

ALLEGATO B18

Relazione tecnica dei processi produttivi

INDICE

Introduzione	6
1. Il Ciclo produttivo dello stabilimento	13
2. Pontile	16
2.1 Attività produttiva.....	16
2.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici	18
2.3 Flussi di processo e bilanci energetici.....	21
2.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	21
2.5 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni	21
2.6 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze	22
3. Parchi, preparazione minerali e carboni	24
3.1 Attività produttiva.....	24
3.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici	24
3.3 Flussi di processo e bilanci energetici.....	27
3.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	29
4. Cokeria	31
4.1 Attività produttiva.....	31
4.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici	33
4.3 Flussi di processo e bilanci energetici.....	38
4.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	40
4.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera	40
4.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera	43
4.4.3 Emissioni in acqua	44
4.5 Manutenzione programmata.....	45
4.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni	49
4.7 Impianti ausiliari	50
4.7.1 Impianto sottoprodotti ed Ecologico	50
4.8 Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza.....	53
4.8.1 Sistema di automazione e coordinamento SW/HW	53
4.9 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze	56
5. Altoforno	61
5.1 Attività produttiva.....	61
5.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici	61
5.3 Flussi di processo e bilanci energetici.....	66
5.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	70

5.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera	70
5.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera	74
5.4.3 Emissioni in acqua	75
5.4.4 Rifiuti	76
5.5 <i>Manutenzione programmata</i>	77
5.6 <i>Logistica: approvvigionamenti e spedizioni</i>	78
5.7 <i>Impianti ausiliari</i>	78
5.7.1 Riscaldamento	79
5.7.2 Depurazione e raffreddamento gas	80
5.7.3 Campi di colata	82
5.7.4 Macinazione ed iniezione fossile	84
5.8 <i>Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza</i>	87
5.8.1 Altoforno	87
5.8.2 Controllo di pressione bocca AFO	88
5.9 <i>Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze</i>	89
6. Macchina a Colare	92
6.1 <i>Attività produttiva</i>	92
6.2 <i>Descrizione dell'attività e dati tecnici</i>	92
6.3 <i>Flussi di processo e bilanci energetici</i>	93
6.4 <i>Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti</i>	93
6.5 <i>Manutenzione programmata</i>	93
6.6 <i>Condizioni di avviamento e transitorio</i>	94
6.7 <i>Logistica: approvvigionamenti e spedizioni</i>	94
6.8 <i>Impianti ausiliari</i>	94
6.9 <i>Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza</i>	95
6.10 <i>Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze</i>	95
7. Acciaieria	96
7.1 <i>Attività produttiva</i>	96
7.2 <i>Descrizione dell'attività e dati tecnici</i>	96
7.3 <i>Flussi di processo e bilanci energetici</i>	105
7.4 <i>Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti</i>	110
7.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera	110
7.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera	115
7.4.3 Rifiuti	117
7.5 <i>Manutenzione programmata</i>	119
7.6 <i>Logistica: approvvigionamenti e spedizioni</i>	120
7.7 <i>Impianti ausiliari</i>	121
7.7.1 Impianti di trattamento fumi acciaieria	121
7.7.2 Impianto Bricchettaggio	129
7.8 <i>Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza</i>	130

7.8.1	Processo di conversione	130
7.8.2	Impianti Ladle Furnace (LF).....	131
7.8.3	Impianti di Degasaggio (VD).....	132
7.8.4	Impianti di Colata Continua	133
7.8.5	Impianti di trattamento fumi acciaieria.....	136
7.8.6	Impianto di Bricchettaggio.....	143
7.9	Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze	143
8.	Impianti di Laminazione.....	146
8.1	Attività produttiva.....	146
8.2	Descrizione dell'attività e dati tecnici	147
8.2.1	Laminazione primaria (TPP).....	147
8.2.2	Ispezione e Condizionamento semilavorati (CND)	151
8.2.3	Treno medio piccolo (TMP)	152
8.2.4	Treno Vergella (TVE).....	153
8.3	Flussi di processo e bilanci energetici.....	153
8.4	Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	158
8.4.1	Emissioni convogliate in atmosfera	158
8.4.2	Emissioni diffuse in atmosfera.....	162
8.4.3	Rifiuti	163
8.5	Manutenzione programmata.....	164
8.6	Logistica: approvvigionamenti e spedizioni	165
8.6.1	TPP.....	165
8.6.2	CND.....	165
8.6.3	TMP	166
8.6.4	TVE.....	166
8.7	Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze	166
9.	Attività di Finimento	168
9.1	Attività produttiva.....	168
9.2	Descrizione dell'attività e dati tecnici	168
9.2.1	TPP.....	168
9.2.2	TMP	169
9.2.3	LVP	171
9.3	Flussi di processo e bilanci energetici.....	172
9.4	Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	175
9.4.1	Emissioni convogliate in atmosfera	175
9.5	Manutenzione programmata.....	179
9.6	Logistica: approvvigionamenti e spedizioni	180
9.6.1	TPP.....	180
10.	Reti distribuzione di stabilimento (ENE).....	183
10.1	Attività produttiva.....	183
10.2	Descrizione dell'attività e dati tecnici	183

10.2.1 Energia elettrica.....	183
10.2.2 Gas AFO	184
10.2.3 Gas COK.....	186
10.2.4 Gas di acciaieria (LD).....	188
10.2.5 Rete gas naturale.....	189
10.2.6 Rete ossigeno	189
10.2.7 Rete azoto	190
10.2.8 Aria compressa.....	191
10.2.9 Acqua di mare	191
10.2.10 Acqua industriale.....	192
10.2.11 Rete vapore.....	194
10.3 Flussi di processo e bilanci energetici.....	195
10.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti.....	197
10.4.1 Emissioni in acqua	197
10.5 Impianti ausiliari	197
10.5.1 Impianto di trattamento acque LAM-2	197
10.5.2 Impianto di trattamento acque Isola Ovest	199
10.5.3 Impianto DEMI.....	201
10.6 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze	202
11. Magazzini Generali.....	206
11.1 Attività produttiva.....	206
11.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici.....	206

INTRODUZIONE

La tradizione metallurgica del territorio della Val di Cornia, risalente all'epoca etrusco-romana, culmina con la nascita e lo sviluppo degli insediamenti industriali di Piombino, dapprima con l'introduzione, primo in Italia, di un convertitore Bessemer - presso la Magona d'Italia, nel 1866 - e successivamente con la realizzazione di un impianto siderurgico a ciclo integrale. Simili impianti necessitano infatti di abbondanti quantitativi di acqua per il raffreddamento e di facili vie di comunicazione per l'approvvigionamento della materia prima e la spedizione del prodotto finito. In questo senso si legge la vicinanza del mare e dei giacimenti metalliferi dell'Elba, del Massetano e del Campigliese, dei banchi ligniferi del Grossetano, nonché dei carboni di legna e dei fossili dalla Sardegna.

Il 19 gennaio 1897 fu costituita in Firenze la *Soc. Anonima Alti Forni e Fonderie di Piombino* che avviò, nella Rada di Portovecchio, la costruzione di un Altoforno a carbone di legna, della potenzialità di 25 tonnellate giornaliere, cui si aggiunse una fonderia di tubi di prima fusione che dalla Soc. Pignone di Firenze fu trasferita a Piombino.

L'altoforno entrò in funzione nel 1899, ma fu sostituito da un'altoforno a coke da 70 tonnellate/giorno che entrò in funzione nel febbraio 1905, insieme ad una batteria di 28 forni a coke di tipo Linard, senza recupero dei sottoprodotti, in grado di produrre 85 ton/g di coke.

Già ad inizio secolo e nel giro di pochi anni, si configura la struttura-tipo dello stabilimento siderurgico, affiancandosi all'**Altoforno** da 70 tonn/g:

- un secondo **Altoforno** da 200 tonn/g
- una **Centrale Termoelettrica**, prima ad unica soffiante Tosi da 350 CV a vapore, poi sostituita da una più capace, costituita da:
 - n. 4 alternatori da 950 Kw, accoppiati a motori a gas d'altoforno da 1.300 CV
 - n. 1 soffiante a gas semplice da 750 CV
 - n. 1 soffiante a gas doppia da 1.500 CV
 - n. 1 soffiante a vapore da 1.500/1.800 CV
 - n. 1 turboalternatore Tosi da 1.100 Kw
 - n. 2 compressori d'aria da 18 Kg/cm^q
 - n. 3 gruppi convertitori con motori a 3.000 V, 230 CV e dinamo a 115 V
- una **Cokeria** con batteria da 44 forni di tipo Otto, con recupero dei sottoprodotti, capace di 320 tonn/g di coke
- una **Acciaieria** con 3 forni Martin-Siemens da 35 tonn/g, con gassogeni funzionanti a lignite

- un reparto **Laminazione**, con forni a pozzo riscaldati con gas di lignite, un blooming da 1.000 mm, un treno da 850 mm, un treno sbozzatore da 600 mm ed un treno doppio duo da 300 mm
- una **Cementeria** per l'utilizzo della loppa d'altoforno, trasportata dalle vasche di granulazione mediante teleferica
- una **Teleferica** da 100 tonn/h per il trasporto delle materie prime ai sili degli altoforni e all'acciaieria
- un **Pontile** in legno, con 2 gru fisse Savigliano da 3 tonn, poi sostituite con altrettante da 5 tonn
- n. 6 **Trasbordatori** Temperly da 2 tonn, installati in Darsena, per lo scarico delle navi provenienti dall'Isola d'Elba
- una **Presa a mare** con relativo impianto di pompaggio, costituito da 5 pompe Sulzer da 1.000 mc/h e relativa rete di distribuzione
- una **Officina Meccanica** con gru principale da 30 tonn e 2 gru di servizio da 5 tonn, completa di macchine utensili per lo svolgimento di tutte le attività di manutenzione.

Questo complesso impiantistico iniziò la sua attività già nei primi mesi del 1909; il 31 marzo dello stesso anno si fondò la *Soc. Anonima Alti Forni, Fonderie e Acciaierie di Piombino*; a questo punto la produzione si completava, partendo dalla ghisa, per arrivare, passando dall'acciaio, ai prodotti di laminazione, in particolare rotaie e materiale di armamento ferroviario, più la gestione dei sottoprodotti, del Coke e del cemento.

Il sito industriale ammontava allora a circa 375.000 mq.

Nel 1910 fu costruito il terzo Altoforno da 200 tonnellate giornaliere, fu ampliata l'acciaieria con l'aggiunta di due forni Martin Siemens da 50 tonn e fu avviato un quarto treno di laminazione per profilati medi da 500 mm; la Centrale Termoelettrica ampliava con una seconda soffiante doppia a vapore da 2.500 CV e sulla Darsena furono costruiti 3 pontili in ferro, con gru da 5 tonn e un trasbordatore girevole da 5 tonn.

Nel 1911 la società divenne *Ilva AltiForni e Acciaierie d'Italia*, entrando a far parte del Consorzio ILVA che gestiva altre realtà siderurgiche nazionali; lo Stabilimento passò in breve tempo da 250 a oltre 2400 dipendenti.

Durante la prima guerra mondiale la produzione non fu interrotta ed anzi furono intrapresi numerosi interventi di rinnovamento e ampliamento; fu avviato un'impianto per il bricchettaggio dei minerali

minuti e per il recupero del benzolo, furono ricostruiti i 3 altiforni per fine campagna, portando la produzione complessiva a 500 tonn/g.

Con il primo dopoguerra e la crisi economica ad esso correlata, l'attività rallentò sensibilmente, fino a fermarsi nella seconda metà del 1921.

A partire dal 1922 la produzione riparte e gli anni successivi sono testimoni di una crescita continua; nel 1924 viene costruita una distilleria per il catrame ed un impianto elettro-metallurgico per la produzione delle ferro leghe; nel 1925 la Centrale si arricchisce di un turbo alternatore Ansaldo da 1.600 Kv; nel 1926 si realizza ai laminatoi un'impianto per lo stampaggio a caldo delle traverse metalliche per ferrovia, completo di un forno meccanico continuo per la catramatura a caldo e un'impianto per lo stampaggio a freddo delle traverse metalliche per binari a scartamento ridotto; nell'agosto del 1928 fu potenziata la produzione di coke con una batteria da 60 forni di tipo Becker, in grado di produrre 1.000 tonnellate al giorno e con recupero dei sottoprodotti.

Nel 1935 viene messo in funzione l'impianto per il finimento delle rotaie da 36 metri;

A partire dal 1937 furono iniziati vari lavori che prima della seconda guerra mondiale portarono alla costruzione dell'impianto di agglomerazione con sistema Dwight-Lloyd, per il trattamento delle ceneri di pirite e dei minerali fini, con capacità di 200 ton/h, demolito nel corso del 2005, a seguito del suo inutilizzo nei precedenti 3 lustri, concretizzatosi a causa del mutamento nel processo produttivo.

Il rapido progredire della tecnica nella produzione e nella gestione di simili siti produttivi innesca, nella seconda metà degli anni trenta, un possente studio, volto al riesame dell'intero ciclo produttivo e quindi ad un complessivo ripensamento delle potenzialità produttive, delle tipologie merceologiche, della logistica interna ed esterna, nonché dei servizi, finalizzato a rendere competitivo, in termini di efficienza, il sito di Piombino con le principali realtà industriali estere.

All'alba dell'anno 1943 il nuovo assetto impiantistico-produttivo è così innovato:

- una **cokeria** con nuova batteria da 60 forni di tipo Becker, con capacità di 1.150 ton/g con recupero di catrame, solfato d'ammonio, benzolo e naftalina
- una **centrale termoelettrica** munita di n. 4 caldaie Ansaldo da 40 tonn/h di vapore, n. 3 gruppi turbo-soffianti e 4 turbogeneratori, collegata ad una stazione di arrivo e trasformazione da 60.000 V, allacciata con elettrodotti della Società Elettrica Maremmana

- due **altiforni** da 750 tonn/g ciascuno, muniti di 5 cowpers e di sili per lo stoccaggio dei minerali e del coke per una capacità complessiva di 20.000 tonn, un impianto di depurazione gas con gasometro da 50.000 mc
- una nuova **acciaieria** formata da un mescolatore per la ghisa liquida con capacità di 600 tonn, due forni Martin-Demag oscillanti da 120 tonn ciascuno, serviti da n. 10 gru a ponte, su una superficie coperta complessiva di circa 10.000 mq
- un **pontile** in cemento armato di 235 metri, largo 21, servito da 4 binari, 3 gru a portale con braccio retrattile da 10 tonn, per la discarica di 400 tonn/h di materiale e 2 cavalletti scorrevoli portatramogge, per convogliare il materiale scaricato, mediante carri appositi, in tramogge profonde di alimentazione di nastri trasportatori
- nastri trasportatori con capacità da 400 ton/h per il carbone e 700 ton/h per il minerale
- un impianto per lo scarico dei vagoni da 200 ton/h
- un impianto di **agglomerazione** per il trattamento delle ceneri di pirite e dei minerali minuti, della produzione di 1.200 ton/g
- magazzini minerali da 170.000 mc e 120.000 mc, serviti da ponti scaricatori della portata di 10 ton
- un sistema di emungimento e distribuzione dell'acqua di mare per il raffreddamento, costituito da 2 stazioni di sollevamento: un primo salto con n. 6 pompe Serafin da 3.750 mc/h e n. 1 da 1.500 mc/h e un secondo salto costituito da n. 3 pompe Marelli da 1.200 mc/h, n.ro 1 da 600 mc/h e n. 3 pompe Marelli da 325 mc/h
- una teleferica di circa 16 Km, della portata di circa 100 ton/h, per l'alimentazione del calcare coltivato nella cava di Monte Rombolo, nel Campigliese

Con il settembre del 1943 lo stabilimento bloccò l'innovazione impiantistica e passò sotto il controllo tedesco; non ancora colpito dalla guerra, fu sistematicamente privato dei nuovi impianti che furono smontati e trasportati in Germania; dal novembre del 1943 al giugno del 1944, alla vigilia dell'intervento delle truppe alleate, lo stabilimento fu pesantemente bombardato ed il 18 gennaio 1944, ormai ridotto ad un ammasso di rovine, cessò la sua produzione.

Nell'ottobre del 1944, con la liberazione da parte delle truppe alleate, iniziò l'attività di sgombero e ripristino, culminata il 2 gennaio 1946 con la ripresa della laminazione al Blooming ed al treno 850; nei mesi successivi riprese a funzionare un forno Martin-Siemens che fu seguito da altri 2 nei mesi seguenti; a settembre riprese la laminazione al treno 320, per la fabbricazione del tondo per cemento armato e vergella; il 12 marzo 1947 riprendeva anche la marcia del treno 550 per la laminazione dei profilati medi.

Gli anni dell'immediato dopoguerra vedono lo sforzo per ripensare nuovamente l'assetto complessivo dello stabilimento siderurgico a ciclo integrale, al fine di dotare il paese di un sistema produttivo altamente competitivo sul piano mondiale; il 29 gennaio 1951 riparte il primo degli altiforni da 750 ton/g, con il sistema di impianti a servizio, cowpers, depurazione gas, centrale termoelettrica, cokeria, discarica materie prime, trasporto e immagazzinamento materiale, impianto di preparazione minerali, di agglomerazione e la teleferica di Monte Rombolo per l'approvvigionamento del calcare.

L'innovazione non si ferma e, a seguire, parte la costruzione di una nuova acciaieria con n. 3 forni Martin-Demag da 150 ton, dei nuovi forni a pozzo AMCO per il riscaldamento dei lingotti, del nuovo Blooming da 1.100 mm e ha luogo il rimodernamento del treno 850; il 24 gennaio 1953 viene acceso il 2° forno Demag in acciaieria e il vecchio impianto cessa la sua attività, mentre il 3° forno si avvia il 17 agosto 1953.

In quel momento lo stabilimento occupa una superficie di circa 900.000 mq, di cui 112.000 coperti, possiede una rete interna di binari di circa 45 Km e una rete stradale di circa 10 Km ed è allacciato alla rete ferroviaria nazionale mediante il raccordo della Stazione di Portovecchio; nel 1955 gli occupati sono saliti a circa 2.850 unità.

La situazione impiantistica dello Stabilimento negli anni sessanta presenta il seguente assetto:

- *Agglomerazione*: sistema Dwight-Lloyd con capacità produttiva di 2.000 ton/g;
- *Cokeria*: due batterie di tipo Becher-Disticoke di cui la prima da 60 forni suddivisa in due gruppi 29 + 31, mentre la seconda da 43 forni per una capacità complessiva di 1.705 ton/g di cui 1.490 sono di pezzatura superiore a 20 mm,
- impianto di preparazione minerali,
- impianto di omogeneizzazione minerali,
- *Altiforni*: n. 3, di cui 2 hanno capacità di 750 ton/g mentre il terzo da 900 ton/g,
- *Acciaieria*: con 2 forni Demag da 150 ton per una capacità di 17.6 ton/h per forno alimentati con gas di cokeria e nafta; 2 forni Martin Siemens sistema Loftus da 180 ton per una capacità di 20 ton/h alimentati con gas di cokeria e nafta; un forno Martin Siemens tipo Itlamanco da 180 ton per una capacità di 19 ton/h,
- *Laminatoio profilati*: costituito da 12 forni a pozzo per il riscaldamento lingotti forniti da 2 forni oscillanti da 150 ton e 3 forni fissi da 180 ton dell'Acciaieria; un blooming per una capacità di 60-80 ton/h a seconda dei profili; un treno da 850 mm per gli sbozzati ancora caldi del Blooming; un treno da 550 mm dotato di forno di riscaldamento per le billette di dimensione

massima 220 x 220; un treno da 320 mm con un forno di preriscaldamento per una capacità di 12-15 ton/h,

➤ *Centrale termoelettrica*

I dipendenti sono circa 3.300 e la produzione è costituita da ghisa, billette, blumi, bramme, angolari, rotaie, piastre, travi, tondi e quadri e da coke in pezzatura, benzene, solfato d'ammonio, catrame.

Nel 1960 viene costruita la batteria 43 forni di tipo CEC.

Nel 1961 l'Ilva, a seguito dell'acquisizione della Cornigliano, assunse la denominazione *Italsider Altiforni e Acciaierie Riunite Ilva e Cornigliano* e più tardi, nel 1964, semplicemente *Italsider S.p.A.*; a questo punto lo stabilimento di Piombino lega definitivamente le sue sorti alla siderurgia pubblica nazionale; nel 1971 si fonda *l'Acciaierie di Piombino S.p.A.* ed entra nel capitale, come socio di minoranza, anche la FIAT che poi si ritira nel 1978.

Con gli anni settanta prendono sempre più consistenza i progetti di ampliamento del sito industriale di Piombino. Con Licenza Edilizia dell'agosto 1976 l'allora Acciaierie di Piombino S.p.A. venne autorizzata alla costruzione del nuovo Altoforno 4, progettato per 1.600.000 tonnellate di ghisa all'anno; il progetto avrebbe dovuto, oltre che adeguare il sito alle migliori tecnologie allora disponibili, anche apportare notevoli miglioramenti ambientali, derivanti dalla riduzione delle attività in area prossima alla città, con la chiusura dell'AFO 2 e il mantenimento in servizio per sola emergenza dell'AFO 1.

Impiantisticamente lo stabilimento si era nel frattempo altresì dotato, dal 1968, di 3 convertitori da 120 tonnellate cadauno in Acciaieria, mentre nel 1971 e 1972 vengono avviate le batterie da 30 e 32 forni di tipo Otto; intorno alla metà degli anni settanta si dà avvio alle colate continue 1 e 2.

A seguito dell'imbonimento dell'area del Padule di Piombino, vengono nel frattempo realizzati i nuovi treni finitori: il TVE - Treno Vergella che prende avvio intorno alla fine degli anni settanta e il TMP - Treno Medi Profilati, in esercizio dalla fine degli anni sessanta, affiancato dal CND - Condizionamento Billette - avente lo scopo di preparare le cariche per i treni finitori e per il controllo dei pezzi finiti.

Negli anni ottanta anche il reparto di laminazione "storico" viene ammodernato, con l'inserimento di un treno duo reversibile BBL che consente di alimentare alternativamente i treni TSB e 850.

Nel 1983 si potenzia l'acciaieria, con l'avvio della Colata Continua 3.

Agli inizi degli anni ottanta si tocca il massimo nella composizione degli organici, con circa 8.500 dipendenti; quelli stessi anni vedono anche movimenti societari consistenti, con il Gruppo Finsider

che, a livello nazionale, accorpa, fonde, acquista o cede vari stabilimenti - nell'ambito degli avviati e, da lì in avanti sempre più frequenti, piani di ristrutturazione. In quest'ottica, nel 1984, lo stabilimento muta la sua denominazione in *Deltasider S.p.A.*; nel 1987 in *Nuova Deltasider S.p.A.* e alla fine del 1988 lo stabilimento di Piombino torna alla vecchia denominazione *Ilva S.p.A.*

Seguono anni di crisi ben noti, cessano gli investimenti e la siderurgia pubblica ripensa il suo futuro; l'uscita dello Stato dall'impresa diviene presto una realtà. In tale contesto l'Ilva, per evitare gli onerosi investimenti richiesti dal rifacimento della Cokeria, decide di approvvigionarsi del coke dall'esterno e quindi spenge la batteria da 32 forni, rilasciando le altre 3 in riscaldamento, ma fuori produzione; analogo destino tocca all'impianto di agglomerazione che viene dismesso nei primi anni novanta.

A partire dal 1989 inizia una sistematica attività di cessione di cespiti immobiliari non strettamente produttivi, a varie società variamente e appositamente individuate; nel 1991 lo stabilimento siderurgico, oramai concentrato intorno alle unità produttive, viene conferito alle Acciaierie e Ferriere di Piombino S.r.l., sempre di capitale pubblico e di lì a poco, a seguito di altre dismissioni di minor rilievo, ha luogo la privatizzazione e nel 1993 entra a far parte del Gruppo Lucchini.

Con il passaggio di proprietà al Gruppo Lucchini si riavvia un importante piano di risanamento industriale; in primo luogo riparte la produzione di coke mediante la 27 forni e si realizza la nuova batteria da 45 forni che entrerà in produzione nel 2002, in sostituzione delle batterie da 30 forni, spenta nell'ottobre 2000, e della 43 forni.

Nel 1995 viene avviata la nuova Colata Continua 4, e nel 1998 viene effettuato il rifacimento per fine campagna dell'Altoforno 4 ed un'ulteriore potenziamento dell'acciaiera, consistente principalmente nell'installazione di tre nuovi convertitori e nella costruzione di un nuovo impianto di additivi e ferroleghie (TOP 98). Il Treno Rotaie (Treno 850) viene completamente rinnovato; lo stabilimento di Piombino produce rotaie di lunghezza fino a 108 metri.

Questi ultimi interventi furono anche l'occasione per un adeguamento dei presidi inerenti la tutela ambientale, con la realizzazione di un nuovo impianto di trattamento dei fumi secondari e di un impianto di elettrofiltrazione dei fumi primari a secco, con la realizzazione di un impianto di bricchettaggio per il riutilizzo delle polveri di abbattimento fumi dell'acciaiera.

Si realizzò altresì una Filtropressa per i fanghi provenienti dalla depurazione del gas d'altoforno ed un impianto di desolfurazione per i trattamenti ecologici della cokeria. Negli stessi anni furono

avviati o potenziati impianti dedicati al recupero e alla conversione energetica; la storica centrale termoelettrica CET 1 cessò definitivamente la sua produzione di energia elettrica e l'altra esistente - CET 2/3 - limitrofa all'Altoforno 4, venne di fatto raddoppiata dalla nuova proprietà, ora Edison S.p.A.

A fronte delle ulteriori disponibilità di gas di processo, provenienti stavolta dai trattamenti fumi dell'acciaieria, anche il Gruppo Lucchini avviò la costruzione di una centrale termoelettrica - CET PIO – ora di proprietà Elettra GLL S.p.A.

1. IL CICLO PRODUTTIVO DELLO STABILIMENTO

Il ciclo siderurgico di Piombino è del tipo “integrale” in quanto consente di ottenere il prodotto finito, acciaio, a partire dalla materia prima costituita dal minerale mediante un processo di riduzione sostenuto energeticamente dal coke. Il coke, detto anche carbone siderurgico, viene parzialmente acquistato e parte prodotto internamente per distillazione in cokeria del carbon fossile.

La produzione dello stabilimento è diversificata a seconda delle aree: dall’altoforno proviene la ghisa liquida, dalla macchina a colare provengono i pani di ghisa, dall’acciaieria si hanno billette e bramme, dai laminatoi si ottengono rotaie, cingoli, vergella, prodotti TSB (treno sbozzatore) e prodotti TMP (treno medio piccolo).

Il ciclo produttivo può essere schematizzato facendo riferimento alle seguenti attività IPPC ed alle seguenti attività tecnicamente connesse, così come riportato nella scheda A, “*Informazioni generali*” alle tabelle A.3 ed A.5.

➤ *Pontile:*

IMA: Attività tecnicamente connessa.

Si fa riferimento alle strutture che sono adibite allo scarico delle materie prime, approvvigionate via mare, ed al carico di una parte rilevante del totale delle spedizioni di prodotto finito ai clienti.

- *Parchi, preparazione minerali e carboni:* *PRE:* Attività tecnicamente connessa.
- Si fa riferimento alle attività di messa a parco e ripresa da parco delle materie prime, oltre che alla gestione dei parchi stessi.
- *Cokeria:* *Codice IPPC 1.3 Cokerie*
- *Altoforno:* *Codice IPPC 2.2* Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora.
- *Macchina a colare:* *MAC:* Attività tecnicamente connessa.
- *Acciaieria:* *Codice IPPC 2.2* Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora.
- *Impianti laminazione:* *Codice IPPC 2.3* Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante:
- a) laminazione a caldo con una capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora.
- Annessi all'attività di laminazione vi sono anche impianti di finimento dei prodotti, che rientrano nella categoria delle Attività tecnicamente connesse (LVP, finimento TPP/ finimento TMP).

2. PONTILE

2.1 Attività produttiva

Le strutture portuali del Pontile rappresentano, nel ciclo produttivo dello stabilimento, il principale mezzo per lo scarico delle materie prime approvvigionate via mare e per il carico di una parte rilevante del totale delle spedizioni di prodotto finito ai clienti.

Le materie prime approvvigionate via mare sono costituite da pellets, calibrati, fossili per cokeria, coke terzi, fording PCI, miferma, olivina e brasiliano Mn.

Nelle seguenti Tabella 1e Tabella 2 si riportano i dati inerenti gli approvvigionamenti e le spedizioni dei prodotti finiti attraverso la banchina ed il pontile con riferimento all'anno 2005 di *Lucchini S.p.A. – Stabilimento di Piombino*.

Tabella 1 - Caratterizzazione degli approvvigionamenti in riferimento all'anno 2005

Descrizione	Approvvigionamento annuo [ton]
Fossile	1.081,3
Coke	234,5
Pellets	2.143,3
Minerale	697,9
Hbi	74,7
Olivina	32,4
Miferma	42,5
Rottame	7,9
Ferroleghhe	9,7
TOT	4324,2

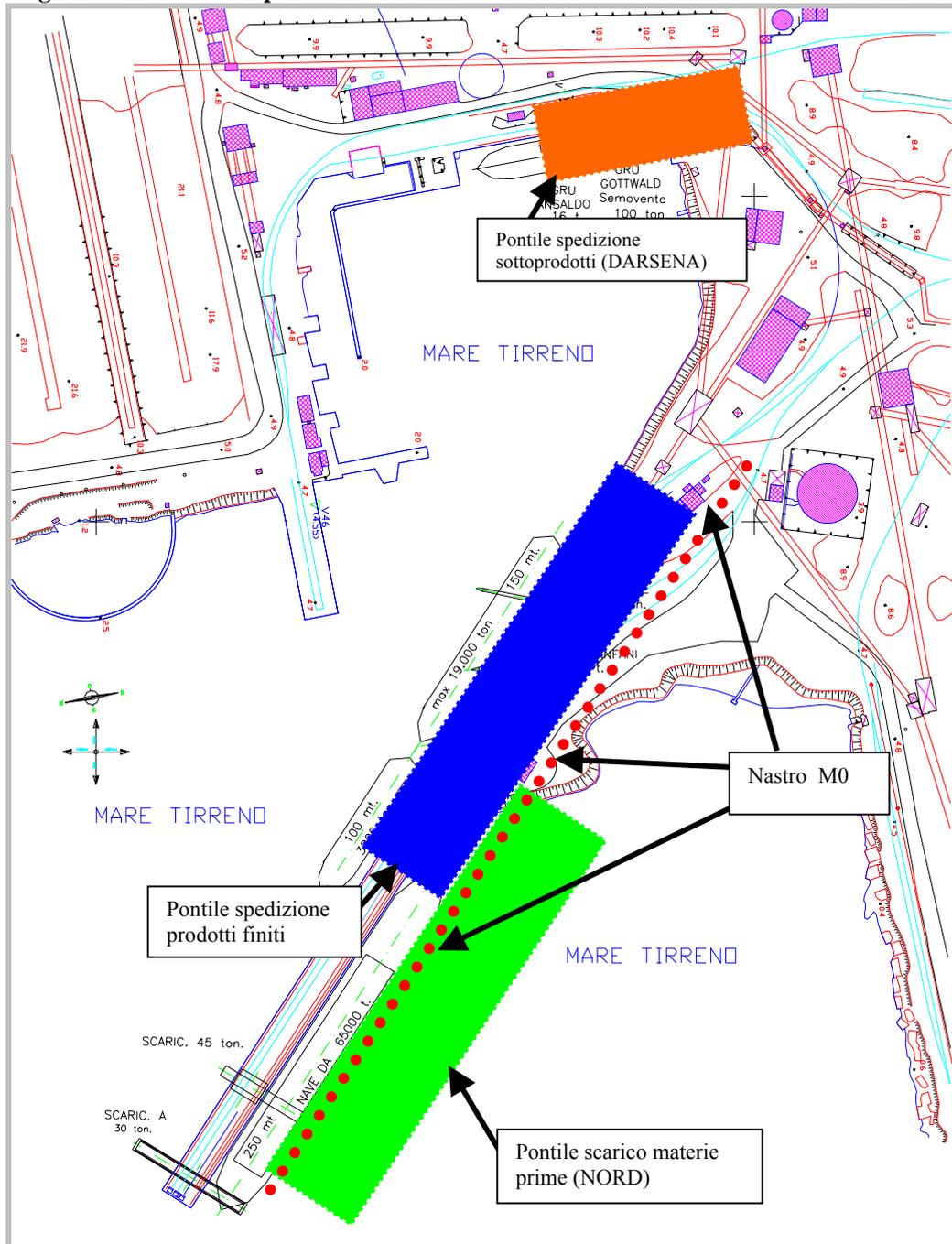
Tabella 2 - Caratterizzazione delle spedizioni dei prodotti finiti in riferimento all'anno 2005

Descrizione	Approvvigionamento annuo [ton]
Fini pellets	83,5
Vergella	118,9
Barre e profilati	3,8
Rotaie	61,8
Billette	65,6
Bramme	447,8
Catrame	16,7
Fossile	5,5
Scaglie	16,0
TOT	819,6

2.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

Il lato Nord del pontile è destinato allo scarico delle materie prime per l'approvvigionamento della Cokeria e dell'Altoforno, il lato sud e la darsena sono destinati alla spedizione dei prodotti finiti ed altre attività portuali. In Figura 1 si riporta un estratto della planimetria di stabilimento con l'individuazione delle aree sopra citate, caratterizzate in funzione delle attività che vengono svolte nelle aree stesse.

Figura 1-Estratto della planimetria di stabilimento con l'individuazione delle aree del Pontile



Pontile scarico materie prime

Per la quasi totalità della sua estensione, il pontile di scarico delle materie prime è costituito da una soletta in cemento armato sostenuta da pali infissi nel fondale. Il pontile si sviluppa sul lato nord per una lunghezza di 280 metri ed una larghezza di 20,90 metri.

In questa area, denominata Piazza 4, ormeggiano navi “mineraliere/carboniere”, aventi lunghezza massima pari a 255 metri con massimo pescaggio di 39 piedi (11,88 metri).

Le navi che ormeggiano per lo scarico, sono generalmente tipo “Panamax”, aventi portata al pescaggio di 39 piedi e capacità di carico di circa 60.000 tonnellate.

La piazza di ormeggio 4 è servita da 2 scaricatori a benna rispettivamente da 30 e 45 tonnellate.

Recentemente sono state scaricate anche navi di portata fino a 75.000 tonnellate, mediante l’utilizzo della motonave Bulk Irony, che consente l’allibo di circa 12.000 ton; la motonave viene poi scaricata utilizzando il proprio nastro di bordo, ormeggiandosi nella parte di pontile denominata Piazza 3.

Oltre al pontile sopra descritto, gli impianti marittimi dispongono di un ulteriore accosto denominato “Darsena” Piazza 5, destinato a navi di dimensioni medio piccole per la spedizione di prodotti finiti, catrame e sbarco ferroleghe.

Banchina spedizioni prodotti finiti

La banchina spedizioni prodotti finiti, costituita da cassoni di tipo cellulare in cemento armato riempiti di materiale arido e ricoperti da soletta in cemento armato, occupa il lato sud dell’area pontile ed è contraddistinta dalle Piazze di ormeggio 1 e 2. Tale banchina è caratterizzata da un massimo pescaggio di 30 piedi (9,15 metri) e si estende per una lunghezza utile di 270 metri circa, eventualmente incrementabili se il lato nord (Piazza 4) è sgombro da navi in fase di scarico merci.

La banchina è asservita da due gru a braccio retrattile, da 16 tonnellate e 30 tonnellate e da una terza a portata variabile max. 85 tonnellate.

Oltre alla banchina sopra descritta, gli impianti marittimi dispongono di un ulteriore accosto, destinato a navi di dimensioni medio piccole per la spedizione di prodotti finiti, catrame e sbarco ferroleghe; detta banchina è denominata “Darsena” Piazza 5.

La Darsena ha una lunghezza di 125 metri e massimo pescaggio di circa 16 piedi (5 metri), ed è asservita da una gru a braccio retrattile, della portata di 16 tonnellate. Possono ormeggiare navi aventi lunghezza massima di 110 metri o anche 115 metri se la nave è munita di elica prodiera.

Tutte le operazioni di carico e scarico sono gestite in Autonomia Funzionale.

2.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Per la definizione dei flussi in ingresso ed in uscita dal pontile di Lucchini S.p.A. – Stabilimento di Piombino si rimanda allo schema a blocchi dell'attività tecnicamente connessa IMA così come definita nella Scheda A della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale.

2.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

Le principali emissioni legate al funzionamento del pontile sono concentrate nei “Punti di Scarico” ossia in tutti quei punti situati in corrispondenza delle banchine di scarico materiali ed includono le emissioni di polvere connesse con le operazioni di prelievo dei materiali dalla stiva delle navi e quelle connesse con il loro successivo caricamento sul nastro M0 mediante i 2 scaricatori a benna.

Per quanto riguarda la caratterizzazione quantitativa delle suddette emissioni diffuse, stimate sulla base di quanto contenuto nel documento EPA, “*AGGREGATE HANDLING AND STOREGE PILES*”, Section 13.2.4 of EPA’S Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP 42), January 1995, si rimanda alla Tabella 5 – Caratterizzazione delle emissioni in atmosfera legate all'attività tecnicamente connessa PRE

2.5 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

Pontile scarico materie prime

Nel pontile scarico materie prime, ed in particolare nella piazza 4, ormeggiano navi con capacità di carico di circa 60.000 tonnellate per l'approvvigionamento di minerali e carboni. Tale piazza è servita da 2 scaricatori a benna rispettivamente da 30 e 45 tonnellate che caricano le materie sul nastro M0 che le porta a parco.

Recentemente sono state scaricate anche navi di portata fino a 75.000 tonnellate, mediante l'utilizzo della motonave Bulk Irony, che consente l'allibo di circa 12.000 tonnellate; la motonave viene poi scaricata utilizzando il proprio nastro di bordo, ormeggiandosi nella parte di pontile denominata Piazza 3.

Banchina spedizioni prodotti finiti

La banchina è asservita da due gru a braccio retrattile, da 16 tonnellate e 30 tonnellate e da una terza a portata variabile max. 85 tonnellate per il carico dei prodotti finiti sulle navi.

Oltre al pontile ed alla banchina sopra descritti, gli impianti marittimi dispongono di un ulteriore accosto denominato “Darsena” Piazza 5, destinato a navi di dimensioni medio piccole per la spedizione di prodotti finiti, la spedizione di catrame e lo sbarco delle ferroleghe. La Darsena è asservita da una gru a braccio retrattile, della portata di 16 tonnellate. Tutte le operazioni di carico e scarico sono gestite in Autonomia Funzionale

2.6 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Le emergenze ambientali connesse all’attività del pontile sono sostanzialmente legate alla “Perdita di materiale da operazioni di carico / scarico nave” che possono scaturire da errori nelle fasi di carico e scarico e che possono comportare fenomeni di contaminazione del suolo e/o di rilascio in mare. In caso che un tale evento si verificasse, è prevista l’attuazione del “POS emergenza sversamenti”, nonché l’intervento della ditta specializzata in operazioni di bonifica dello specchio d’acqua interessato. La seguente Tabella 3 caratterizza l’emergenza ambientale di cui sopra.

Tabella 3 – Caratterizzazione delle emergenze ambientali connesse con il Pontile

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Contaminazione del suolo/ Rilascio in mare	IMA, Attività tecnicamente connessa	Perdita di materiale da operazioni di carico/scarico nave	---	Intervento ditte specializzate	Procedure di carico e scarico nave POS emergenza sversamenti	---

3. PARCHI, PREPARAZIONE MINERALI E CARBONI

3.1 Attività produttiva

Il materiale in arrivo allo stabilimento (ferriferi, carboni, coke, fossili e caratterizzanti) viene estratto dalle stive delle navi e destinato alle aree di messa a parco dei carboni fossili per Cokeria e dei carboni fossili e minerali per Altoforno, successivamente il materiale viene ripreso dai parchi e destinato alle fasi di preparazione ed utilizzo.

3.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

Le aree di messa a parco dei carboni fossili per Cokeria e dei carboni fossili e minerali per Altoforno, sono:

- Parchi 65 - 80 dedicati al fossile per Cokeria;
- Parco Ausiliario dedicato ai fossili per iniezione in Afo, ai fondenti, ai minerali caratterizzanti e al coke di acquisto;
- Parchi Pellets dedicati ai minerali ed al coke di acquisto.

