

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: 2023



DALMINE, aprile 2024

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
rea@greenthesisgroup.com
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 a 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

rea@greenthesisgroup.com

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

rea@greenthesisgroup.com

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 di deferrizzatore 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 CMC	15,043 kg/sec (54.155 kg/h)
Potenza Termica scambiata al CMC	31.712 kWt
Contropressione del vapore alla flangia di scarico della Turbina	0,10 Bar(a)
Titolo del vapore	≅ 87,4 %
Temperatura di progetto dell'aria ambiente	(Design) 25 °C
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

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 (≅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

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it



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
TOTALE	2,10	3,20

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 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
CONSTRUTTORE QUALIFICATO 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

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 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.
- 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 m³/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

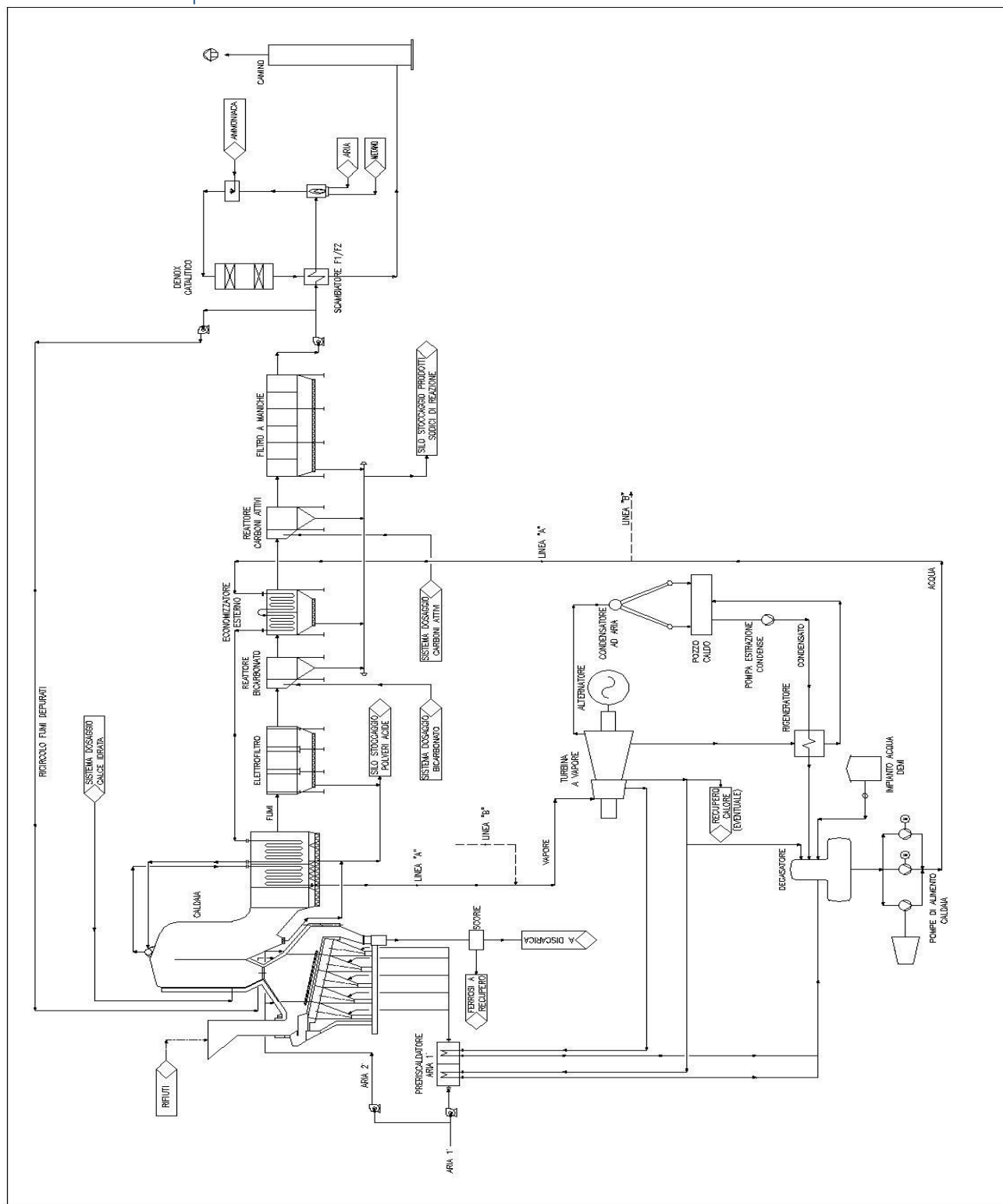
rea@greenthesisgroup.com

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

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

CQOP SOA
CONSTRUTTORI 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)	
Pozzo	32000		
Acquedotto			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).

