>(2)</sup> | N. e/o %<br>SUPERAMENTI <sup>(3)</sup> | MEDIA<br>GIORNALIERA <sup>(2)</sup> | N. e/o %<br>SUPERAMENTI <sup>(3)</sup> |
| <b>Polveri Tot.</b>  | 10                        | 3   | 0,17                                | 0                                      | 0,15                                | 0                                      |
| <b>CO</b>  | 50                        | 50  | 1,72                                | 0                                      | 1,96                                | 0                                      |
| <b>TOC</b>   | 10                        | 5   | 0,23                                | 0                                      | 0,12                                | 0                                      |
| <b>HCL</b>   | 10                        | 5   | 0,19                                | 0                                      | 0,3                                 | 0                                      |
| <b>HF<sup>(1)</sup></b>  | 1                         | 1   | 0,04                                | 0                                      | 0,02                                | 0                                      |
| <b>SO<sub>2</sub></b>  | 50                        | 15  | 0,59                                | 0                                      | 0,68                                | 0                                      |
| <b>NO<sub>2</sub></b>  | 70                        | 60  | 32,57                               | 0                                      | 31,29                               | 0                                      |
| <b>NH<sub>3</sub></b>  | 10                        | 5   | 0,99                                | 0                                      | 0,41                                | 0                                      |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE





## NOTA BENE:

- (1) se previsto il monitoraggio in continuo ai sensi di quanto riportato all'art.11 comma 2;
- (2) calcolata sulla base delle medie giornaliere dell'intero anno;
- (3) nel caso non si siano verificati superi, inserire il valore zero; Per ogni eventuale superamento dovrà essere fornita una nota esplicativa, utilizzando la tabella di seguito proposta, e dovrà comunque essere fornita una spiegazione all'interno della relazione;

- a. data del superamento;
- b. concentrazione misurata (media giornaliera) e causa del superamento;
- c. durata del malfunzionamento;
- d. azioni e tempistiche per il ripristino del corretto funzionamento;

Per definizione di superamento si deve far riferimento a quanto previsto dall'Allegato 1 punto C. del d.lgs. 133/05

| NOTA SUPERAMENTI      |      |                                 |                     |
|-----------------------|------|---------------------------------|---------------------|
| PUNTO DI EMISSIONE N. | DATA | CONCENTRAZIONE MISURATA E CAUSA | AZIONI E RIPRISTINO |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |

## Tabella 5b – Medie semiorarie

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm<sup>3</sup> (temperatura 273 °K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti a un tenore di ossigeno dell'11%.

| VALORE DI EMISSIONE MEDI SU 30 MINUTI (All. 1, Parte A, punto 2 del D.lgs 133/05) |                                  |         |                            |  |  |                                     |
|---|----------------------------------|---------|----------------------------|--|--|-------------------------------------|
| EMISSIONE E1  |                                  |         |                            |  |  |                                     |
| Parametri   | Valori limite mg/Nm <sup>3</sup> |         | N° medie semiorarie valide | N° medie semiorarie di superamento limite di colonna A | % medie semiorarie con rispetto dei valori di colonna B <sup>(1)</sup> | Avvenuto superamento <sup>(1)</sup> |
|   | 100% (A)                         | 97% (B) |                            |  |  |                                     |
| <b>Polveri Tot.</b>   | 9                                | 3       | 16056                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>TOC</b>  | 10                               | 5       | 16058                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>HCL</b>  | 10                               | 5       | 16058                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>HF<sup>(1)</sup></b>   | 2                                | 1       | 16058                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | 60                               | 15      | 16057                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>NO<sub>2</sub></b>   | 160                              | 80      | 16057                      | 0  | 100%   |                                     |
| <b>NH<sub>3</sub></b>   | 15                               | 5       | 16057                      | 0  | 100%   |                                     |

### Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

### Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

### Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it



| EMISSIONE E2            |                                     |         |                                  |  |  |  |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|----------------------------------|--|--|--|
| Parametri               | Valori limite<br>mg/Nm <sup>3</sup> |         | N° medie<br>semiorarie<br>valide | N° medie semiorarie di<br>superamento limite di<br>colonna A | % medie semiorarie con<br>rispetto dei valori di<br>colonna B <sup>(1)</sup> | Avvenuto<br>superamento <sup>(1)</sup> |
|                         | 100% (A)                            | 97% (B) |                                  |  |  |  |
| <b>Polveri Tot.</b>     | 9                                   | 3       | 15789                            | 0  | 100%   |  |
| <b>TOC</b>              | 10                                  | 5       | 15805                            | 0  | 99,9%  |  |
| <b>HCL</b>              | 10                                  | 5       | 15804                            | 0  | 100%   |  |
| <b>HF<sup>(1)</sup></b> | 2                                   | 1       | 15804                            | 0  | 100%   |  |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | 60                                  | 15      | 15804                            | 0  | 100%   |  |
| <b>NO<sub>2</sub></b>   | 160                                 | 80      | 15804                            | 0  | 100%   |  |
| <b>NH<sub>3</sub></b>   | 15                                  | 5       | 15804                            | 0  | 100%   |  |

## NOTE:

(1) il dato va inserito solo nel caso in cui vi siano stati superamenti dei valori sui 30 minuti di cui alla colonna A;

(2) nel caso non si siano verificati superi, inserire il valore zero;

(3) i valori di emissione si intendono rispettati se nessuno dei valori medi su 30 minuti supera uno qualsiasi dei valori limite di emissione di cui alla colonna A, oppure, in caso di non totale rispetto di tale limite per il parametro in esame, almeno il 97% dei valori medi su 30 minuti nel corso dell'anno non supera il relativo valore limite di emissione di cui alla colonna B (rif All. 1 parte C del D. Lgs 133/05);

(4) in caso di non rispetto totale di tale limite specificare il numero di superamenti dei valori medi su 10 minuti della concentrazione di 150 mg/Nm<sup>3</sup> ( All. 1, parte A, punto 5, D. lgs. 133/05);

(5) per ogni eventuale superamento dovrà essere fornita una nota esplicativa, utilizzando la tabella, di seguito proposta, e dovrà comunque essere fornita una spiegazione all'interno della relazione.

Per definizione di superamento si deve fare riferimento a quanto previsto dall'Allegato 1 punto C del D. lgs. 133/05.

| NOTA SUPERAMENTI      |      |                                 |                     |
|-----------------------|------|---------------------------------|---------------------|
| PUNTO DI EMISSIONE N. | DATA | CONCENTRAZIONE MISURATA E CAUSA | AZIONI E RIPRISTINO |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)

Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



**Tabella 5c** - Emissioni medie puntuali.

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm<sup>3</sup> (temperatura 273 °K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti a un tenore di ossigeno dell'11%.

| VALORI DI EMISSIONE PUNTUALI (Allegato 1 al Titolo III - bis alla Parte IV, lettera A punto 3. e4. - D.Lgs 152/06) |                                     |                   |             |             |             |             |                    |
|--|-------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| Linea 1 (EMISSIONE E1)   |                                     |                   |             |             |             |             |                    |
| Parametri  | Valori limite [mg/Nm <sup>3</sup> ] | Valore limite AIA | Analisi n°1 | Analisi n°2 | Analisi n°3 | Analisi n°4 | N° superamenti (2) |
| Cd + TI  | 0,05                                | 0,05              | 0,0011      | 0,00106     | 0,000963    | -           | -                  |
| Hg   | 0,05                                | 0,05              | <0,000114   | <0,000123   | <0,000235   | -           | -                  |
| Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn   | 0,5                                 | 0,5               | 0,0127      | 0,0076      | 0,00641     | -           | -                  |
| Zn   | 0,5                                 | 0,5               | 0,0253      | 0,0417      | 0,000981    | -           | -                  |
| (PCDD + PCDF) <sup>(1)</sup>   | 0,1 [ng/Nm <sup>3</sup> ]           | 0,1               | 0,000259    | <0,00128    | 0,000262    | -           | -                  |
| IPA  | 0,01                                | 0,01              | 0,00000151  | <0,00000151 | <0,00000136 | -           | -                  |
| PCB-DL <sup>(3)</sup>  | 0,1 [ng/Nm <sup>3</sup> ]           | 0,1               | 0,000157    | 0,000428    | 0,000153    | -           | -                  |
| Linea 2 (EMISSIONE E2)   |                                     |                   |             |             |             |             |                    |
| Parametri  | Valori limite [mg/Nm <sup>3</sup> ] | Valore limite AIA | Analisi n°1 | Analisi n°2 | Analisi n°3 | Analisi n°4 | N° superamenti (2) |
| Cd + TI  | 0,05                                | 0,05              | 0,00106     | 0,000717    | 0,0011      | -           | -                  |
| Hg   | 0,05                                | 0,05              | 0,00114     | <0,000305   | <0,000163   | -           | -                  |
| Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn   | 0,5                                 | 0,5               | 0,0237      | 0,00572     | 0,00748     | -           | -                  |
| Zn   | 0,5                                 | 0,5               | 0,0224      | 0,00254     | <0,000592   | -           | -                  |
| (PCDD + PCDF) <sup>(1)</sup>   | 0,1 [ng/Nm <sup>3</sup> ]           | 0,1               | 0,000277    | <0,00139    | 0,000346    | -           | -                  |
| IPA  | 0,01                                | 0,01              | 0,00000169  | <0,00000165 | <0,00000148 | -           | -                  |
| PCB-DL <sup>(3)</sup>  | 0,1 [ng/Nm <sup>3</sup> ]           | 0,1               | 0,000159    | <0,000203   | 0,000167    | -           | -                  |