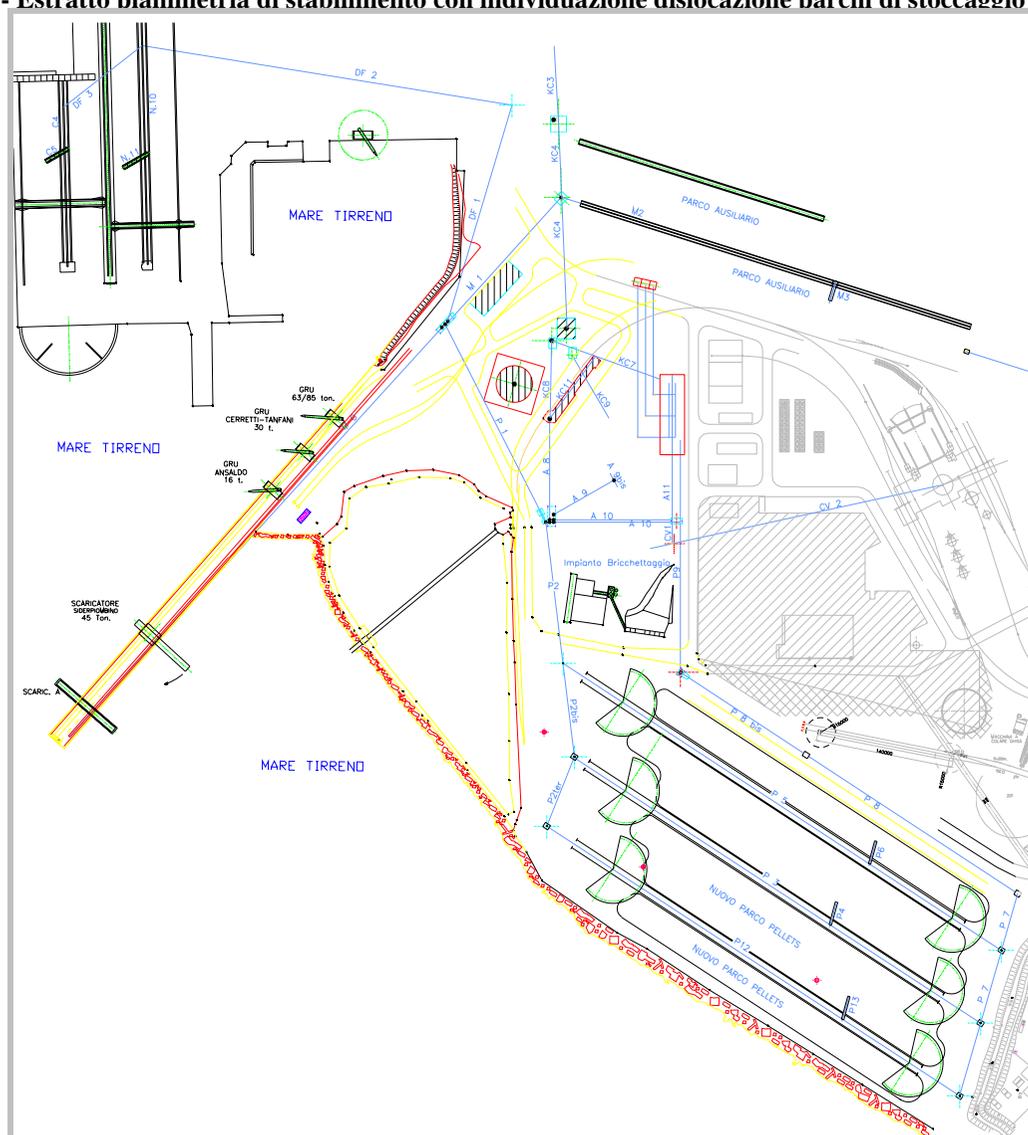
In Figura 2 si riporta un estratto della planimetria di stabilimento, riprodotta in Allegato B22_1, con individuazione dei parchi di stoccaggio delle materie prime.

Il materiale estratto dalle stive delle navi viene convogliato sul nastro M0, ubicato lungo il pontile, tramite gli scaricatori degli impianti marittimi.

Dalla testata motrice del nastro M0, i materiali vengono deviati su tre differenti linee nastri identificate come:

- Linea DF - Parchi Fossili 65/80
- Linea M - Parco Ausiliario
- Linea P - Parchi Pellets.

Figura 2 - Estratto planimetria di stabilimento con individuazione dislocazione parchi di stoccaggio materie prime.



Parchi 65/80

I parchi 65/80, dedicati allo stoccaggio di fossili per Cokeria, sono asserviti, in fase di messa a parco, da stackers (potenzialità 1400 ton/h), che traslano su vie di corsa (lungo i viadotti) costituendo l'asse centrale di ognuno dei parchi.

Gli stackers ricevono il materiale dalla linea nastri "DF" che riceve il materiale dal nastro M0 che proviene dal Pontile.

La fase di ripresa del materiale, viene eseguita per mezzo dei carri ponte a benna (di portata 20 ton. il 65 e 10 ton. l'80) che, attraverso le tramogge mobili e la linea dei nastri "N", trasferiscono i fossili dai parchi ai sili della Cokeria.

Parco Ausiliario

Il Parco Ausiliario è dedicato allo stoccaggio del fossile per l'insufflaggio in Altoforno, nonché dei fondenti, dei minerali caratterizzanti e del coke.

E' asservito in fase di messa a parco da uno stacker (potenzialità 1400 ton/h), che trasla sulle vie di corsa lungo il viadotto, che costituisce l'asse centrale del parco.

Lo stacker riceve il materiale dalla linea nastro "M" che riceve il materiale dal nastro M0 che proviene dal Pontile.

La fase di ripresa viene eseguita, per mezzo di motopale e dumpers che (attraverso la tramoggia di carico ed i nastri della linea "BC"), trasferiscono il fossile dal parco al silo dell'impianto di macinazione.

I fondenti e i minerali caratterizzanti vengono anch'essi ripresi con motopala e dumpers e inviati ai sili della Stock House di Altoforno (S.H.) mediante la linea nastri delle fosse profonde.

Parco Pellets

Il parco è dedicato allo stoccaggio dei minerali e del coke di acquisto.

Tali materiali sono asserviti, sia in fase di messa a parco che di ripresa, da tre macchine stackers-reclaimers (potenzialità 2500 ton/h in fase di scarica e 1200 ton/h in fase di ripresa), che traslano sulle vie di corsa a terra che costituiscono l'asse centrale di ognuno dei parchi.

Le macchine, ricevono il materiale dalla linea nastri "P" che riceve il materiale dal nastro M0 che proviene dal Pontile.

Il materiale apparcato, ripreso dalle macchine stesse, attraverso la linea dei nastri "P", viene trasferito ai sili della S.H.

Impianto di Bricchettaggio

I fini di minerali provenienti dall'impianto di vagliatura della S.H, previa ulteriore vagliatura esterna, vengono recuperati realizzando le bricchette, ottenute come miscela di fini insieme al PAF (polverino di Altoforno), acqua e cemento.

Le bricchette vengono poi ricaricate in S.H., previa maturazione (indurimento) a parco, mediante la via nastri delle fosse profonde.

3.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Nello schema a blocchi riprodotto in Figura 3 sono evidenziati i flussi di materie prime relativamente alle fasi di messa a parco e ripresa da parco.

Nello schema sono indicate con frecce di colore blu le emissioni di tipo diffuso che si generano dalle suddette operazioni.

Figura 3 – Schema a blocchi dell'attività tecnicamente connessa PRE

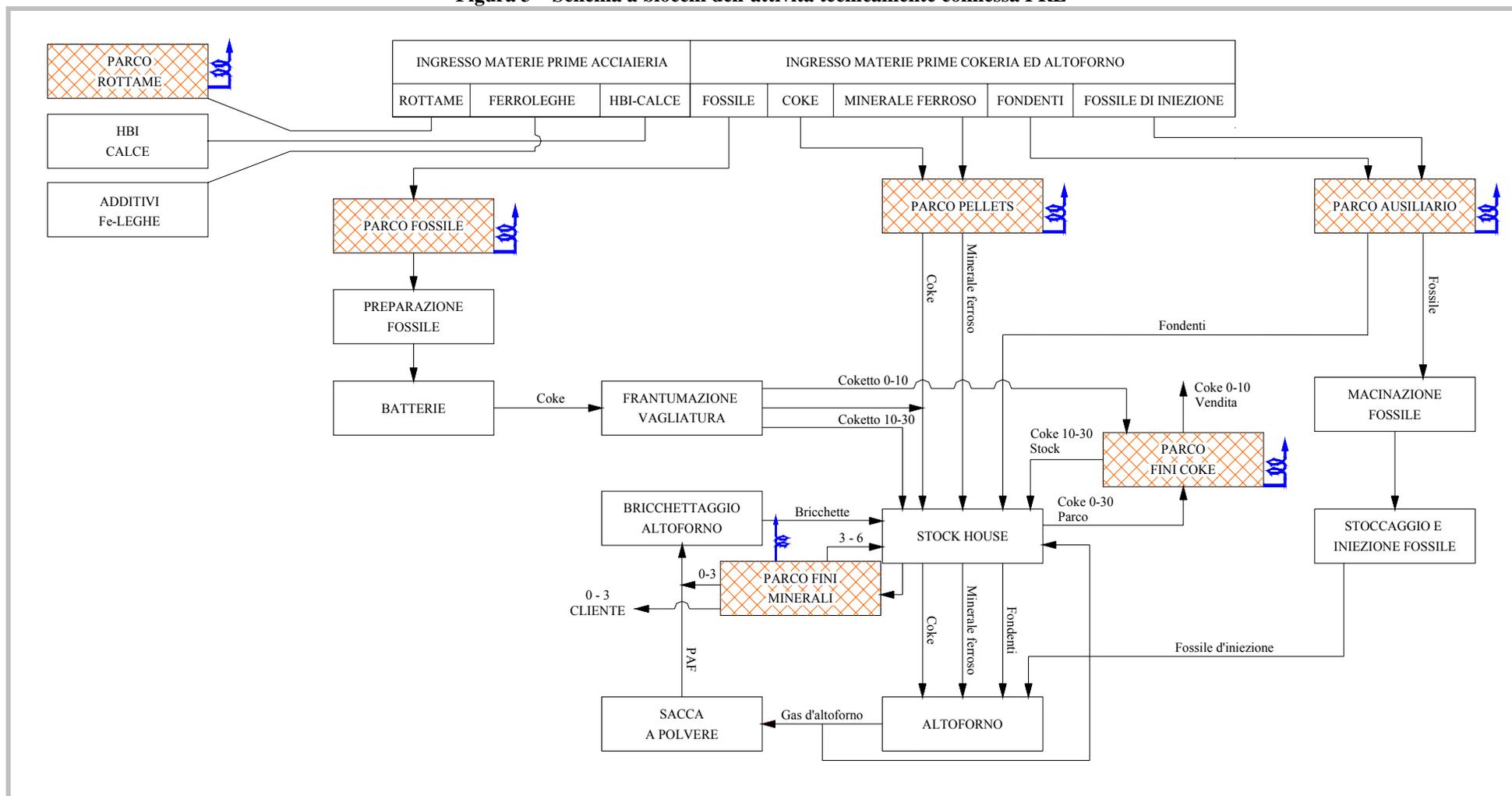


Tabella 4 – Materie prime in ingresso ed in uscita dai parchi (anno di riferimento 2005).

Tipologia	Parco	Ingresso annuo (t/a)	Uscite annue/ Consumi (t/a)
Fossile	Parco Fossile	666.574	667.695 (secco)
Coke	Parco Pellets	234.442	203.066
Pellets	Parco Pellets	2.144.813	2.033.642
Minerale	Parco Pellets	750.019	695.517
Fossile di iniezione	Parco Ausiliario	361.376	242.095
Olivina	Parco Ausiliario	32.377	44.025
Rottame ¹	Parco Rottame	487.912	467.673
Additivi e Fe-Leghe	Parco Rottame	38.640	37.893
Coke 0-30	Parco Fini Coke	119.837	135.382
Fini minerali 06	Parco Fini Minerali	260.028	334.947

3.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

Le operazioni di messa a parco, ripresa da parco e preparazione delle materie prime in ingresso al ciclo produttivo dello stabilimento generano emissioni di polveri in atmosfera di tipo diffuso.

Le emissioni diffuse caratterizzate in Tabella 5 fanno riferimento al fenomeno di erosione eolica dei parchi di Stabilimento ed alla movimentazione dei materiali a parco e comprendono le attività di scarico, messa a parco, ripresa da parco e cadute dai nastri trasportatori.

La quantificazione degli inquinanti emessi è realizzata attraverso stime effettuate sulla base della massima capacità produttiva (anno di riferimento 2005) e sulla base delle considerazioni riportate nei seguenti documenti di riferimento:

- “Emission inventory questionnaire (EIQ) – Form 2.8 Storage pile worksheet”, State of Missouri, Department of Natural Resources – Air Pollution Control Program, September 15, 2005.
- “Rapporto sullo stato dell’ambiente - Gli ambiti e le tematiche ambientali”, Ministero dell’Ambiente, 2001.
- “Caratterizzazione meteorologica del sito di Piombino nel triennio 1989-1991-NT_TH_51(92)”, Themis srl, Pisa Settembre 1992.
- Section 13.2.4 of EPA’S compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP 42) “AGGREGATE HANDLING AND STORAGE PILES”, January 1995.

¹ In tale quantitativo è compreso anche il preridotto H.B.I., stoccato anch’esso nel Parco Rottame.

Tabella 5 – Caratterizzazione delle emissioni in atmosfera legate all'attività tecnicamente connessa PRE

Origine dell'emissione	Tipologia dell'emissione	Inquinante emesso	Quantitativo di inquinante emesso (Kg/anno)
Parco rottami	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	886,9
Parco fossile	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	2007,92
Parco ausiliari	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	6090,6
Parco ferriiferi o pellets	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	10748,6
Deposito coketto	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	2844,5
Coke breeze	Diffusa - Erosione eolica	Polveri	6349,4
Movimentazione fossile	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	741 – 12.055
Movimentazione Coke (Trieste, Cina Antai, Spagna)	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	1.162– 5.969
Movimentazione Coketto (0/10 TFV, 10/30, 0-30 CV6)	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	3.202 – 3.387
Brasiliano MN	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	23,6 – 59,6
Miferma MN	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	9.233– 42.951
Fini (fini >3, fini 0-6, fini 0-3)	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	13.497 – 14.228
Carajas	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	116,0– 2.231
Olivina	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	6.791– 32.588
PCI Fording	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	10.665– 13.397
Pellets (Carol Lake, Cartier, CVRD, Jindal, Kudremukh, Poltava, Wabush)	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	40.118– 493.035
Calcare	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	32.533
Bricchette	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	30,1– 85,1
PAF	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	1.393– 1.498
Loppa	Diffusa - Movimentazione dei materiali a parco	Polveri	2.371

4. COKERIA

4.1 Attività produttiva

La Cokeria è un impianto che permette la produzione di coke siderurgico a partire da carbon fossile.

Il processo tecnologico di produzione del carbon coke è un processo consolidato: la trasformazione dei fossili in coke siderurgico viene realizzata nei forni mediante processo di distillazione in ambiente privo di aria; il riscaldamento è fornito alle celle indirettamente attraverso le pareti delle stesse mediante la combustione di gas.

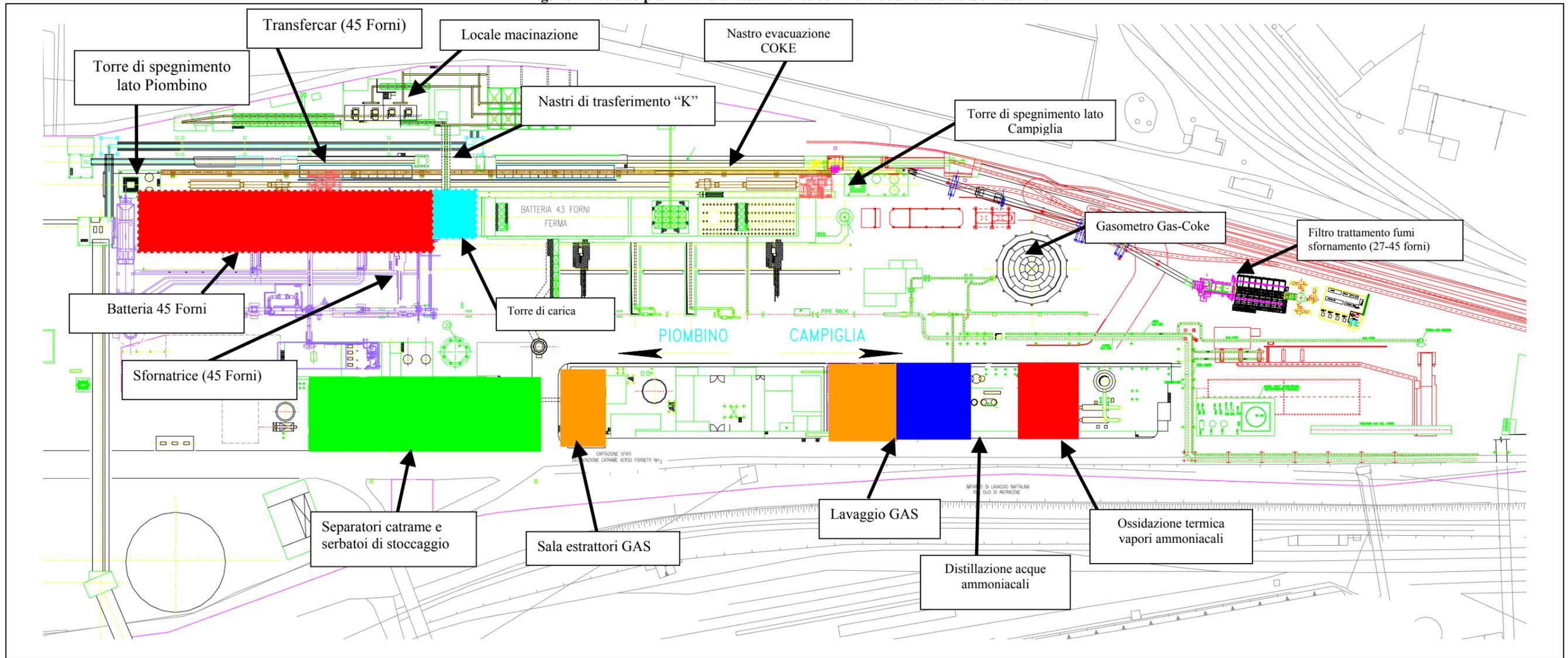
Il gas di cokeria, prodotto durante la fase di distillazione, necessita di un trattamento di depurazione (effettuato nella cosiddetta “Area Sottoprodotti”) prima di poter essere immesso nella rete di distribuzione gas COK di stabilimento.

La Cokeria dello stabilimento è costituita da una batteria da 45 forni di tipo SMS Demag. In Figura 4 viene riportato un estratto della planimetria di stabilimento con individuazione delle principali aree e/o macchine coinvolte nel processo globale di produzione del coke.

La capacità di produzione della Cokeria è di 430.000 t di Coke T.V..

La produzione dell’anno di riferimento 2005, preso come anno di riferimento in quanto rappresentativo dell’assetto di marcia dello stabilimento (con entrambe le batterie in esercizio), è stata di 515.476 t di Coke t.v.

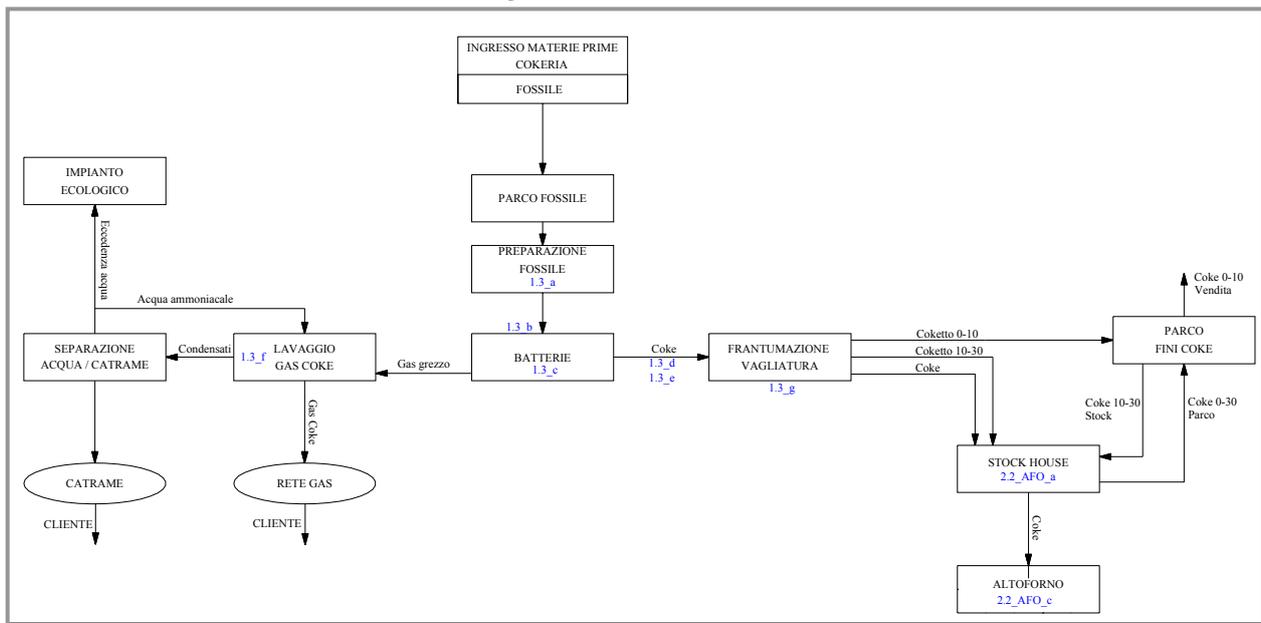
Figura 4 Estratto planimetria di stabilimento con individuazione aree e/o macchine



4.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

Di seguito si riporta una breve descrizione delle fasi principali del processo di produzione del coke, comprensive delle fasi iniziale di preparazione del carbon fossile e della fase finale di trattamento del gas coke per la successiva distribuzione in rete. L'attività produttiva dell'area Cokeria viene svolta secondo quanto riprodotto nello Schema a blocchi di Figura 5.

Figura 5 Schema a blocchi



Impianto preparazione fossile

Il fossile viene prelevato dai parchi di stoccaggio 65 e 80 e, mediante i nastri trasportatori “N”, raggiunge la Cokeria dove successivamente viene stivato in silos (12 in totale); la suddivisione in silos differenziati viene effettuata seguendo i criteri di seguito elencati:

- bassa volatilità,
- media volatilità,
- alta volatilità,
- non Coke.

La quantità di fossile da prelevare da ciascun silos per creare la miscela del fossile da inviare alla cokeria viene controllata tramite apposite bilance (Figura 6) situate sul fondo di ciascun contenitore; i vari tipi di carbone vengono dosati con percentuali tali da avere la miscela fossile opportuna e da non creare danni all'interno delle celle di distillazione.

La miscela così preparata viene addizionata con acqua e successivamente, tramite un mulino a martelli (Figura 7), viene sottoposta a macinazione fino ad ottenere una granulometria intorno ai 2mm.

Tramite i nastri “K” la miscela viene quindi inviata alle due torri di carica situate nei pressi delle batterie.

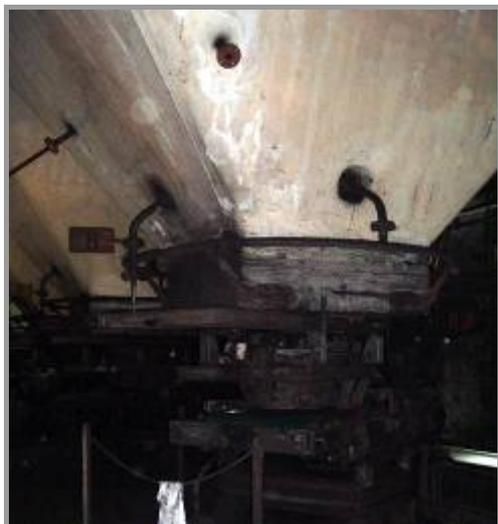


Figura 6 Silos con in primo piano la bilancia



Figura 7 Mulino di macinazione del fossile

Batteria forni da coke

Nello stabilimento opera una Batteria da 45 forni, la cui localizzazione è illustrata in Figura 4.

I forni sono del tipo “a rigenerazione” e consentono il recupero energetico di una parte del calore necessario ad eseguire distillazione del Coke (tale recupero è utilizzato per il preriscaldamento dell’aria di combustione inviata ai piedritti).

La batteria è munita di un collettore (bariletto) che raccoglie il gas grezzo generato durante la distillazione e successivamente veicolato verso gli impianti di trattamento dell’area sottoprodotti dove viene depurato e predisposto per il successivo impiego da parte di utenze interne ed esterne allo stabilimento (Centrali CET-2 e CET-3 di Edison SpA).

I bruciatori che alimentano i forni possono funzionare sia con solo gas di Cokeria sia con gas mix ottenuto miscelando gas proveniente dall’Altoforno e gas di Cokeria depurato (AFO: 90% - COK: 10%).

Il ciclo di distillazione del carbon fossile comprende 4 fasi operative:

1. Fase di caricamento
2. Fase di distillazione

3. Fase di sfornamento
4. Fase di spegnimento.

1. La carica dei forni avviene per mezzo di una Macchina Caricatrice (Figura 8); la miscela di carbon fossile da caricare nelle celle di distillazione viene prelevata dalle torri di carica, ciascuna delle quali è dotata, nella zona inferiore, di 4 serie di bocchette che scaricano il fossile nelle tramogge di alimentazione della macchina caricatrice. Dopo il caricamento delle tramogge, la macchina caricatrice, operante sul piano batteria, si porta sulla cella da caricare muovendosi su binari.

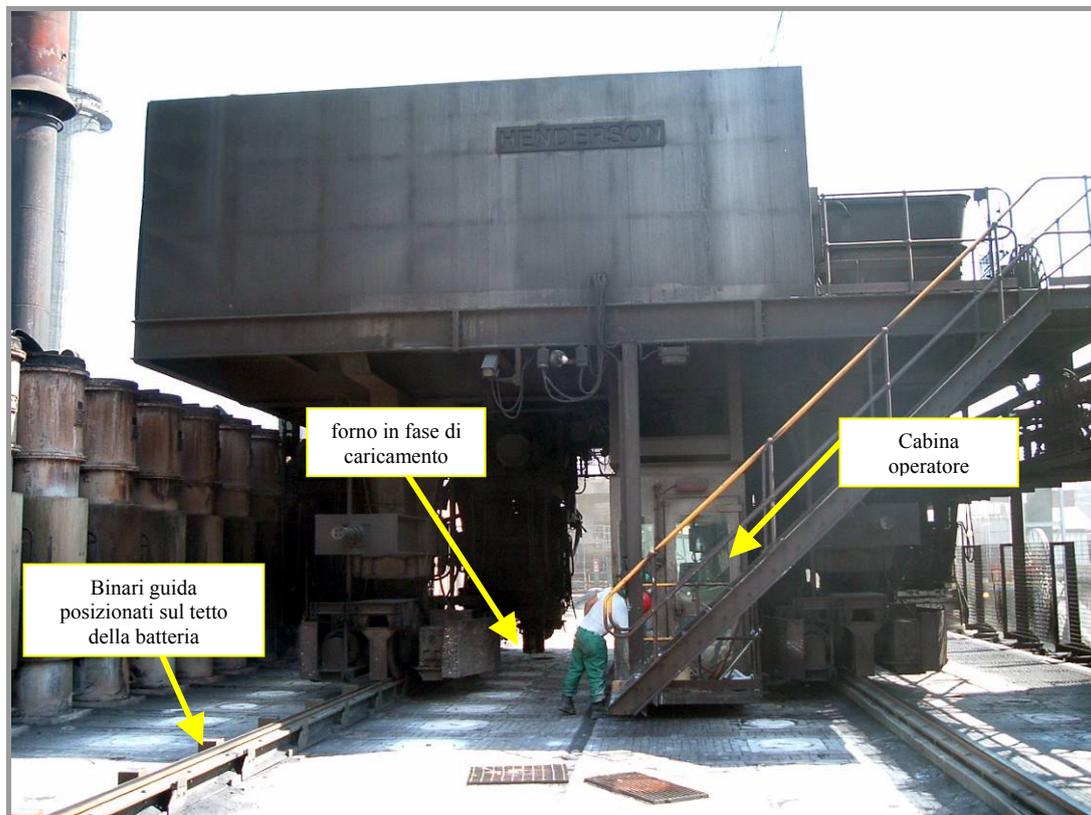


Figura 8 Macchina caricatrice Batteria 45F in fase di caricamento di uno dei forni

Il forno interessato dal caricamento viene preparato per ricevere il fossile intercettando il passaggio del gas tra la cella e il collettore di raccolta (bariletto) con apposita valvola, evitando così eventuali ritorni dal bariletto verso il forno ancora vuoto.

I tappi delle 4 bocchette di caricamento vengono aperti con un sistema automatico posto a bordo macchina; successivamente vengono posizionati i bocchettoni di carica che devono combaciare perfettamente con le bocchette (in modo che il passaggio del carbone dalle tramogge al forno avvenga senza perdite).

La cella viene riempita in modo tale che, dopo l'operazione spianante della macchina spianatrice/sfornatrice, rimanga solo il canale gas.

Terminata la manovra, il forno viene rimesso in comunicazione con il collettore (bariletto) e viene aperta una valvola di adduzione forzata di vapore o acqua ammoniacale (per creare una depressione che facilita il deflusso del gas grezzo dalla cella al bariletto durante tutta la fase di caricamento). L'operazione di carico è gestita attraverso una farfalla posta nel bocchettone di carica, con sistema a caduta per gravità, ed è agevolata da vibratori che facilitano la discesa del carbone dalle tramogge.

I coperchi dei forni vengono riposizionati automaticamente, e successivamente all'allontanamento della macchina si procede manualmente alla sigillatura dei tappi mediante apposito materiale, onde evitare fuoriuscite di gas grezzo durante la distillazione.

2. La distillazione del carbon fossile avviene ad elevata temperatura (1200 – 1350 °C), in assenza d'aria, nelle celle, le cui pareti in materiale refrattario sono scaldate dall'esterno, mediante la combustione nei piedritti di gas mix (miscela di cokeria con gas d'altoforno). In alternativa, il combustibile di alimentazione dei bruciatori dei piedritti può essere gas di cokeria. Per la batteria 45F, può anche essere utilizzato metano.

L'energia termica dai muri della camera di coke scalda la massa di carbone per conduzione dai lati verso il centro della cella. Durante il riscaldamento la massa del carbone subisce molte reazioni; la reazione fondamentale comporta la pirolisi e la formazione di radicali di peso molecolare inferiore a quello del carbone di origine. Alcuni radicali, ricchi in idrogeno, danno origine a prodotti liquidi e gassosi. In tali condizioni le sostanze volatili che si liberano permettono il progressivo arricchimento del carbon fossile con percentuali in carbonio fino a valori > 90 %, mentre la frazione rimanente è costituita da sostanze inerti. Le sostanze volatili sono asportate dalle celle di distillazione, dando luogo ad un gas con elevato potere calorifico: il gas di cokeria "grezzo", che dopo una prima fase di raffreddamento viene successivamente trattato nell'impianto sottoprodotti.

La durata della fase di distillazione è di ~18 ore; è necessario che tale periodo non venga ridotto per evitare problemi di inquinamento da polveri all'atto dello sfornamento.

Il gas combustibile per il riscaldamento delle celle giunge alla batteria attraverso una rete di collettori che si immettono nel locale inversione: da qui si dipartono tubazioni più piccole che portano il gas fino ai bruciatori, posti alla base dei piedritti.

Sotto i forni si trovano i rigeneratori, ovvero camere contenenti una pila di mattoni refrattari disposti a nido d'ape che immagazzinano calore nella fase a fumi per cederlo all'aria o al gas povero nella fase di alimentazione piedritti.

Tutte le materie volatili di cui si libera il fossile durante il processo di distillazione fuoriescono sotto forma di gas da un quinto foro collocato nella volta delle celle. Il gas fluisce attraverso una particolare tubazione, chiamata "bariletto", per effetto dell'azione degli estrattori, particolari pompe che mantengono i forni e tutto il sistema dei collettori gas coke grezzo in depressione, per poi successivamente convogliarlo nella sezione sottoprodotti, dove viene trattato e depurato delle principali impurezze.

3. Lo sfornamento del coke distillato avviene con l'ausilio di macchine sfornatrici; la batteria è munita di una macchina sfornatrice titolare e di una macchina sfornatrice di riserva.

Ciascuna macchina sfornatrice è dotata di struttura portante e si muove su rotaie con una direzione parallela a quella della batteria. Le macchine sfornatrici sono dotate di presidi ambientali per contenere le emissioni lato macchina in fase di sfornamento.

La sfornatrice, ad ogni sfornamento, esegue una pulizia delle porte e dei telai tramite un sistema con getto d'acqua ad alta pressione; inoltre è dotata di un sistema per la captazione ed aspirazione dei fumi che fuoriescono all'apertura delle porte durante la fase dello sfornamento.

Queste macchine sono dotate di un sistema automatico di puntamento, apertura e chiusura delle porte; hanno inoltre un sistema di spianamento del fossile durante la fase di caricamento per evitare il generarsi di cumuli all'interno del forno che potrebbero ostruire il passaggio del gas dal forno stesso al bariletto mandando così il forno in pressione: un'apposita asta viene introdotta attraverso la "portella di spianamento" posizionata nella parte alta delle porte stesse.

Contrapposta alla sfornatrice opera la "macchina guida coke" che esegue l'apertura e la chiusura delle porte sull'altro lato della batteria dei forni da scaricare, è inoltre munita di una gabbia che guida il coke in uscita dal forno verso il carro coke; anche questa macchina è munita di sistemi automatici per la pulizia delle porte e dei telai dei forni.

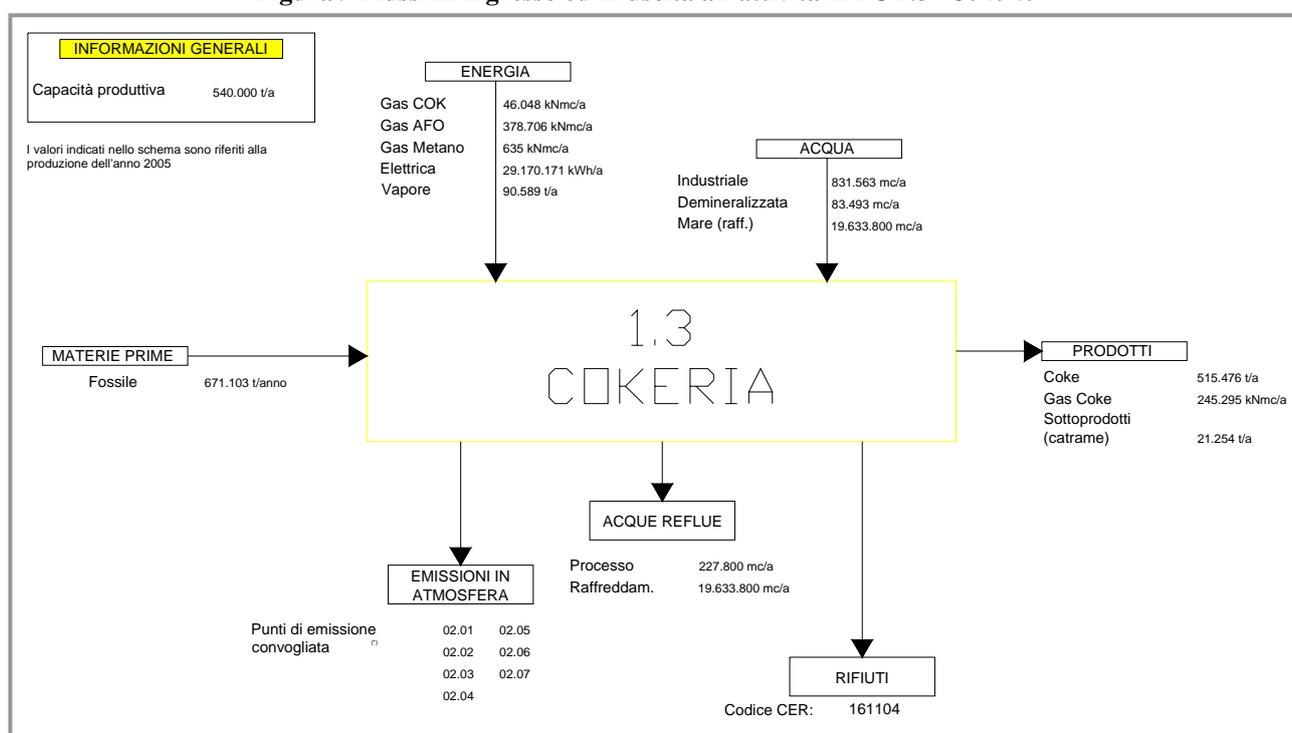
4. Al momento dello scarico, il coke, entrando in contatto con l'aria e trovandosi ad una temperatura superiore ai 1000°C, inizia a bruciare; il carro ferroviario, mosso da un locomotore elettrico, effettua il trasporto sotto la torre di spegnimento, dove il coke viene investito, per un tempo programmato (pari a circa 2 minuti), da getti di acqua. Successivamente il carro trasporta e

scarica il coke, mediante l'apertura di appositi portelli, in uno scivolo predisposto per l'evacuazione dello stesso su nastri trasportatori (linea nastri KC) verso la frantumazione e vagliatura.

4.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Nello schema riprodotto in Figura 9 sono evidenziati i flussi di processo in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 1.3 "Cokerie".

Figura 9 Flussi in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 1.3 "Cokerie"



Nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, materiali ausiliari, acqua ed energia oltre alle informazioni relative agli scarichi idrici relative ad un anno di riferimento ed alla massima capacità produttiva.

Tabella 6 – Materie prime in ingresso al ciclo produttivo della cokeria.

Descrizione	Tipo	Fasi di utilizzo	Stato fisico	Anno di riferimento	Consumo annuo
Fossile	Materia prima grezza semi-lavorata	1.3_a 1.3_b 1.3_c	Solido	2005	669.557 t/anno
				Cap. produttiva	701.413 t/anno

Tabella 7 – Consumi idrici dell'area cokeria

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Anno di riferimento	Volume totale annuo (m ³)	Consumo giornaliero (m ³) ²	Portata oraria di punta, m ³ /h	Mesi di punta ³
Pozzo - acqua indust. ad alta salinità	1.3_e (Spegnimento coke)	2005	495.661	1.358	/	marzo
		Cap. produttiva	520.000			
Pozzo - acqua indust. ad alta salinità	1.3_f (Impianto ecologico) ⁴	2005	58.200	159	/	gennaio marzo
		Cap. produttiva	60.000			
Imp. di depurazione consortile - progetto Fenice (acqua indust. CIGRI)	1.3_e (Spegnimento coke)	2005	277.702	761	/	giugno
		Cap. produttiva	280.000			
Mare	1.3_f (Refrigerazione gas + Impianto Ecologico)	2005	19.633.800	53.791	2.241	giugno
		Cap. produttiva	19.650.000			

Tabella 8 – Consumi energetici dell'area cokeria

Fase di utilizzo	Anno di riferimento	Energia termica consumata (MWh) ⁵	Energia elettrica consumata (MWh)
1.3	2005	69.704,0	29.170,2
	Cap. produttiva	73.020	30.550

Tabella 9 – Scarichi idrici dell'area cokeria (2005)

n° scarico finale : SF3					
Recettore : Mar Tirreno					
Portata media annua: 293.892.000 m ³ C / S ⁶					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF3_a_AR	1.3_f	19.633.300	6,7%	Continuo	/
SF3_c_AI	1.3_f	227.800	0,08%	Continuo	/

² Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

³ I mesi di punta qui riportati sono relativi all'anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

⁴ Questa voce comprende l'acqua utilizzata per il raffreddamento degli estrattori gas dell'Impianto ecologico.

⁵ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

⁶ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

4.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalle fasi operative dell'attività IPPC 1.3 "Cokerie" sono da ricondursi a:

- emissioni in atmosfera (diffuse e convogliate);
- emissioni in acqua;

4.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Nella Figura 10 si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo relativo all'area cokeria con indicazione delle emissioni convogliate e diffuse in atmosfera.

La localizzazione dei camini individuati nello schema a blocchi suddetto è riportata nella planimetria in Allegato B20.

Con riferimento allo schema riportato in, nella seguente Tabella 10 viene riportato un riepilogo delle caratteristiche geometriche e funzionali dei punti di emissione dell'area cokeria. In particolare, per ciascun punto di emissione si riportano le seguenti informazioni:

- Codice dell'emissione;
- Origine del flusso convogliato al camino;
- Caratteristiche geometriche del camino;
- Caratteristiche funzionali dell'emissione;
- Sistemi di abbattimento eventualmente presenti;
- Tipologia di inquinanti emessi.

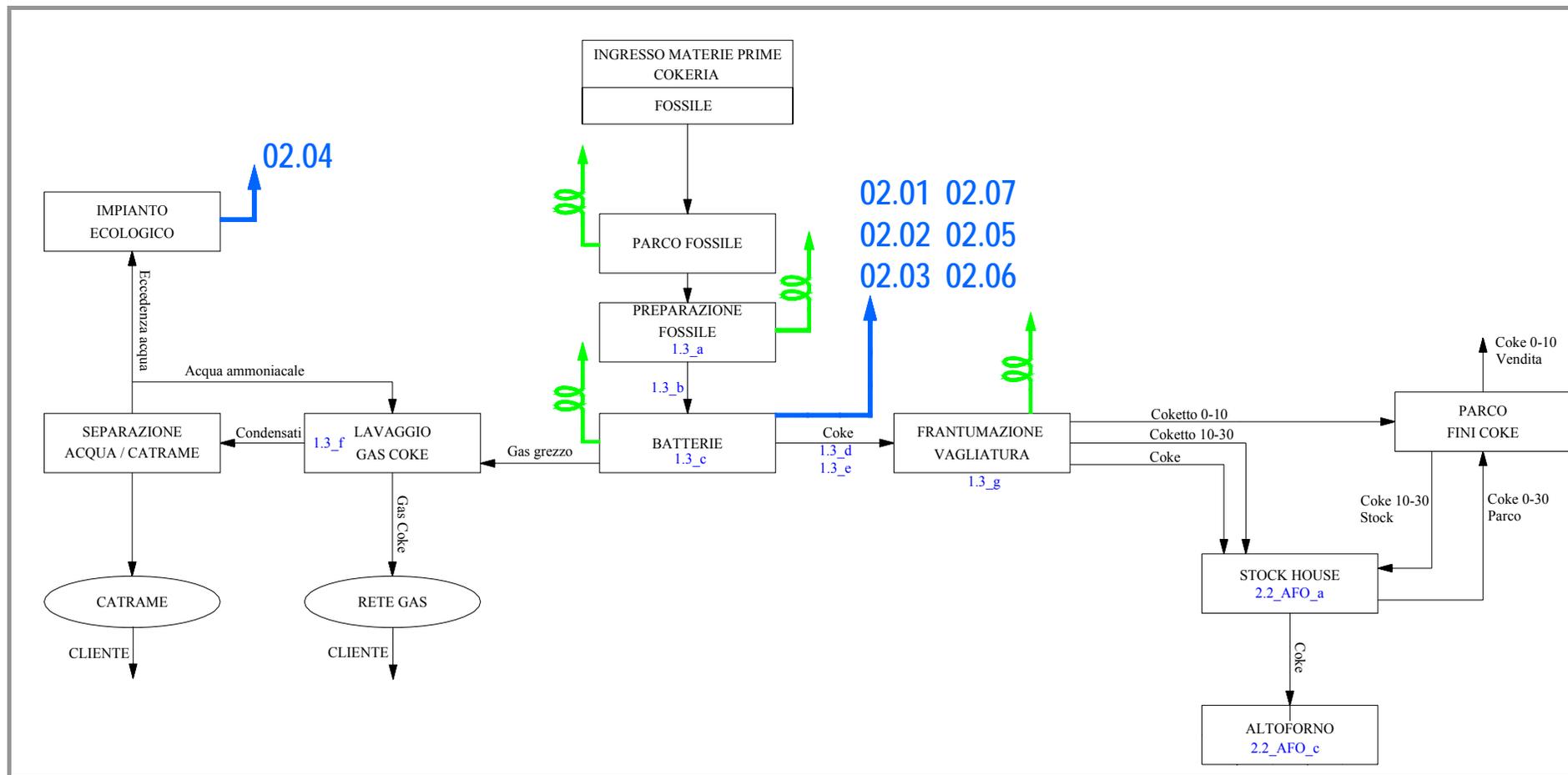


Figura 10 – Schema a blocchi dell’area cokeria con individuazione dei punti di origine delle emissioni convogliate e diffuse.