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

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



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 m³/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 ³ /anno)	Consumo idrico (m ³ /anno)	Fase di utilizzo
32.000	15.000	Produzione acqua demineralizzata per caldaie (ripristino dello spurgo continuo ≈18,0 m ³ /d) e nel ciclo termico (perdite + vent ≈25,0 m ³ /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

CQOP SOA
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



Bilancio vasca di spegnimento scorie			
INPUT		OUTPUT	
Acqua in arrivo dalla vasca VSAI	19 m ³ /giorno	Acqua nelle scorie	20 m ³ /giorno
Scarico delle caldaie (continuo) e dal ciclo termico	18 m ³ /giorno	Acqua evaporata nello spegnimento scorie	5 m ³ /giorno
Drenaggio dalla fossa scorie	1 m ³ /giorno	Acqua in uscita verso la vasca VSAI	13 m ³ /giorno
TOTALE	38 m³/giorno	TOTALE	38 m³/giorno

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 ³ /giorno	Acqua in uscita verso lo spegnimento scorie	19 m ³ /giorno
Scarico impianto DEMI	2 m ³ /giorno		
Eventuali lavaggi e/o drenaggi			
TOTALE	15 m³/giorno	TOTALE	19 m³/giorno

Tabella B14 – Bilancio vasca VSAI

Il bilancio della vasca VSAI si chiude con un deficit di circa 4,0 m³/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 m³, 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 m³.

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 m³, 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

CQOP SOA
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



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 Rifiuti speciali non pericolosi	154.000	Forno inceneritore			15500	109470
1	Metano	1.577*	Avviamento forno Supporto combustione DeNOx SCR				

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

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

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. sincrono 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

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

CQOP SOA
Costruttori Qualificati Opere Pubbliche



2 DATI RELATIVI ALL'ANNO 2023

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 elio.porcedda@greenthesisgroup.com readalmine@greenholdingpec.it
Estremi AIA Vigente:	D.d.s. 06/12/2016 - n. 13002

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	CARICO TERMICO NOMINALE - due linee in parallelo uguali tra loro
Ore annue di funzionamento a rifiuti [h]		8097	8118	ORE MARCIA IMPIANTO (CODICE 30)
PCI rifiuti da AIA kcal/kg		-	-	Min 1600 - Max 3300
Pci medio annuo dei rifiuti trattati [kcal/kg]	2513			

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]:	150682,08	Dato misurato dalle celle di carico carroponte
Rifiuti solidi urbani [t/a]:	72935,24	*
Rifiuti solidi urbani % sul totale:	48,4	
Rifiuti speciali [t/a]:	77746,84	*
Rifiuti speciali % sul totale:	51,6	
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

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

C.E.R.	quantità totale [t/anno]	quantità totale %
150106	861,66	0,57
150203	8,82	0,006
150101	1,42	0,001
180104	0,24	0,000
191204	286,05	0,19
191210	12254,16	8,13
191212	59491,16	39,47
200101	33,08	0,022
200111	5,05	0,003
200110	0,36	0,000
200301	72080,63	47,82
200399	728,76	0,48
200307	87,36	0,06
020601	0,22	0,00
020304	0,00	0,00
040222	0,00	0,00
040109	0,78	0,00
020203	564,89	0,37
020304	4,08	0,00
190501	3167,76	2,10
190812	23,96	0,02
190503	0,00	0,00
190805	160,06	0,11
190801	969,99	0,64
Tot:	150730,494	100

Nota

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
Costruttori Qualificati Opere Pubbliche



Le quantità sopra riportate, si riferiscono ai rifiuti conferiti all'impianto e scaricati nella fossa rifiuti, misurati dalle pesa 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.

Tabella 4a – Rendimento di efficienza energetica.

Impianto	
Parametro	
Energia elettrica prodotta [MWh]	107503
Energia elettrica acquistata dalla rete [MWh]	228
Energia elettrica ceduta [MWh]	90608
Energia ceduta all'esterno in forma di calore [MWh]	0,00
Ep [Gj/a]	1014203
Ef [Gj/a]	17953
Ei [Gj/a]	23920
Ew [Gj/a]	1585312
Valore coefficiente di efficienza energetica (R1) calcolato secondo la direttiva quadro europea sui rifiuti 2008/98/CE * [0-1]	0,625
Valore Fattore di Correzione Climatico (CCF) secondo Direttiva 2015/1127	1,25
Valore coefficiente di efficienza energetica (R1) corretto co fattore climatico R1 * CCF	0,782

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

Nota

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



I valori dei singoli contributi che partecipano alla formula per l'elaborazione dell'Indice di Efficienza Energetica sono stati calcolati secondo il modello proposto da Regione Lombardia, adeguato alle caratteristiche specifiche dell'impianto.