**NOTE:**

(1) riportare oltre (o in sostituzione) al risultato delle analisi da campionamento puntuale, anche il risultato delle analisi da campionamento in continuo, specificando:

CC = campionatore in continuo,

**Rea Dalmine S.p.A.**

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

**Sede Legale, Uffici e Impianto**

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

**Uffici Amministrativi**

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORE QUALIFICATO OPERE PUBBLICHE



LF = Linea Ferma

(2) per ogni eventuale superamento dovrà essere fornita una nota esplicativa, utilizzando la tabella, di seguito proposta, e dovrà comunque essere fornita una spiegazione all'interno della relazione.

(3) I valori limite di emissione si riferiscono alla concentrazione totale di PCB-DL, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", le concentrazioni di massa delle seguenti PCB misurate nell'effluente gassoso devono essere moltiplicate per i fattori di equivalenza tossica (FTE) DA ALLEGATO 1, prima di eseguire la somma.

| Emiss. N° | U.M.    | Gen.     | Feb.     | Marz.    | Apr.     | Mag.     | Giu.     | Lug.     | Ago.     | Set.     | Ott.     | Nov.     | Dic.     | MEDIA    |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| E1        | [ng/m³] | 0,00026  | 0,000268 | 0,000581 | 0,000315 | 0,00043  | 0,000147 | 0,000315 | 0,000299 | 0,000265 | 0,000238 | 0,00096  | 0,000203 | 0,000290 |
| E2        | [ng/m³] | 0,000145 | 0,0002   | 0,000456 | 0,000287 | 0,000144 | 0,000125 | 0,000211 | 0,000439 | 0,000216 | 0,000727 | 0,000538 | 0,000233 | 0,000254 |

**Tabella 5d - Emissioni CO**

| VALORI DI EMISSIONE PER IL CO (Allegato 1 al Titolo III - bis alla Parte IV, lettera A punto 5. – D.Lgs 152/06) |           |                          |   |                          |                                      |                          |      |
|---|-----------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------|
| Linea   | Parametro | MEDIA SEMIORARIA         |   | MEDIA 10 MIN.            |                                      | Avvenuto superamento (1) | NOTE |
|   |           | Valore limite semiorario | N° superamenti medie semiorarie nelle 24h | Valore limite su 10 min. | % superamenti valori medi sui 10 min |                          |      |
| Linea 1   | CO        | 100                      | 0   | 150                      |                                      |                          |      |
| Linea 2   | CO        | 100                      | 0   | 150                      |                                      |                          |      |

(1) i valori di emissione si intendono rispettati se nessuno dei valori medi su 30 minuti in un periodo di 24 ore supera il valore di 100 mg/Nm³, oppure se, in caso di non totale rispetto di tale limite, il 95% dei valori medi su 10 minuti non supera il valore di 150 mg/Nm³;

(2) per ogni eventuale superamento dovrà essere fornita una nota esplicativa, utilizzando la tabella, di seguito proposta, e dovrà comunque essere fornita una spiegazione all'interno della relazione.