Tabella 10 – Emissioni convogliate relative all'area cokeria

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
02.01	Fase 1.3_c Batteria 45F	65 000 (marcia gas COK)	75	8,6	220	3,5	24	15	no	Polveri SO ₂ NO _x IPA Benzene Cd Pb As
		113 000 (marcia gas AFO+COK)			200	5,5	24	350		
02.04	Fase 1.3_f Impianto Ecologico	50 000	78,6	1,5	315	2,38	24	365	Si: nuovi impianti deNO _x e deSO _x	Polveri Benzene COV nmet HCN IPA NH ₃ CO H ₂ S SO ₂ NO _x
02.05	Fase 1.3_e Spegnimento lato Campiglia	60 000	29	49	100	0,46	2,5	365	Si: deviatori di flusso – abbatitore ad umido	Polveri
02.06	Fase 1.3_e Spegnimento lato Piombino	60 000	29	49	100	0,46	2,5	365	Si: deviatori di flusso	Polveri
02.07	Fase 1.3_d Cappe di sfornamento	250 000	40	7,065	90	10	24	365	Si: filtro a maniche	Polveri IPA Benzene As Cd Pb

4.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera

Le fasi operative da cui si originano le emissioni diffuse dell'area cokeria sono riprodotte in Figura 10.

Nella Tabella 11 e nella Tabella 12 vengono descritte le emissioni diffuse derivanti dalle operazioni, le attività ed i processi nella produzione del coke, e ne vengono individuati i principali inquinanti e la relativa stima, valutata sulla base dei fattori di emissione dei documenti di riferimento IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), "Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel", December 2001) ed EPA (AP-42 Section 12.2, Coke Production, Revised Draft Report, August 2001), sulla base delle produzioni nell'anno di riferimento (2005) e sulla base della massima capacità produttiva degli impianti.

Tabella 11 - Fonti di emissioni in atmosfera di tipo non convogliato derivanti dalle fasi operative dell'attività produttiva di cokeria (anno 2005).

Fase	Tipologia di emissioni	Descrizione	Inquinanti presenti		
			Tipologia	Quantità (stima IPPC) [kg/anno]	Quantità (stima EPA) [kg/anno]
1.3_b	DIFFUSE	Caricamento del fossile nei forni della batteria 45F	Polveri	243.3 – 351.3	330.1
			Benzene	48.9	
			Benzo(a)pirene	0.83	
1.3_c	DIFFUSE	Perdita dalle porte della batteria 45F	Polveri	127.5 - 2 555	10 620
			Benzene	89.2	
			Benzo(a)pirene	1.9	
1.3_c	DIFFUSE	Perdita dalle colonne di sviluppo e coperchi della batteria 45F	Polveri	166 – 472	179
			Benzene	68	
			Benzo(a)pirene	0.73	
1.3_d	DIFFUSE	Sfornamento del COK della batteria 45F	Polveri	1 642.8 - 2 434	7 333
			Benzene	2.1	
			Benzo(a)pirene	0.19	
1.3_e	DIFFUSE	Spegnimento del COK della batteria 45F	Polveri	19 428	4 762
			Benzene	18.1	
			Benzo(a)pirene	0.0038	

Tabella 12 - Fonti di emissioni in atmosfera di tipo non convogliato derivanti dalle fasi operative dell'attività produttiva di cokeria (alla capacità produttiva).

Fase	Tipologia di emissioni	Descrizione	Inquinanti presenti		
			Tipologia	Quantità (stima IPPC) [kg/anno]	Quantità (stima EPA) [kg/anno]
1.3_b	DIFFUSE	Caricamento del fossile nei forni della batteria 45F	Polveri	255.5 – 368.9	346.6
			Benzene	44	
			Benzo(a)pirene	0.876	

Fase	Tipologia di emissioni	Descrizione	Inquinanti presenti		
			Tipologia	Quantità (stima IPPC) [kg/anno]	Quantità (stima EPA) [kg/anno]
1.3_c	DIFFUSE	Perdita dalle porte della batteria 45F	Polveri	127.5 – 2 555	10 620
			Benzene	89.2	
			Benzo(a)pirene	1.9	
1.3_c	DIFFUSE	Perdita dalle colonne di sviluppo e coperchi della batteria 45F	Polveri	166 – 472	179
			Benzene	68	
			Benzo(a)pirene	0.73	
1.3_d	DIFFUSE	Sfornamento del COK della batteria 45F	Polveri	1 725 – 2 556	7 700
			Benzene	2.2	
			Benzo(a)pirene	0.2	
1.3_e	DIFFUSE	Spegnimento del COK della batteria 45F	Polveri	20 400	5 000
			Benzene	19	
			Benzo(a)pirene	0.004	

4.4.3 Emissioni in acqua

Nella seguente Tabella 13 vengono indicati gli scarichi parziali dell'area cokeria e gli inquinanti presenti nello scarico dell'impianto; in particolare, per ogni inquinante vengono indicate le seguenti informazioni:

- se la sostanza riportata fa parte delle sostanze pericolose individuate nell'allegato A del D.M. n. 367 del 6/11/2003, ed in caso affermativo viene specificato se fa parte anche dell'elenco delle sostanze prioritarie (P) o di quelle pericolose prioritarie (PP) ai sensi della Decisione n. 2455/2001/CE;
- il flusso di massa medio orario stimato sulla base dei dati dell'anno di riferimento 2003

Tabella 13 Emissioni in acqua derivanti dall'attività produttiva dell'area cokeria.

Scarichi parziali	Inquinanti	Sostanza pericolosa	Flusso di massa (g/h)
SF3_c_AI	Azoto	NO	43.116 S
	IPA	SI - PP	2,42 S
	Fenoli	NO	393 S

4.5 Manutenzione programmata

L'area cokeria è dotata di un servizio di manutenzione indipendente organizzato con la seguente struttura:

- una squadra operativa che interviene tempestivamente su richiesta del Capo Turno, con personale che assicura:
 - a) pronto intervento elettrico
 - b) pronto intervento meccanico;
- personale di manutenzione ispettiva/predittiva, che assicura lo svolgimento degli interventi di manutenzione/ispezione a programma.

Il Responsabile di Manutenzione di Area, valuta giornalmente le necessità di interventi che possono anche superare le capacità/risorse assicurate dal personale di pronto intervento, eventualmente ricorrendo al supporto di personale esterno normalmente dedicato alla manutenzione straordinaria.

Le attività di ispezione e/o manutenzione vengono effettuate in accordo ai programmi messi a punto per i vari impianti dal Responsabile di Manutenzione dell'area Cokeria con la collaborazione del Capo Reparto, a seguito di controlli periodici e/o delle segnalazioni di guasti e anomalie

L'organizzazione degli interventi di manutenzione viene effettuata tramite un sistema informatico denominato "PROGEMA", che tiene conto della manutenzione routinaria programmata, delle ispezioni e delle diverse richieste d'intervento formulate dai gestori dell'impianto.

La manutenzione routinaria programmata, scaturisce da un sistema informatico definito "Scadenziario". Il Tecnico di manutenzione trova le segnalazioni per le altre tipologie di manutenzione, come ordini di lavoro (RDL). L'aggiornamento del sistema informatico è affidato, per ogni specializzazione, al singolo tecnico, che provvede a fornire le informazioni richieste dal sistema.

Le operazioni di manutenzione sono affidate, in funzione del tipo di intervento, al seguente personale operativo:

- all'addetto macchina,
- al personale di ditta esterna.

L'avvenuta manutenzione può determinare le seguenti condizioni operative:

- la manutenzione è eseguita in maniera corretta e non vi è la necessità di effettuare ulteriori segnalazioni,

- la manutenzione evidenzia la necessità di ulteriori interventi, che devono essere predisposti dal Tecnico di Manutenzione.

Vi è inoltre una squadra di pronto intervento, incaricata di gestire le necessità manutentive delle singoli macchine, evidenziate durante l'esercizio. Le operazioni effettuate devono essere rese note, tramite moduli cartacei, al Tecnico di manutenzione.

Se la manutenzione effettuata dalla squadra di pronto intervento non è risolutiva, il Tecnico di manutenzione, appresta tutte le operazioni necessarie al ripristino della funzionalità della macchina e provvede alla registrazione nel sistema informatico.

Se l'anomalia evidenziata determina degli interventi rilevanti, il Tecnico di manutenzione informa il Responsabile di manutenzione di reparto, che provvede a mettere in atto le azioni necessarie per ripristinare la funzionalità della macchina, informandone il Capo Reparto.

Caricatrici Coke

Nella cokeria vi sono due caricatrici coke, di cui una di emergenza, asservite alla batteria 27F, e due caricatrici, di cui una di emergenza, asservite alla batteria 45F. Per le caricatrici coke, sono previste delle ispezioni periodiche indicate nelle schede di manutenzione routinaria, effettuate per rilevarne il corretto funzionamento e prevenire malfunzionamenti dei principali componenti o il deterioramento di alcune parti.

Per tutte le caricatrici coke, vengono effettuate le seguenti tipologie ispettive, relative alle principali parti e/o organi di comando di seguito richiamate:

- ispezioni meccaniche ed oleodinamiche:
 - ✓ centraline oleodinamiche (serbatoio e flessibili, elettrovalvole, livelli, pompa)
 - ✓ pompa grasso (livello, punti ingrassaggio, linea adduzione)
 - ✓ riduttori (rumorosità, allineamenti, giochi, livello)
 - ✓ cilindri oleodinamici (flessibili, raccordi, steli, snodi e bulloneria)
 - ✓ guide ed organi di scorrimento
- ispezioni elettriche:
 - ✓ pulpito di comando (segnalazione manovre, pulsanti e selettori)
 - ✓ cabine quadri
 - ✓ utenze in campo (flessibili, motori, fine-corsa, illuminazione a bordo macchina, segnalazioni acustiche e visive, avvolgicavo).

Sfornatrici Coke

Nella cokeria vi sono due sfornatrici coke, di cui una di emergenza, asservite alla batteria 27F, e due sfornatrici, di cui una di emergenza, asservite alla batteria 45F. Per le sfornatrici coke, sono previste delle ispezioni periodiche, indicate nelle schede di manutenzione routinaria, effettuate per rilevarne il corretto funzionamento e prevenire malfunzionamenti dei principali componenti o il deterioramento di alcune parti.

Per tutte le sfornatrici coke, vengono effettuate le seguenti tipologie ispettive relative alle principali parti e/o organi di comando di seguito richiamate:

- ispezioni meccaniche ed oleodinamiche:
 - ✓ centraline oleodinamiche (serbatoio e flessibili, elettrovalvole, livelli, pompa)
 - ✓ pompa grasso (livello, punti ingrassaggio, linea adduzione)
 - ✓ riduttori (rumorosità, allineamenti, giochi, livello)
 - ✓ cilindri oleodinamici (flessibili, raccordi, steli, snodi e bulloneria)
 - ✓ guide ed organi di scorrimento
 - ✓ fune della spiana (integrità e stato usura)
- ispezioni elettriche:
 - ✓ pulpito di comando (segnalazione manovre, pulsanti e selettori)
 - ✓ cabine quadri
 - ✓ utenze in campo (flessibili, motori, fine-corsa, illuminazione a bordo macchina, segnalazioni acustiche e visive, avvolgicavo).

Transfer-Car Coke

Nella cokeria vi sono due transfer-car coke, di cui uno di emergenza, asserviti alla batteria 27F, e due transfer-car, di cui uno di emergenza, asserviti alla batteria 45F. Per i transfer-car coke sono previste delle ispezioni periodiche, indicate nelle schede di manutenzione routinaria, effettuate per rilevarne il corretto funzionamento e prevenire malfunzionamenti dei principali componenti o il deterioramento di alcune parti.

Per tutti i transfer-car coke vengono effettuate le seguenti tipologie ispettive relative alle principali parti e/o organi di comando di seguito richiamate:

- ispezioni meccaniche ed oleodinamiche:
 - ✓ centraline oleodinamiche (serbatoio e flessibili, elettrovalvole, livelli, pompa)
 - ✓ pompa grasso (livello, punti ingrassaggio, linea adduzione)
 - ✓ riduttori (rumorosità, allineamenti, giochi, livello)

- ✓ cilindri oleodinamici (flessibili, raccordi, steli, snodi e bulloneria)
- ✓ guide ed organi di scorrimento
- ✓ cappe captazione fumi
- ispezioni elettriche:
 - ✓ pulpito di comando (segnalazione manovre, pulsanti e selettori)
 - ✓ cabine quadri
 - ✓ utenze in campo (flessibili, motori, fine-corsa, illuminazione a bordo macchina, segnalazioni acustiche e visive, avvolgicavo).

Carro Coke

In cokeria operano due carri-coke, di cui uno di emergenza, per i quali sono previste delle ispezioni periodiche, indicate nelle schede di manutenzione routinaria, effettuate per rilevarne il corretto funzionamento e prevenire malfunzionamenti dei principali componenti o il deterioramento di alcune parti.

Per tutti i carri-coke, vengono effettuate le seguenti tipologie ispettive relative alle principali parti e/o organi di comando di seguito richiamate:

- ispezioni meccaniche ed oleodinamiche:
 - ✓ centraline oleodinamiche (serbatoio e flessibili, elettrovalvole, livelli, pompa)
 - ✓ cilindri oleodinamici (flessibili, raccordi, steli, snodi e bulloneria)
 - ✓ portelloni (tenuta e funzionamento)
 - ✓ argano e stato fune di traino
- ispezioni elettriche:
 - ✓ cabine quadri
 - ✓ utenze in campo (flessibili, motori, fine-corsa, illuminazione a bordo macchina, segnalazioni acustiche e visive, avvolgicavo).

Per ogni tipologia di macchina (caricatrice, sfornatrice, transfer car e carro coke), la frequenza con cui vengono effettuate le varie ispezioni è caricata a sistema, che provvede a segnalare l'approssimarsi delle varie scadenze, permettendone la relativa programmazione.

4.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

Il carbone fossile per la Cokeria arriva in stabilimento esclusivamente via nave; viene estratto dalle stive delle navi e convogliato sul nastro (M0), ubicato lungo il pontile, tramite gli scaricatori degli impianti marittimi. Dalla testata motrice del nastro M0, il fossile viene deviato su una specifica linea nastri denominata Linea DF, che lo invia alle aree di messa a parco dei carboni fossili per Cokeria (Parchi Fossili 65/80).

Il coke prodotto dalla Cokeria, viene trasportato con la linea nastri “KC”, prima in un Silo polmone, e da questo alla Torre di frantumazione e vagliatura (TFVC), per essere ridotto nelle classi granulometriche necessarie. Dalla TFVC, il coke viene prelevato e trasferito con la linea KC verso i sili dedicati presenti in Stock House.

E’ prevista una linea di emergenza coke utilizzata per lo stoccaggio dello stesso a terra in prossimità della Stock House (Parco Emergenza Coke). In caso di necessità si utilizza infatti il nastro di messa a parco (KC9) che, scaricando a terra, porta alla formazione di un cumulo che successivamente, con motopala e dumpers, viene ripreso ed inviato ai sili dedicati in Stock House, tramite le fosse profonde ed i relativi nastri. In particolare, con la linea dei nastri “A” si riforniscono i sili della S.H. con fini >3 mm, coke 10/30, calcare 8/30, ed altri fondenti e/o minerali caratterizzanti.

4.7 Impianti ausiliari

Nei successivi paragrafi vengono descritti i principali impianti ausiliari al ciclo produttivo realizzato nell'area Cokeria.

4.7.1 Impianto sottoprodotti ed Ecologico

Il gas coke grezzo prodotto nei forni dalla distillazione del carbon fossile, attraverso tubi di sviluppo viene convogliato al “bariletto”. Il bariletto consiste essenzialmente in un cilindro posto sulla sommità della batteria lato macchina e parallelo alla stessa, composto da una parte cilindrica, la parte superiore piatta e quella inferiore circolare, e da due testate.

Il gas in uscita dalla cella di distillazione ha una temperatura di circa 700/800°C; il gas subisce un primo raffreddamento, fino a circa 80°C, durante il passaggio nel bariletto dove viene investito da acqua ammoniacale. In questa fase avviene la condensazione di una parte del catrame contenuto nel gas e dell'umidità contenuta nel fossile di carica. In media la quantità di acqua che si genera in questa fase è pari al 10% - 12% del totale in peso del fossile in carica.

Il gas grezzo attraverso una tubazione viene convogliato in un piccolo deposito detto “mammellone” dove, a causa della notevole differenza di peso specifico tra i fluidi presenti, i condensati si depositano sul fondo e sono inviati, per gravità, all'impianto di decantazione dove avviene la separazione del catrame dall'acqua. Nella parte esterna si raccoglie l'acqua di ricircolo da inviare ai bariletti mentre il gas viene inviato nei condensatori primari.

A questo punto la corrente gassosa e la corrente liquida in uscita dai mammelloni vengono avviate a percorsi differenziati e sottoposti a cicli di trattamenti specifici.

Ciclo gas:

Il gas recuperato dal mammellone, avendo temperatura troppo elevata per il normale esercizio, viene inviato ad un successivo impianto di refrigerazione costituito da tre torri refrigeranti, dove per lavaggio in controcorrente la temperatura viene ridotta a ~16÷22 °C. Tale abbassamento di temperatura, provoca la condensazione dei residui di composti che si trovano sotto forma di vapore, con conseguente ulteriore contrazione del volume del gas.

Il gas in uscita dalle torri di refrigerazione trascina con sé particelle di catrame che vengono captate da filtri elettrostatici (decatramatori). I filtri lavorano in parallelo e contribuiscono a separare le particelle più fini di nebbie catramose, che vengono raccolte in pozzini di decantazione e quindi inviate ai separatori di catrame della cokeria.

A valle degli elettrofiltri sono collocati gli estrattori, ovvero dei compressori centrifughi azionati da motori elettrici, che assicurano il flusso di gas dalle batterie fino alla sezione sottoprodotti e quindi alla rete di distribuzione gas ed alle varie utenze.

Il gas viene quindi spinto, tramite gli estrattori, nei lavatori dove un flusso di acqua in controcorrente consente di effettuare l'assorbimento nella corrente liquida dell'ammoniaca residua presente nel gas.

L'acqua utilizzata in questa fase viene inviata ad una colonna di distillazione dove, con un trattamento di "strippaggio" mediante insufflaggio di vapore, si separano due correnti: una corrente in fase vapore ricca di ammoniaca in testa alla colonna, una corrente fluida di acqua in coda alla colonna di distillazione. La corrente di vapori ammoniacali viene quindi inviata a due forni di ossidazione termica orizzontali dove si realizza la degradazione termica dell'ammoniaca; i fumi che fuoriescono dai forni inceneritori sono preventivamente lavati con soda caustica per abbattere gli SOx e veicolati attraverso un reattore catalitico per l'abbattimento degli NOx. L'acqua estratta dalla colonna di distillazione viene invece raffreddata, rimessa parzialmente in ciclo e riutilizzata di nuovo al lavaggio gas.

Il gas in uscita dai decatramatori viene lavato con apposito olio solvente per la rimozione della naftalina in speciali torri di assorbimento e poi distribuito in rete di stabilimento.

Ciclo acque:

L'acqua in uscita dal mammellone viene inviata ad un separatore dove per decantazione le parti catramose precipitano sul fondo. L'acqua ammoniacale decantata viene immessa nuovamente nel ciclo di raffreddamento gas grezzo nel bariletto; le parti catramose vengono recuperate, trattate e stoccate in 3 depositi per poi essere vendute come sottoprodotto.

L'eventuale acqua ammoniacale in esubero, dopo la prima fase di decantazione, viene stoccata temporaneamente in una vasca che assolve a funzione di deposito polmone.

L'acqua ammoniacale proveniente dal bariletto viene trattata in un apposito impianto, costituito da doppia colonna di distillazione, all'interno del quale l'acqua viene liberata sia dall'ammoniaca libera (sotto forma di NH_3), sia dall'ammoniaca fissa (come NH_4^+), oltre che da solfati, cloruri e fenoli. Il trattamento prevede l'invio dell'acqua nella colonna doppia di distillazione dove questa subisce un trattamento con vapore e carbonato di sodio disciolto in acqua che trasforma l'ammoniaca fissa (NH_4^+) in ammoniaca libera (NH_3); tramite condensatore si separa poi definitivamente l'ammoniaca dall'acqua.

L'ammoniaca, ancora in fase gassosa, viene inviata ai forni inceneritori.

L'acqua, ora in fase liquida, subisce il trattamento di defenolaggio tramite carboni attivi che assorbono i fenoli ed altre sostanze organiche per poi essere scaricate in fogna; i carboni attivi utilizzati per l'assorbimento vengono rigenerati a caldo, i vapori che si sviluppano vengono combusti ed i relativi fumi inviati al camino dell'impianto ecologico.

4.8 Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza

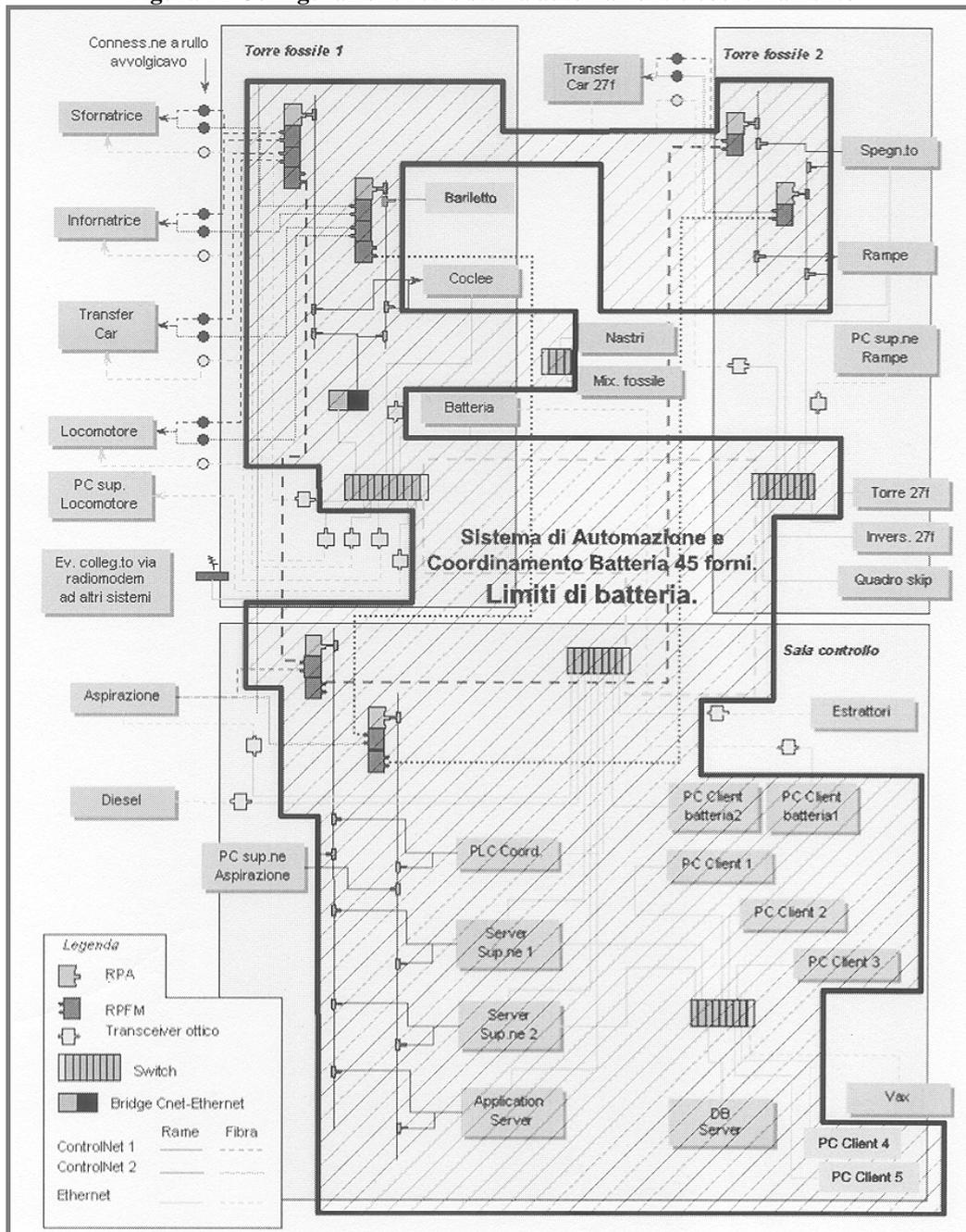
Nei successivi paragrafi vengono descritti i principali sistemi di regolazione, di sicurezza e controllo relativi agli impianti presenti nell'area cokeria:

4.8.1 Sistema di automazione e coordinamento SW/HW

Il Sistema di Automazione e Coordinamento si collega ai sistemi di automazione della batteria 45F e delle macchine di servizio attraverso una struttura di rete così organizzata (si veda la Figura 11):

- I PLC della batteria, delle macchine e degli impianti di servizio sono Rockwell Control Logix, eccetto alcuni PLC esistenti (spegnimento, ecc.) che sono GE.
- Rete ControlNet ridondante di campo e interconnessione tra i PLC, sulla quale sono scambiati i segnali di interblocco necessari ad assicurare la sicurezza delle operazioni.
- Rete di supervisione Ethernet, a cui sono collegati i PLC (sia Rockwell che GE), i Server di Supervisione Centrale (Simatic IT Management Console and Historian) e i Server di Supervisione locali delle singole macchine.
- Rete Ethernet di stabilimento, a cui sono collegati i Server di Supervisione Centrale, i Client di Supervisione e il Calcolatore di Area Ghisa (VAX).

Figura 11 Configurazione reti sistema automazione e coordinamento



Il sistema di Automazione e Coordinamento della batteria 45F è così organizzato:

- Ogni macchina / impianto di servizio alla batteria ha il proprio PLC e il proprio Server di Supervisione locale.
- I PLC sono connessi tra loro attraverso una rete ControlNet, attraverso la quale si scambiano gli interblocchi di sicurezza.
- I PLC e i Server di Supervisione sono connessi tra loro attraverso una rete Ethernet attraverso la quale sono scambiate le informazioni per effettuare la Supervisione.
- Alla rete ControlNet è inoltre collegato un PLC che effettua il coordinamento delle varie macchine.

- Alla rete Ethernet sono collegati i Server di Supervisione Centrali (2 Server in backup caldo), che consentono di effettuare la supervisione di tutte le macchine dalla sala di controllo centrale della batteria.

I Server di Supervisione Centrale hanno un Real Time Data Base (RTDB), che è l'unione di tutti i RTDB residenti sui server di supervisione locali delle varie macchine. Lo scambio dati del Sistema di Ottimizzazione e Coordinamento con l'automazione di base è effettuato (lettura e scrittura di tag) attraverso il RTDB installato sul Server di Supervisione Centrale, nel seguito indicato anche come "RTDB centrale".

4.9 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Il quadro degli scenari individuati come possibili precursori di eventi con aspetti ambientali significativi e le relativa gestione, completa delle specifiche misure preventive e di mitigazione, nonché dei sistemi di allarme e delle misure gestionali adottate allo scopo di controllare la situazione, è sintetizzato nella Tabella 14.

Tabella 14 – Caratterizzazione delle emergenze ambientali.

Aspetto Ambientale	Attività/Process o Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	1.3_c	Esplosione interna alla linea adduzione gas alle batterie	Misuratori di portata e pressione elaborate da PLC controllo batteria 45 F	Dischi di rottura, sistemi di intercettazione gas	POS esercizio e manutenzione linee gas cokeria	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Incendio/esplosione esterna alla linea adduzione gas alle batterie	Controllo stato tubazioni, valvole di sicurezza e sistemi di blocco	-----	POS esercizio e manutenzione linee gas cokeria. Permessi lavori a fuoco.	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Formazione di jet-fire sulla linea adduzione gas alle batterie	Controllo stato tubazioni, valvole di sicurezza e sistemi di blocco	Sistemi di intercettazione gas	POS esercizio e manutenzione linee gas cokeria	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Formazione di miscela esplosiva per ingresso di aria nei forni	Tamponamento porte; controllo sigillatura coperchi.	-----	POS esercizio e manutenzione porte, telai, coperchi e cappelli	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Emissione incombusti e polveri nell'ambiente esterno per cattiva distillazione	Calcolo dei tempi di distillazione	-----	POS esercizio caricamento e sfornamento	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Esplosione per fuoriuscita di gas coke nell'ambiente esterno a causa di difetti di tenuta	Controllo periodico valvole isolamento forno	-----	POS esercizio caricamento e sfornamento	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Formazione di miscela esplosiva nei condotti fumi e nei rigeneratori	Controllo e manutenzione valvole e rubinetti gas. PLC di gestione cambi gas con interblocchi.	-----	Sistema automatico di gestione cambi gas	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Formazione miscela esplosiva nel locale inversione	Controllo e manutenzione valvole e rubinetti gas	Ventilazione forzata e dispositivi di venting	POS manutenzione linee gas cokeria	Analizzatori CO con allarme
Emissione in atmosfera	1.3_c	Esplosione per fuoriuscita da caminelle di gas coke non incendiato nell'ambiente esterno	Controllo e prova periodica del sistema di accensione fiamme pilota	Accensione manuale caminelle	POS manutenzione linee gas caminelle	-----

Aspetto Ambientale	Attività/Processo o Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	1.3_d	Sfornamento coke incandescente su passerelle e/o binari, e/o su rampe	Interblocco con fine corsa su gabbie. Sfornatrice e transfer car dotate di controllo automatico reciproco di posizione	Spegnimento con idranti e intervento con bobcat e pulizia locale rampa e passerelle	POS sfornamento	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Fuoriuscita gas da colonne di sviluppo	Controlli periodici sullo stato di lubrificazione ed efficienza delle valvole delle colonne di sviluppo	Accensione forzata del gas	-----	-----
Emissione in atmosfera	1.3_d	Malfunzionamento aspirazione fumi sfornamento coke	Controlli periodici stato presidio di aspirazione	-----	POS gestione spegnimento coke	-----
Emissione in atmosfera	1.3_e	Polveri da torri di spegnimento coke	Pulizia tegoli, pulizia vasche reintegro. Analisi solidi sospesi vasche reintegro	-----	POS gestione spegnimento coke	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Tempi di fumata > 10 minuti dopo caricamento forni	Controllo periodico sistemi di tenuta porte	Intervento su eiettore alta pressione forno	POS caricamento forni	-----
Emissione in atmosfera	1.3_c	Polveri da degrafitaggio forni batterie	Monitoraggio visivo forno in degrafitaggio	Azioni sui coperchi per ingresso aria	-----	-----
Emissione in atmosfera	1.3_e	Mancanza o insufficienza acqua torri di spegnimento	-----	Intervento con spingarda ed idranti, o uso rampa emergenza. Spegnimento con acqua di mare	POS gestione spegnimento coke	Allarme per basso livello cassoni
Emissione in atmosfera	1.3_b	Incendio macchina caricatrice	Controllo periodico organi sistema di lubrificazione	Spostamento macchina da verticale forno, intervento con estintori ed idranti	PEI gestione incendio	-----
Emissione in atmosfera	1.3_d	Incendio macchina sfornatrice	Controllo periodico organi sistema di lubrificazione	Intervento con estintori ed idranti	PEI gestione incendio	-----

Aspetto Ambientale	Attività/Processo o Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Contaminazione del suolo	1.3_c	Sversamento olio centrale idraulica inversione o centrale idraulica estrattori	Bacino di contenimento (centrale idraulica inversione) Controllo periodico organi e tubazioni sistema idraulico	Intervento squadra emergenza con kit assorbi liquidi. Impianto antincendio sprinkler in sala estrattori	POS emergenza sversamenti	Allarme per basso livello o bassa pressione olio
Emissione in atmosfera	1.3_f	Esplosione interna del bariletto	Controllo depressione e temperatura	-----	POS gestione bariletto	Allarme alta temperatura
Emissione in atmosfera	1.3_f	Fuoriuscita gas per surriscaldamento o deformazione strutture bariletto	Controllo depressione, portata e temperature acqua ammoniacale bariletto	Ripristino delle condizioni di temperatura mediante refrigerazione con acqua industriale	POS gestione bariletto	Allarme per alta temperatura e/o bassa portata acqua bariletto
Emissione in atmosfera	1.3_f	Fuoriuscita gas per surriscaldamento o deformazione strutture refrigerazione primaria	Controllo temperature acqua torri di refrigerazione primaria	Doppio circuito di refrigerazione per l'aumento del carico del sistema frigorifero	-----	Allarme alta temperatura gas
Contaminazione del suolo	1.3_f	Sversamento reflui da refrigerazione primaria	Bacino di contenimento	Intervento squadra emergenza con kit assorbi liquidi	POS emergenza sversamenti	-----
Emissione in atmosfera	1.3_f	Formazione di miscela esplosiva per rottura di tubazioni o disfacimento della guardia idraulica	Verifica giornaliera presenza perdite da tubazioni e verifica livello guardie	Chiusura valvola di radice e riallagamento guardia idraulica	-----	-----
Emissione in atmosfera	1.3_f	Formazione di miscela esplosiva all'interno dell'elettrofiltro	Pulizia e verifica periodica campi e sistema di tenute	-----	POS avviamento E/F	Allarme bassa pressione azoto duomo E/F
Emissione in atmosfera	1.3_f	Incendio di catrame fuoriuscito da serbatoio polmone	Verifica stato tubazioni, serbatoio e tenute delle flange di collegamento Impiantistica elettrica in esecuzione AD	Intervento impianto AI a idranti	PEI gestione incendio	-----
Emissione in atmosfera	1.3_f	Incendio di catrame fuoriuscito dal serbatoio di stoccaggio darsena	Verifica stato tubazioni, serbatoio e tenute delle flange di collegamento	Intervento impianto AI a idranti	PEI gestione incendio	-----

Aspetto Ambientale	Attività/Processo o Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Contaminazione del suolo / Rilascio in mare	1.3_f	Fuoriuscita di catrame da gruppo di pompaggio Darsena	Presenza degli operatori durante le operazioni di carico Manutenzione periodica valvole e tenute pompe	Intercettazione valvole catrame	PEI gestione incendio POS emergenza sversamenti	-----
Contaminazione del suolo / Rilascio in mare	1.3_f	Sversamento in mare di catrame da perdita integrità tenute o tubazioni	Controllo tenuta flange e tubazioni	Arresto gruppo di pompaggio Intervento di bonifica da ditta specializzata	POS emergenza sversamenti	-----
Contaminazione del suolo / Rilascio in mare	1.3_f	Fuoriuscita di catrame durante le operazioni di carico su nave o ferrocisterna	Controllo tenuta flange e tubazioni	Arresto gruppo di pompaggio Intervento di bonifica da ditta specializzata	POS emergenza sversamenti	-----
Contaminazione del suolo / Rilascio in mare	1.3_f	Fuoriuscita di prodotto all'esterno della colonna di distillazione	Controllo periodico tubazioni	-----	POS emergenza sversamenti	-----
Emissione in atmosfera	1.3_f	Formazione miscela esplosiva per spegnimento fiamma pilota del reattore ossidazione termica	Sistema di controllo parametri di combustione e rilevazione fiamma	Blocco adduzione gas	-----	Sistema rilevazione fiamma pilota con allarme
Contaminazione del suolo	1.3_f	Sversamenti di soluzione impianto di lavaggio fumi	Controllo valvole di sicurezza ed integrità flange e tubazioni Platea di contenimento	Intervento squadra emergenza con kit assorbi liquidi	POS emergenza sversamenti	-----

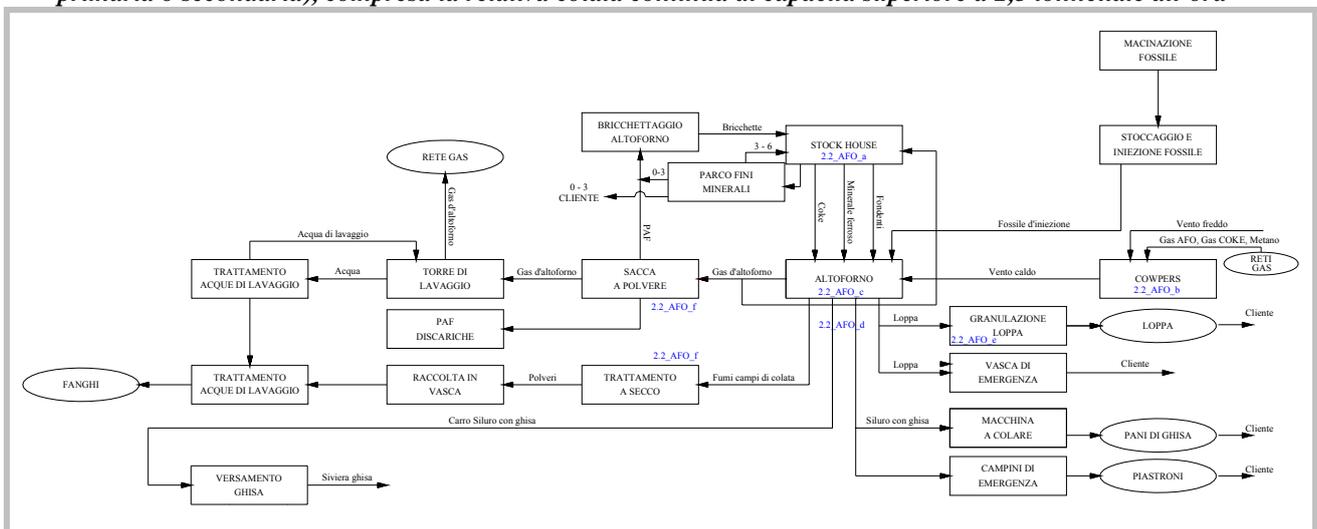
5. ALTOFORNO

5.1 Attività produttiva

L'altoforno, identificato con il codice IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora", è un impianto a ciclo continuo che trasforma il minerale di ferro in ghisa liquida secondo lo schema riprodotto nel lay-out di Figura 12.

La capacità produttiva dell'impianto è di 2.400.000 t/a di ghisa liquida, mentre la produzione realizzata nell'anno 2005 ammonta a 1.774.450 t.

Figura 12 – Lay out del ciclo produttivo dell'Attività IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora"



5.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

Gli elementi che contribuiscono alla produzione della ghisa sono:

- Coke metallurgico e Fossile polverizzato, il carbonio dei quali ha la triplice funzione di agire come combustibile, di ridurre gli ossidi di ferro a ferro metallico e di carburare la ghisa.
- Minerali di ferro tal quali o pellettizzati.
- Fondenti, quali calcare ed olivina per regolare la chimica del processo.
- “Vento caldo”, ovvero l’aria arricchita di ossigeno e vapore preriscaldata prima della combustione.

Gli elementi in uscita dall’altoforno sono:

- Ghisa liquida che introdotta in appositi carri ferroviari refrattariati (carri siluro), viene inviata alla macchina a colare per la produzione di pani di ghisa o viene trasportata in Acciaieria per la sua trasformazione in acciaio (nei convertitori LD).
- Loppa liquida che viene granulata con un apposito impianto mediante acqua ed usata per la produzione del cemento (conferimento all'esterno come materia prima seconda).
- Gas di altoforno risultato della combustione e delle reazioni chimiche nel forno, che sebbene a basso potere calorifico (circa 800 kCal/Nm³), ha pur sempre un contenuto energetico apprezzabile, tale da giustificare lo sfruttamento in varie utenze di stabilimento.
- Polverino di minerale di ferro e coke, trascinato dal gas in uscita dal forno e separato prima con un sistema a secco nella sacca a polvere, poi con un sistema di lavaggio a umido.

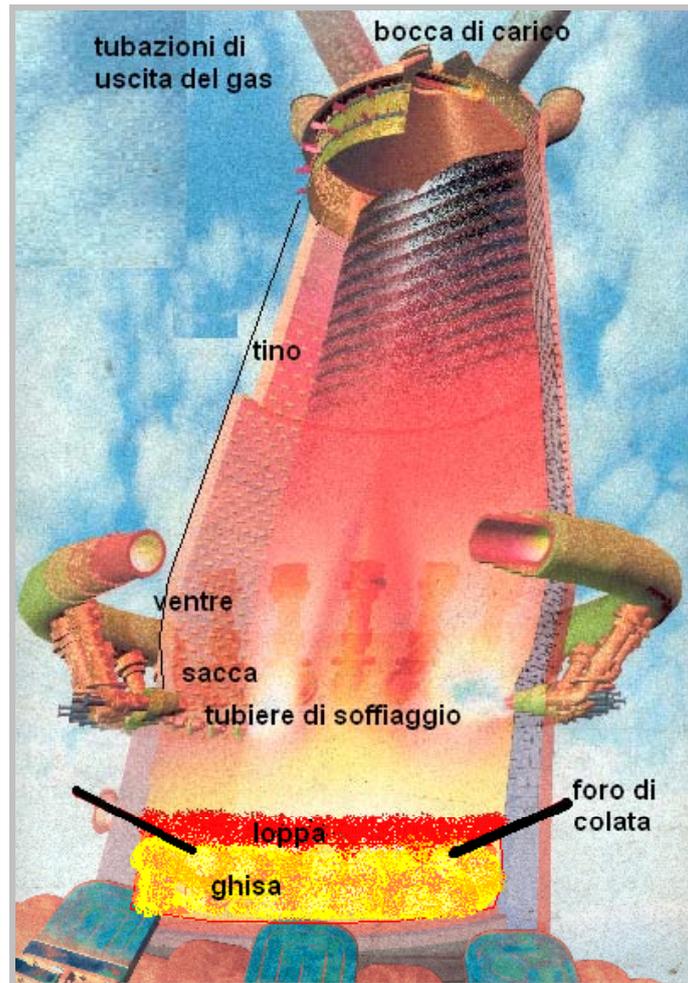
L'altoforno vero e proprio è costituito da un involucro di acciaio rivestito internamente con una muratura di refrattario.