Il dettaglio dell'elaborazione è riportato nella Relazione Esplicativa e nei relativi allegati prodotta dallo studio professionale "Ingegneria & Architettura Fascendini", trasmessa a Regione Lombardia e ad Arpa in data 30/06/2017 tramite PEC con numero di protocollo 64/2017 alla quale si rimanda.

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	10,79	
AMMONIACA	Kg/t rifiuto inceneriti	1,87	
CARBONE ATTIVO	Kg/t rifiuto inceneriti	0,98	
CALCE MAGNESIACA	Kg/t rifiuto inceneriti	3,07	
GAS NATURALE (Metano)	Sm3/t rifiuto inceneriti	7,64	

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 5 - Reagenti e combustibili.

Tabella 5a - Medie giornaliere

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm³ (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)						
	VALORI LIMITE [mg/Nm ³]		EMISSIONI E1		EMISSIONI E2	
Parametri	D.lgs 133/05	AIA	MEDIA GIORNALIERA ⁽²⁾	N. e/o % SUPERAMENTI ⁽³⁾	MEDIA GIORNALIERA ⁽²⁾	N. e/o % SUPERAMENTI ⁽³⁾
Polveri Tot.	10	10	0,04	0	0,4	0
CO	50	50	2,79	0	1,61	0
TOC	10	10	0,3	0	0,18	0
HCL	10	10	0,22	0	0,52	0
HF⁽¹⁾	1	1	0,02	0	0,04	0
SO₂	50	50	0,84	0	1,85	0
NO₂	70	70	32,03	0	30,11	0
NH₃	10	10	0,72	0	0,89	0

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;

- data del superamento;
- concentrazione misurata (media giornaliera) e causa del superamento;
- durata del malfunzionamento;
- 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
-	-	-	-

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 5b – Medie semiorarie

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm³ (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 ³		N° medie semiorarie valide	N° medie semiorarie di superamento limite di colonna A	% medie semiorarie con rispetto dei valori di colonna B ⁽¹⁾	Avvenuto superamento ⁽¹⁾
	100% (A)	97% (B)				
Polveri Tot.	30	10	16185	0	100%	
TOC	20	10	16186	2	100%	
HCL	60	10	16186	0	100%	
HF⁽¹⁾	4	2	16186	0	100%	
SO₂	200	50	16186	0	100%	
NO₂	400	200	16184	0	100%	
NH₃	30	10	16184	0	100%	
EMISSIONE E2						
Parametri	Valori limite mg/Nm ³		N° medie semiorarie valide	N° medie semiorarie di superamento limite di colonna A	% medie semiorarie con rispetto dei valori di colonna B ⁽¹⁾	Avvenuto superamento ⁽¹⁾
	100% (A)	97% (B)				
Polveri Tot.	30	10	16218	0	100%	
TOC	20	10	16217	0	100%	
HCL	60	10	16225	2	100%	
HF⁽¹⁾	4	2	16225	0	100%	
SO₂	200	50	16225	0	100%	
NO₂	400	200	16225	0	100%	
NH₃	30	10	16225	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/Nm³ (All. 1, parte A, punto 5, D. lgs. 133/05);

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



(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
-	-	-	-
-	-	-	-

Tabella 5c - Emissioni medie puntuali.

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm³ (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 ³]	Valore limite AIA	Analisi n°1	Analisi n°2	Analisi n°3	Analisi n°4	N° superamenti ⁽²⁾
Cd + TI	0,05	0,05	<0,00193	0,000499	0,00152	-	-
Hg	0,05	0,05	0,000884	<0,000195	0,000198	-	-
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	0,5	0,5	0,0131	0,0051	0,0224	-	-
Zn	0,5	0,5	0,00888	0,000694	0,0209	-	-
(PCDD + PCDF) ⁽¹⁾	0,1 [ng/Nm ³]	0,1	0,00147	<0,000725	0,00107	-	-
IPA	0,01	0,01	<0,00000258	0,00000306	<0,00000315	-	-
PCB-DL ⁽³⁾	0,1 [ng/Nm ³]	0,1	0,000292	0,000339	0,000355	-	-
Linea 2 (EMISSIONE E2)							
Parametri	Valori limite [mg/Nm ³]	Valore limite AIA	Analisi n°1	Analisi n°2	Analisi n°3	Analisi n°4	N° superamenti ⁽²⁾
Cd + TI	0,05	0,05	0,0022	0,00054	0,00149	-	-
Hg	0,05	0,05	0,000749	<0,00017	0,000233	-	-
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	0,5	0,5	0,0161	0,00517	0,0157	-	-
Zn	0,5	0,5	0,00765	0,000599	0,00675	-	-

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



(PCDD + PCDF) ⁽¹⁾	0,1 [ng/Nm ³]	0,1	0,00164	0,000603	0,00124	-	-
IPA	0,01	0,01	0,00000273	0,0000187	0,00000331	-	-
PCB-DL ⁽³⁾	0,1 [ng/Nm ³]	0,1	0,000298	0,000306	0,000324	-	-

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,

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.