Per definizione di superamento si deve fare riferimento a quanto previsto dall'Allegato 1 punto C del D. lgs. 133/05.

| NOTA SUPERAMENTI      |      |                                 |                     |
|-----------------------|------|---------------------------------|---------------------|
| PUNTO DI EMISSIONE N. | DATA | CONCENTRAZIONE MISURATA E CAUSA | AZIONI E RIPRISTINO |
| -                     | -    | -                               | -                   |
| -                     | -    | -                               | -                   |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)  
Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com  
rea@greenthesisgroup.com  
readalmine@greenholdingpec.it



**Tabella 5e - Flussi di massa**

Nella tabella sono riportati il flusso di massa (espressi in t/anno o kg/anno o g/anno ) degli inquinanti emessi e i fattori di emissione espressi come rapporto tra massa dell'inquinante emesso (in mg o ng) e la massa di rifiuti inceneriti (t/anno).

|   | linea 1         |      |                      |                         | linea 2         |      |                      |                         |
|---|-----------------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|------|----------------------|-------------------------|
| Rifiuti inceneriti (t/a)                                | 77253,34        |      |                      |                         | 74294,94        |      |                      |                         |
| Inquinanti  | Flusso di massa |      | Fattore di emissione |                         | Flusso di massa |      | Fattore di emissione |                         |
| <b>Polveri totali</b>                                   | <b>0,062</b>    | t/a  | <b>796,08</b>        | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,271</b>    | t/a  | <b>3642,24</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>TOC</b>  | <b>0,210</b>    | t/a  | <b>2711,86</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,167</b>    | t/a  | <b>2249,14</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>HCL</b>  | <b>0,184</b>    | t/a  | <b>2384,36</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,469</b>    | t/a  | <b>6309,99</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>HF</b>   | <b>0,007</b>    | t/a  | <b>89,70</b>         | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,025</b>    | t/a  | <b>331,52</b>        | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                                   | <b>0,197</b>    | t/a  | <b>2551,35</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>1,414</b>    | t/a  | <b>19032,25</b>      | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>NO<sub>2</sub></b>                                   | <b>19,073</b>   | t/a  | <b>246889,01</b>     | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>19,591</b>   | t/a  | <b>263692,25</b>     | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>CO</b>   | <b>1,392</b>    | t/a  | <b>18018,64</b>      | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>1,556</b>    | t/a  | <b>20943,55</b>      | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>NH<sub>3</sub></b>                                   | <b>0,540</b>    | t/a  | <b>6993,87</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,521</b>    | t/a  | <b>7012,59</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>Cd + TI</b>  | <b>0,55</b>     | Kg/a | <b>7,12</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,46</b>     | Kg/a | <b>6,19</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>Hg</b>   | <b>0,08</b>     | Kg/a | <b>1,04</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>0,26</b>     | Kg/a | <b>3,50</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn</b> | <b>4,72</b>     | Kg/a | <b>61,10</b>         | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>5,87</b>     | Kg/a | <b>79,01</b>         | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>Zn</b>   | <b>12,02</b>    | Kg/a | <b>155,59</b>        | mg <sub>inq</sub> /trif | <b>4,06</b>     | Kg/a | <b>54,65</b>         | mg <sub>inq</sub> /trif |
| <b>(PCDD + PCDF)<sup>(1)</sup></b>                      | <b>0,00032</b>  | g/a  | <b>4,12</b>          | ng <sub>inq</sub> /trif | <b>0,00032</b>  | g/a  | <b>4,31</b>          | ng <sub>inq</sub> /trif |
| <b>IPA</b>  | <b>0,77</b>     | g/a  | <b>9967,21</b>       | ng <sub>inq</sub> /trif | <b>0,77</b>     | g/a  | <b>10364,10</b>      | ng <sub>inq</sub> /trif |
|   |                 |      |                      |                         |                 |      |                      |                         |
|   | TOTALE          |      |                      |                         |                 |      |                      |                         |
| Inquinanti  | Flusso di massa |      | Fattore di emissione |                         |                 |      |                      |                         |
| <b>Polveri totali</b>                                   | <b>0,332</b>    | t/a  | <b>2219,16</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>TOC</b>  | <b>0,377</b>    | t/a  | <b>2480,50</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>HCL</b>  | <b>0,653</b>    | t/a  | <b>4347,17</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>HF</b>   | <b>0,032</b>    | t/a  | <b>210,61</b>        | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                                   | <b>1,611</b>    | t/a  | <b>10791,80</b>      | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>NO<sub>2</sub></b>                                   | <b>38,664</b>   | t/a  | <b>255290,63</b>     | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>CO</b>   | <b>2,948</b>    | t/a  | <b>19481,10</b>      | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>NH<sub>3</sub></b>                                   | <b>1,061</b>    | t/a  | <b>7003,23</b>       | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>Cd + TI</b>  | <b>1,01</b>     | Kg/a | <b>6,66</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>Hg</b>   | <b>0,34</b>     | Kg/a | <b>2,27</b>          | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn</b> | <b>10,59</b>    | Kg/a | <b>70,05</b>         | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>Zn</b>   | <b>16,08</b>    | Kg/a | <b>105,12</b>        | mg <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>(PCDD + PCDF)<sup>(1)</sup></b>                      | <b>0,00064</b>  | g/a  | <b>4,21</b>          | ng <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |
| <b>IPA</b>  | <b>1,54</b>     | g/a  | <b>10165,65</b>      | ng <sub>inq</sub> /trif |                 |      |                      |                         |