Vi si distinguono le seguenti zone, procedendo dall'alto verso il basso:

- le tubazioni di uscita del gas
- la bocca di carico
- il tino
- il ventre
- la sacca
- la cintura delle tubiere di soffiaggio
- il crogiolo con due fori di colata

come mostrato nello schema riportato in Figura 13

Figura 13 – Schematizzazione dell'altoforno



Dalla bocca sono introdotti tutti i materiali solidi (con esclusione del fossile polverizzato che viene iniettato nella zona delle tubiere).

Nel tino e ventre avvengono le reazioni chimiche di riduzione ed inizia la fusione del ferro che si raccoglie nel crogiolo, sotto forma di ghisa; oltre al ferro fuso si ha la formazione di una seconda fase liquida composta da una miscela di ossidi secondari introdotti con la carica (tra cui i principali Calce, Silice, Allumina e Magnesia) questo materiale prende il nome di loppa e si raccoglie anch'esso nel crogiolo.

Le reazioni chimiche e la fusione avvengono grazie alla grossa quantità di gas caldi sviluppati dalla combustione del coke e del fossile iniettato con l'ossigeno del "vento caldo"; la combustione avviene a temperature superiori ai 2000 °C di fronte agli stessi ugelli di soffiaggio (tubiere), uniformemente distribuiti sulla circonferenza.

Risalendo il letto granulare della carica il gas reagisce chimicamente con i materiali solidi, cedendo calore alla carica.

Una volta raggiunta la sommità dell'altoforno il gas si trova a circa 150 °C, viene estratto tramite 4

grosse tubazioni e quindi inviato al sistema di trattamento, per raffreddarlo ulteriormente ed allontanare le polveri trascinate, prima di essere inviato in rete.

Con la fusione e la combustione il livello della carica tende a diminuire e viene quindi continuamente reintegrato effettuando cariche alternate di coke e di minerale.

Il materiale fuso (ghisa e la loppa) percolato verso il basso viene estratto tramite un apposito foro ricavato nella parete del crogiolo. Mentre la produzione di fusi dalla zona sovrastante è continua (poichè il soffiaggio è continuo), l'estrazione segue un ritmo discontinuo dovuto al fatto che la velocità di colaggio è superiore a quella di produzione: ad un certo momento della colata il punto di estrazione non sarà più sotto battente dei fusi e dal foro di colata uscirà solamente gas.

In questa condizione si procede quindi alla tappatura del foro (sigillandolo con una pasta carboniosa) ed all'apertura del foro presente sull'altro campo di colata. Nel tempo di apertura del forno si ristabilisce il corretto battente di fusi per iniziare la nuova colata.

Una volta fuori dal forno la ghisa e la loppa vengono separate utilizzando un sifone presente nel canale principale (rigolone); la ghisa (più pesante) passerà sotto al sifone ed andrà quindi al riempimento dei carri siluro, in sfioro dal sifone andrà invece la loppa che tramite un canale dedicato sarà inviata al sistema di granulazione.

I principali dati tecnici che caratterizzano l'altoforno AFO/4 dello stabilimento di Piombino sono riportati nella seguente Tabella 15.

Tabella 15 – Dati tecnici d'impianto

Produzione Annuale	2.400.000 ton
Produzione media giornaliera	~6200 ton
Numero colate giornaliere	6 ÷ 9
Diametro crogiolo	11,65 m
Diametro ventre	13,24 m
Diametro bocca	8,7 m
Altezza utile (*)	24,58 m ³
Volume utile (**)	2 556m ³
Tipo bocca	Paul-Wurth
Contropressione	2-2.5 bar
Consumo coke	380 kg/ton
Consumo fossile	1405 kg/ton
Consumo coketto	40 kg/ton
Numero delle tubiere	30
Altezza cappelli uscita	≈ 97 m
Volume utile del crogiolo	626 m ³
Temperatura uscita gas	150 °C
Temperatura max vento caldo	1250 °C
Portata max del vento	310.000 Nm ³ /h
Produzione specifica di gas	460.000 Nm ³ /h
Fori di colata	n. 2

(*): altezza fra stock-line ed asse tubiere

(**): volume compreso fra stock-line ed asse tubiere con muratura integra

Alla bocca del forno sono situate delle piastre di usura in acciaio per proteggerne la corazza dall'azione meccanica abrasiva della discesa carica.

Nella zona sottostante alle piastre di usura si trovano mattoni refrattari di due diverse tipologie: lato interno forno, a diretto contatto con la carica, mattoni ad alto carburo di silicio (SiC) per massimizzare la resistenza all'usura, mentre lato corazza si utilizza della chamotte.

Sotto tale zona inizia la muratura in grafite raffreddata da cassette di raffreddamento su 45 livelli totali; la disposizione delle cassette è in funzione del calore da asportare.

Le cassette sono costruite in rame e sono di tre diverse tipologie per quanto riguarda il flusso dell'acqua al loro interno, differenziandosi per numero di passaggi e percorso.

La zona di soffiaggio vento è situata sotto la sacca: qui si trovano gli ugelli di soffiaggio (30) chiamati tubiere e costruite in rame. Ogni tubiera è munita di due camere separate (anteriore e posteriore) raffreddate ad acqua e di una cassa a vento.

La cassa a vento è un condotto in rame a forma conica che avvolge la tubiera con lo scopo di raffreddarla asportando calore.

Il crogiolo è invece raffreddato da un velo continuo di acqua di mare; le sue pareti interne sono costituite da due strati, il più interno in semigrafite ed il più esterno in grafite: nell'intercapedine tra i due strati si trova un anello che funge da collegamento termico.

Il sistema di raffreddamento del fondo è costituito da un sistema di tubi raffreddati ad aria forzata.

I dati tecnici del sistema di raffreddamento sono di seguito riportati:

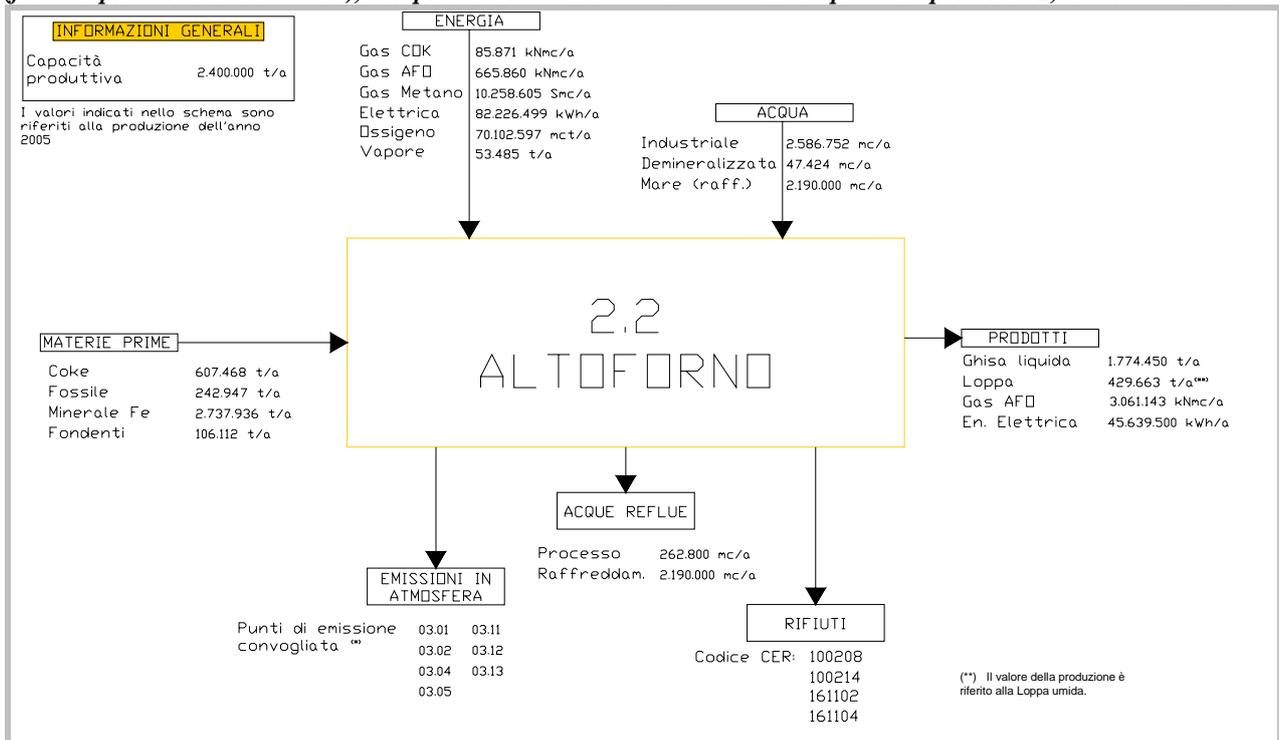
Tabella 16 – Dati tecnici del sistema di raffreddamento

Circuito Cassette di Raffreddamento	
N° cassette di raffreddamento:	1624
Carico termico massimo:	34.075 MCal/h
Circuito Tubiere	
Portata acqua totale:	1.900 m ³ /h
Carico termico massimo:	11.400.000 kCal/h
N° pompe di spinta:	3 (2 in marcia)
Pressione collettore mandata :	6 ÷ 8 bar
Pressione camere anteriori:	12 ÷ 13 bar
Circuito Valvole Vento Caldo	
Portata acqua totale:	350 m ³ /h
Carico termico massimo:	4.000.000 kCal/h
Pressione collettore mandata:	3 bar

5.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Nello schema riprodotto in Figura 14 sono evidenziati i flussi di processo in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora".

Figura 14 – Flussi in ingresso ed in uscita dall'Attività IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora"



Nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, materiali ausiliari, acqua ed energia oltre alle informazioni relative alla produzione di energia ed agli scarichi idrici relative ad un anno di riferimento ed alla massima capacità produttiva.

Tabella 17 – Materie prime e ausiliari in ingresso al ciclo produttivo dell'altoforno.

Descrizione	Tipo	Fasi di utilizzo	Stato fisico	Consumo annuo (2005)	Consumo annuo (max capacità produttiva)
Fossile da iniezione AFO	Materia prima semi-lavorata	2.2_AFO_c	Solido	242.950 ton/anno	303.000 ton/anno
Coke <u>NOTA:</u> Viene considerato soltanto il coke d'acquisto.	Materia prima semi-lavorata	2.2_AFO_a 2.2_AFO_c	Solido	791.287 ton/anno	1.227.437 ton/anno
Minerale e Pellets	Materia prima semi-lavorata	2.2_AFO_c	Solido	2.737.696 ton/anno	3.702.821 ton/anno
Fondenti e Additivi	Materia prima semi-lavorata + Materia secondaria recuperata	2.2_AFO_c	Solido	106.112 ton/anno	143.519 ton/anno
Ossigeno	Materia prima ausiliaria	2.2_AFO_c 2.2_ACC_b	Gas	199,03 Mm ³ /anno	242 Mm ³ /anno
Materiali vari altoforno <u>NOTA:</u> Massa a tappare, sabbie refrattarie e vermiculite	Materia prima ausiliaria	2.2_AFO generale di processo	Solido	1.678 ton/anno	2.269 ton/anno

Tabella 18 – Produzione di energia in area altoforno

Fase di produzione	Apparecchiatura	Combustibile utilizzato	Energia elettrica prodotta (2005) (MWh)
2.2_AFO	Turboespansore SMS Demag – mod. Pio GICHT 6048	Gas AFO ⁷	45.639,5

Tabella 19 – Consumi energetici dell'area altoforno

Fase di utilizzo	Energia termica consumata (2005) (MWh) ⁸	Energia elettrica consumata (2005) (MWh)	Energia termica consumata (max capacità produttiva) (MWh)	Energia elettrica consumata (max capacità produttiva) (MWh)
2.2_AFO	40.907,5	82.226,5	55.330	111.210

⁷ Il turboespansore sfrutta l'energia dovuta al salto di pressione del gas in uscita dalla bocca dell'Altoforno, senza una combustione diretta del Gas AFO.

⁸ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

Tabella 20 - Consumi idrici dell'area altoforno

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Utilizzo	Volume totale annuo (2005), m ³	Volume totale annuo (max capacità produttiva), m ³	Consumo giornaliero (2005), m ³ ⁹	Portata oraria di punta (2005), m ³ /h	Mesi di punta ¹⁰
Pozzo (acqua industriale ad alta salinità)	2.2_AFO ¹¹	processo	1.538.093	1.500.000	4.214	/	Aprile
Pozzo (acqua industriale ad alta salinità)	2.2_AFO_f (Impianto di Bricchettaggio)	processo	224.368	300.000	615	/	Maggio
Acqua industriale CIGRI	2.2_AFO_f (Lavaggio gas)	processo	438.000	440.000	1.200	/	/
Acqua industriale CIGRI	2.2_AFO_e (Granulazione loppa)	processo	348.420	350.000	955	/	Aprile
Mare	2.2_AFO	raffreddamento	2.190.000	2.200.000	6.000	250	/

⁹ Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

¹⁰ I mesi di punta qui riportati sono relativi all'anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

¹¹ Questa voce comprende i consumi di acqua industriale per il reintegro della vasca per i servizi vari dell'area Altoforno (scarichi tubiere, cassette, ecc.)

Tabella 21 – Scarichi idrici dell'area altoforno

n° scarico finale : SF3				
Recettore : Mar Tirreno				
Portata media annua 293.892.200 m3 C / S				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m ²
SF3_a_AR	1.3_f 2.2_AFO ENE	8,8%	Continuo	/
SF3_d_AI	2.2_AFO_f	0,09%	Continuo	/
SF3_g_MI	Aree Siderco, AFO/4, parco rottame, Cotone	/	Saltuario	930.000

5.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalle fasi operative dell'attività IPPC 2.2 *“Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora”* sono da ricondursi a:

- emissioni in atmosfera (diffuse e convogliate);
- emissioni in acqua;
- rifiuti;

5.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Nella Figura 15 si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo relativo all'area altoforno con indicazione delle emissioni convogliate e diffuse in atmosfera.

La localizzazione dei camini individuati nello schema a blocchi suddetto è riportata nella planimetria in Allegato B20.

Con riferimento allo schema riportato in Figura 15, nella seguente Tabella 22¹² viene riportato un riepilogo delle caratteristiche geometriche e funzionali dei punti di emissione. In particolare, per ciascuno di essi si riportano le seguenti informazioni:

- Codice dell'emissione;
- Origine del flusso convogliato al camino;
- Caratteristiche geometriche del camino;
- Caratteristiche funzionali dell'emissione;
- Sistemi di abbattimento eventualmente presenti;
- Tipologia di inquinanti emessi.

¹² Le celle contraddistinte dal colore giallo sono rappresentative delle emissioni “poco significative”.

Figura 15 - Schema a blocchi dell'area altoforno con individuazione dei punti di origine delle emissioni convogliate e diffuse.

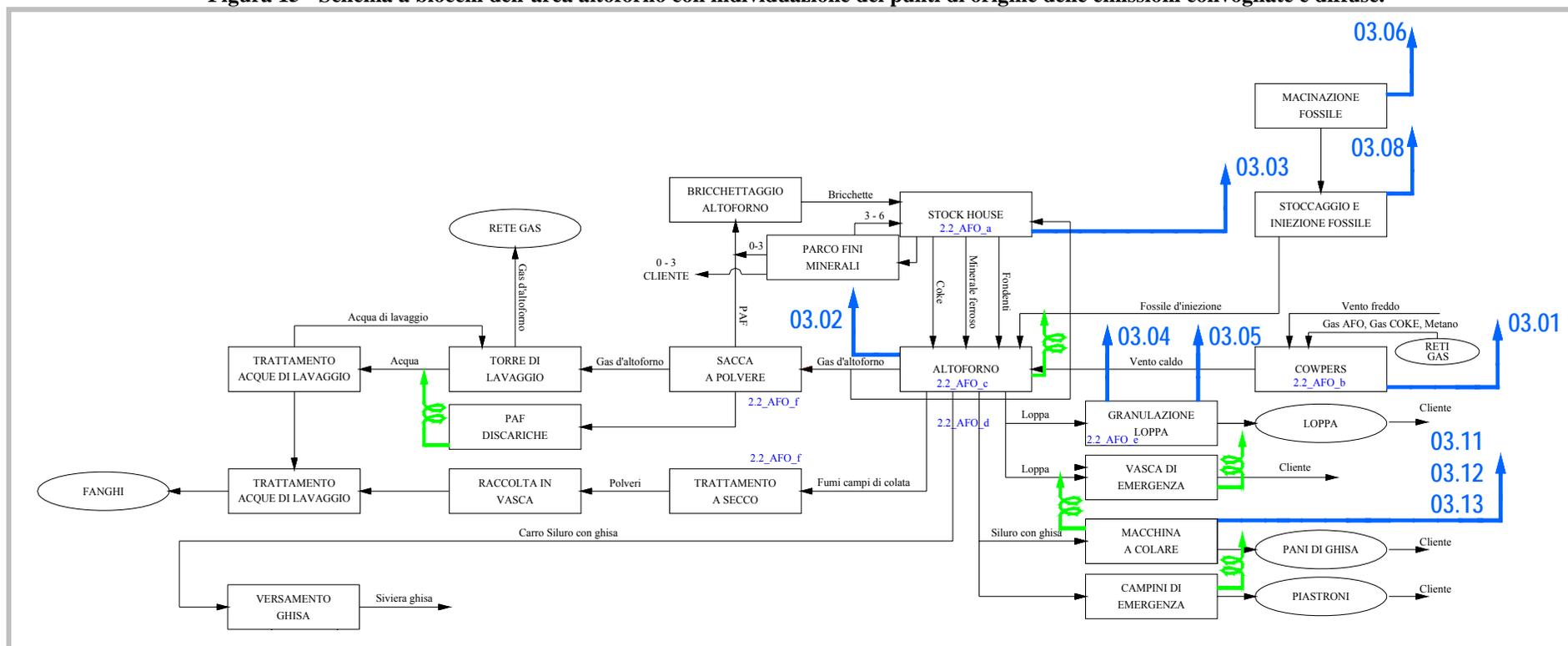


Tabella 22 – Emissioni convogliate relative all'area altoforno

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
ALTOFORNO										
03.01	Fase 2.2_AFO_b Cowpers	300 000 (camino a tiraggio naturale)	70,0	15,9	250	10,04	24	365	NO	Polveri IPA Benzene SO ₂ NO _x
03.02	Fase 2.2_AFO_d Campi di colata	700 000	45	19,6	50	11,74	24	360	Filtro a maniche	Polveri Cd Cr Cu Pb Zn As Ni
03.03	Fase 2.2_AFO_a Stock House	555 000	30	11,3	25	14,89	24	360	Filtro a maniche	Polveri
03.04	Fase 2.2_AFO_e Granulazione loppa lato Campiglia	25000 / 40000	42	8,81	70 / 90	9,8	6	365	NO	Polveri
03.05	Fase 2.2_AFO_e Granulazione loppa lato Piombino	25000 / 40000	42	8,81	70 / 90	9,8	6	365	NO	Polveri
03.06	Fase 2.2_AFO_c Gas di processo	45 800	35	1,45	80	11,34	20	360	Filtro a maniche	Polveri IPA CO Benzene
03.08	Fase 2.2_AFO_a Trasporto fossile e sili omogeneizzazione	2 000	39	0,07	40	9,38	20	360	Filtro a maniche	Polveri

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
03.11	Attività tecnicamente connessa: MAC Aspirazione macchina a colare Nota Due scenari: I scen.--> Travasamento ghisa II scen. --> Recupero residui siderurgici	220000/180000 (scenario 1° e 2°)	25	3,97	45/110	14/12,6	1/n.d.	365/n.d.	Filtro a maniche	Polveri NO _x
03.12	Sfiato silo calce lato Campiglia	500	16	0,07	ambiente	2	1	15	Filtro a cartucce	Polveri
03.13	Sfiato silo calce lato Piombino	500	16	0,07	ambiente	2	1	15	Filtro a cartucce	Polveri

5.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera

Le fasi operative da cui si originano le emissioni diffuse dell'area altoforno sono riprodotte in Figura 15.

Nella Tabella 23 vengono descritte le emissioni diffuse provenienti dal ciclo produttivo e ne vengono individuati i principali inquinanti e la relativa stima, valutata sulla base dei fattori di emissione dei documenti di riferimento IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), "Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel", December 2001) ed EPA (AP-42 Section 12.2, Coke Production, Revised Draft Report, August 2001), sulla base delle produzioni nell'anno di riferimento 2005 e sulla base della massima capacità produttiva degli impianti.

Tabella 23 - Fonti di emissioni in atmosfera di tipo non convogliato derivanti dalle fasi operative dell'attività produttiva di acciaieria.

Fase	Descrizione	Inquinanti				
		Tipologia	Quantità (stima IPPC) [kg/anno] 2005	Quantità (stima EPA) [kg/anno] 2005	Quantità (stima IPPC) [kg/anno] max capacità produttiva	Quantità (stima EPA) [kg/anno] max capacità produttiva
2.2_AFO_a	Tra filamenti dalla bocca di carica	Polveri	9 490	/	9 490	/
2.2_AFO_a	Preparazione del carbone dell'iniezione	Polveri	3 760.4	/	5 086	/
2.2_AFO_d	Campo di colata durante spillaggio e colata della ghisa	Polveri	56 560.6	28 834.8 – 86 404.4	76 500	39 000 – 117 000
2.2_AFO_c	Clapet di sfogo dell'Altoforno ("Soffiate" durante i transitori di pressione)	Polveri	/	39.5	/	39.5

5.4.3 Emissioni in acqua

Nella seguente Tabella 24 sono riportate le emissioni in acque superficiali derivanti dalle attività dell'altoforno.

Tabella 24 – Emissioni in acque superficiali

Scarichi parziali	Inquinanti	Flusso di massa g/h ¹³
SF3_c_AI	Azoto	43.116
	IPA	2,42
	Fenoli	393
SF3_d_AI	Azoto	1.808
	IPA	0,15
	Fenoli	88.701
SF3_e_AI	Azoto	6,75
	IPA	0,07
	Fenoli	12.109
SF5_a_AI	Azoto	0,19
	IPA	150
	Fenoli	43.116

¹³ Valori stimati

5.4.4 Rifiuti

Nella seguente Tabella 25 sono riportate le tipologie ed i quantitativi totali di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, suddivisi per codice CER, prodotti dall'area acciaieria nell'anno di riferimento 2005.

Tabella 25 – Produzione di rifiuti

Codice CER	Descrizione	Stato fisico	Quantità annua prodotta (t/anno)	Fase di provenienza	Stoccaggio		
					N° area	Modalità	Destinazione
10 02 08	Rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 07	Solido polverulento	32.769,0	2.2_ACC_b Affinazione della ghisa 2.2_AFO_c Processo di riduzione in altoforno	1ACC; 2ACC 15 AFO (Allegato B22_3)	silos	D1
10 02 14	Fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 1	Fangoso palabile	32.446,3	2.2_AFO_c Processo di riduzione in altoforno	16 AFO (Allegato B22_3)	Cumuli per scarica interna	D1
16 11 02	Rivestimenti e materiali refrattari a base di carbone provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 01	Solido non polverulento	145,9	2.2_AFO 2.2_ACC	12 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	R13
16 11 04	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 03	Solido non polverulento	2.648,3	1.3 2.2_AFO 2.2_ACC 2.3a	12 (Allegato B22_1) Refrattari (B22_2)	Cumuli a terra	R5; D1

5.5 Manutenzione programmata

L'area altoforno è dotata di un servizio di manutenzione indipendente, generalmente organizzato con:

- una squadra operativa che interviene tempestivamente su richiesta del Capo Turno, con personale che assicura pronto intervento elettrico e meccanico;
- personale di manutenzione ispettiva/predittiva, che assicura lo svolgimento degli interventi di manutenzione/ispezione a programma.

Il Responsabile di Manutenzione di Area, valuta giornalmente le necessità di interventi che possono anche superare le capacità/risorse assicurate dal personale di pronto intervento, eventualmente ricorrendo al supporto di personale esterno normalmente dedicato alla manutenzione straordinaria.

Le attività di ispezione e/o manutenzione vengono effettuate in accordo ai programmi messi a punto per i vari impianti dal Responsabile di Manutenzione dell'area Altoforno con la collaborazione del Capo Reparto, a seguito di controlli periodici e/o delle segnalazioni di guasti e anomalie

Il Responsabile Manutenzione definisce il piano settimanale di programmazione dei lavori da effettuare, che possono essere eseguiti anche con l'apporto di personale di ditte esterne.

La tempistica di intervento è legata alla tipologia del problema verificatosi.

Gli interventi di manutenzione derivanti da segnalazioni di guasti vengono generalmente eseguiti in tempo reale, mentre le anomalie o le criticità emerse nel corso dei controlli periodici, non inficianti il funzionamento in sicurezza e/o non comportanti degrado delle prestazioni ambientali, sono gestite mediante apposito piano di manutenzione, aggiornato con cadenza settimanale.

Gli interventi di manutenzione vengono registrati dai Tecnici di Manutenzione.

La gestione delle anomalie segue i criteri elencati di seguito, che hanno come scopo la rintracciabilità documentale e statistica del corso completo degli interventi:

- l'Operatore o chiunque identifichi un'anomalia a strumenti, presidi o impianti ne informa immediatamente il Capo Turno;
- il Capo Turno valuta se l'anomalia può essere risolta direttamente a livello di Esercizio oppure se è necessario l'intervento della Manutenzione di Reparto. Nel primo caso, il Capo Turno risolve l'anomalia, ne informa il Responsabile Esercizio e annota l'operazione sul registro di esercizio; nel secondo caso, il Capo Turno richiede l'intervento della Manutenzione di Reparto, lasciando annotazione della richiesta su registro di esercizio. Il Responsabile Manutenzione interviene con

il proprio personale tecnico, registra gli esiti sui registri/Data Base di manutenzione ed informa l'Esercizio dell'esito dell'intervento.

5.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

Il coke stoccato a parco viene ripreso ed inviato tramite una via a nastri alla Stock House; da qui viene trasportato con una serie di nastri dedicata fino alla tramoggia di caricamento della bocca d'altoforno.

Analogamente i minerali e fondenti vengono ripresi da parco mediante macchine stackers-reclaimers e trasportati via nastri alla Stock House e successivamente alla tramoggia di carica dell'altoforno.

Il fossile di iniezione, invece, attraverso una linea pneumatica viene inviato alle tubiere.

A valle del processo di riduzione in altoforno, la ghisa spillata viene versata nei carri siluro che ne consentono il trasferimento, via rotaie, in acciaieria.

La loppa, invece, viene inviata tramite canalizzazioni all'impianto di granulazione e raffreddamento. Da qui viene caricata sui camion e spedita al cliente o depositata nelle aree di stoccaggio in attesa di essere spedita ai cementifici.

5.7 Impianti ausiliari

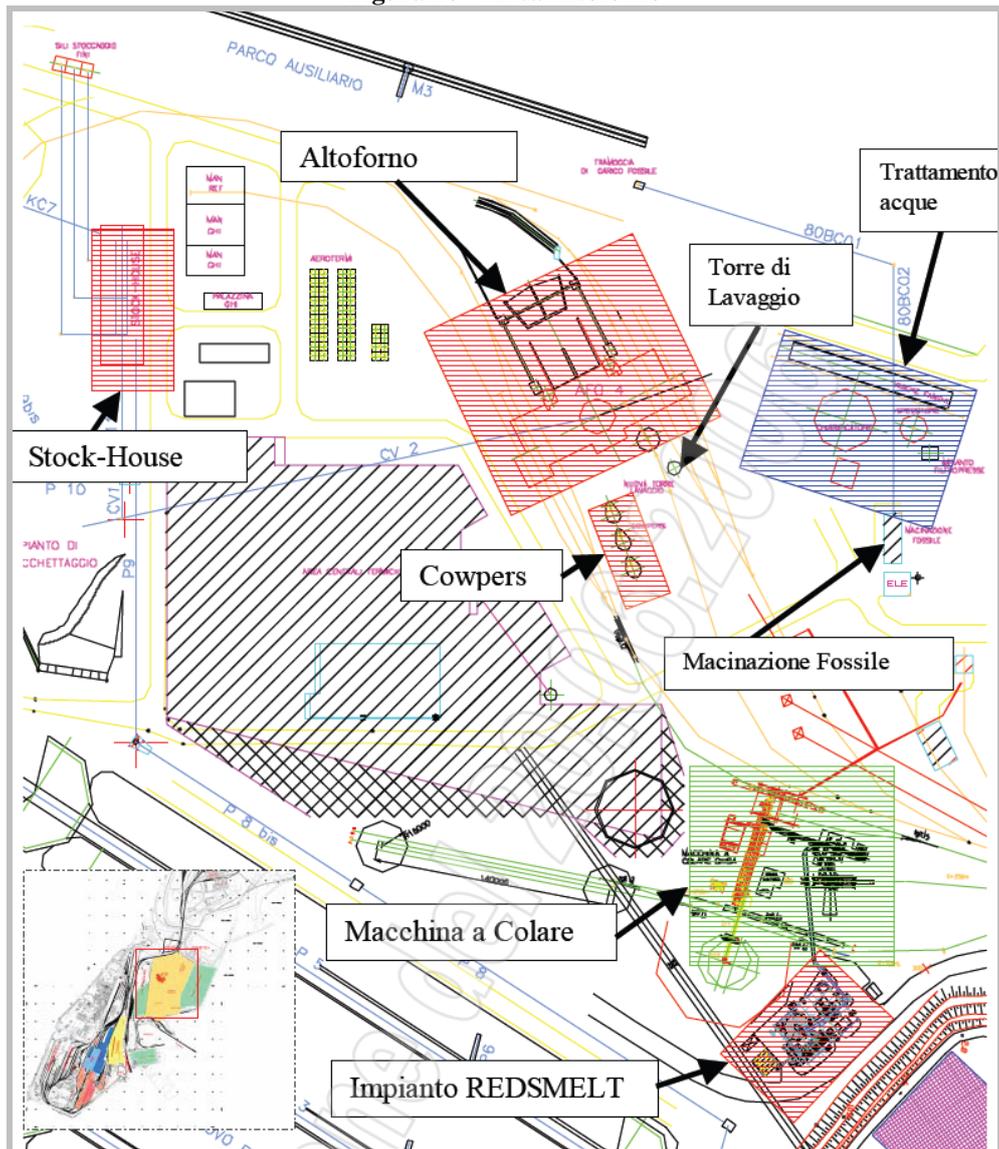
Al contorno dell'Altoforno vero e proprio si trovano una serie di impianti ausiliari che hanno lo scopo di effettuare appositi trattamenti sui materiali, sia solidi che gassosi, in ingresso ed uscita dall'impianto.

Questi sono:

- Riscaldamento vento;
- Depurazione gas prodotto;
- Sistema campo di colata;
- Stock House e caricamento forno;
- Macinazione ed iniezione fossile.

In Figura 16 si riporta un estratto della planimetria di stabilimento con l'individuazione degli impianti principali presenti in area Altoforno.

Figura 16 – Area Altoforno



5.7.1 Riscaldamento vento

Il preriscaldamento dell'aria immessa nell'altoforno avviene con tre recuperatori di calore ad impilaggio ceramico (cowpers), che hanno funzionamento a carattere discontinuo.

L'impianto di riscaldamento vento è costituito dalle seguenti parti:

- 3 cowpers;
- rete aria comburente;
- rete gas miscelato;
- rete fumi;
- rete vento freddo;

– rete vento caldo;

I tre cowpers sono grandi accumulatori di calore, gestiti secondo due fasi alternate: quando il cowper è "a gas" significa che viene mandata in ingresso una miscela di gas combustibile ed aria che viene bruciata; i fumi così prodotti trasferiscono il calore al riempimento ceramico situato nell'altra camera del cowper.

Il cowper viene poi messo "a vento", cioè viene fatto passare in controcorrente il vento freddo che assorbe il calore dall'impilaggio e viene preriscaldato alla temperatura richiesta per l'immissione nell'altoforno.

Tali cowper sono del tipo a pozzo di combustione separato e sospensione idraulica.

Per il riscaldamento dei cowpers viene utilizzata una miscela di gas di altoforno e di cokeria o, nel caso questo non fosse disponibile, metano.

Ogni cowper, una volta riscaldato, è in grado di fornire al toro, per 30 minuti, vento alla temperatura di 1250°C e con una portata di 300 kNm³/h.

Le manovre di inversione da una fase all'altra richiedono un tempo di 10 minuti.

L'aria occorrente per la combustione del gas miscelato è fornita da due ventilatori, ognuno in grado di fornire una portata massima di 160 kNm³/h.

La composizione del gas miscelato viene variata in funzione delle necessità per raggiungere il potere calorifico ottimale alle diverse condizioni di marcia.

Il tiraggio dei prodotti della combustione (fumi) è del tipo naturale, con camino cilindrico comune ai 3 cowpers.

Il vento caldo, in uscita dal cowper in utilizzo "a vento", prima di arrivare in altoforno, è miscelato con una quota parte di vento freddo (tramite una valvola regolatrice automatica) in modo da mantenerne la temperatura del vento in ingresso al forno intorno al set richiesto.

I principali dati di progetto e funzionamento dell'impianto sono di seguito riassunti:

Tabella 26 – Dati tecnici d'impianto

Temperatura vento caldo al toro	1250 °C
Temperatura massima alla cupola	1540 °C
Diametro interno pozzo combustione	4.2 m
Diametro interno camera impilaggio	8,5 m
Altezza impilaggi	30,9 m
Superficie di riscaldamento (per cowper)	56685 m ²

5.7.2 Depurazione e raffreddamento gas

L'impianto di depurazione gas dell'altoforno si compone essenzialmente delle seguenti parti, come schematizzate in Figura 17:

– Depurazione gas a secco;

- Depurazione gas a umido.

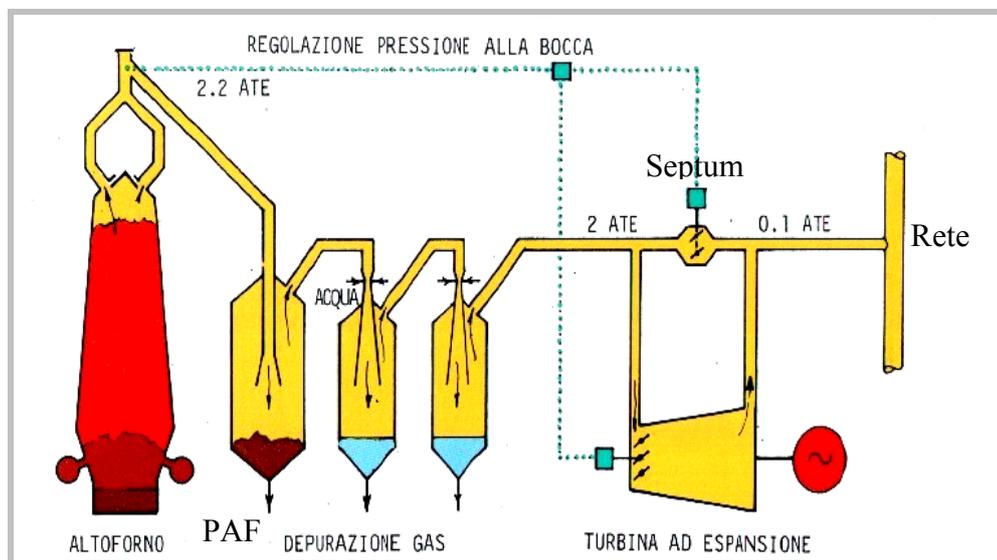
Quest'ultima sezione è costituita a sua volta da:

- Torre di separazione (scrubber);
- Impianto recupero fanghi e acqua di riciclo.

Nella progettazione dell'impianto di depurazione gas è stato tenuto conto principalmente dei seguenti valori di esercizio:

- Pressione minima del gas alla bocca dell'altoforno $0,5 \text{ kg/cm}^2$;
- Volume massimo del gas secco da depurare $425 \text{ kNm}^3/\text{h}$.

Figura 17 – Schema della sezione di depurazione gas AFO



Il gas prodotto durante il ciclo di produzione della ghisa esce dal forno a temperatura di circa $150 \text{ }^\circ\text{C}$, e preventivamente al suo utilizzo necessita di un trattamento di abbattimento delle polveri.

Un primo trattamento avviene in un separatore statico a secco (sacca a polvere) che permette l'abbattimento di circa il 50% del contenuto nel gas della polvere chiamata PAF, recuperata successivamente nell'impianto di bricchettaggio.

Il gas in uscita dalla sacca a polvere viene ulteriormente depurato, questa volta a umido, in una torre doppio stadio (scrubber) servita da acqua industriale a circuito chiuso.

Le acque vengono depurate in due chiarificatori. Il fango estratto da questi viene trasferito ad una filtropressa. Qualora la filtropressa non fosse in esercizio i reflui dal chiarificatore sono inviati a delle vasche di decantazione da cui i fanghi sono prelevati con una benna.

Il gas in ingresso al primo scrubber ha una temperatura di ~150 °C, e di 50 °C all'uscita del secondo.

Il ciclo di trattamento è progettato per limitare il contenuto massimo di polveri in sospensione a non oltre 8 mg/Nm³.

L'acqua di lavaggio gas è inviata alla sezione di chiarificazione.

5.7.3 Campi di colata

L'altoforno è dotato di due campi di colata (A e B), disposti simmetricamente, ognuno dotato di un unico foro di colata per ghisa e loppa.

Complessivamente i due campi di colata sono sistemati in un'area completamente coperta di 3900 m² comprendente le campate principali per i due campi di colata e l'avancorpo centrale in corrispondenza delle vasche loppa a secco.

I campi di colata sono dotati di un impianto per la captazione dei fumi e delle polveri che si sviluppano in prossimità dei fori di colata e delle rigole durante il colaggio, equipaggiato con filtro a maniche ed un sistema di ventilatori da 1.000.000 di Nm³/h.

Ognuno dei campi di colata è servito da un carro ponte, mentre un terzo è asservito alle vasche a secco ed all'impianto INBA.

Ogni campo di colata ha una serie di macchine dedicate.

Macchina a tappare

Il suo compito è di sigillare, alla fine della colata, il foro di colata, tappando l'apertura mediante una massa a base carboniosa. Ogni macchina è fornita di un raffreddamento ad acqua.

Tutti i comandi sono oleodinamici. I manipolatori posti sul pulpito comandano elettrovalvole che attivano poi i relativi movimenti.

Quando la macchina arriva al foro, un dispositivo rileva l'aumento della pressione dell'olio della rotazione braccio (segnale che sta premendo sulla bocchetta) e quando questa arriva ad un valore prefissato si attiva la sequenza di iniezione massa.

Nella manovra in "manuale" questo dispositivo è solo di segnalazione in quanto l'operatore può avanzare con il tampone anche a segnalazione spenta, correndo però il rischio di fare fuoriuscire dell'impasto a causa di una non perfetta adesione tra macchina e bocchetta.

Per migliorare l'addensamento del materiale, la macchina viene lasciata al foro per circa 25 minuti (nel caso di colaggio a campi alterni), mentre nel caso di colaggio ad un solo campo tale intervallo di tempo si riduce fino ad un minimo di 15 minuti, in quanto questo è il tempo minimo di sinterizzazione della massa a tappare.

Macchina a forare

E' la macchina che dà inizio alla colata, permettendo di eseguire un foro sulla massa a tappare iniettata nella colata precedente.

La macchina ha dispositivo di rotazione a comando idraulico, mentre i comandi di avanzamento carrello, rotazione asta e percussione, sono ad aria; il raffreddamento del fioretto di foratura è ad azoto con acqua. In emergenza (p.es. rottura dell'asta nel foro di colata, mancanza di avanzamento per infiltrazione ghisa, non disponibilità della macchina), si può aprire il foro di colata con tubetto ad ossigeno.

Tale pratica si limita a condizioni di estrema necessità, onde evitare danni all'integrità dei mattoni del foro di colata e del sistema di raffreddamento relativo.

Sistema di rigole

La ghisa e la loppa in uscita dal forno vengono separate grazie ad un sifone; la ghisa che scorre sotto al sifone scorre fino al tilting, ovvero una rigola mobile provvista di una fulcro che permette di inclinarla secondo due posizioni diverse e di effettuare il riempimento dei carri siluri posti in binari affiancati consentendo così di predisporre il cambio del carro siluro pieno con un vuoto.

Sull'intero sistema di rigole sono presenti le cappe ed i coperchi per assicurare la captazione delle polveri emesse dal bagno.

INBA (granulazione loppa)

Ciascuno dei due fori di colata è dotato un sistema di granulazione indipendente.

Dal foro di colata la loppa liquida, attraverso una rigola, defluisce fino a raggiungere la testa di granulazione dove viene investita da un getto d'acqua e convogliata nella tramoggia di raccolta; il vapore che si sviluppa viene convogliato ad un camino.

La tramoggia è collegata all'impianto di filtrazione attraverso una canale che convoglia la miscela sabbia/acqua al tamburo filtrante, costituito da un cilindro posizionato orizzontalmente, dotato

esternamente di vagli a maglie fini, attraverso le quali l'acqua può liberamente defluire.

L'impianto di granulazione lavora in circuito chiuso: l'acqua di granulazione viene prelevata dalla vasca dell'acqua calda e convogliata da due pompe alla testa di granulazione, quindi viene raccolta nella vasca sottostante e convogliata in circuito chiuso.