Valori mensili registrati per PCDD/PCDF														
Emiss. N°	U.M.	Gen.	Feb.	Marz.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	MEDIA
E1	[ng/m ³]	0,00011	0,000136	0,00013	0,000142	0,000103	0,0000811	0,00008	0,000099	0,000091	0,0000812	0,000173	0,00008	0,000109
E2	[ng/m ³]	0,000115	0,000125	0,000106	0,000114	0,000248	0,000103	0,000091	0,000101	0,000084	0,0000693	0,000055	0,0000477	0,000105

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 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	5	150	0,00%	NO	L'evento di supero, come previsto dal paragrafo C.1b dell'Allegato 1 al titolo III-bis alla parte quarta del Dlgs 152/06 "valutazione dei risultati", si intende rispettato in quanto almeno il 95% di tutti i valori medi su 10 minuti è inferiore al limite.
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

CQOP SOA
 COSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE



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)	76609				74073			
Inquinanti	Flusso di massa		Fattore di emissione		Flusso di massa		Fattore di emissione	
Polveri totali	0,060	t/a	783,20	mginq/trif	0,245	t/a	3307,54	mginq/trif
TOC	0,305	t/a	3981,27	mginq/trif	0,195	t/a	2632,53	mginq/trif
HCL	0,230	t/a	3002,27	mginq/trif	0,525	t/a	7087,58	mginq/trif
HF	0,013	t/a	169,69	mginq/trif	0,028	t/a	379,35	mginq/trif
SO ₂	0,154	t/a	2010,21	mginq/trif	1,519	t/a	20506,72	mginq/trif
NO ₂	21,496	t/a	280594,36	mginq/trif	20,865	t/a	281680,55	mginq/trif
CO	1,826	t/a	23835,38	mginq/trif	1,656	t/a	22356,24	mginq/trif
NH ₃	0,947	t/a	12361,50	mginq/trif	0,767	t/a	10354,61	mginq/trif
Cd + TI	0,73	Kg/a	9,53	mginq/trif	0,75	Kg/a	10,13	mginq/trif
Hg	0,23	Kg/a	3,00	mginq/trif	0,20	Kg/a	2,70	mginq/trif
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	7,46	Kg/a	97,38	mginq/trif	6,53	Kg/a	88,16	mginq/trif
Zn	5,60	Kg/a	73,10	mginq/trif	2,65	Kg/a	35,78	mginq/trif
(PCDD + PCDF) ⁽¹⁾	0,00060	g/a	7,83	nginq/trif	0,000615	g/a	8,30	nginq/trif
IPA	1,61	g/a	21015,86	nginq/trif	4,37	g/a	58995,64	nginq/trif
	TOTALE							
Inquinanti	Flusso di massa		Fattore di emissione					
Polveri totali	0,305	t/a	2045,37	mginq/trif				
TOC	0,500	t/a	3306,90	mginq/trif				
HCL	0,755	t/a	5044,92	mginq/trif				
HF	0,041	t/a	274,52	mginq/trif				
SO ₂	1,673	t/a	11258,47	mginq/trif				
NO ₂	42,361	t/a	281137,46	mginq/trif				
CO	3,482	t/a	23095,81	mginq/trif				
NH ₃	1,714	t/a	11358,06	mginq/trif				
Cd + TI	1,48	Kg/a	9,83	mginq/trif				
Hg	0,43	Kg/a	2,85	mginq/trif				
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	13,99	Kg/a	92,77	mginq/trif				
Zn	8,25	Kg/a	54,44	mginq/trif				
(PCDD + PCDF) ⁽¹⁾	0,00122	g/a	8,07	nginq/trif				
IPA	5,98	g/a	40005,75	nginq/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
CONSTRUTTORE QUALIFICATO 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	0,188	scorie
% a smaltimento		0,0	
% a recupero		100,0	
190113*	t/t rif inceneriti annui	0,033	ceneri
% a smaltimento		8,5	
% a recupero		91,5	
190107*	t/t rif inceneriti annui	0,0092	polveri
% a smaltimento		17,3	
% a recupero		82,7	
190102	t/t rif inceneriti annui	0,010	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

rea@greenthesisgroup.com

readalmine@greenholdingpec.it

CQOP SOA
CONSTRUTTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