## Rea Dalmine S.p.A.

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.

Cod. Fisc.: 02486950161

Reg. Imp. Bergamo: 02486950161

P.IVA: 02486950161

R.E.A. n. BG: 293829

## Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine (BG)

Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

## Uffici Amministrativi

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate (MI)

Tel (+39)02 893801

readalmine.greenthesisgroup.com

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE





**Tabella 6** - Acque di scarico dall'impianto di abbattimento ad umido dell'inceneritore

**La Depurazione dei fumi di combustione avviene completamente a secco.**

**Tabella 7** – Rifiuti prodotti dalla termodistruzione

| Tipologie rifiuto | u.d.m.                   | Quantità | Note              |
|-------------------|--------------------------|----------|-------------------|
| 190112            | t/t rif inceneriti annui | 0,192    | scorie            |
| % a smaltimento   |                          | 0,0      |                   |
| % a recupero      |                          | 100,0    |                   |
| 190113*           | t/t rif inceneriti annui | 0,030    | ceneri            |
| % a smaltimento   |                          | 85,5     |                   |
| % a recupero      |                          | 14,5     |                   |
| 190107*           | t/t rif inceneriti annui | 0,0093   | polveri           |
| % a smaltimento   |                          | 44,8     |                   |
| % a recupero      |                          | 55,2     |                   |
| 190102            | t/t rif inceneriti annui | 0,009    | materiali ferrosi |
| % a smaltimento   |                          | 0        |                   |
| % a recupero      |                          | 100      |                   |
| altri rifiuti     |                          |          |                   |

**Rea Dalmine S.p.A.**

Capitale Sociale € 2.500.000,00 i.v.  
Cod. Fisc.: 02486950161  
Reg. Imp. Bergamo: 02486950161  
P.IVA: 02486950161  
R.E.A. n. BG: 293829

**Sede Legale, Uffici e Impianto**

Via Dossi snc, 24044 - Dalmine(BG)  
Tel (+39)035 4157411 - Fax (+39)035 4157432

**Uffici Amministrativi**

Via Cassanese 45, 20054 - Segrate(MI)  
Tel (+39)02 893801

[readalmine.greenthesisgroup.com](mailto:readalmine.greenthesisgroup.com)

[rea@greenthesisgroup.com](mailto:rea@greenthesisgroup.com)

[readalmine@greenholdingpec.it](mailto:readalmine@greenholdingpec.it)

**CQOP SOA**  
CONSTRUTTORE QUALIFICATO OPERE PUBBLICHE