Le tazze fissate sul lato interno del cilindro del tamburo prelevano loppa e la depositano, dopo una semirotaazione del tamburo, sul nastro trasportatore che si trova sulla tramoggia ripartitrice nel tamburo, in corrispondenza del suo asse longitudinale.

Tramite questo nastro, la loppa viene convogliata al parco di deposito attraverso un sistema di nastri trasportatori sistemati a valle.

5.7.4 Macinazione ed iniezione fossile

In prossimità dell'ingresso del vento caldo, in ciascuna tubiera, è prevista l'iniezione attraverso apposita lancia di polverino di carbon fossile macinato che garantisce un minor utilizzo di coke.

Macinazione fossile

L'impianto di macinazione può essere così suddiviso:

- Sistema di caricamento e dosaggio fossile grezzo;
- Mulino;
- Bruciatore;
- Filtro di processo sistema di trasporto fossile macinato;

I dati tecnici dell'impianto di macinazione sono riportati nella Tabella 1

Tabella 27 – Dati tecnici di impianto

Capacità silo fossile grezzo	250 ton
Portata max nastro alimentaz. tramoggia	100 ton/h
Portata massima nastro pesatore	35 ton/h
Potenzialità mulino	42 ton/h (umido)
N° celle filtro di processo	12
N° maniche per cella	36
Portata max trasporto a Torre P.W.	35 ton/h

Sistema di caricamento e dosaggio fossile grezzo

L'alimentazione dell'impianto di macinazione viene effettuata tramite una motopala che provvede al

caricamento del fossile nella prima tramoggia di alimentazione mulino; in uscita dalla tramoggia si trova un nastro dotato di magneti che provvede ad allontanare eventuali pezzi ferrosi presenti.

Dopo questo trattamento il materiale viene posto su un nastrino pesatore che ha il compito di dosare il fossile da inviare alla macinazione.

All'uscita del nastrino pesatore il fossile passa attraverso una valvola pendolare a due camere che ha il compito di far mantenere la depressione esistente all'ingresso mulino.

Mulino

Il mulino è composto da una camera di essiccazione primaria e da una camera di essiccamento: il fossile ed i gas caldi di un bruciatore sono alimentati in equicorrente.

Nella seconda camera di macinazione sono situate delle sfere che, movimentate dalla rotazione del mulino, provvedono alla macinazione del fossile stesso.

Bruciatore

Il bruciatore produce il gas caldo per il mulino. Il gas bruciato può essere gas AFO o metano; l'aria comburente viene data da un apposito ventilatore primario e miscelata con l'aria di diluizione prodotta da un ventilatore secondario per regolare la temperatura dei gas in ingresso al mulino (per evitare pericoli di accensione del fossile).

Filtro di processo e sistema di trasporto fossile macinato

Il fossile macinato in uscita dal mulino subisce una prima suddivisione in un separatore di tipo statico nel quale avviene l'allontanamento del fossile più pesante (da riciclare nel mulino).

Il fossile che supera il separatore inerziale giunge ad un filtro a maniche (filtro di processo), dove avviene una seconda separazione dalla corrente gassosa da inviare alla ciminiera.

Il fossile macinato si deposita, attraverso lo sbattimento delle maniche, sulla parte inferiore del filtro.

Il fossile macinato è inviato tramite rotocelle ad una pompa (Moeller) la quale provvede al trasporto, tramite fluidificazione con aria, sino alla torre Paul Wurth.

Il trasporto può essere fatto tramite uno stacco di vento freddo o tramite compressori (se il vento freddo non fosse disponibile).

A valle del filtro di processo è situato un ventilatore che genera, in ingresso al mulino, la depressione necessaria per il funzionamento dell'impianto, in quanto permette l'aspirazione dei fumi in ingresso al mulino con relativo trasporto del fossile nella sua granulometria minore.

L'umidità residua del fossile in uscita è $\sim 1 \div 1.5\%$, valore tale da avere un $20 \div 30\%$ di fossile con granulometria maggiore di $30 \mu\text{m}$.

Iniezione fossile

L'impianto di iniezione fossile può essere suddiviso in due parti principali:

- Impianto di stoccaggio dosaggio e distribuzione fossile macinato;
- Linee di iniezione alle tubiere.

L'impianto di stoccaggio, dosaggio e distribuzione fossile macinato (Torre Paul Wurth) è costituito da 3 sili, posti uno sopra all'altro, con diverse funzioni e pressioni di lavoro.

Il silo più in alto (S1), è il silo di stoccaggio: è dotato di un filtro, nella parte superiore, che permette di separare il fossile dall'aria che lo trasporta dall'impianto di macinazione; tale filtro serve anche come sfogo della pressione dei sili sottostanti.

Sotto il silo (S1) si trova il silo di dosaggio (S2), che riceve dall'alto il fossile da inviare al silo di distribuzione (S3), posto ancora inferiormente e dotato di un sistema di pesatura.

Il silo (S1) si trova costantemente a pressione atmosferica mentre il silo (S3) è mantenuto alla pressione di ~ 8.2 bar.

Il trasporto del fossile da (S1) a (S3) avviene mediante trasferimenti intermedi S1-S2 e S2-S3: durante tali operazioni il silo (S2) viene portato, attraverso immissione di azoto, rispettivamente a pressione atmosferica ed a pressione leggermente superiore a quella di (S3) tramite un complesso sistema di valvole di compressione.

Un sistema di toretti di fluidificazione posti nei sili (S1) e (S2) provvede ad impedire l'impaccamento del materiale nei sili ed a facilitare lo stesso trasferimento.

Sulla parte inferiore di (S3) sono posizionati 30 condotti per l'alimentazione delle linee di iniezione.

I dati tecnici dell'impianto di iniezione del fossile sono riassunti nella Tabella 28.

Le linee di iniezione fossile alle tubiere sono costituite da 30 condotti in uscita dal silo S3.

Su ciascuna linea è posta una camera di fluidificazione ad azoto: il fossile, dopo esser stato

fluidizzato, viene parzializzato da un apposito dosatore.

A monte del dosatore è presente una valvola automatica on/off di sicurezza che provvede alla chiusura della linea in caso di anomalia.

Il trasporto del fossile fino alle tubiere è realizzato con azoto in fase densa; ogni linea termina con un flessibile di collegamento alla lancia di iniezione in forno.

Tabella 28 – Dati tecnici d’impianto di iniezione fossile

Silo S1	
Volume	400 m ³
Capacità massima	220 ton
Pressione	atmosferica
Temperatura materiale	40 ÷ 50 °C
Silo S2	
Volume	21 m ³
Capacità massima	12 ton
Pressione	da 1 a 8,5 bar (a seconda del trasferimento)
Silo S3	
Volume	41 m ³
Capacità massima	30 ton
Pressione	8 ÷ 8,5 bar
Tempo di trasferimento S1-S2	3 min
Peso di S2 a richiamo trasferim. S2-S3	10,8 ton
Peso di S3 a richiamo trasferim. S2-S3	16,8 ton
Tempo di trasferimento S2-S3	8 min
Potenzialità globale impianto	42 ton/h
Pressione linea iniezione	3 ÷ 5 bar
Portata massima singola linea	1.800 kg/h
Portata esercizio singola linea	1.000 kg/h

5.8 Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza

5.8.1 Altoforno

Il forno è dotato di una strumentazione all'avanguardia comprendente:

- Profilometro, fornisce il profilo della carica presente in forno;
- 4 sonde radiali, per la misura di temperatura ed analisi gas sul raggio (6 punti ciascuna);
- 2 sonde in-burden probe, situate sotto il livello di carica per rilevare temperatura e composizione del gas che fluisce all'interno della carica;
- Termocoppie skin flow, che misurano la temperatura del gas nella zona periferica;
- prese di pressione su 8 livelli;
- 199 termocoppie sul crogiolo.

5.8.2 Controllo di pressione bocca AFO

I dispositivi di sicurezza, che intervengono automaticamente per alta pressione “bocca forno” con pilotaggio elettrico da parte del sistema, sono costituiti da 4 valvole BLEEDER.

Con apertura delle BLEEDER si passa alla regolazione di pressione in manuale (controllo tramite SEPTUM).

Un sistema meccanico aggiuntivo, tarato dal costruttore, garantisce comunque l’apertura al superamento della pressione massima prevista per il loro intervento.

La chiusura delle BLEEDER richiede una serie di azioni di messa in sicurezza, che comportano la riduzione del vento, l’isolamento della depurazione gas AFO e la fermata del forno.

Per creare all’interno del forno la corretta pressione di esercizio sulla linea di depurazione gas sono installate le seguenti apparecchiature:

- a) turboespansore (controllo pressione di bocca e recupero energia di pressione gas AFO)
- b) valvola SEPTUM con relativo silenziatore (solo controllo pressione di bocca)

Mentre nel turboespansore si ha il recupero di gran parte di energia elettrica spesa nelle soffianti che generano il vento in alimentazione ai cowper, nella valvola Septum tale energia viene dissipata nel gas stesso (laminazione), per questo motivo la Septum viene utilizzata solo per gestire i transitori (messe in marcia/fermate) o nei momenti di non disponibilità della turbina.

I dati di progetto del turboespansore sono di seguito riassunti:

Tabella 29 – Dati tecnici d’impianto

Portata gas (secco)	max. 470.000 Nm ³ /h
	min. 310.000 Nm ³ /h
Pressione ingresso turbina	max. 2,2 barg
	min. 1,5 barg
Pressione uscita turbina	max. 0,17 barg
	min. 0,10 barg
Temperatura ingresso gas AFO	max. 80 °C
	min. 50 °C
Umidità relativa	100 %
Acqua libera	10 g/Nm ³

Polveri ingresso turbina	5 ÷ 15 mg/Nm ³
Potenza nominale generatore	16,5 MVA (cos Φ 0.8)

5.9 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Il quadro degli scenari individuati come possibili precursori di eventi con aspetti ambientali significativi e le relativa gestione, completa delle specifiche misure preventive e di mitigazione, nonché dei sistemi di allarme e delle misure gestionali adottate allo scopo di controllare la situazione, è sintetizzato nella Tabella 30.

Tabella 30 – Caratterizzazione delle emergenze ambientali

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_a	Rilascio di gas AFO da bocca altoforno	Sistema automatico di pressurizzazione. Controlli e ispezioni frequenti dei meccanismi e tenute.	---	---	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Rilascio di gas AFO da cassetta di raffreddamento o da corazza	3 controlli ogni turno sul regolare funzionamento. Operatori con DPI e rilevatori portatili	Tamponamento e/o eliminazione perdita	---	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Rilascio di gas AFO da valvole BLEEDER	---	Azioni di messa in sicurezza (riduzione del vento, isolamento da depurazione gas e fermata forno)	POS esercizio altoforno	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_b	Fuoriuscita di materiale per danneggiamento tubiera	Ispezioni ogni turno	Riduzione vento, isolamento iniezione e fermata forno	POS esercizio altoforno	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Esplosione di vapore da perdita acqua raffreddamento in forno	Sistema di monitoraggio in continua temperatura acqua in ingresso, in uscita e parete forno	---	---	Allarme da sistema di monitoraggio in continua
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Rilascio di gas AFO da sacca a polvere, depurazione gas a secco	Controlli periodici integrità ed efficienza valvola di scarico inferiore	---	---	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Rilascio di gas AFO da torre a umido, depurazione gas ad umido	Ispezioni ogni turno. Eliminazione delle sorgenti di ignizione (elettriche e per alta T).	---	---	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Rilascio ed eventuale esplosione di gas AFO da turboespansore	Ventilazione forzata entro capannone. Impianto di rivelazione fissa di CO.	---	---	Allarme CO e allarme sulla marcia dei ventilatori

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_b	Fuoriuscita di vento caldo per trafilamento da refrattario /carpenteria metallica cowper	Ispezioni e controlli frequenti stato integrità del refrattario.	Messa fuori servizio del cowper.	---	---
Emissione in atmosfera	2.2_AFO_c	Fuoriuscita di gas mix per perdita da tronchetti o flange linea gas	Ispezioni e controlli frequenti stato integrità tenute e valvole.	---	---	---
Contaminazione del suolo / Emissione in atmosfera	2.2_AFO	Sversamento ed eventuale incendio oli minerali cassoni centrali idrauliche macchine altoforno	Verifica periodica stato centraline e cassoni.	Bacino di contenimento. Sistema antincendio. Intervento squadra emergenza con kit assorbi liquidi e panne di contenimento.	POS emergenza sversamenti. PEI di stabilimento.	---
Contaminazione del suolo / Emissione in atmosfera	2.2_AFO	Sgrondo siluri in campo emergenza	Verifiche preliminari umidità campino. Preparazione campino	Sospensione sversamento. Interdizione traffico.	POS sgrondo siluri e colata in campo emergenza	---

6. MACCHINA A COLARE

6.1 Attività produttiva

La macchina a colare è un impianto che permette la produzione di pani di ghisa, a partire dalla ghisa liquida prodotta nell'altoforno di stabilimento. I pani di ghisa prodotti, sono quindi spediti e venduti come prodotto finito. L'impianto viene utilizzato solo in caso di verificarsi di condizioni di surplus di produzione della ghisa dall'altoforno, e quindi ha caratteristiche di funzionamento saltuarie.

Nel 2005 sono state prodotte 7984 t di pani di ghisa.

6.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

La ghisa liquida, proveniente dall'altoforno a mezzo carri siluro, viene colata all'interno di canali di refrattario (rigole) che la veicolano fino al riempimento, per caduta, di forme metalliche (conchiglie), montate su una catena mobile ad anello chiuso.

Preventivamente al colaggio della ghisa, all'interno delle conchiglie viene spruzzata una soluzione filmante a base di latte di calce che facilita il distacco del panetto di ghisa dalla conchiglia.

La soluzione di latte di calce viene preparata a partire dalla calce, stoccata in n. 2 silos, da cui viene prelevata e miscelata con acqua per mezzo di un impianto di miscelazione a doppio stadio. L'esubero di latte di calce derivante dall'irrorazione delle conchiglie viene recuperato e ricircolato nell'impianto di irrorazione conchiglie.

Le conchiglie contenenti la ghisa fusa vengono raffreddate a mezzo di una doccia di acqua industriale, con acqua prelevata dalla sottostante vasca di ricircolo e sedimentazione, dotata di una valvola automatica regolatrice di livello che gestisce il reintegro dell'acqua industriale dalla rete di stabilimento. I panetti di ghisa freddi vengono quindi scaricati in appositi carri raccoglitori.

Lungo tutto il tratto irrorato si ha uno sviluppo di vapore acqueo a 100 °C, mentre gli esuberi di acqua di raffreddamento vengono raccolti nella suddetta vasca di ricircolo e sedimentazione.

L'impianto ha capacità produttiva di 200000 t/anno.

6.3 Flussi di processo e bilanci energetici

I dati di produzione di seguito riportati, sono riferiti al 2005.

Produzione pani di ghisa : 7.984 t

Consumo energia elettrica : 19.960 kWh

Consumo acqua industriale : 12.922 m³

L'acqua industriale per il raffreddamento viene in parte trasformata in vapore, in parte raccolta in una vasca di ricircolo annessa all'impianto, da cui, previa filtrazione, viene prelevata per essere nuovamente utilizzata nell'impianto.

6.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

Le sostanze inquinanti che possono generarsi durante il funzionamento dell'impianto sono essenzialmente polveri, generate durante la fase di travaso della ghisa dal carro siluro, oltre a ossidi di azoto. Le emissioni in atmosfera sono convogliate ad un camino a servizio del quale opera un impianto di abbattimento (filtro a maniche).

Eventuali esuberi di acqua dalla vasca di ricircolo e sedimentazione sono inviati alla Fogna 5. I quantitativi sono comunque poco significativi ed avendo carattere saltuario, risultano di difficile stima. Da un punto di vista qualitativo, si può ipotizzare la presenza di solidi sospesi.

In fase di manutenzione, possono generarsi quantità esigue di cascami e di lubrificanti esausti. Con periodicità biennale (stante l'utilizzazione saltuaria dell'impianto), viene svuotata la vasca di ricircolo e sedimentazione delle acque di raffreddamento ed effettuata la rimozione dei fanghi umidi.

Sulla base delle analisi effettuate nel 2005, la caratterizzazione del camino in questione vede una concentrazione di polveri pari a 0,58 kg/h, e di 0,29 kg/h per gli NO_x.

6.5 Manutenzione programmata

Stante l'utilizzo saltuario dell'impianto, con periodicità mensile vengono effettuate ispezioni di routine finalizzate (giornaliere) a verificare lo stato di efficienza dei principali sistemi dell'impianto, onde garantire la rimessa in servizio qualora si rendesse necessaria.

Nel corso del 2005 non si sono avuti blocchi temporanei non programmati dell'impianto.

6.6 Condizioni di avviamento e transitorio

L'impianto non è caratterizzato da particolari condizioni in fase di avviamento e/o transitori degni di rilievo e/o caratterizzati da consumi e/o emissioni diverse da quelle della fase di esercizio vera e propria. In fase di avviamento si ha la partenza della catena porta conchiglie, del sistema di spray e del sistema di abbattimento fumi. Con impianti a regime, inizia il travaso della ghisa liquida dal carro siluro alle rigole che la convogliano alle conchiglie, di fatto avviando la produzione di pani di ghisa e di vapore da raffreddamento delle conchiglie.

6.7 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

La ghisa liquida viene movimentata su carro siluro, speciale carro ferroviario su cui è installato un recipiente di forma cilindrica con refrattario, mantenuto sempre in temperatura, all'interno del quale viene colata la ghisa liquida. Il carro siluro è dotato di un dispositivo motorizzato che permette la rotazione longitudinale del serbatoio ed il versamento della ghisa.

Il carro siluro è movimentato sulla linea ferroviaria dello stabilimento dall'altoforno fino alla macchina a colare, dove, posizionato in corrispondenza del canale di colata, viene azionato il dispositivo di rotazione ed avviata la colata della ghisa.

I pani di ghisa prodotti, sono evacuati dall'impianto e caricati direttamente su carri ferroviari pronti per la spedizione.

6.8 Impianti ausiliari

La macchina a colare è dotata di un impianto di aspirazione dotato di filtro a tessuto, con emissione in atmosfera mediante camino (emissione n. 03.11).

Le caratteristiche dell'emissione sono:

- Temperatura di emissione : 45 °C
- Altezza geometrica camino : 25 m
- Sezione camino : 3,97 m²

Caratteristiche filtro a maniche:

- Portata max. di progetto : 220.000 Nm³/h
- Tipo di materiale abbattuto : materiale particellare
- Concentrazione in uscita : < 25 mg/Nm³
- Diametro manica : 0,15 m
- Superficie manica : 2,35 m²

- Altezza manica : 5 m
- Numero totale maniche : 1.232
- Superficie totale filtrante : 2.901 m²
- Tipo di tessuto filtrante : feltro ag. Poliestere
- Grammatura : 550 g/m²
- Velocità di filtrazione : 1,264 m/min.
- Perdita di carico : 130÷150 mm c.a.
- Metodo pulizia maniche : aria compressa controcorrente

6.9 Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza

La macchina a colare è dotata di un sistema di controllo e regolazione dei principali parametri di processo, che include il monitoraggio delle velocità di avanzamento, la portata e la temperatura dell'acqua del sistema di raffreddamento .

6.10 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Per le caratteristiche intrinseche del ciclo produttivo, per l'assenza di materiali infiammabili e l'esigua presenza di materiali combustibili, l'impianto non presenta particolari problematiche di rischio di incendio.

Un qualsiasi guasto d'impianto sulla macchina a colare comporterebbe solo l'interruzione del colaggio in conchiglia, senza particolari implicazioni di carattere ambientale e/o di sicurezza.

Eventuali malfunzionamenti del sistema di abbattimento (rottura maniche, ecc.) comportano una variazione di operatività dello stesso in accordo alle modalità di funzionamento previste dal costruttore nelle varie condizioni, fino all'arresto dello stesso ed alla sospensione dell'attività.

7. ACCIAIERIA

7.1 Attività produttiva

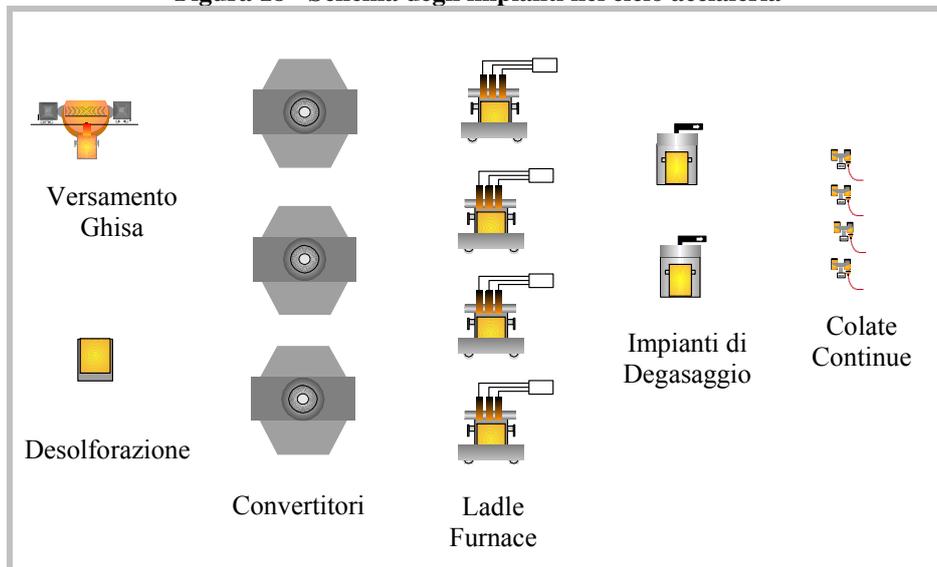
L'acciaieria è costituita da un insieme di impianti che hanno lo scopo di trasformare la ghisa in acciaio, abbassando il tenore di carbonio ed aggiungendo ferroleghe in tipologia e quantità tali da conferire le qualità chimiche e meccaniche del prodotto finito richiesto dal cliente.

In Figura 18 si riporta uno schema generale del processo svolto in area Acciaieria.

La capacità di produzione dell'Acciaieria è di 2.400.000 t di acciaio liquido.

La produzione del 2005, preso come anno di riferimento in quanto rappresentativo dell'assetto di marcia dello stabilimento, è stata di 1.973.661 t di acciaio liquido che ha consentito di produrre 1.417.549 t di billette e 487.763 t di brame.

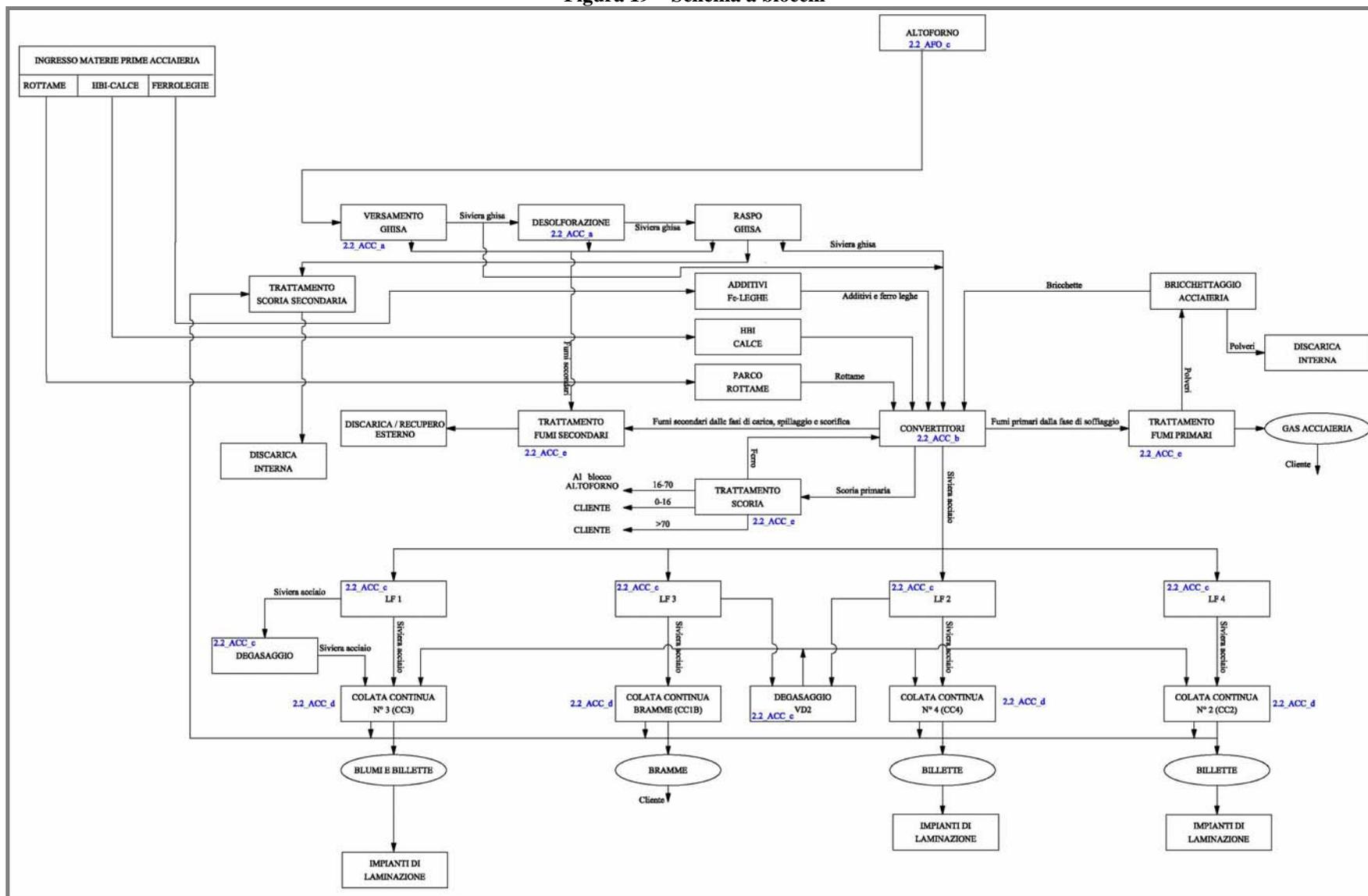
Figura 18 - Schema degli impianti nel ciclo acciaieria



7.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

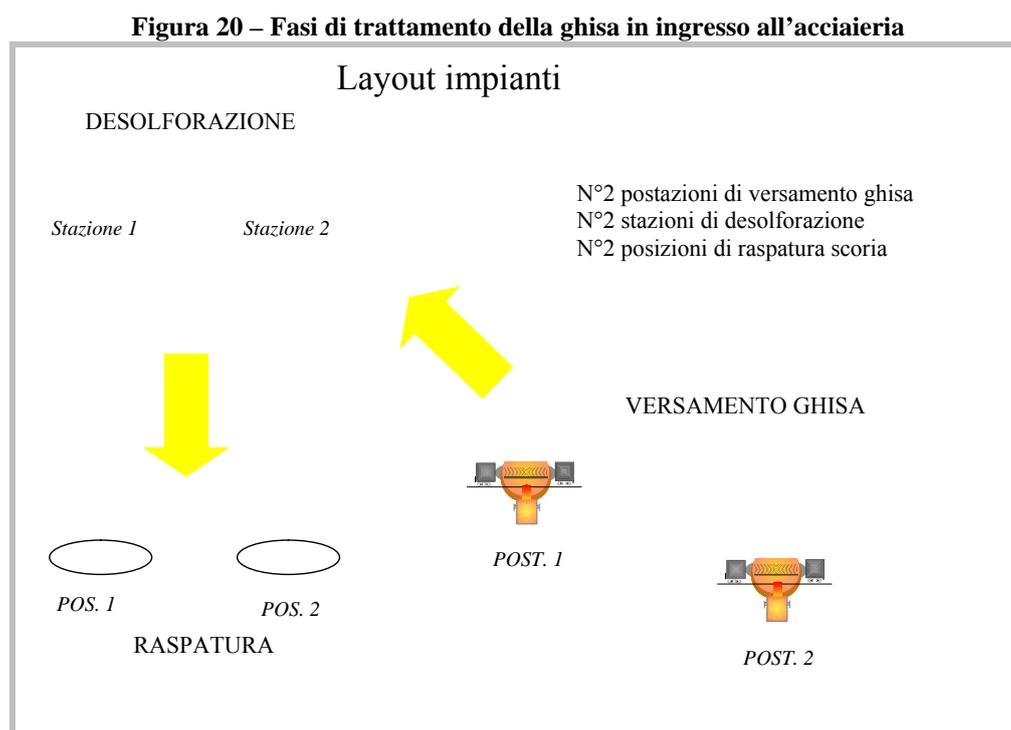
L'attività produttiva dell'area Acciaieria viene svolta secondo quanto riprodotto nello Schema a blocchi di Figura 19.

Figura 19 – Schema a blocchi



La siviera di ghisa, prima della carica nei convertitori, può subire un trattamento di desolfurazione con iniezione di CaO / Mg a mezzo di fluido vettore azoto. La durata del trattamento è mediamente di 20 min e il decremento dello zolfo è di 0.030-0.050%.

Successivamente la siviera viene posizionata su di una culla di ribaltamento dove avviene la raspatura della scoria in una sottostante paiola. Gli impianti di raspatura operanti sono due, come illustrato in Figura 20.

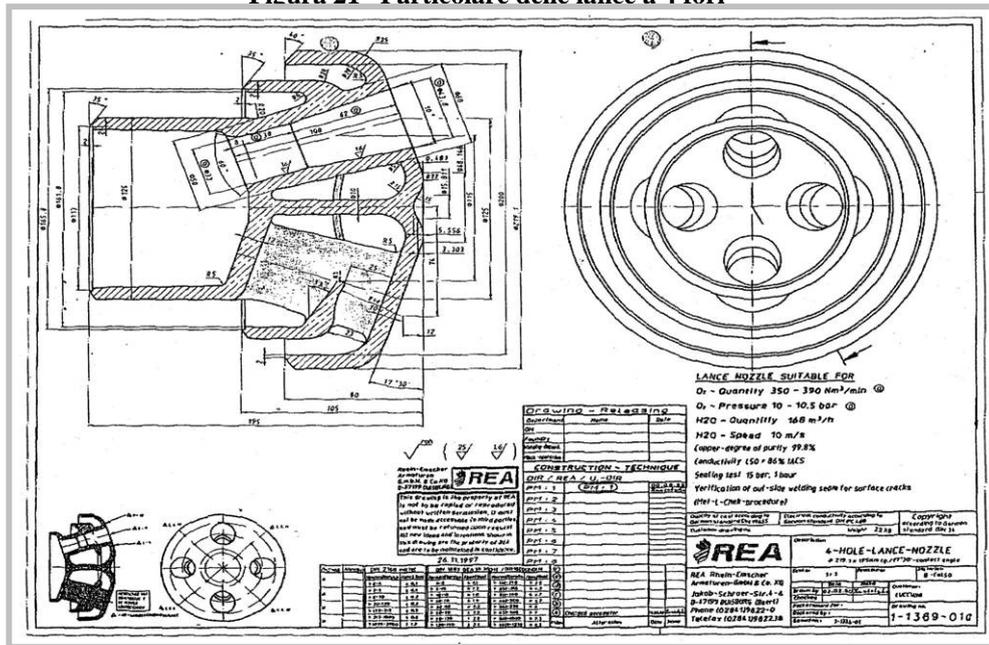


La trasformazione della ghisa in acciaio avviene nei 3 Convertitori con le seguenti caratteristiche:

- Tipo: LD (Linz-Donavitz) con sistema CBS
- Costruttore: DEMAG (1998)
- Capacità: 120 tn
- Carica Standard: 100-110 tn ghisa + 20-30 tn di rottame
- Portata ossigeno: 380 Nm³/min
- Tipo di lancia: 4 fori (17°30' angolo di convergenza fori)

In Figura 21 è riprodotto un particolare delle lance a 4 fori impiegate in Acciaieria.

Figura 21 –Particolare delle lance a 4 fori



Le fasi caratteristiche del convertitore sono distinte in:

- 1) Attesa
- 2) Riscaldamento
- 3) Carica
- 4) In soffiaggio
- 5) Soffiaggio
- 6) Sub Lance
- 7) Fine soffiaggio
- 8) Pulizia bocca

La carica del convertitore avviene introducendo prima il rottame e successivamente versando la ghisa liquida.

Al fine di evitare il passaggio di scoria in siviera durante lo spillaggio vengono utilizzati i seguenti sistemi:

- Tappo Prima Scoria che evita il passaggio di scoria all'inizio dello spillaggio;
- Sistema Slag Stopper che evita il passaggio di scoria a fine spillaggio;
- Termographic Slag Detection (TSD AMEPA) che visualizza l'entità della scoria che passa in siviera.

Nel convertitore, la ghisa è liberata del suo contenuto di carbonio e da altri componenti non desiderati per mezzo di una reazione con ossigeno. Nel processo LD l'ossigeno è soffiato nel bagno fuso di acciaio attraverso una lancia introdotta dalla parte superiore.

La quantità di rottame e ghisa caricati nel cov sono funzione del tonnellaggio di acciaio che vogliamo produrre e tali quantità sono funzione delle caratteristiche chimico-fisiche della ghisa

(analisi e temperatura) e delle caratteristiche dell'acciaio in fabbricazione. A questo scopo esiste un sistema di calcolo matematico che in base a tutti i parametri menzionati fornisce automaticamente i quantitativi di rottame, ghisa liquida, additivi (calce, dolomite, fluorina e minerale) e Nm^3 di ossigeno da insufflare in modo da ottenere, a fine soffiaggio, la trasformazione di tutti i componenti in acciaio (con temperatura e analisi desiderate) e scoria, da considerare in prima approssimazione come sotto prodotto del processo di affinazione.

L'ossigeno in uscita dalla lancia è sotto forma di gas molecolare $\text{O}_2(\text{g})$, ogni molecola al momento dell'ingresso nella massa metallica liquida si dissocia per dare origine ad atomi di ossigeno in soluzione nella matrice metallica liquida. Tale reazione è esotermica ossia avviene con sviluppo di calore e contribuisce assieme alle altre reazioni esotermiche a fabbisogno energetico del processo di trasformazione in forno.

L'ossigeno atomico non si accumula nel liquido illimitatamente ma avendo una grande tendenza a reagire con gli elementi Si, C, Mn, P e lo stesso Fe di cui la ghisa è composta per circa il 94% dando origine ai relativi prodotti di ossidazione, pertanto avremo che O reagirà con:

- Si per dare silice (SiO_2);
- il C in analisi nella ghisa liquida, il cui prodotto di reazione è un gas (CO) e come tale esce dal convertitore andando a disperdersi nella cappa di aspirazione; questa è la reazione più importante poiché visualizza la decarburazione della ghisa;
- Mn e P per dare MnO e P_2O_5 ;
- inoltre parte dell'ossigeno reagirà con il ferro per dare FeO che migra anch'esso in scoria.

Terminato il processo di conversione, l'acciaio liquido viene versato dal convertitore in una siviera, mentre la scoria viene versata in una sottostante paiola e portata ai trattamenti.

Prima di essere trasferito agli impianti di Colata Continua, l'acciaio viene sottoposto ai trattamenti in forno LF e ad eventuale Degasaggio.

Le operazioni effettuate nel trattamento LF sono la regolazione della temperatura attraverso elettrodi immersi nel bagno di acciaio liquido, l'introduzione di gas inerte per l'omogeneizzazione del bagno e l'aggiunta di ferroleghie, quest'ultime introdotte nel bagno fuso per dare all'acciaio la composizione chimica richiesta dal cliente.

I fumi e le polveri che si formano nei trattamenti LF vengono aspirati da appositi ventilatori, uno per ogni impianto, ed inviate nei rispettivi filtri a maniche per l'eliminazione delle polveri in essi contenute prima dell'immissione in atmosfera.

Nella Tabella 31 vengono riportati i dati tecnici degli Impianti LD.

Tabella 31 – Dati tecnici di impianto

	LF1	LF2	LF3	LF4
Costruttore	Tagliaferri	Asea	Tagliaferri	Tagliaferri
Anno di avviamento	1985	1988	1990	1990
Potenza apparente trasformatore	30 MVA	30 MVA	20 MVA	25 MVA
Alimentazione primaria	10 kV	10 kV	10 kV	10 kV
Tensioni sul secondario	168-477 V	169-477 V	151-523	99-310 V
Diametro elettrodi	400 mm	400 mm	400 mm	400 mm
Incremento di temperatura	4°C/min	4°C/min	3.5°C/min	4°C/min
Sistema di aggiunta Fe- leghe	automatico	automatico	automatico	automatico
Nr sili disponibili	14	14		16
Volume disponibile per silo	3 m ³	3.2 m ³		2.8 m ³

Per acciai che richiedono particolari qualità di purezza viene applicato il trattamento di degasaggio. Tale trattamento serve per una rimozione più spinta del gas presente nella colata che in genere deriva dai trattamenti effettuati in precedenza sulla stessa e può essere ad esempio il gas inerte utilizzato nel trattamento LF o gas formatosi nel trattamento di conversione della ghisa in acciaio.

Il degasaggio si ottiene ponendo la siviera sotto aspirazione in una cappa in cui il vuoto viene generato mediante getti di vapore surriscaldato. Il vapore che condensa allontana le polveri dal flusso gassoso in uscita dal trattamento.

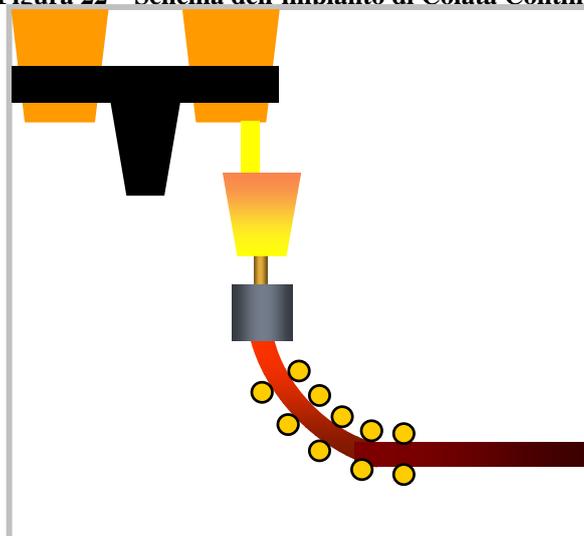
Nella Tabella 32 vengono riportati i dati tecnici degli Impianti VD.

Tabella 32 – Dati tecnici di impianto

		VD1	VD2
Costruttore		SMS-DEMAG	SMS-DEMAG
Condizioni termodinamiche del vapor	Temperatura	220°C	200°C
	Pressione	0.8 MPa	0.8 MPa
	Portata	10.5 t/h	13.5 t/h
Sistema di creazione del vuoto		Pompe del vuoto ad eiettori a vapore a 4 stadi	
Capacità di aspirazione		350 Kg/h aria T=20°C, P=0.67 mbar	
Tempo e pressione di trattamento		18 min P<2mbar	

Dopo i trattamenti in forno LF e l'eventuale degasaggio, l'acciaio viene portato agli impianti di colata continua (Figura 22), in cui è colato e raffreddato, forzato ad assumere la forma di barre parallelepipedo di sezione determinata a seconda della colata continua.

Figura 22 – Schema dell'impianto di Colata Continua



La siviera viene spostata a mezzo di carroponete e sistemata sulla torretta gira siviere che può ruotare di 180° e posizionarsi sopra la paniera distributrice detta anche “tundish”. Nella parte inferiore della siviera c'è uno scaricatore a cassetto da cui avviene il versamento nella paniera distributrice.

Dalla paniera, l'acciaio fuso attraversa la lingottiera, che ha la forma della sezione finale che assumeranno le barre di acciaio.

Nella lingottiera avviene anche un primo raffreddamento della colata attraverso un circuito chiuso

ad acqua demineralizzata.

All'uscita della lingottiera la colata ha una crosta superficiale solida, ma deve ancora essere raffreddata; tale raffreddamento avviene nelle camere a spruzzi in cui l'acciaio entra in contatto con acqua industriale.

Il vapore che si genera nelle camere a spruzzo viene emesso in atmosfera attraverso sfiati. All'uscita dalla camera a spruzzi le barre d'acciaio sono trascinate da rulli motorizzati e dopo essere state tagliate a misura vengono poste su piani di raffreddamento.

Le quattro colate continue sono organizzate come di seguito riportato.

CC1 bis	→	Tipo di produzione	Profili (mm x mm)
CC2	→	Produzione di bramme su 1 linea di colaggio	800÷1600 x 200
CC3	→	Produzione di billette su 6 linee di colaggio	140 x 140 / 170 x 170
CC4	→	Produzione di blumi e billette su 4 linee di colaggio	Quadro: 170-200-220-320 Tondo: 280-320-370mm Rettangolo: 245x340; 245x380
CC4	→	Produzione di billette su 4 linee di colaggio	140 x 140 / 170 x 170 / 200 x 200

Nella successiva Tabella sono riportati i dati tecnici delle Colate Continue

Tabella 33 – Dati tecnici di impianto

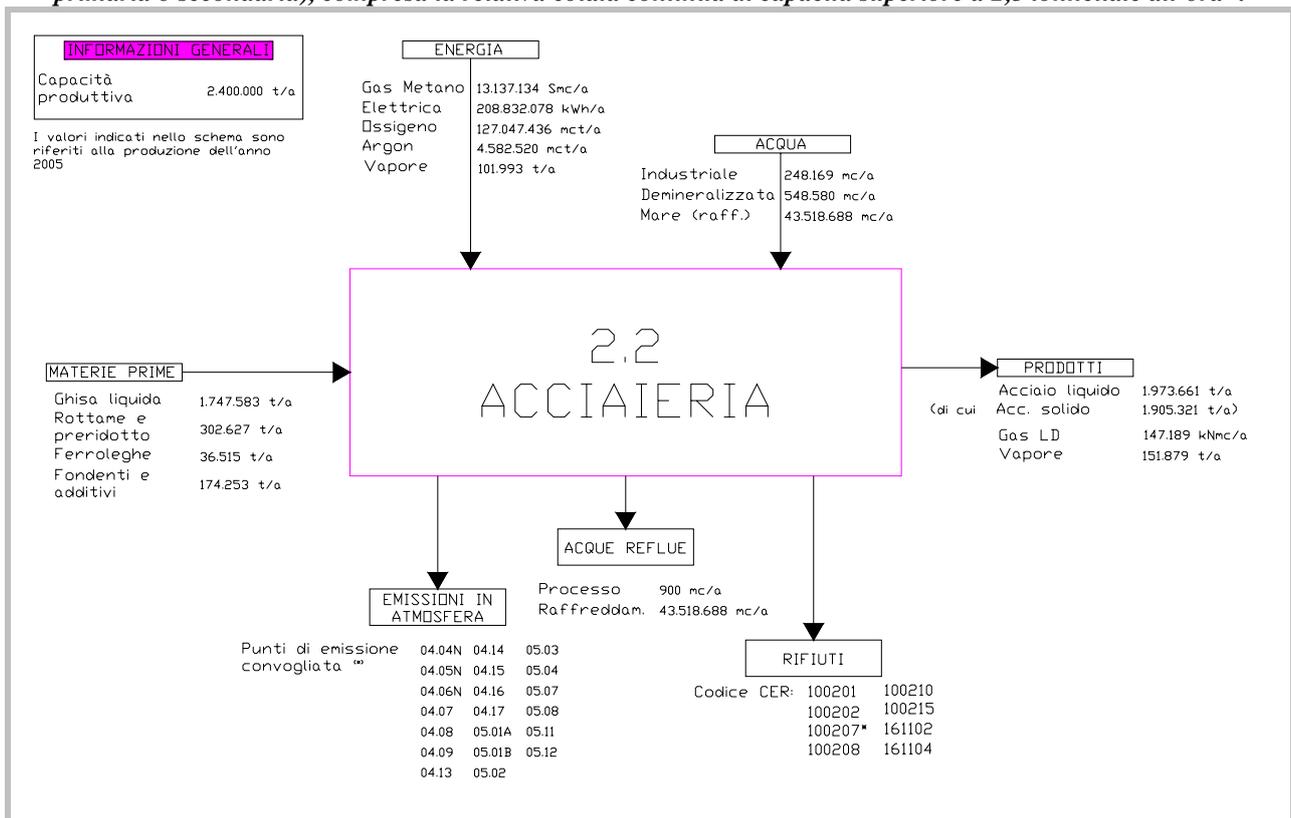
	CC1 bis	CC2	CC3	CC4
Costruttore	Voest Alpine (Agosto 2000)	Continua Concast (revamping 1998)	Nippon Steel (1984)	Continua Concast (1996)
Tipo di macchina	Verticale e poi curva	Curva	Curva	Curva
Numero linee	1	6	4	4
Profili prodotti	spessore fisso 200 mm; larghezza tra 800 e 1600 mm	140 x 140 mm; 170 x 170 mm;	Quadro: 170, 200, 220, 320 mm Rettangolo: 245x340 Tondo: 320, 370 mm	140 x 140 mm 170 x 170 mm 200x200 mm
Lunghezza	4,5 – 12 m	5,8 – 16 m	4,5 – 12 m	6 – 16 m
Capacità del tundish	27 t	23 t	18 t	20 t

	CC1 bis	CC2	CC3	CC4
Torretta girasiviera	2 forche rotanti e sollevabili individualmente con sistema di pesatura siviera	Forche rotanti individualmente con sistema di pesatura siviera	Forche rotanti con sistema di pesatura siviera	Forche rotanti individualmente con sistema di pesatura siviera
Tipo di colaggio		A getto libero e a getto protetto		
Carro tundish	2 bracci portatundish movimentabili individualmente, con sistema di pesatura	Scorrevoli sul piano, traslazione verticale tundish e sistema di pesatura	Scorrevoli sul piano, traslazione verticale tundish e sistema di pesatura	Scorrevole su supporti aerei, con traslazione verticale tundish e sistema di pesatura
Raggio di curvatura	6 m	10,25 m	14 m	9 m
Lunghezza metallurgica	19,875 m	21 m	22 m	20,4 m
Regolazione flusso acciaio	Tamponi	Tamponi	Con cassetto	Tamponi
Tipo di lingottiera		Curva con tecnologia Convex, lunghezza 1000 mm	Curva di tipo tradizionale, lunghezza 800 mm	
Controllo livello lingottiera	Correnti parassite	Co 60	Co 60	Co 60
Velocità di colaggio max	1,35 m/min			
Raffreddamento secondario	Spray misti aria-acqua	Hard cooling	Tipo standard	Hard cooling
Taglio	Con cannello	Con cannello	Con cannello	Con cannello
Falsa barra	A maglie	Rigida	A maglie	Rigida
Agitatori elettromagnetici		Lingottiera e finale	Lingottiera e finale	Lingottiera e finale
Oscillatore		Meccanico	Meccanico	Meccanico

7.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Nello schema riprodotto in Figura 23 sono evidenziati i flussi di processo in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora".

Figura 23 – Flussi in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.2 "Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora".



Nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, materiali ausiliari, acqua ed energia oltre alle informazioni relative agli scarichi idrici relative ad un anno di riferimento ed alla massima capacità produttiva.

Tabella 34 – Materie prime e ausiliari in ingresso al ciclo produttivo dell'acciaieria.

Descrizione	Tipo	Fasi di utilizzo	Stato fisico	Consumo annuo (2005)	Consumo annuo (max capacità produttiva)
Ghisa liquida	Prodotto intermedio	2.2_ACC_b	Liquido	1.747.583 t/a	
Rottame e Preridotto <u>NOTA:</u> Viene considerato solo il rottame d'acquisto	Materia prima semi-lavorata	2.2_ACC_b	Solido	302.627 t/a	367.999 t/a
Fondenti e Additivi	Materia prima semi-lavorata + Materia secondaria recuperata	2.2_ACC_b 2.2_ACC_c	Solido	174.253 t/a	406.465 t/a
Ferroleghie	Materia prima ausiliaria	2.2_ACC_c	Solido	36.515 t/a	44.403 t/a
Elettrodi in grafite	Materia prima ausiliaria	2.2_ACC_c	Solido	1.114 t/a	1.355 t/a
Ossigeno	Materia prima ausiliaria	2.2_ACC_b	Gas	127,05 Mm ³ /a	

Tabella 35 – Consumi idrici dell'area acciaieria

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Utilizzo	Volume totale annuo (2005), m ³	Volume totale annuo (max capacità produttiva), m ³	Consumo giornaliero (2005), m ³ ¹⁴	Portata oraria di punta (2005), m ³ /h	Mesi di punta ¹⁵
Pozzo (acqua industriale ad alta salinità)	2.2_ACC ¹⁶	Processo	87.600	110.000	240	/	/
Acqua industriale CIGRI	2.2_ACC_b (Convertitori)	Processo	160.569	160.000	440	/	ottobre
Mare	2.2_ACC_b (Convertitori)	Raffreddamento	15.952.503	16.000.000	43.705	1.821	Ottobre
Mare	2.2_ACC_c (Forni LF)	Raffreddamento	3.767.742	3.800.000	10.323	430	/
Mare	2.2_ACC_d (Scamb. Colate Continue)	Raffreddamento	23.577.094	23.600.000	64.595	2.691	ottobre

¹⁴ Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

¹⁵ I mesi di punta qui riportati sono relativi all'anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

¹⁶ Questa voce comprende i consumi di varie utenze dell'area Acciaieria (Capannone Tundish per il rifacimento dei refrattari, più numerosi stacchi di piccole dimensioni utilizzati per i lavaggi, i raffreddamenti e gli utilizzi vari di tutta l'area)

Tabella 36 – Consumi energetici dell'area acciaieria

Fase di utilizzo	Energia termica consumata (MWh) ¹⁷	Energia elettrica consumata (MWh)
2.2_ACC_b 2005	59.425,6	60.205,1
Cap prod	72.260	73.210
2.2_ACC_c 2005	19.335,7	104.317,6
Cap prod	23.510	126.850
2.2_ACC_d 2005	/	44.309,4
Cap prod	/	53.880

¹⁷ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

Tabella 37 – Scarichi idrici dell'area acciaieria

n° scarico finale : SF1				
Recettore : Mar Tirreno				
Portata media annua: 20.518.000 m³ C / S¹⁸				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF1_a_AR	2.2_ACC 2.3a (TPP)	97,4%	Continuo	/
SF1_d_MI	Direzione, area ACC	/	Saltuario	410.000
n° scarico finale : SF2				
Recettore : Mar Tirreno				
Portata media annua: 34.099.700 m³ C / S¹⁹				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF2_c_MI	Aree ex-CET1/AGL, ACC, Portovecchio	/	Saltuario	95.000

¹⁸ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

¹⁹ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

7.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalle fasi operative dell'attività IPPC 2.2 “*Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora*” sono da ricondursi a:

- emissioni in atmosfera (diffuse e convogliate);
- emissioni in acqua;
- rifiuti;

7.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Nella Figura 24 si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo relativo all'area acciaieria con indicazione delle emissioni convogliate e diffuse in atmosfera.

La localizzazione dei camini individuati nello schema a blocchi suddetto è riportata nella planimetria in Allegato B20.

Con riferimento allo schema riportato in Figura 24, nella seguente Tabella 38²⁰ viene riportato un riepilogo delle caratteristiche geometriche e funzionali dei punti di emissione. In particolare, per ciascuno di essi si riportano le seguenti informazioni:

- Codice dell'emissione;
- Origine del flusso convogliato al camino;
- Caratteristiche geometriche del camino;
- Caratteristiche funzionali dell'emissione;
- Sistemi di abbattimento eventualmente presenti;
- Tipologia di inquinanti emessi.

²⁰ Le celle contraddistinte dal colore giallo sono rappresentative delle emissioni “poco significative”.

Figura 24 – Schema a blocchi dell'area acciaieria con individuazione dei punti di origine delle emissioni convogliate e diffuse.

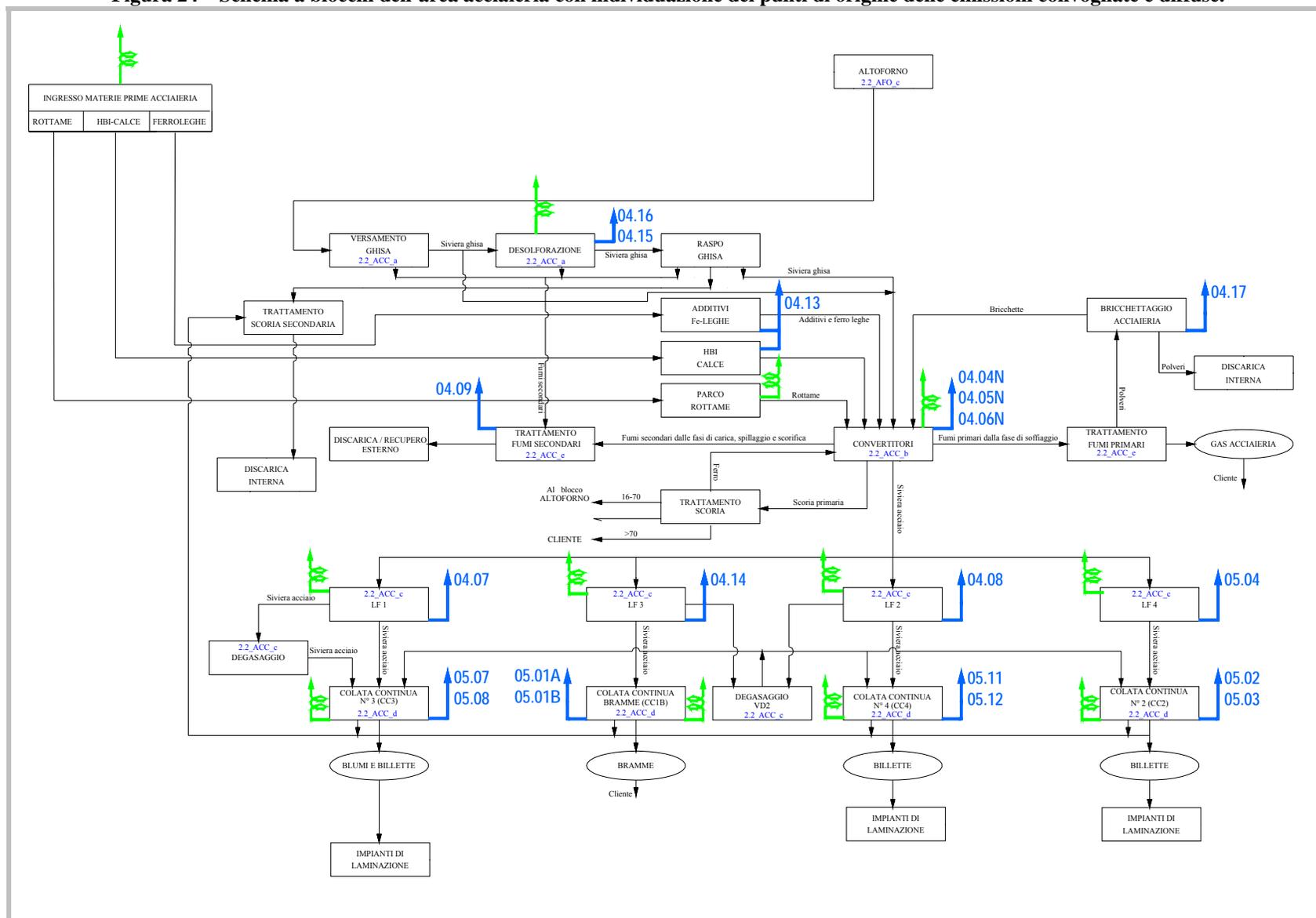


Tabella 38 – Emissioni convogliate relative all'area acciaieria

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
ACCIAIERIA										
04.04 (ex "04.04N")	Fase 2.2_ACC_b Fumi primari ACC/LD (da COV1)	67 400	40	2,54	50 Temperatura con torcia non in funzione	8,7	8	363	Ciclone (evaporation cooler), elettrofiltro e torcia	Polveri
04.05 (ex "04.05N")	Fase 2.2_ACC_b Fumi primari ACC/LD (da COV 2)	67 400	40	2,54	50 Temperatura con torcia non in funzione	8,7	8	363	Ciclone (evaporation cooler), elettrofiltro e torcia	Polveri
04.06 (ex "04.06N")	Fase 2.2_ACC_b Fumi primari ACC/LD (da COV 3)	67 400	40	2,54	50 Temperatura con torcia non in funzione	8,7	8	363	Ciclone (evaporation cooler), elettrofiltro e torcia	Polveri
04.07	Fase 2.2_ACC_c LF1	155 000	45,31	2,888	80	14,9	10 (Discontinuo)	365 (Discontinuo)	Filtro a maniche	Polveri Cd Cr Cu Pb Zn As Ni
04.08	Fase 2.2_ACC_c LF2	69 000	35	1,4	70	17,20	9	363	Filtro a maniche	Polveri
04.09	Fase 2.2_ACC_b Nuovissima depolverazione secondaria acciaieria	1 050 000	40	25,5	100	15,63	24	364	Filtro a maniche	Polveri Cd Cr Cu Pb Zn As Ni

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
04.13	Fase 2.2_ACC_c Depolverazione impianto additivi e ferro-leghe	290000	27	n.d.	40	11,3	24	364	Filtro a maniche	Polveri Cd Cr Cu Pb Zn As Ni
04.14	Fase 2.2_ACC_c LF3	85 000	35	1,431	70	16,5	9	363	Filtro a maniche	Polveri
04.15 poco significativa	Sfiato silos CaC2	50 / 500	16	0,07	ambiente		24	365	NO	Polveri
04.16 poco significativa	Sfiato silos Magnesio	50 / 500	16	0,07	ambiente		24	365	NO	Polveri
04.17 poco significativa	Forno rotante bricchettaggio	14 300	16	1,77	300	7	24	365	NO	NOx
05.04	Fase 2.2_ACC_c LF4	100000	38	2,7	70	10,4	10	364	Filtro a maniche e ciclone	Polveri
COLATE CONTINUE										
05.09	Strippaggio tundish	17 000	18	0,785	ambiente	6,4	24 (L'impianto lavora in modo discontinuo)	365 (L'impianto lavora in modo discontinuo)	Filtro a maniche	Polveri
05.01° poco significativa	Estrattore di vapore CC1B lato mare	70 000	28	1,12	90	17,4			NO	Polveri Vapore
05.01B poco significativa	Estrattore di vapore CC1B lato monte	70 000	35	1,13	90	17,2			NO	Polveri Vapore
05.02 poco significativa	Estrattore di vapore CC2 lato mare	42 500	33	1	50	13,97	8,5	357	NO	Polveri Vapore

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
05.03 poco significativa	Estrattore di vapore CC2 lato monte	42 500	33	1	50	13,97	8,5	357	NO	Polveri Vapore
05.07 poco significativa	Estrattore di vapore CC3 lato mare	25 000	46	0,8	85	11,38	19,2	352	NO	Polveri Vapore
05.08 poco significativa	Estrattore di vapore CC3 lato monte	25 000	46	0,8	85	11,38	19,2	352	NO	Polveri Vapore
05.11 poco significativa	Estrattore di vapore CC4 lato monte	---	---	---	---	---	---	---	---	---
05.12 poco significativa	Estrattore di vapore CC4 lato mare	---	---	---	---	---	---	---	---	---

7.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera

Le fasi operative da cui si originano le emissioni diffuse dell'area acciaieria sono riprodotte in Figura 24.

Nella Tabella 39 vengono descritte le emissioni diffuse provenienti dal ciclo produttivo e ne vengono individuati i principali inquinanti e la relativa stima, valutata sulla base dei fattori di emissione dei documenti di riferimento IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), "Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel", December 2001) ed EPA (AP-42 Section 12.2, Coke Production, Revised Draft Report, August 2001), sulla base delle produzioni nell'anno di riferimento 2005 e sulla base della massima capacità produttiva degli impianti.

Tabella 39 - Fonti di emissioni in atmosfera di tipo non convogliato derivanti dalle fasi operative dell'attività produttiva di acciaieria.

Fase	Tipologia di emissioni	Descrizione	Inquinanti presenti		
			Tipologia	Quantità (stima IPPC) [kg/anno]	Quantità (stima EPA) [kg/anno]
2.2_ACC_a	DIF (2005)	Desolforazione ghisa	Polveri	5 852.7	8 884.7
	Cap prod			7 117	10 804
2.2_ACC_b	DIF (2005)	Caricamento + tapping dei BOF (Convertitori)	Polveri	39 473	29 605 + 45 394
	Cap prod			48 000	36 000 + 55 200
2.2_ACC_c	DIF (2005)	Operazioni di metallurgia secondaria	Poveri	5 921	
	Cap prod			7 200	
2.2_ACC_d	DIF (2005)	Colate continue	Polveri	991 – 7 895	
	Cap prod			1 205 – 9 600	

Le emissioni diffuse riferite alla movimentazione dei materiali in ingresso ed in uscita dall'acciaieria con mezzi pesanti sono descritte nella Tabella 40.

Le stime presentate in tabella sono state effettuate sulla base dei valori di produzione effettiva (anno di riferimento 2004) e della massima capacità produttiva e sulla base dei fattori di emissione riportati nella documentazione EPA di riferimento (Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads, Final Report For U. S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards Emission Factor and Inventory Group, September 1998).

Tali valori sono rappresentativi della somma dei contributi delle strade asfaltate e delle strade non asfaltate, tenendo in considerazione il fattore di abbattimento introdotto dalle operazioni di

bagnatura delle strade (bagnatura garantita per 6 giorni su 7 per un totale di circa 310 giorni di bagnatura equivalenti per anno).

Tabella 40 - Fonti di emissioni in atmosfera di tipo non convogliato derivanti dalla movimentazione dei materiali in ingresso ed uscita dall'acciaiera.

Tipologia di emissioni	Descrizione	Inquinanti presenti	
		Tipologia	Quantità (stima EPA) [kg/anno]
DIF (2004)	Materiali acciaiera	Polveri	25
DIF (2004)	Refrattari (SIV, TD)	Polveri	32
DIF (2004)	Trasporto TD	Polveri	103.7
DIF (2004)	Trasporto Siviere	Polveri	28.9
DIF (2004)	Calce desolfurazione, calce LF	Polveri	16.7
DIF (2004)	Additivi COV	Polveri	437
DIF (2004)	Ferro-leghe (acquistate, BICOMET)	Polveri	80
DIF (2004)	Rottame (acquistato e vari recuperi interni: da paiole, da piazzale, da Sidereo e da Multibenna)	Polveri	47 592
DIF (2004)	Salmoni TD	Polveri	466

7.4.3 Rifiuti

Nella seguente Tabella 41 sono riportate le tipologie ed i quantitativi totali di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, suddivisi per codice CER, prodotti dall'area acciaieria nell'anno di riferimento 2005.

Tabella 41 – Produzione di rifiuti

Codice CER	Descrizione	Stato fisico	Quantità annua prodotta (t/anno)	Fase di provenienza	Stoccaggio		
					N° area	Modalità	Destinazione
10 02 01	Rifiuti del trattamento delle scorie	Solido non polverulento	45.289,4	2.2_ACC_e Gestione residui	1 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	R13; D1
10 02 02	Scorie non trattate	Solido non polverulento	1.233,3	2.2_ACC_e Gestione residui	1 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	D1
10 02 08	Rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 07	Solido polverulento	32.769,0	2.2_ACC_b Affinazione della ghisa 2.2_AFO_c Processo di riduzione in altoforno	1ACC; 2ACC 15 AFO (Allegato B22_3)	silos	D1
10 02 10	Scaglie di laminazione	Solido non polverulento	35.345,5	2.2_ACC_d Colaggio acciaio 2.3a_d Laminazione	2 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	R5
10 02 15	Altri fanghi e residui di filtrazione	Fangoso palabile	15.770,7	2.2_ACC_c Trattamento metallurgico secondario dell'acciaio 2.2_ACC_d Colaggio acciaio 2.3°_d Laminazione	--	--	D1
16 11 02	Rivestimenti e materiali refrattari a base di carbone provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 01	Solido non polverulento	145,9	2.2_AFO 2.2_ACC	12 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	R13

Codice CER	Descrizione	Stato fisico	Quantità annua prodotta (t/anno)	Fase di provenienza	Stoccaggio		
					N° area	Modalità	Destinazione
16 11 04	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 03	Solido non polverulento	2.648,3	1.3 2.2_AFO 2.2_ACC 2.3a	12 (Allegato B22_1) Refrattari (B22_2)	Cumuli a terra	R5; D1
10 02 07*	Rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	Solido polverulento	1.197,56	2.2_ACC_b Affinazione della ghisa	1ACC; 2ACC (Allegato B22_3)	silos	D9; R4; D15; R13

7.5 Manutenzione programmata

L'area acciaieria è dotata di un servizio di manutenzione indipendente, generalmente organizzato con:

- una squadra operativa che interviene tempestivamente su richiesta del Capo Turno, con personale che assicura pronto intervento elettrico e meccanico;
- personale di manutenzione ispettiva/predittiva, che assicura lo svolgimento degli interventi di manutenzione/ispezione a programma.

Il Responsabile di Manutenzione di Area, valuta giornalmente le necessità di interventi che possono anche superare le capacità/risorse assicurate dal personale di pronto intervento, eventualmente ricorrendo al supporto di personale esterno normalmente dedicato alla manutenzione straordinaria.

Le attività di ispezione e/o manutenzione vengono effettuate in accordo ai programmi messi a punto per i vari impianti dal Responsabile di Manutenzione dell'area Acciaieria con la collaborazione del Capo Reparto, a seguito di controlli periodici e/o delle segnalazioni di guasti e anomalie

Il Responsabile Manutenzione definisce il piano settimanale di programmazione dei lavori da effettuare, che possono essere eseguiti anche con l'apporto di personale di ditte esterne.

La tempistica di intervento è legata alla tipologia del problema verificatosi.

Gli interventi di manutenzione derivanti da segnalazioni di guasti vengono generalmente eseguiti in tempo reale, mentre le anomalie o le criticità emerse nel corso dei controlli periodici, non inficianti il funzionamento in sicurezza e/o non comportanti degrado delle prestazioni ambientali, sono gestite mediante apposito piano di manutenzione, aggiornato con cadenza settimanale.

Gli interventi di manutenzione vengono registrati dai Tecnici di Manutenzione.

La gestione delle anomalie segue i criteri elencati di seguito, che hanno come scopo la rintracciabilità documentale e statistica del corso completo degli interventi:

- l'Operatore o chiunque identifichi un'anomalia a strumenti, presidi o impianti ne informa immediatamente il Capo Turno;
- il Capo Turno valuta se l'anomalia può essere risolta direttamente a livello di Esercizio oppure se è necessario l'intervento della Manutenzione di Reparto. Nel primo caso, il Capo Turno risolve l'anomalia, ne informa il Responsabile Esercizio e annota l'operazione sul registro di esercizio; nel secondo caso, il Capo Turno richiede l'intervento della Manutenzione di Reparto, lasciando annotazione della richiesta su registro di esercizio. Il Responsabile Manutenzione interviene con

il proprio personale tecnico, registra gli esiti sui registri/Data Base di manutenzione ed informa l'Esercizio dell'esito dell'intervento.

7.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

Il rottame ferroso arriva principalmente con automezzi ed in misura minore con navi e carri ferroviari; il rottame prima di essere preso in carico viene sempre controllato con contatori di radioattività di tipo manuale per le stive delle navi e mediante portali per i treni e gli automezzi.

Il rottame viene scaricato per ribaltamento dei cassoni dei camion o tramite carroponete a magnete per i carri ferroviari; viene messo a parco in comparti distinti a seconda della sua provenienza che può essere:

- demolizione industriale pesante,
- demolizione industriale leggera,
- rotaie nazionali o estere in disuso,
- colaticci da recuperi interni,
- salmoni da recuperi interni,
- scarti dei laminatoi di Stabilimento.

Il rottame viene caricato su carri ferroviari per essere portato alla campata rottame dell'Acciaieria dove viene pesato e caricato direttamente in cassoni che sono trasferiti a mezzo di carroponete ai convertitori per la carica.

Unitamente al rottame, nei convertitori viene caricata la ghisa, previo trattamento della stessa.

La ghisa arriva dall'Altoforno nei carri siluro, e viene versata in una siviera ghisa posta in una fossa.

Terminato il processo di conversione, l'acciaio liquido viene versato dal convertitore in una siviera, mentre la scoria viene versata in una sottostante paiola e portata ai trattamenti.

Dopo i trattamenti in forno LF e l'eventuale degasaggio, l'acciaio viene portato agli impianti di colata continua, in cui è colato e raffreddato, forzato ad assumere la forma di barre parallelepipedo di sezione determinata a seconda della colata continua.

La siviera viene spostata a mezzo di carroponete e sistemata sulla torretta gira siviere che può ruotare di 180° e posizionarsi sopra la panierina distributrice detta anche "tundish". Nella parte inferiore della siviera c'è uno scaricatore a cassetto da cui avviene il versamento nella panierina distributrice.

All'uscita della lingottiera la colata viene raffreddata nelle camere a spruzzi.

All'uscita dalla camera a spruzzi i manufatti d'acciaio sono trascinati da rulli motorizzati e dopo essere stati tagliati a misura vengono posti su piani di raffreddamento.

Una volta completato il raffreddamento le bramme vengono stoccate al Magazzino Brame per poi essere riprese e trasportate con carro ferroviario al pontile, dove vengono caricate e spedite via nave. La movimentazione all'interno del Magazzino Brame avviene tramite carrozzone, le operazioni di carico su nave avvengono mediante carrelli elevatori e gru con magnete.

Le billette, invece, vengono stoccate al Magazzino Billette a servizio di ciascuna colata continua per essere poi caricate su carri ferroviari e destinate ai finimenti oppure alla spedizione.

La spedizione delle stesse può avvenire direttamente per ferrovia o via mare, in quest'ultimo caso le billette caricate sui carri ferroviari vengono movimentate al pontile dove vengono caricate su navi con modalità analoghe a quanto descritto per le bramme.

7.7 Impianti ausiliari

Nei successivi paragrafi vengono descritti i principali impianti ausiliari al ciclo produttivo realizzato nell'area acciaieria.

7.7.1 Impianti di trattamento fumi acciaieria

I fumi prodotti dal processo di conversione della ghisa in acciaio nei convertitori sono detti "fumi primari".

A ciascuno dei 3 convertitori corrisponde un impianto di trattamento dei fumi che è costituito da:

- un raffreddamento con recupero di calore,
- un impianto di captazione delle polveri (raffreddatore ad evaporazione ed elettrofiltro),
- una stazione di commutazione, che permette di inviare i fumi prodotti in atmosfera attraverso un camino con torcia o di mandare il gas ricco in monossido di carbonio al gasometro, polmone della rete di veicolazione del gas verso la centrale ELETTRA GLL (CET-PIO).

7.7.1.a Aspirazione primaria

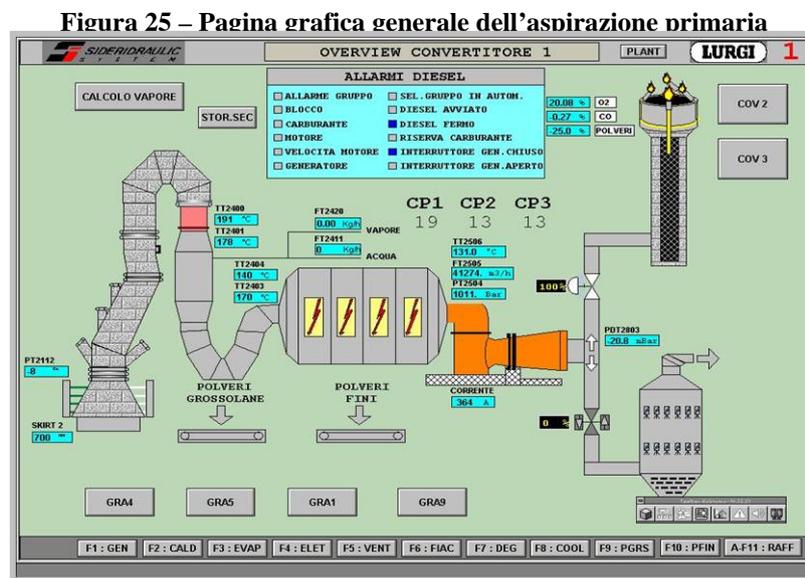
Tutti i fumi, le polveri fini e grossolane sono recuperate dall'aspirazione primaria, composta da:

- Caldaia;
- Evaporatore;

- Elettrofiltro;
- Ventilatore assiale;
- Gas cooler;
- Torcia;

per ogni convertitore, come illustrato in Figura 25.

Tutti i fumi, le polveri fini e grossolane sono recuperate dall'aspirazione primaria e convogliate verso l'impianto di Bricchettaggio per produrre bricchette, utilizzate successivamente nei convertitori.



I fumi caldi provenienti dal convertitore lambiscono il fascio tubiero della caldaia, producendo vapore.

Sono riportati di seguito i dati tecnici della caldaia:

- Produzione vapore: 13-15 tn/heat;
- Pressione di esercizio: 10-30 bar;
- Lunghezza caldaia : 47 m;
- Temperatura uscita fumi: 950° C.

Il sistema di raffreddamento principale del gas dal convertitore inizia con la gonna a tenuta tra il convertitore e la caldaia a recupero di calore e finisce all'uscita del raffreddatore ad evaporazione. Oltre a recuperare il calore sensibile del gas da convertitore, con produzione di vapore che viene

immesso nella rete di distribuzione di stabilimento, la caldaia a recupero raccoglie i gas primari dal convertitore per mezzo del sistema gonna – camino di raffreddamento, parte integrale della caldaia.

Il raffreddamento indiretto del gas nella caldaia a recupero è seguito dal raffreddamento diretto del gas nel raffreddatore ad evaporazione, che avviene iniettando acqua finemente atomizzata nella corrente gassosa.

La portata d'acqua di iniezione richiesta è una funzione diretta del contenuto di calore del gas da convertitore, che a sua volta è una funzione della portata e della temperatura del gas.

Durante la fase di raffreddamento, per decelerazione vengono separate della corrente gassosa le particelle grossolane.

Il gas che lascia il raffreddatore ad evaporazione è inviato al precipitatore elettrostatico a secco, di tipo cilindrico, che provvede alla separazione delle particelle fini, installato all'esterno dell'edificio convertitori.

La funzione dell'elettrofiltro è quella di captare le polveri fini dai fumi primari d'acciaieria.

I dati tecnici dell'elettrofiltro sono:

- Portata fumi: $45 \text{ m}^3/\text{sec}$;
- Temperatura fumi: 200°C ;
- Contenuto di polveri in ingresso: 75 g/Nm^3 ;
- Contenuto di polveri in uscita: 20 mg/Nm^3 ,

Il precipitatore elettrostatico consiste di elettrodi di captazione disposti parallelamente e sono messi a terra attraverso l'involucro del precipitatore stesso.

Il gas fluisce attraverso i passaggi formati dagli elettrodi stessi. Nel centro dei passaggi del gas sono situati gli elettrodi di scarica aventi la forma di strisce con punta alimentati con alta tensione di polo negativo e supportati da isolatori.

Sotto l'azione del campo elettrostatico gli ioni di gas migrano verso la terra e quindi verso gli elettrodi di captazione polarizzati in modo opposto causando in questo così un flusso di corrente elettrica (effetto corona). Parte di questi ioni di gas caricati negativamente si attacca alle particelle di polvere dando a loro analogamente una carica elettrica così che esse sono attratte dagli elettrodi di captazione.

La polvere captata dal gas secco è depositata sugli elettrodi di captazione da dove viene rimossa ad intervalli definiti per mezzo dello scuotimento degli elettrodi stessi.

Nella loro parte inferiore i singoli sistemi di captazione sono provvisti di speciali sistemi di fissaggio per evitare che possano cadere nella zona del raschiatore della polvere. Gli isolatori sono riscaldati elettricamente per evitare scariche elettriche dovute a depositi di polvere o umidità.

Ogni campo elettrostatico è equipaggiato con sistema di scuotimento Rotohit®, consistente in martelli fissati con disposizione sfalsata lungo la circonferenza degli alberi dello scuotitore nei passaggi del gas perpendicolarmente alla corrente del gas, in modo tale che essi cadano successivamente sulle incudini delle travi di scuotimento piastre.

In questo modo le file corrispondenti delle piastre di captazione sono messe in vibrazione a intervalli predefiniti e i depositi di polvere sono eliminati.

Il sistema di scuotimento degli elettrodi emittenti è basato su un principio di funzionamento analogo.

Le pareti di distribuzione del gas, installate nel cono d'ingresso del precipitatore allo scopo di assicurare una distribuzione uniforme del gas nei campi elettrostatici, sono analogamente scosse da sistemi di scuotimento azionati da motoriduttori.

Tutti gli azionamenti degli scuotimenti sono attivati e disattivati contemporaneamente per mezzo di un comando dalla sala di controllo centrale e sono provvisti di un indicatore di temperatura degli avvolgimenti (contatto bi-metallico).

La polvere scaricata dal precipitatore elettrostatico si raccoglie nella parte inferiore dell'involucro del precipitatore. Da qui è mossa da un raschiatore nel trasportatore a catena integrale, che provvede all'evacuazione.

Il sistema di scarico della polvere opera in modo continuo durante la fase di soffiaggio dell'ossigeno e continua a funzionare per un periodo di tempo predefinito dopo il completamento del soffiaggio. Nel caso di fermate prolungate il sistema di scarico della polvere si ferma automaticamente ed è automaticamente riavviato all'inizio dell'operazione di carica.

Il sistema di scarico della polvere dal precipitatore elettrostatico consiste dei seguenti componenti:

- n. 2 raschiatori polveri;
- trasportatore a catena integrale con precipitatore;
- valvola a ghigliottina intercettazione polvere sotto al trasportatore;
- valvola a ghigliottina scarico d'emergenza polvere;
- valvola a doppio flap;
- trasportatore a catena di raccolta;

–trasportatore a catena inclinato.

Il sistema di scarico della polvere provvede anche al trasporto delle polveri fini all'impianto di Bricchettaggio.

Il gas recuperato dai convertitori viene sottoposto in continuo ad analisi del CO e O₂. In base al titolo di CO il gas può essere deviato verso la fiaccola oppure verso il gas-cooler e attraverso il gasometro alla centrale turbogas.

Commutazione del gas:

Ad inizio soffiaggio: Contenuto CO < 30 % → Fiaccola

Contenuto CO > 30 % → Gasometro

A fine soffiaggio: Contenuto CO < 35 % → Fiaccola

La stazione di commutazione consente di indirizzare il flusso dei gas LD al gasometro, per il successivo recupero nella centrale elettrica ELETTRA CET-PIO, o alla fiaccola.

Il camino - fiaccola è equipaggiato con una torcia ed un sistema di accensione per bruciare i gas contenenti tenori di CO non elevati al punto da motivarne il recupero. A tale scopo la fiaccola è equipaggiata con n. 3 bruciatori pilota, sempre accesi.

Attraverso una valvola solenoide il gas di accensione è avviato ai bruciatori pilota dove è mescolato con l'aria di combustione fornita da un ventilatore dell'aria di combustione.

Il gas CO prodotto dall'impianto LT ha una temperatura troppo elevata per essere immesso nel gasometro ed è quindi necessario raffreddarlo.

Il gas cooler ha un diametro interno di 5420 mm, un'altezza di 13000 mm.

Può essere immaginato come una grande colonna all'interno della quale nella parte bassa ad un'altezza di 4600 mm e lateralmente alla stessa si ha l'ingresso del gas CO.

Il raffreddamento avviene secondo il principio del flusso in controcorrente, i gas caldi provenienti dalle tre linee entrano nella sezione inferiore dell'apparecchio e quelli freddi escono da quella superiore seguendo un percorso verticale.

L'acqua attraversa il raffreddatore dall'alto verso il basso ed il calore viene ceduto dall'ossido di carbonio all'acqua.

In prossimità del raffreddatore CO, a quota 4,5 mt, il collettore dell'acqua proveniente dalle torri di raffreddamento subisce tre stacchi ognuno dei quali relativo ai tre distinti livelli di raffreddamento che vengono operati sul CO all'interno del gas cooler.

Lo scambio termico tra gas e liquido avviene in modo identico nei tre livelli, il primo è posto a quota 8,5 mt il secondo a quota 11,5 e il terzo a circa 14 mt rispetto al terreno di appoggio.

Ad ogni livello l'acqua è distribuita tramite un semi anello o toro con otto stacchi di ingresso all'interno del gas cooler, ogni stacco può essere intercettato da valvole a sfera; ci sono quindi otto valvole una per ogni ingresso dopo il quale, all'interno dell'apparecchiatura, vi è una canna orizzontale alla cui estremità è montato un ugello spruzzatore rivolto verso il basso in controcorrente al flusso del CO.

Per ogni livello di raffreddamento vi sono così otto ugelli spruzzatori e sul collettore (toro) dell'acqua del primo livello di raffreddamento sono posti altri due stacchi aventi il compito di alimentare quattro ugelli posizionati a 90° l'uno dall'altro direttamente sulla tubazione del CO circa due metri prima dell'ingresso nel gas cooler.

In questo tratto, cioè tra gli spruzzatori e l'ingresso nel gas cooler, la tubazione del CO è montata inclinata di circa 45° per far sì che l'acqua di raffreddamento immessa possa defluire per gravità verso la parte inferiore conica del raffreddatore.

Anche in questo caso prima degli ugelli spruzzatori ci sono quattro valvole a sfera di intercetto (attualmente chiuse).

Il flusso del CO subisce così quattro salti termici di riduzione di temperatura: il primo si ottiene prima dell'ingresso nel gas cooler e gli altri tre nei successivi livelli all'interno di esso.

Il raffreddatore è dimensionato per portare la temperatura del gas proveniente da due COV da 170°C a 77°C, per sola evaporazione dell'acqua fino alla saturazione del gas.

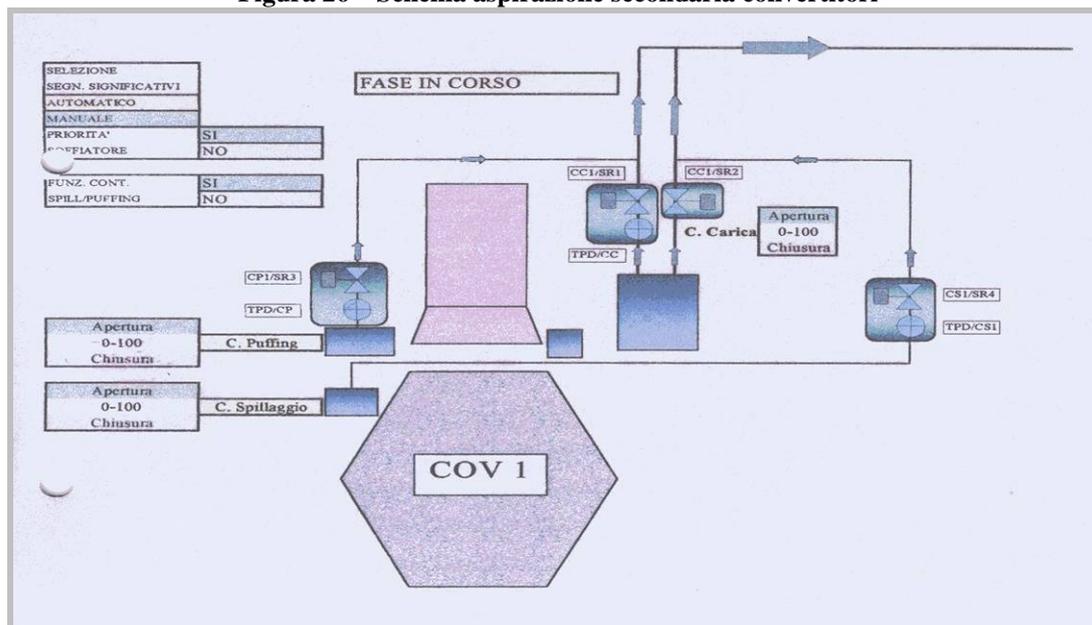
7.7.1.b Aspirazione secondaria

I fumi secondari sono quelli che vengono prodotti durante le operazioni di travaso ghisa, desolfurazione ghisa, carica dei convertitori e colata dei convertitori.

Questi fumi vengono captati e trattati in un impianto di filtrazione a maniche e successivamente emessi in atmosfera.

Le polveri recuperate dagli elettrofiltri e dal filtro a maniche sono inviate ad un impianto di bricchettaggio a caldo, per la produzione di bricchette da ricaricare in convertitore.

Figura 26 – Schema aspirazione secondaria convertitori



Le utenze servite dall'aspirazione secondaria ed i relativi dati tecnici sono riportati in Tabella 42.

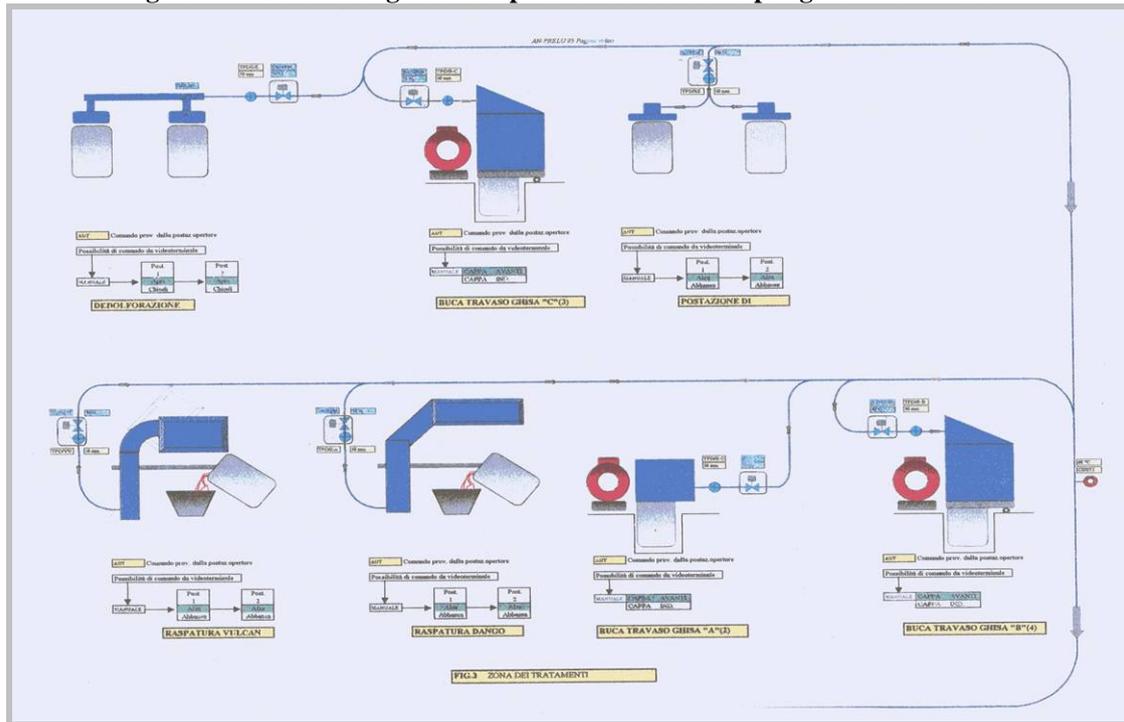
Tabella 42 – Utenze aspirazione secondaria

Utilizzatori	Dati Tecnici
N°3 convertitori	Numero di ventilatori: 3
N°2 stazioni di versamento ghisa	Regime di rotazione ventilatori: 0-1100 rpm
N°2 stazioni di desolfurazione	Potenza ventilatori: 1500 kW
N°2 postazioni di raspatura ghisa	
N°2 stazioni di preriscaldamento siviere	

Per i tre convertitori l'aspirazione lavora nelle seguenti fasi:

- Carica rottame e ghisa;
- Soffiaggio;
- Spillaggio.

Figura 27 – Sistema di gestione aspirazione secondaria per gli altri utilizzatori



Ciascuna cappa di aspirazione è dotata di serranda di regolazione e di trasmettitore di depressione. I fumi captati dalle diverse cappe di aspirazione vengono convogliati in una rete di condotti, sottoposti ad una prima separazione delle polveri grossolane in un ciclone orizzontale, e quindi inviati ad un filtro a maniche del tipo pulse-jet Ecotex, costituito da n° 20 celle disposte su due file da 10 unità (celle modulari escludibili, ciascuna a mezzo di due valvole a tampone azionate da cilindri pneumatici e con lavaggio automatico a mezzo di aria compressa).

Il sistema di lavaggio può funzionare in “ciclo continuo” o in “ciclo intermittente”.

L’impianto è progettato per il funzionamento contemporaneo di un certo numero e tipologia di utenze date le diverse caratteristiche di temperatura (le temperature max. della miscela aria/fumi oscillano dai ~50 °C al riscaldamento siviere fino a ~200 °C alla cappa di carica ghisa) e portata dei fumi provenienti dalle utenze in questione.

Le polveri captate dalle unità di filtrazione sono scaricate a mezzo di tramogge e convogliate al silo di stoccaggio mediante due trasportatori meccanici Redler.

Un analogo sistema con trasportatore trasversale ed elevatore, permette il riempimento dei silos secondarie.

Lo svuotamento dei silos è realizzato tramite una coclea estrattrice sul fondo dello stesso e uno scaricatore estensibile che si posiziona sul bocchettone del cassone di raccolta su automezzo.

Alternativamente, le polveri, tramite nastri trasportatori possono essere convogliate al forno dell’impianto di bricchettaggio.

All'uscita del filtro a maniche, un collettore porta i fumi depurati al camino per la loro evacuazione, assicurata da una serie di ventilatori di estrazione, dotati di motori a velocità variabile, per far fronte alle diverse condizioni di funzionamento dell'impianto (numero e tipologia di utenze contemporaneamente attive).

Le serrande relative ai vari circuiti dell'impianto sono predisposte in funzione della fase operativa in cui si apprestano a funzionare i convertitori, ciascuna delle quali è identificata dal sistema, che predispone la marcia dei tre ventilatori, così come prevista nella specifica situazione.

7.7.2 Impianto Bricchettaggio

L'impianto di bricchettaggio provvede alla sinterizzazione delle polveri abbattute nell'impianto depurazione fumi producendo bricchette (Figura 28) da riutilizzare nei convertitori. I due silos di raccolta polveri (fini e grossolane) alimentano il sistema di trasporto al forno rotativo in cui avviene la cottura vera e propria delle polveri.

Il forno è seguito dalla pressa da cui si producono le bricchette finali, da utilizzate come parte della carica dei COV.

I dati tecnici dell'impianto sono:

- Produzione 5.6 tn/hr;
- Composizione mix polveri: 30% grossolane + 70% fini;
- Temperature di esercizio: 550-600° C.

L'impianto di bricchettaggio è composto da:

- due silos contenenti polveri grossolane e fini provenienti dall'acciaieria;
- un forno rotante avente il compito di incrementare la temperatura della miscela di polveri;
- una coclea ed una bricchettatrice avente la funzione di formare il prodotto finale.

Figura 28 - Bricchette



Attualmente, l'impianto non è in esercizio.

7.8 Sistemi di regolazione, controllo e di sicurezza

Nei successivi paragrafi vengono descritti i principali sistemi di regolazione, di sicurezza e controllo relativi agli impianti presenti nell'area acciaieria.

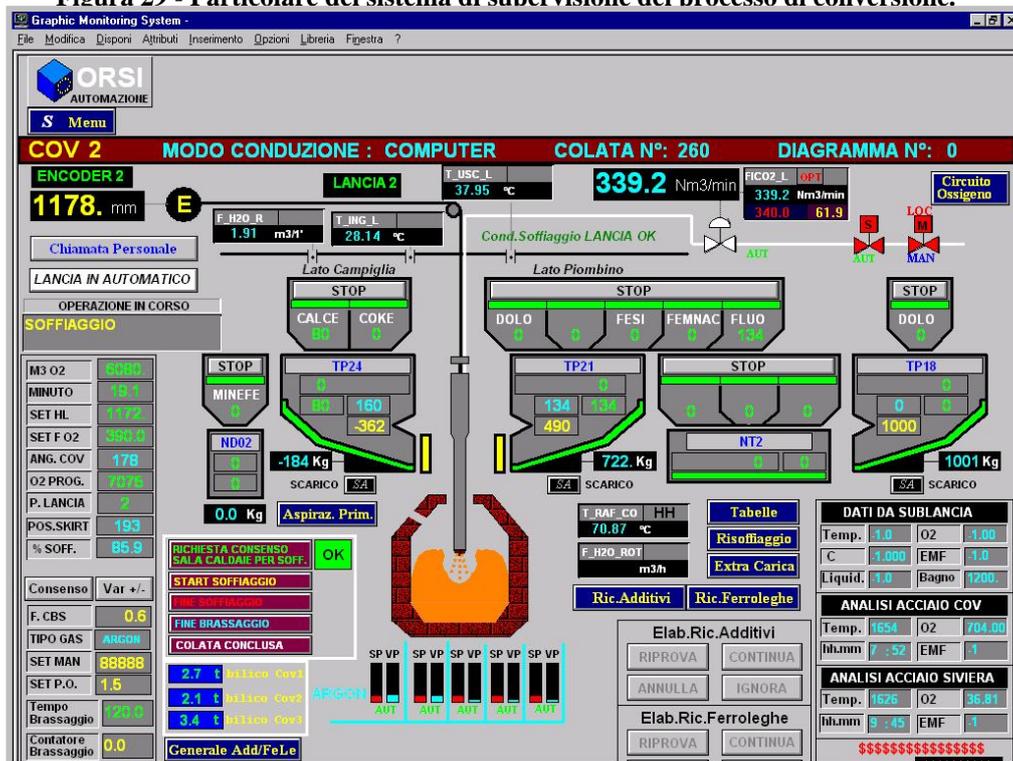
7.8.1 Processo di conversione

Per il monitoraggio del processo di conversione ciascun convertitore utilizza i seguenti modelli matematici:

- Modello Statico;
- Modello Dinamico;
- Sistema di Calcolo Ferroleghie.

In Figura 29 viene rappresentato un estratto del sistema di supervisione del processo di conversione.

Figura 29 - Particolare del sistema di supervisione del processo di conversione.



Uno dei metodi utilizzati per evitare il passaggio di scoria in siviera durante lo spillaggio è il Termographic Slag Detection (TSD AMEPA).

Quest'ultimo visualizza l'entità della scoria che passa in siviera e si basa sul differente livello di emissività alle radiazioni termiche dell'acciaio e della scoria nel range dei raggi infrarossi. Grazie ad un apposito sensore ad infrarossi (video camera) e ad un modulo di elaborazione delle immagini,

si sfrutta tale differenza per generare un allarme al passaggio della scoria in siviera. Questo allarme è percepito dall'operatore che interrompe lo spillaggio.

7.8.2 Impianti Ladle Furnace (LF)

Il sistema di monitoraggio e supervisione degli impianti LF è riprodotto in Figura 30 ed in Figura 31

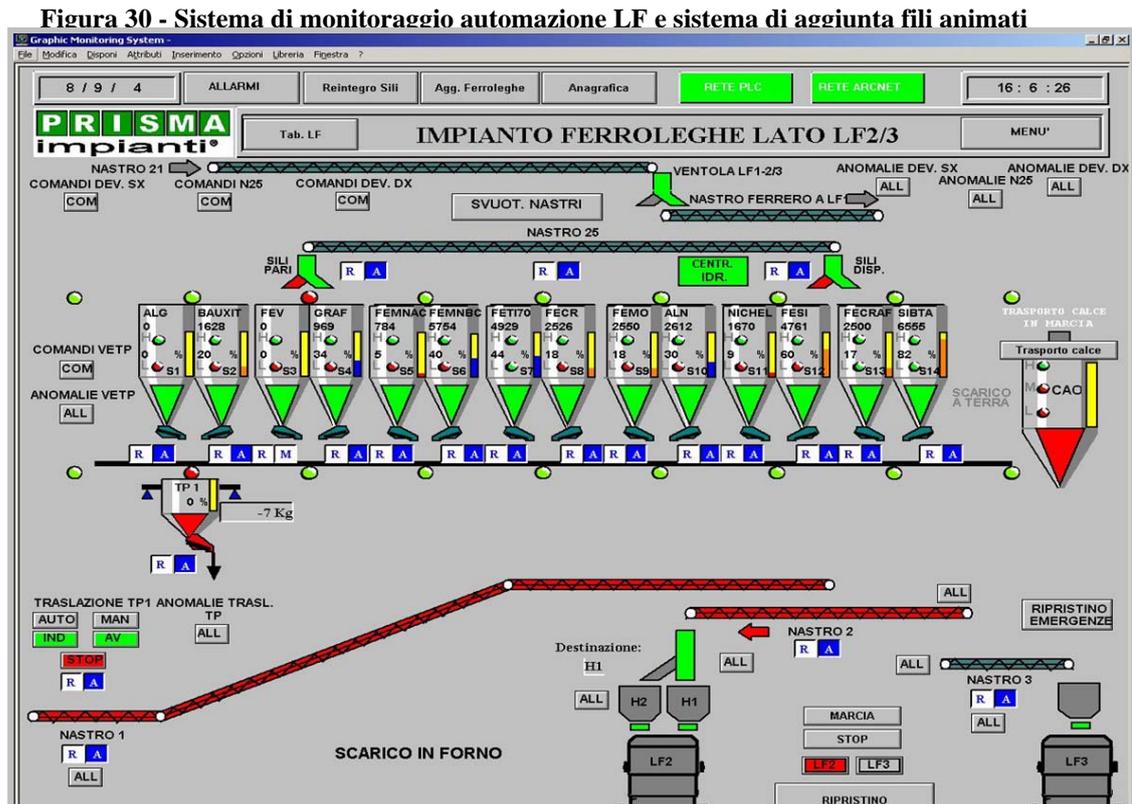
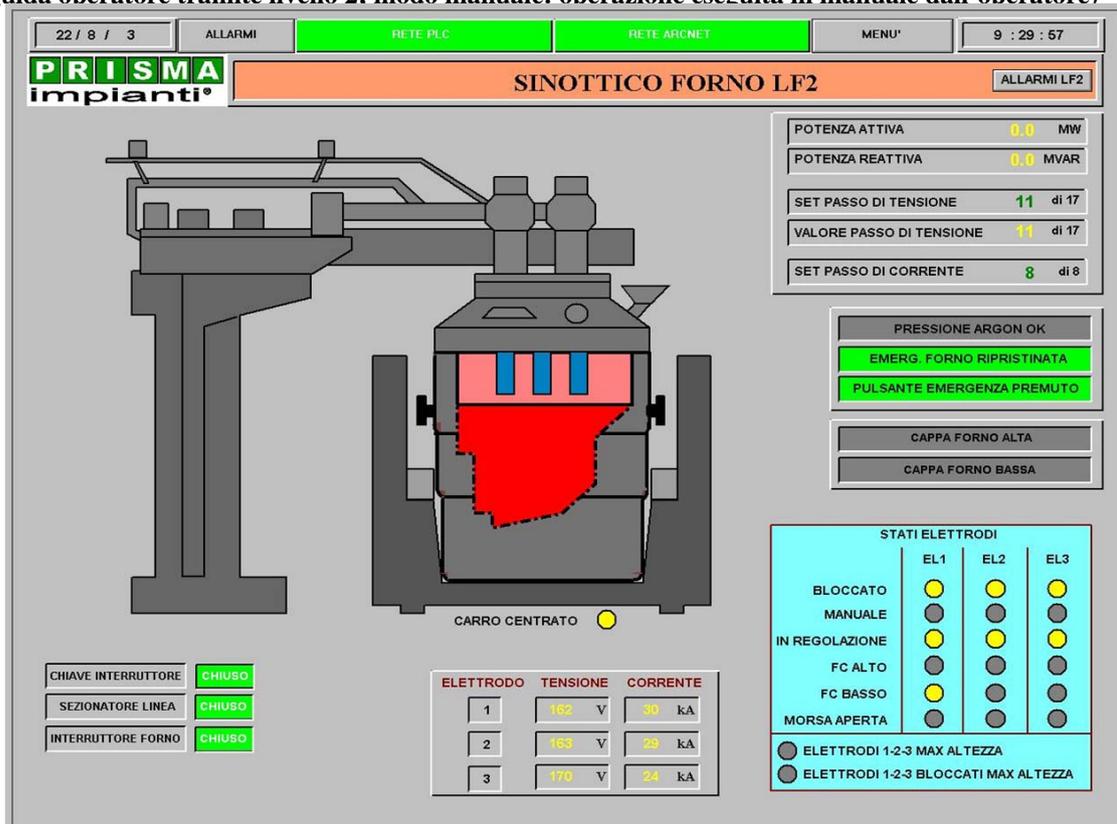


Figura 31 – Schermata sinottico di supervisione Forno LF2 (modo automatico: colloquio tra automazione LF e guida operatore tramite livello 2; modo manuale: operazione eseguita in manuale dall’operatore)



7.8.3 Impianti di Degasaggio (VD)

In Figura 32 ed in Figura 33 sono riprodotti i sistemi di supervisione dell’Impianto di Degasaggio.

Figura 32 – Sistema di supervisione VD. Pagina di controllo per il trattamento

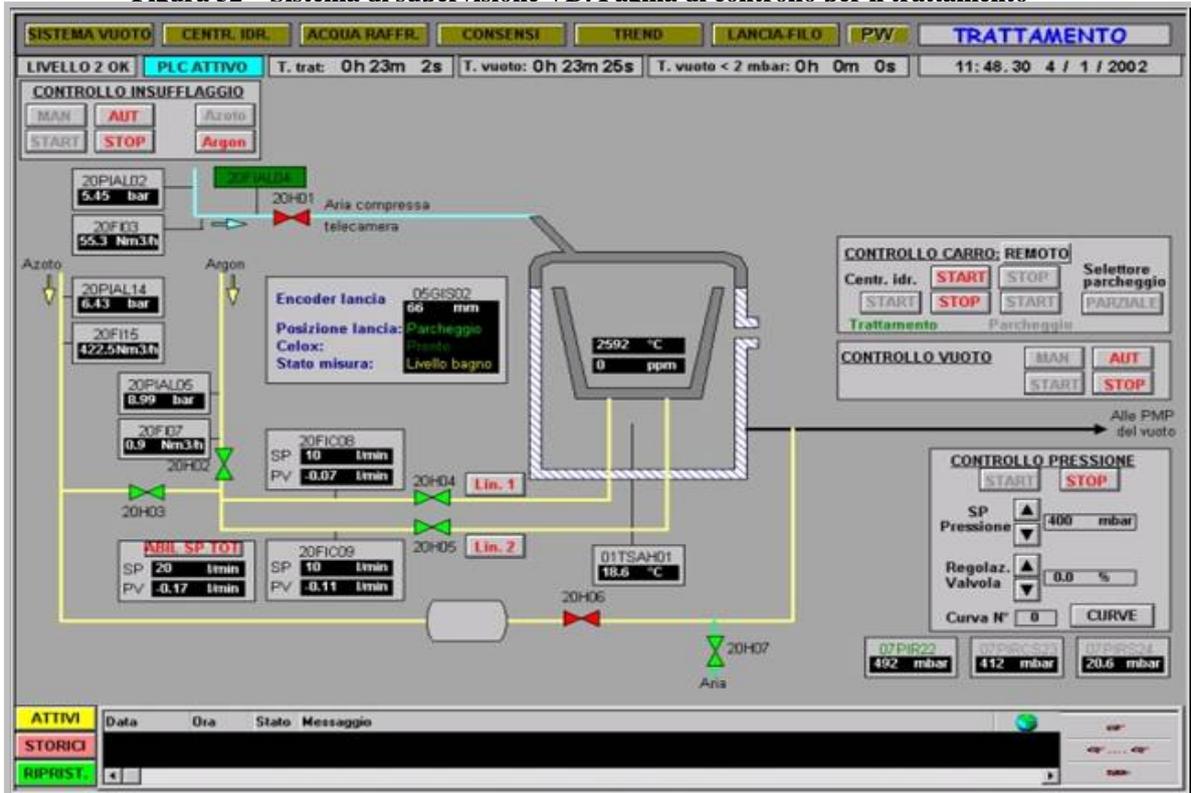
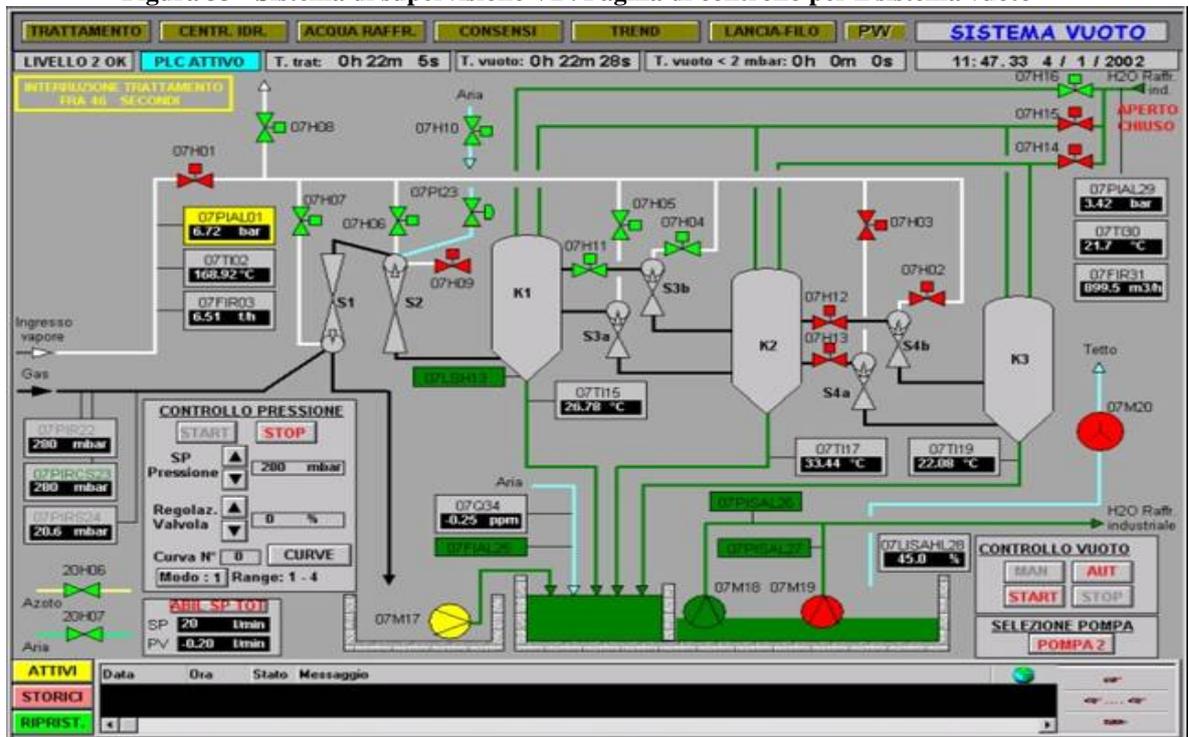


Figura 33 - Sistema di supervisione VD. Pagina di controllo per il sistema vuoto



7.8.4 Impianti di Colata Continua

I sistemi di supervisione degli impianti di Colata Continua sono riportati nelle seguenti Figura 34, Figura 35, Figura 36 e Figura 37

Figura 34 – Sistema di supervisione CC1 bis

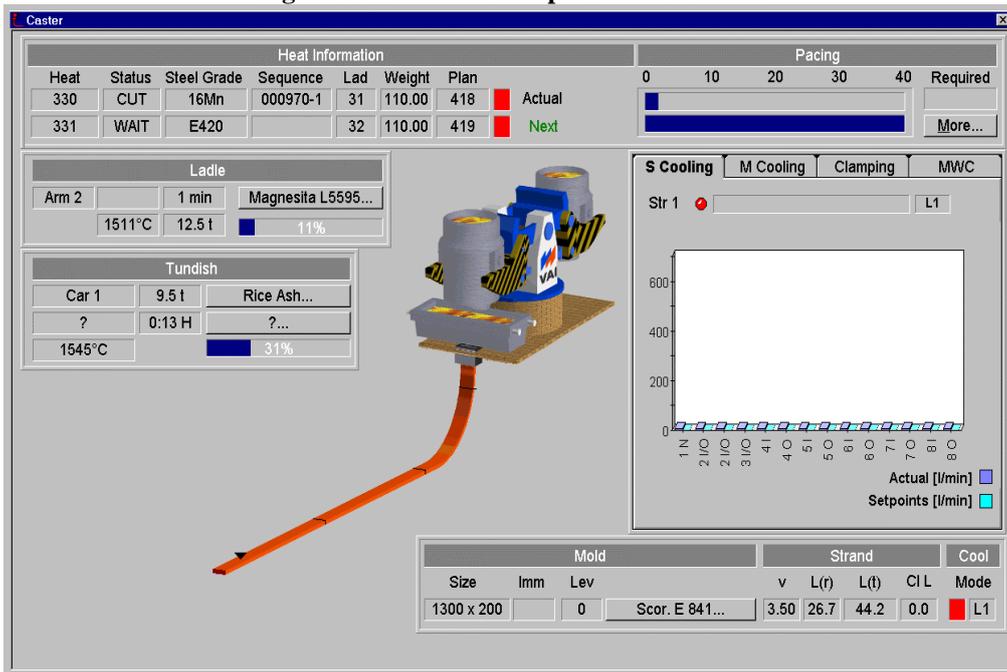


Figura 35 – Sistema di supervisione CC2: tracking di linea

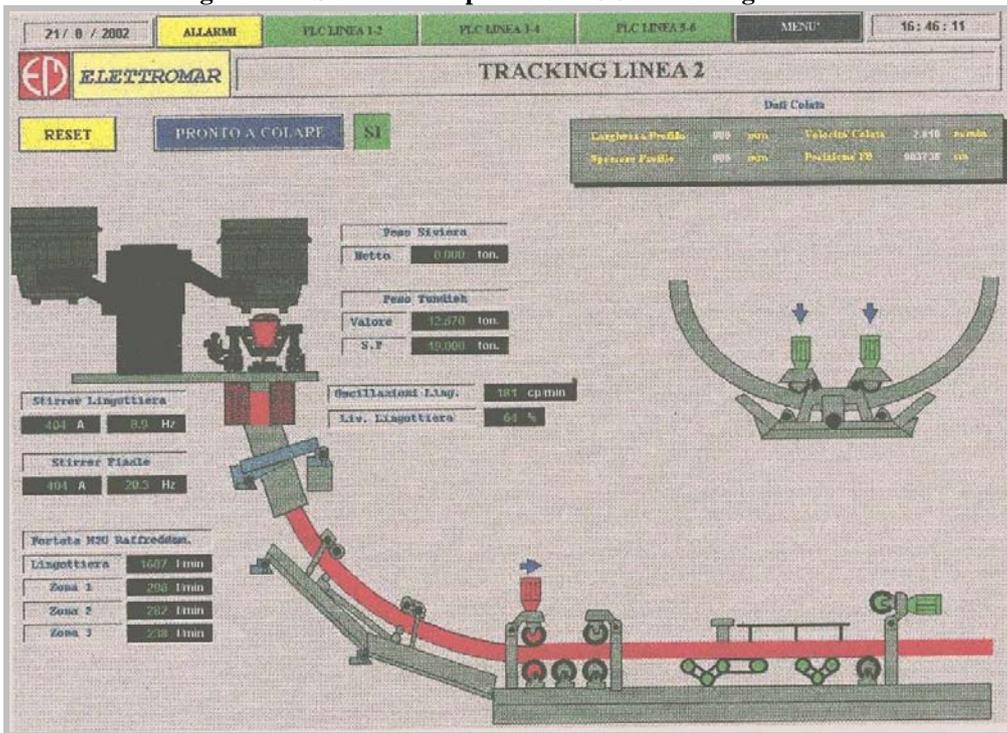


Figura 36 – Sistema di supervisione CC3

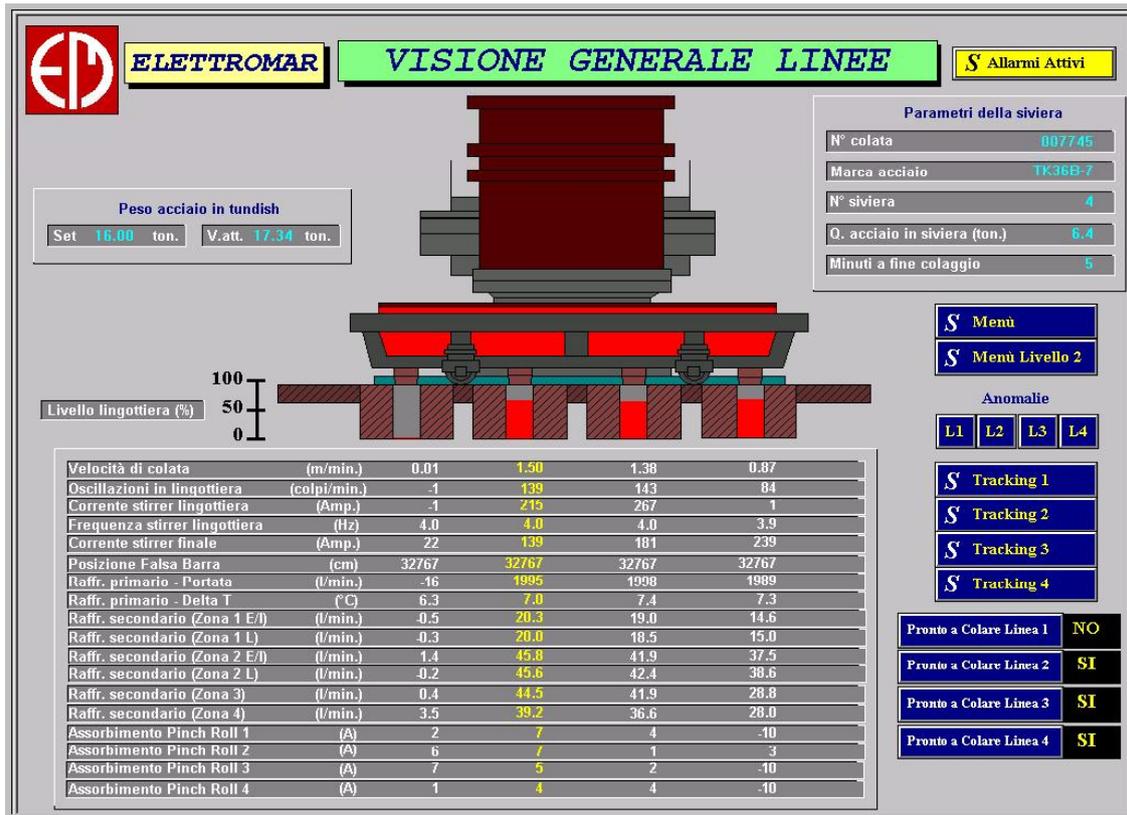
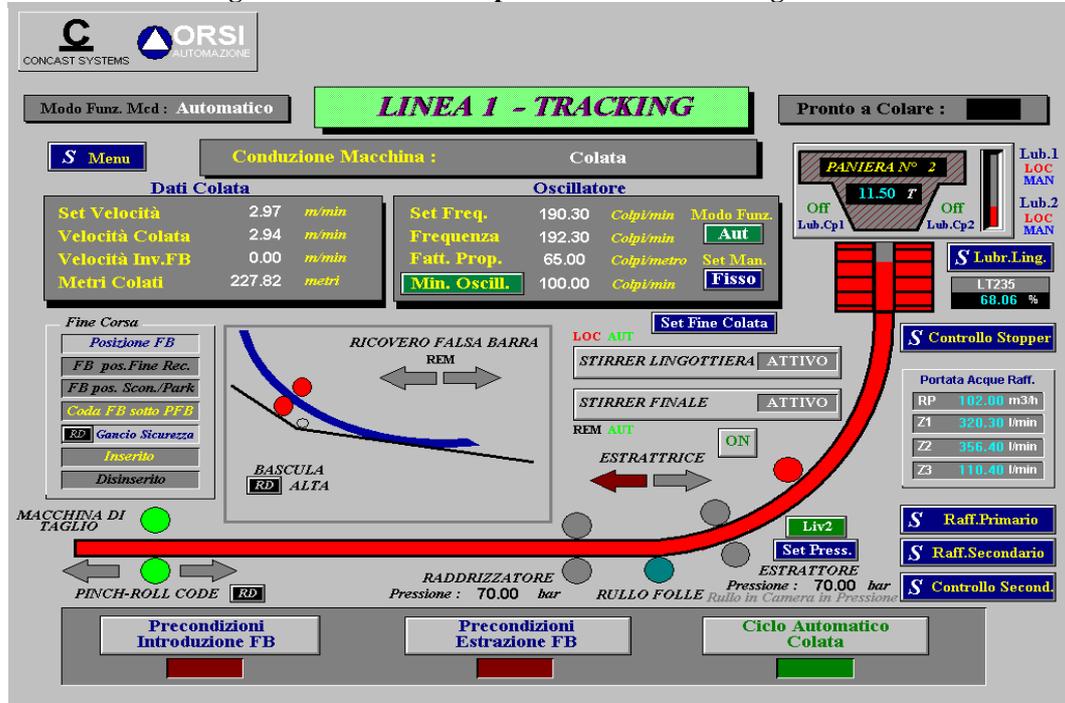


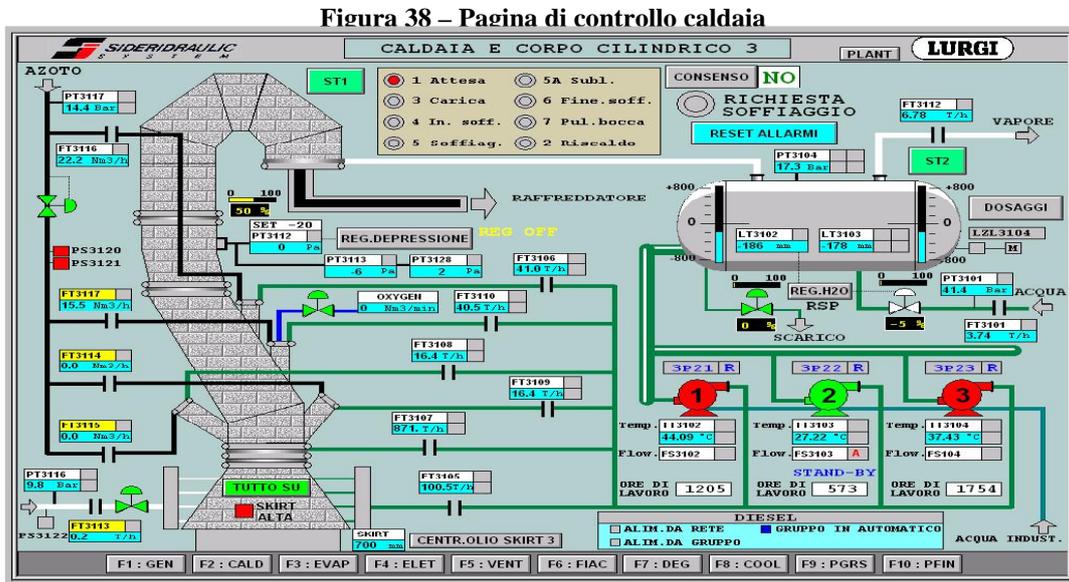
Figura 37 – Sistema di supervisione CC4: tracking di linea



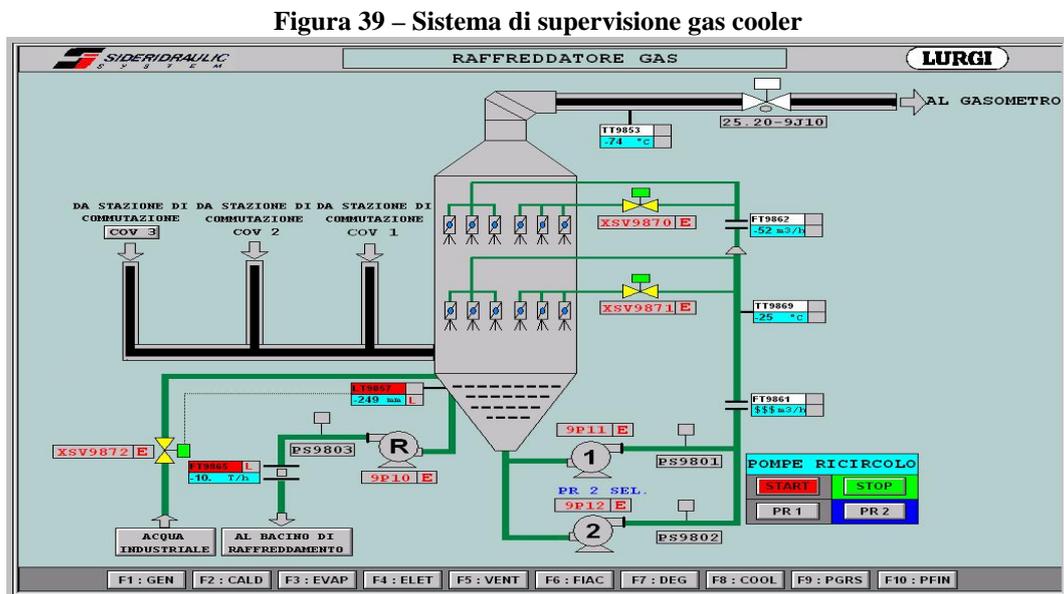
7.8.5 Impianti di trattamento fumi acciaieria

ASPIRAZIONE PRIMARIA

In Figura 38 viene riprodotto il sistema di controllo della caldaia.

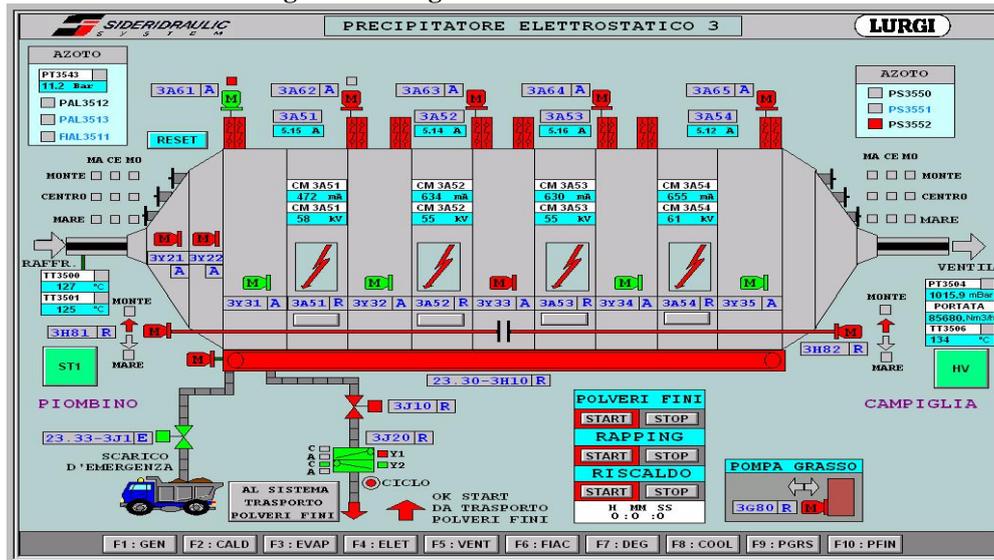


In Figura 39 viene riprodotto il sistema di supervisione del gas cooler.



In Figura 40 viene riprodotto il sistema di controllo dell'elettrofiltro.

Figura 40 – Pagina di controllo elettrofiltro



Nell’impianto di trattamento del gas di acciaieria LT, il sistema di raffreddamento dei gas e quello di depolverazione devono accettare alternativamente gas contenenti ossigeno e gas contenenti monossido di carbonio, a causa del modo di funzionamento specifico del convertitore.

Per questa ragione, il sistema è progettato per ottimizzare la fluidodinamica, cioè in modo tale da avere condizioni di portata piena lungo l’intero percorso del gas per evitare la formazione di sacche e prevenire la formazione di miscele di gas esplosive e deflagrazioni.

Poiché le deflagrazioni non possono essere escluse completamente in applicazioni di convertitori con soffiaggio di ossigeno, il precipitatore è progettato per resistere a picchi di pressione (3 bar assoluti) ed è provvisto di valvole di sfiato di sovrappressione (n. 3 all’ingresso e n. 3 all’uscita su ogni elettrofiltro). La posizione chiusa di tali valvole è monitorata da tre fine corsa su ciascuna.

Ogni valvola ha diametro di 1,2 m, ed è costituita da un foro flangiato con guarnizione ed un disco di chiusura, tenuto in posizione da un anello ed un dispositivo di centraggio su cui lavorano tre differenti sistemi di ritenuta a molla, il primo dotato di n. 4 molle elicoidali posizionate a 90°, il secondo con n. 8 molle elicoidali (una ai lati di ciascuna delle molle del primo gruppo), il terzo costituito da un gruppo di 4 molle a tazza (intermedie a quelle del secondo gruppo).

Tale sistema di ritenuta permette l’apertura della valvola in caso di aumento di pressione oltre la soglia di ritenuta, e la sua chiusura in automatico al diminuire della pressione. Le molle hanno caratteristiche di pretensionamento diverse che garantiscono l’apertura graduale della valvola.

Ogni campo elettrostatico dell’elettrofiltro è equipaggiato con sistema di scuotimento delle piastre di captazione e con un sistema analogo per gli elettrodi emittenti.

Tutti gli azionamenti degli scuotimenti sono attivati e disattivati contemporaneamente per mezzo di un comando dalla sala di controllo centrale e sono provvisti di un indicatore di temperatura degli avvolgimenti (contatto bi-metallico).

Il sistema di scarico delle polveri fini dal precipitatore elettrostatico opera in modo continuo durante la fase di soffiaggio dell'ossigeno e continua a funzionare per un periodo di tempo predefinito dopo il completamento del soffiaggio. Nel caso di fermate prolungate il sistema di scarico della polvere si ferma automaticamente ed è automaticamente riavviato all'inizio dell'operazione di carica.

In Figura 41 viene riprodotto il sistema di supervisione del **Ventilatore assiale** ed i relativi dati tecnici in Tabella 43.

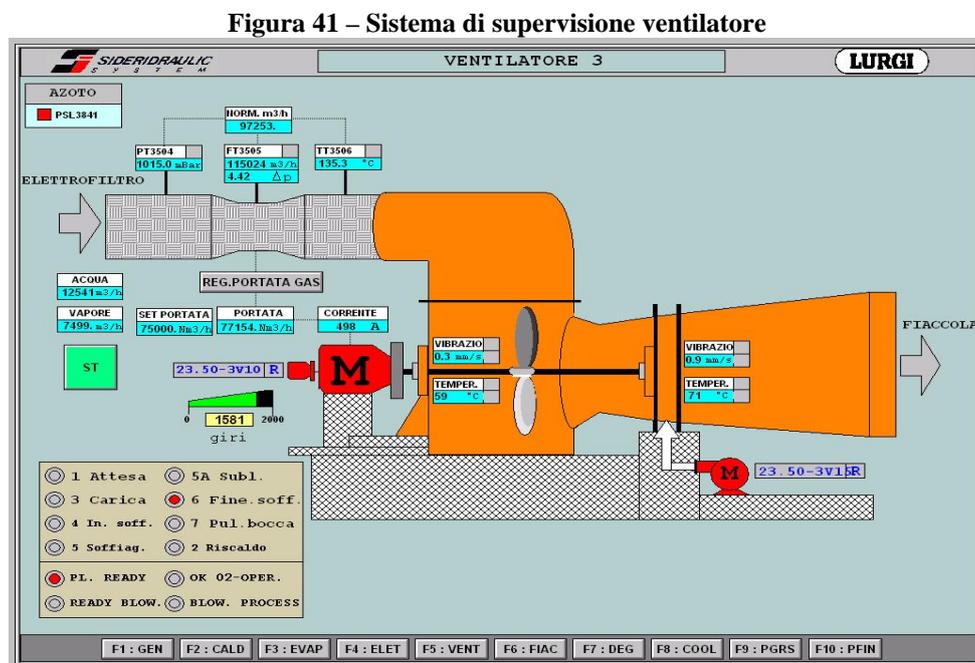


Tabella 43 – Dati tecnici del ventilatore assiale

Dati tecnici	
Portata gas	45 m ³ /sec
Temperatura gas	170° C
Prevalenza	70 mbar
Potenza motore	500 kW

Il flusso gassoso proveniente dai convertitori è caratterizzato da fluttuazioni rapide e drastiche della temperatura e della portata del gas, in particolare all'inizio e alla fine del soffiaggio.

Il controllo della portata di aspirazione del gas dal convertitore durante la fase di soffiaggio è realizzata come una funzione sia di una portata base predefinita sia della pressione nella caldaia. Allo stesso tempo la pressione differenziale tra la cappa caldaia e l'atmosfera è mantenuta a circa 0 mbar in modo da minimizzare le entrate d'aria e al contempo evitare fuoriuscite di CO.

A causa della colonna del gas pulsante sopra il convertitore il sistema di misura della pressione differenziale nell'area caldaia-camino raffreddante è smorzato in modo da evitare oscillazioni indesiderate dal sistema di controllo.

L'aumento o la diminuzione della portata di ossigeno nel convertitore, del rapporto di decarburazione o dell'alimentazione della materia prima hanno un'influenza importante sulla quantità richiesta di gas da aspirare.

Per questo motivo vi è un controllore di rapporto che usa la portata di ossigeno di soffiaggio come input di riferimento e la pressione nella caldaia come variabile controllata.

Se la portata dell'ossigeno di soffiaggio viene variata il sistema reagisce assicurando che la portata di aspirazione del gas si adegui immediatamente alle nuove condizioni di marcia per mezzo del segnale di uscita di controllo del setpoint.

Il ventilatore è comandato da un motore a velocità variabile; la bassa perdita di pressione fornita dall'elettrofiltro permette di utilizzare una potenza contenuta, consentendo di utilizzare un ventilatore assiale con il vantaggio di assicurare un percorso lineare per i gas di processo ed il relativo flussaggio. Il recupero del gas fa sì che la portata da aspirare debba essere adattata alla portata del gas di processo del convertitore.

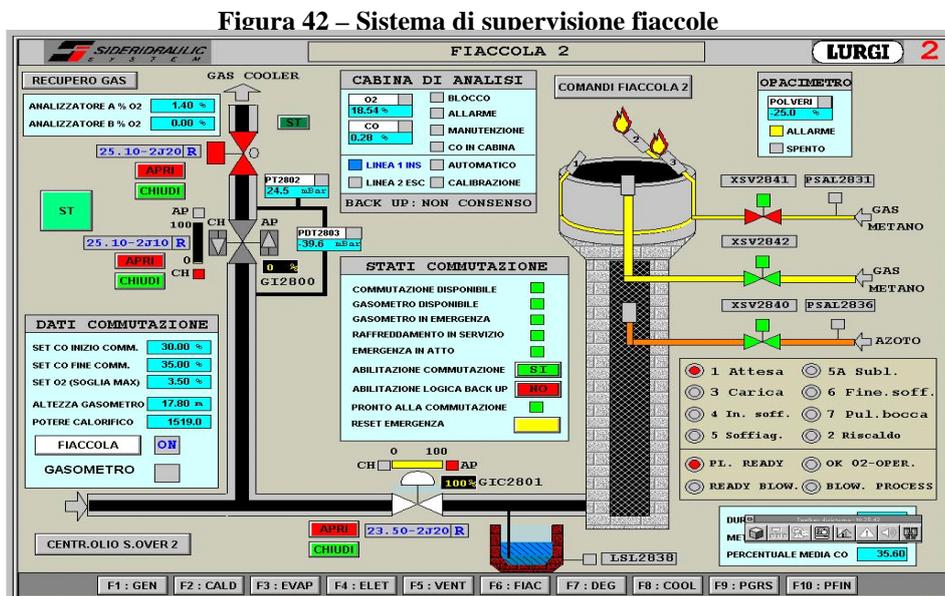
La **Stazione di commutazione**, che consente di indirizzare il flusso dei gas LD al gasometro o alla fiaccola, è composta essenzialmente da due valvole a campana (la valvola "verso il gasometro" o GIC2800 e la valvola "in torcia" o GI2801 in Figura 42).

Le due valvole sono comandate oleodinamicamente in modo da assumere, in condizioni ordinarie, posizioni "complementari" (una aperta e l'altra chiusa alternativamente) allo scopo di commutare il gas ad una o all'altra destinazione.

Il sistema di controllo, una volta predisposto, gestisce la commutazione delle valvole a campana in relazione al tenore di CO e O₂ rilevati nei gas. Il tenore di CO troppo basso (minore del 40%) renderebbe non conveniente il recupero a causa dello scarso potere calorifico, mentre tenori troppo elevati di O₂ (superiori al 3%) sono considerati rischiosi per il possibile formarsi di miscela esplosiva in fase di successiva miscelazione con gas combustibile. In tali condizioni non idonee di concentrazioni di CO e/o O₂, la commutazione vede il gas convogliato in torcia.

Ogni sequenza di commutazione viene controllata dal sistema automatico in modo da provocare le minime ripercussioni sul processo di aspirazione, ciò avviene attraverso manovra graduale delle valvole, in opportuna combinazione, in modo da evitare brusche variazioni della contropressione a valle del ventilatore. Infatti, la commutazione viene gestita in modo da:

- minimizzare il rischio di fuoriuscita di fiamme da skirt e COV, onde evitare danneggiamenti alle apparecchiature e inquinamento ambientale;
- minimizzare l'ingresso di aria tra skirt e COV, onde bruciare il meno possibile il gas in cappa e quindi massimizzare la quantità di gas recuperato;
- eliminare i rischi di formazione di miscele esplosive o di rilascio di gas tossici.



Il **camino - fiaccola** è equipaggiato con una torcia ed un sistema di accensione per bruciare i gas contenenti tenori di CO non elevati al punto da motivarne il recupero. A tale scopo la fiaccola è equipaggiata con n. 3 bruciatori pilota, sempre accesi.

Attraverso una valvola solenoide il gas di accensione è avviato ai bruciatori pilota dove è mescolato con l'aria di combustione fornita da un ventilatore dell'aria di combustione.

Ogni bruciatore pilota è fornito di un indicatore di temperatura.

La pressione dell'azoto, del gas di accensione e dell'aria comburente sono monitorate. L'indisponibilità di 2/3 piloti dà luogo ad una condizione di non consenso al soffiaggio.

Con allarme 2/3 piloti spenti, il sistema di accensione prevede l'intervento sia da sala controllo che

in locale, da quadro di comando a base della fiaccola.

In caso di guasto del ventilatore assiale, di una portata insufficiente o di un guasto sul sistema di recupero gas, il gas presente nel sistema deve essere scaricato. Per questo scopo un iniettore funzionante con effetto Venturi e operante con azoto è installato nel camino fiaccola. L'iniettore è attivato da una valvola d'intercettazione controllata pneumaticamente, che apre in caso di mancanza di alimentazione elettrica o di mancanza di aria. In caso di bassa pressione azoto il processo del soffiaggio ossigeno viene interrotto.

Nella parte inferiore conica del **Sistema di Raffreddamento Gas d'acciaieria (Gas Cooler)** si trovano due indicatori-controllori di livello entrambi funzionanti come differenza di pressione (delta P) tra quella del fondo e quella atmosferica, misuranti cioè la pressione idrostatica dentro la colonna.

I due controllori di livello pur funzionando nello stesso modo sono però diversi tra loro: nel primo il liquido è direttamente a contatto con la membrana trasmettitrice dello strumento mentre nel secondo, detto a capillare, non si ha contatto tra liquido e strumento grazie ad un capillare che agisce direttamente sulla membrana.

Sono ambedue concepiti per essere di riserva l'uno all'altro, attualmente quello a capillare non è operativo e per renderlo tale è necessario intervenire sul programma logico, nei programmi futuri c'è però l'intenzione di rendere possibile l'effettuazione di questa manovra intervenendo direttamente su un pulsante o manipolatore da parte dell'operatore.

Gli indicatori-controllori di livello agiscono direttamente sulle valvole regolatrici, (poste sulla spinta delle pompe 01PC01/A/B/C), che modulano la portata dell'acqua verso le torri di raffreddamento, mantenendo costantemente entro precisi valori il livello nel gas cooler.

Le pompe 01PC01A/B/C del **Circuito acqua della Torre di raffreddamento** aspirano acqua dal fondo del gas cooler e la inviano alla torre di raffreddamento 01TR01.

Due delle pompe sono sempre in marcia ed una di riserva.

L'avviamento di queste pompe avviene manualmente mentre il loro eventuale arresto avviene automaticamente su comando del controllo di livello della vasca 01BC01.

Dalla torre di raffreddamento l'acqua fluisce per gravità nella vasca sottostante da cui poi le pompe 01PC02A/B/C la rilanciano verso il gas cooler per il raffreddamento del CO; queste tre pompe sono comandate dal controllo di livello della vasca, due delle quali sono sempre in marcia e l'altra in stand-by.

Se il livello della vasca dovesse superare un certo valore anche la terza pompa partirà in automatico in modo da abbassarlo, sempre che il livello del gas cooler non sia uguale al massimo consentito.

Viceversa se il livello del gas cooler fosse al valore minimo consentito partirà in automatico anche la terza pompa, in questo caso se il livello della vasca fosse al minimo si aprirà in automatico la valvola per il reintegro 01XV02 dell'acqua alla stessa.

I volumi di acqua reintegrati vengono rilevati dal trasmettitore di portata 01FIT01 posto sulla tubazione stessa, il valore dei metri cubi passati viene conteggiato dal software del sistema di controllo ricavando il totale di acqua immessa nella vasca 01BC01 ad ogni reintegro.

Sulla tubazione di mandata verso il gas cooler è montato un trasmettitore di pressione 01PT01 che nel caso in cui la pressione scenda sotto un valore minimo fa partire la pompa di alimentazione di riserva 01PC02A/B/C.

Sulla spinta delle pompe 01PC02A/B/C si trova anche un filtro autopulente il cui funzionamento è gestito da un sistema automatico che quando raggiunge un valore di delta P impostato tra ingresso ed uscita incomincia i cicli di controlavaggio, al bordo del filtro è montato un pressostato che invia il segnale per lo spurgo verso le acque di scarto.

Nel tratto di tubazione che dal gas cooler va alle torri di raffreddamento cioè, sulla spinta delle pompe 01PC01A/B/C, si trova un analizzatore-trasmettitore di conducibilità dell'acqua che, nel caso in cui questa dovesse raggiungere valori prossimi ai 2000 microSiemens, comanda l'apertura della valvola automatica 01XV01 di scarico dell'acqua in fogna, questa valvola rimane aperta per un tempo di 100 secondi, l'analizzatore-trasmettitore di conducibilità ripete poi l'analisi e la manovra ogni 1000 secondi. Se durante lo scarico dell'acqua il livello della vasca dovesse scendere sotto il minimo si apra la valvola automatica 01XV02 per il reintegro.

Nel circuito dell'acqua presso la vasca sottostante le torri di raffreddamento, in riciclo nel gas cooler, sono presenti anche due pompe (01PD01A/B) per il dosaggio del prodotto antincrostante e biocida.

ASPIRAZIONE SECONDARIA

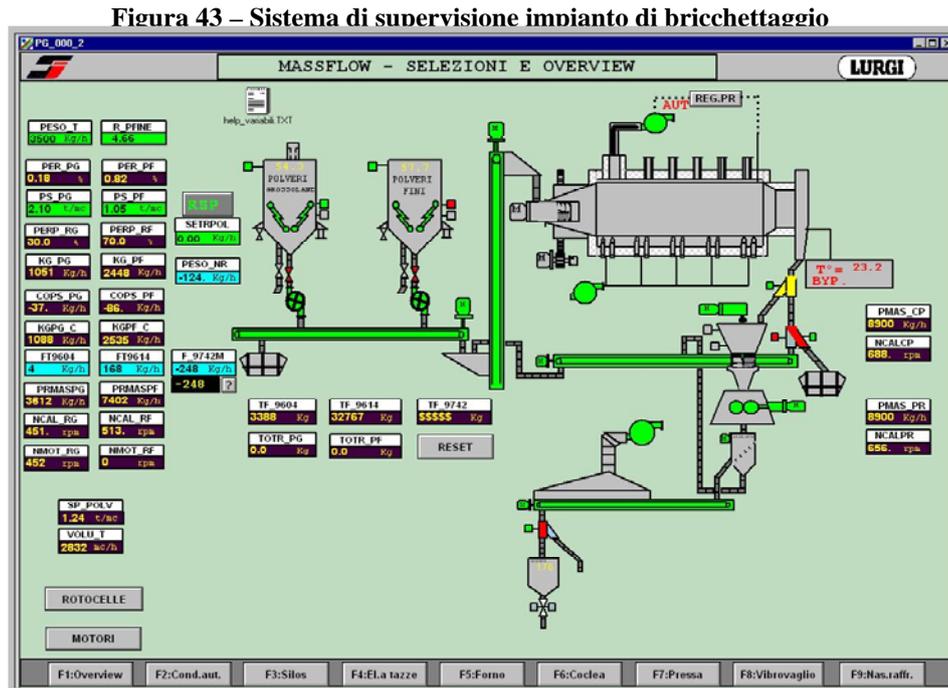
Il sistema di lavaggio automatico del filtro a maniche può funzionare in “ciclo continuo” o in “ciclo intermittente”; l'attivazione del sistema è legata alle misurazioni di pressione differenziale effettuate dal sistema sulle varie celle, essendo 120 mm c.a. il valore della pressione differenziale oltre cui il sistema si deve attivare, fino al raggiungimento di valori inferiori a tale soglia di accettabilità, con completamento del ciclo di lavaggio su tutte le celle del filtro a maniche.

L'impianto è progettato per il funzionamento contemporaneo di un certo numero e tipologia di utenze date le diverse caratteristiche di temperatura (le temperature max. della miscela aria/fumi

oscillano dai ~50 °C al riscaldamento siviere fino a ~200 °C alla cappa di carica ghisa) e portata dei fumi provenienti dalle utenze in questione, è altresì dotato di un gruppo di sicurezza contro le temperature eccessive che potrebbero danneggiare il mezzo filtrante impiegato (feltro agugliato di poliestere).

7.8.6 Impianto di Bricchettaggio

In Figura 43 viene riprodotto il sistema di supervisione dell'impianto di Bricchettaggio.



7.9 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Il quadro degli scenari individuati come possibili precursori di eventi con aspetti ambientali significativi e le relativa gestione, completa delle specifiche misure preventive e di mitigazione, nonché dei sistemi di allarme e delle misure gestionali adottate allo scopo di controllare la situazione, è sintetizzato nella Tabella 44.

Tabella 44 – Caratterizzazione delle emergenze ambientali.

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Fuoriuscita di CO dalla gonna dei convertitori	Pulizia bocca Controlli periodici meccanismi gonna	Interruzione soffiaggio Aumento depressione	POS esercizio convertitori	----
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Fuoriuscita di CO dalla tubazione della sezione di impianto raffreddatore – evaporazione	Ispezioni ogni turno Controllo periodico stato efficienza tenute	----	POS sistema aspirazione fumi	Allarme stato valvola
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione per perdita di CO da prese strumentazione e valvolame in genere	Controlli periodici dello stato di integrità delle connessioni e delle valvole	----	----	Rivelazione CO presso stazione di commutazione
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione elettrofiltro	----	Sistema di venting	POS esercizio convertitori	----
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione di CO per perdita da tenute ventilatore	Controlli periodici dello stato di integrità delle tenute	----	----	----
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione per perdita di CO da sfiato guardia idraulica	Ispezione ogni turno	----	----	----
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione per perdita di CH ₄ dalla tubazione adduzione gas metano in torcia	Controlli periodici dello stato di integrità della tubazione	----	----	Rilevazione metano
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Esplosione per perdita di CO da tenuta valvola a campana	Controlli periodici dello stato di integrità delle tenute	----	----	Rivelazione CO presso stazione di commutazione
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_c	Incendio lubrificante di centraline oleodinamiche LF	Isolamento da sorgenti di innesco per alta temperatura	Ambienti compartimentati. Impianti di spegnimento sprinkler	PEI gestione incendio. POS emergenza sversamenti. Permessi lavori a fuoco	Impianti di rivelazione incendio

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Blocco aspirazione primaria	Controlli giornalieri efficienza impianto trattamento fumi primari	Interruzione del soffiaggio e del convertitore.	POS esercizio impianto trattamento fumi	Allarmi su PLC di impianto
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Blocco aspirazione secondaria	Controlli serrande di aspirazione e stato filtro a maniche	----	----	Allarmi su PLC di impianto
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_c	Malfunzionamento filtri LF	Controlli e ispezioni frequenti	Interruzione trattamento LF	----	Allarmi su PLC di impianto
Emissione in atmosfera / Contaminazione suolo	2.2_ACC	Sversamento materiale da movimentazione siviere e conseguente incendio	Formazione operatori	----	PEI gestione incendio	----
Contaminazione suolo / Emissione in atmosfera	2.2_ACC_c	Sversamento ed eventuale incendio lubrificante di centraline oleodinamiche LF	Controlli periodici	Ambienti compartimentali Impianti di spegnimento sprinkler	POS emergenza sversamento PEI gestione incendio	Allarme bassa pressione olio (grossi sversamenti) Impianti di rivelazione incendio
Emissione in atmosfera	2.2_ACC_b	Verificarsi di “slopping”	Selezione rottame da caricare in convertitore. Analisi ghisa	Innalzamento della gonna. Abbassamento della posizione della lancia. Riduzione della portata di ossigeno.	POS gestione fenomeni di slopping	----

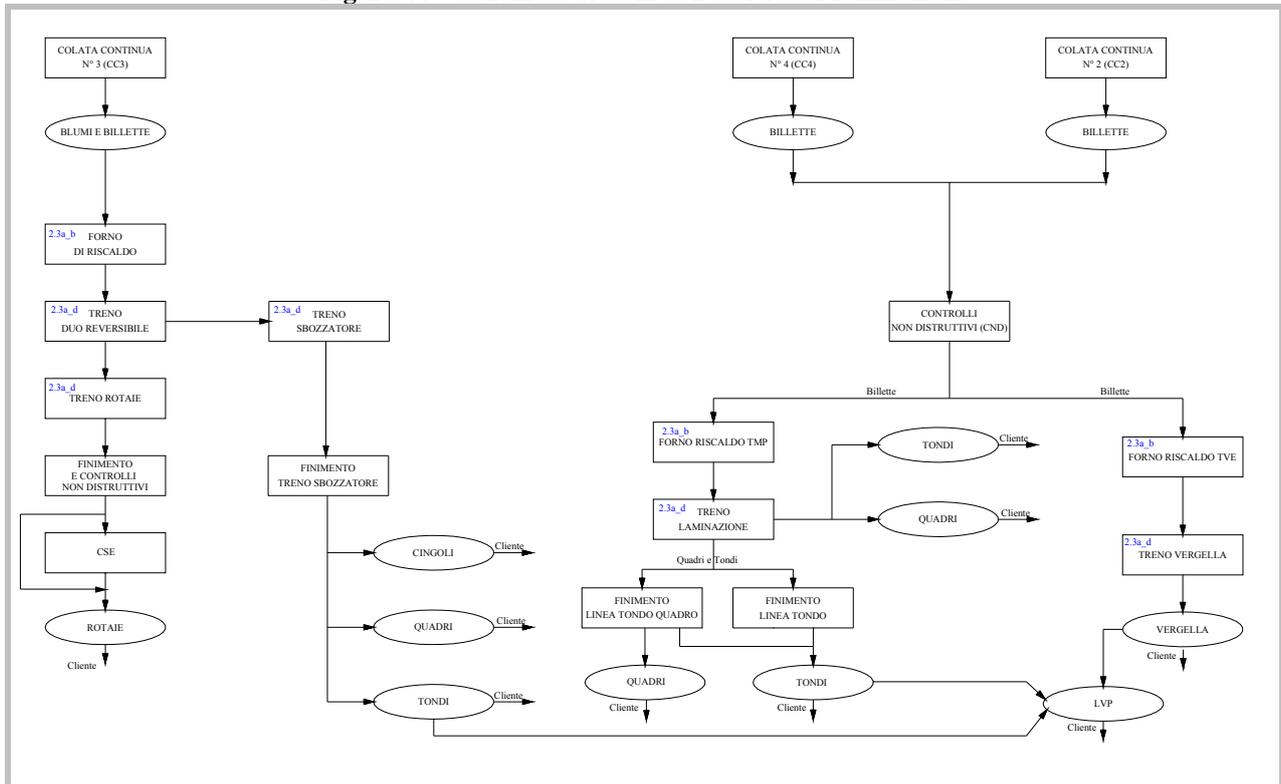
8. IMPIANTI DI LAMINAZIONE

8.1 Attività produttiva

Le attività relative alla classe IPPC 2.3 “Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all’ora” sono costituite da forni di riscaldamento e treni di laminazione dedicati alla preparazione dei semilavorati per i treni finitori, per la produzione dei prodotti finiti quali rotaie (Treno RTL), cingoli, quadri e tondi (Treno TSB), quadri e tondi (Treno TMP), vergella (TVE).

Gli impianti destinati a tale produzione sono organizzati secondo lo schema a blocchi riprodotto in Figura 44.

Figura 44 – Schema a blocchi dell’attività di laminazione



In Tabella 45 sono riassunti i prodotti dell’attività di laminazione, i relativi quantitativi effettivamente realizzati e la massima capacità produttiva.

Tabella 45 - Capacità produttiva degli impianti di laminazione.

Prodotto	Capacità di produzione	Produzione effettiva	Anno di riferimento
Rotaie	350.000	236.888	2005
Cingoli	--	--	/
Prodotti TSB (Treno Sbozzatore)	80.000	65.038	2005
Prodotti TMP (Treno Medio Piccolo)	450.000	225.599	2005
Vergella	650.000	392.547	2005

8.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

8.2.1 Laminazione primaria (TPP)

La laminazione primaria è costituita da un complesso di impianti composto dal forno di riscaldamento e treni di laminazione dedicati alla produzione dei prodotti finiti di grosse dimensioni e di rotaie.

La fase di riscaldamento presente in tale sezione d'impianto è realizzata per mezzo del Forno a Longheroni Mobili (FLM) che alimenta il Treno Duo Reversibile (BBL) i cui semilavorati sono destinati al Treno Sbozzatore (TSB) o al Treno Rotaie (RTL).

Il Forno a Longheroni Mobili (FLM) è un forno del tipo walking beam (longheroni mobili) bilaterale, con infornamento e sfornamento frontale (tramite macchina sfornatrice), suddiviso in due sezioni indipendenti.

Le salite dei longheroni nelle due sezioni sono indipendenti, mentre la traslazione è comune: questo permette di eseguire le movimentazioni separate delle due sezioni.

Il forno è dotato di otto zone di controllo, 4 superiori e 4 inferiori.

Le zone superiori sono dotate di bruciatori radianti (totale n. 78 bruciatori) mentre le inferiori di bruciatori laterali a fiamma lunga (totale n. 22 bruciatori), alimentati a gas metano (apporto termico totale 97.400.000 kCal/h).

I dati tecnici del forno sono riportati nella Tabella 46.

Tabella 46 – Dati tecnici del Forno a Longheroni Mobili (FLM).

Produzione nominale	140 ton/h.
Temperatura aria comburente	350 ÷ 450 °C (in funzione della produttività del forno).
Temperatura media di sfornamento	1290 °C.

Il sistema di raffreddamento è costituito da un sistema ad acqua a circuito chiuso composto da:

– un circuito primario che utilizza acqua demineralizzata (la portata d'acqua necessaria per il raffreddamento del forno è pari 280 m³/h);

–un circuito secondario che utilizza acqua di mare con portata da 300 a 550 m³/h.

Il Treno Duo Reversibile (BBL) è un treno blooming reversibile che provvede a sbozzare i blumi, realizzando la “presa” per la laminazione ai treni RTL e TSB.

Tutti i blumi sono discagliati con acqua in pressione (sulle facce superiore ed inferiore) prima della laminazione al BBL.

L’impianto è destinato alla preparazione delle cariche del Treno RTL per rotaie e del Treno TSB per sbozzati, prodotti finiti di grosse dimensioni.

Il Treno Rotaie (RTL) permette la produzione di rotaie lunghe 108 mt .

La gestione operativa dell’impianto viene effettuata da sette pulpiti di manovra, due per la zona forno e BBL, due per le gabbie reversibili, uno per il treno continuo e due per la parte di raffreddamento e finitura.

Il laminato, all’uscita del treno di laminazione (dopo essere stato bonificato alle estremità tramite due seghe a caldo) viene posizionato sulla placca di raffreddamento (Placca A) tramite una serie di carrelli sollevabili.

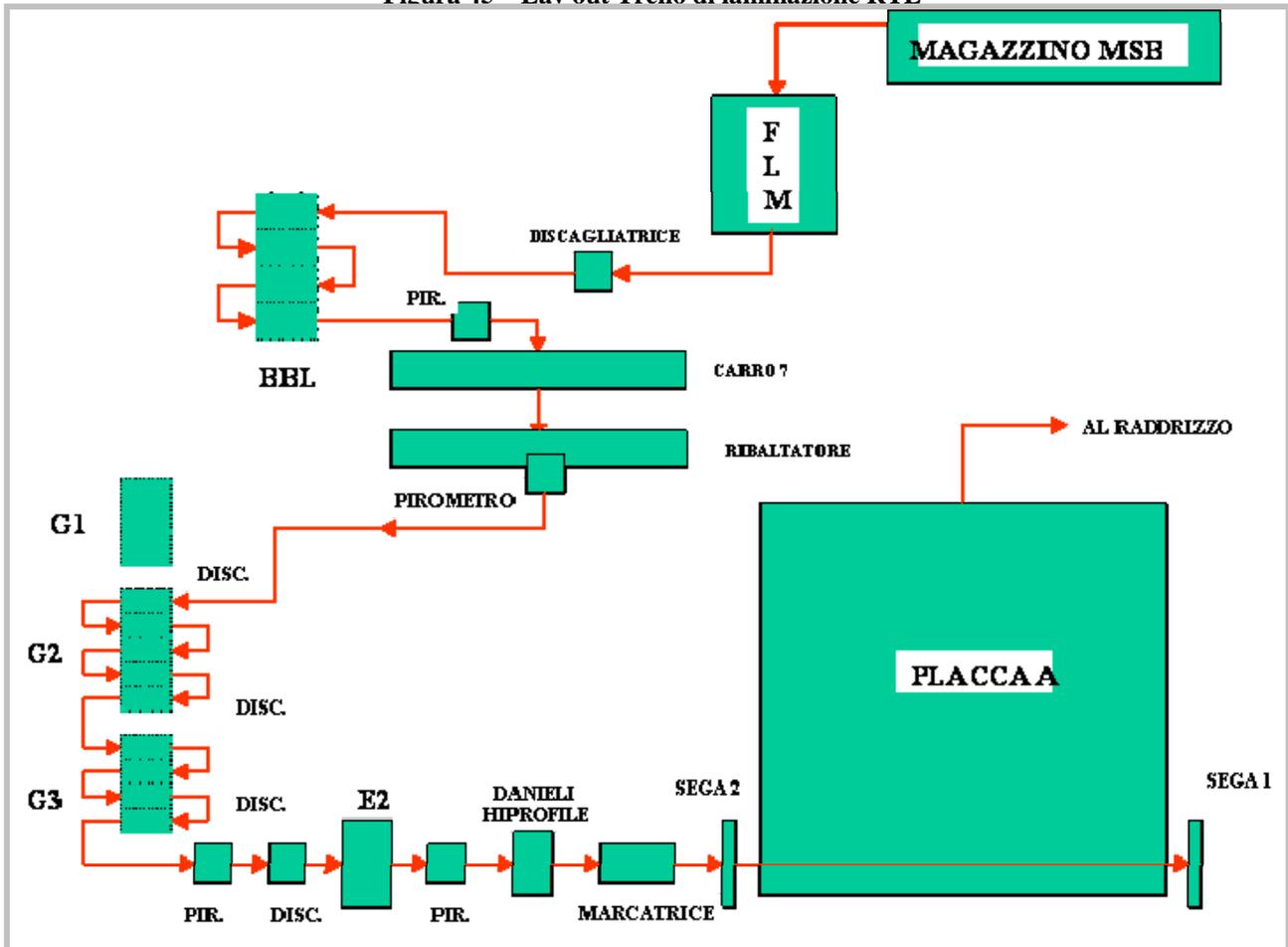
La placca di raffreddamento ha una lunghezza di 120 m, una larghezza di 20 m ed una profondità di 4 m.

L’avanzamento delle rotaie è ottenuto da un sistema Walking-beam che consente di eliminare qualsiasi strisciamento.

In uscita alla placca si trova il gruppo raddrizzatrici, composto da due macchine che lavorano in coppia per la raddrizzatura delle rotaie (una con rulli verticali ed una con rulli orizzontali).

Il lay out del treno di laminazione RTL è riprodotto in Figura 45.

Figura 45 – Lav out Treno di laminazione RTL



Il Treno reversibile TSB è costituito da 2 gabbie a duo reversibile, produce billette quadre, tondi, piastre per armamento ferroviario, ruote, cingoli agricoli ed industriali.

L'impianto è dotato di flushing per l'evacuazione della scaglia e di un sistema automatico per il cambio dei cassoni di raccolta spuntature.

La gestione operativa dell'impianto viene effettuata da vari pulpiti di manovra.

Il laminato preparato al BBL è inviato, tramite via a rulli, al treno reversibile, costituito da due gabbie reversibili G1 e G2. L'utilizzo di entrambe o di una sola delle gabbie dipende dal tipo di profilo da realizzare.

Tutti i profili, ad esclusione delle billette quadre e dei tondi da 115 a 195 mm di diametro, sono realizzati con entrambe le gabbie.

Entrambe le gabbie hanno un motore unico per la rotazione.

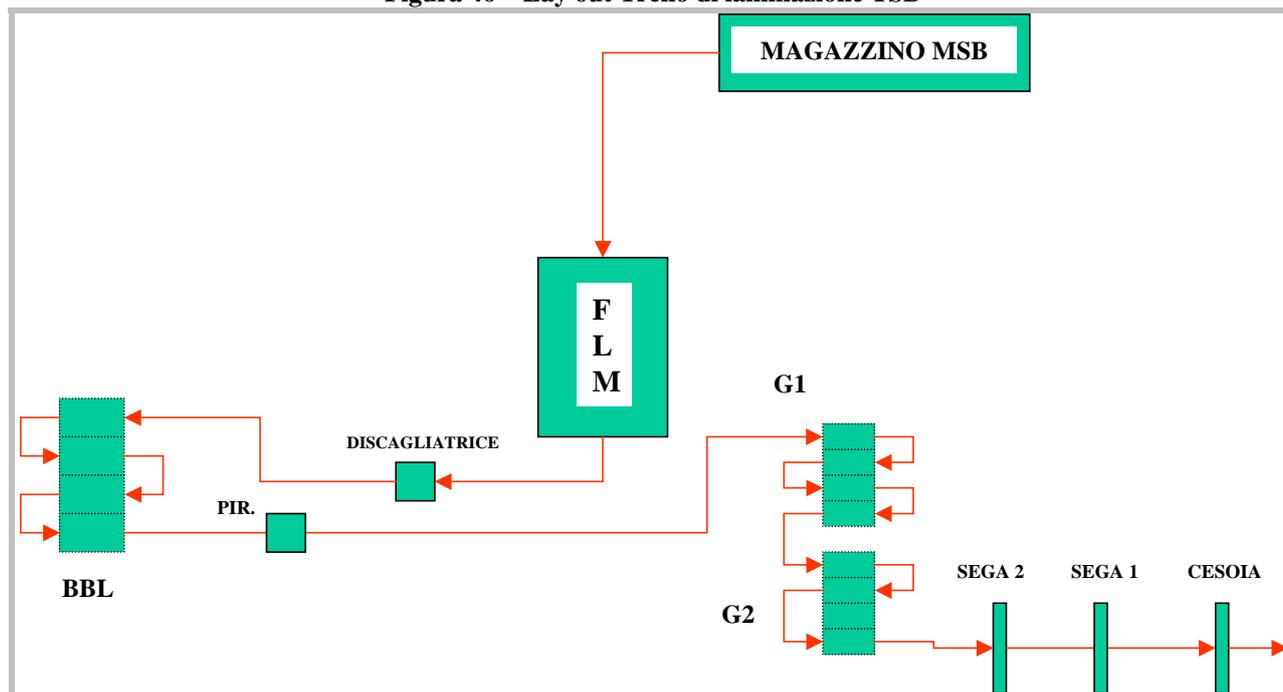
Il trasferimento del pezzo da una gabbia all'altra avviene tramite ripeurs.

Il taglio a misura del materiale è ottenuto a caldo con due seghe circolari poste in serie. Il diametro del disco delle seghe è pari a 2 m, e la velocità di rotazione dei dischi di 840 giri/min.

Per il taglio delle billette quadre, invece, viene utilizzata la cesoia con coltelli sagomati.

Il lay out del Treno di laminazione TSB è riprodotto in Figura 46.

Figura 46 – Lay out Treno di laminazione TSB



I pezzi che devono seguire il ciclo buca vengono marcati a caldo, tramite la marcatrice Bertolotti. La marcatura avviene sulla placca di marcatura, tramite punzonatura della testa del laminato.

I pezzi che non devono seguire il ciclo buca vengono marcati, tramite marcatrice STOMMEL VOOS.

La placca di marcatura è di tipo a longheroni mobili, movimentati con un sistema meccanico a camme. Il numero massimo di pezzi depositabili sulla placca è pari a 26. La massima lunghezza dei pezzi gestibili sulla placca è di 13 m.

La marcatura avviene tramite punzonatura della testa del laminato.

Il ciclo buca si rende necessario per quelle qualità acciaio critiche per la formazione di fiocchi da idrogeno, cricche tensionali da raffreddamento e per realizzare valori di durezza che consentano lavorazioni meccaniche senza ricevere successivi trattamenti termici.

L'impianto buche di raffreddamento controllato è formato da 10 buche doppie più una singola rivestite di materiale refrattario.

Il materiale deve essere posto in buca ad una temperatura non inferiore a 600 °C.

Il trattamento dura non meno di 5 giorni.

Il posizionamento in buca del materiale avviene con un'apposita gru a ramponi.

Il materiale che non segue il ciclo buca viene raffreddato sulla placca di raffreddamento Danieli che permette, inoltre, la movimentazione del materiale verso il piano compattatore esterno.

La placca è di tipo a longheroni mobili, movimentati con un sistema meccanico a camme eccentriche.

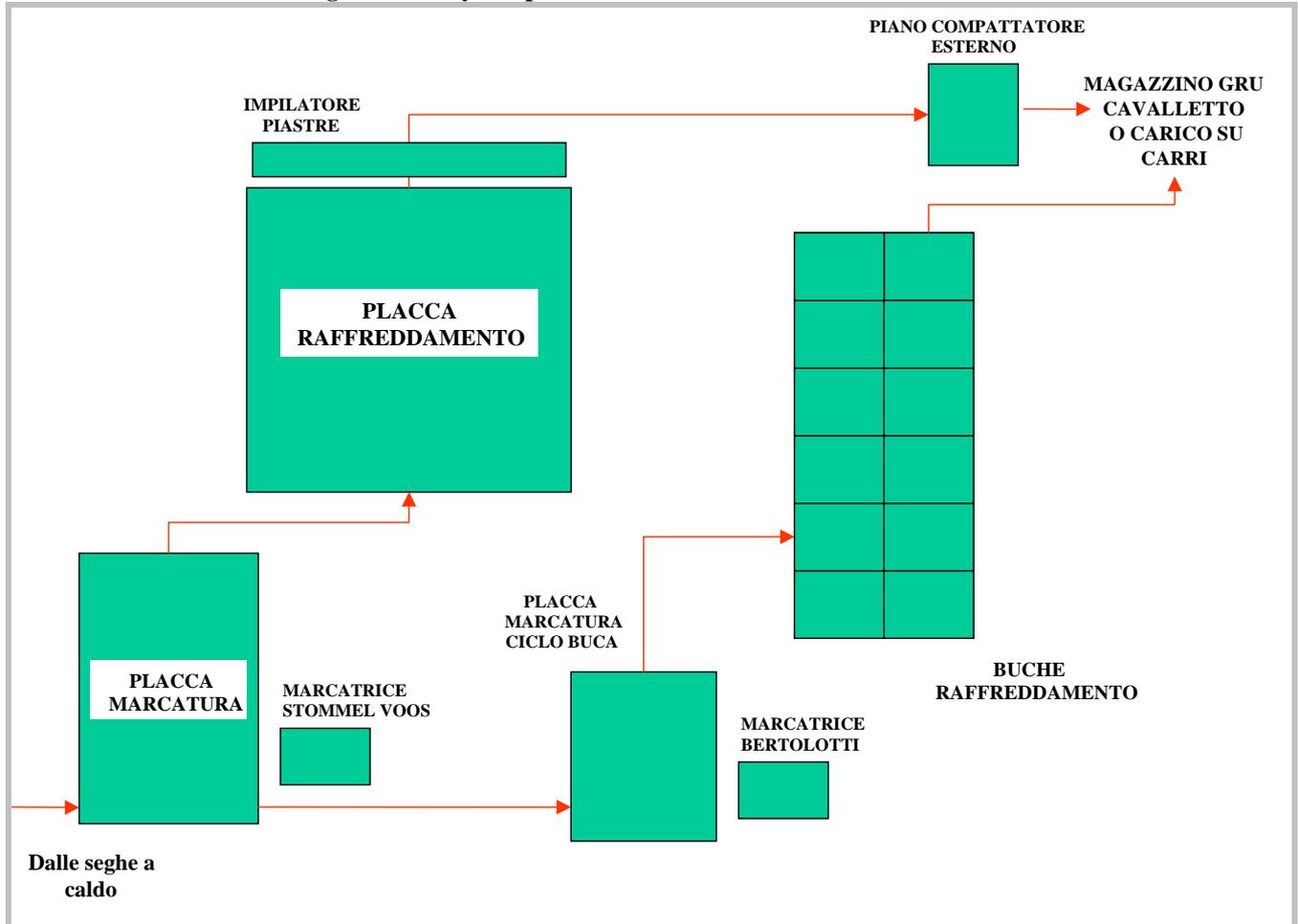
Il numero max. di pezzi depositabili sulla placca è di 148.

La max. lunghezza dei pezzi gestibili sulla placca è di 13 m.

Lo stoccaggio del prodotto, in attesa di spedizione, viene effettuato in una campata servita da una gru, da un binario e da strada per autocarri.

Il lay out delle placche di raffreddamento è riprodotto in Figura 47

Figura 47 - Lay-out placche di raffreddamento treno TSB.



8.2.2 Ispezione e Condizionamento semilavorati (CND)

Il complesso delle macchine di questo reparto, ha la funzione di preparare le cariche per i treni finitori, effettuando controlli e bonifiche sulle billette di produzione colata continua.

I prodotti destinati alle cariche per i treni sono riassunti nella Tabella 47:

Tabella 47 – Prodotti in carica ai treni TVE e TMP

	TVE	TMP
Sezione (l x l) billetta (mm)	140	140
	170	170
Lunghezza billette min./max. (m)	12-16	7-12
Barre tonde diametro min./max. (mm)	130/220	
Barre quadre (l x l) min./max. (mm)	105/170	
Lunghezza min./max. (m)	5-7 m	

I controlli possono essere visivi o strumentali tramite MAGNAFLUX.

Le bonifiche sono effettuate tramite la molatura delle billette per l'asportazione dei difetti superficiali.

L'impianto è costituito da:

- Centro servizi rotaie corte, che comprende un deposito di 200 m servito da gru a cavalletto portata 30 ton, scartamento 47 m, una macchina segatrice/foratrice e un piano di accumulo e collaudo (linea ispezione MAGNAGLO);
- n. 2 sabbiatrici;
- n. 8 molatrici (n.1 dedicata ai prodotti finiti, n.3 impiegate per preparazione cariche dei treni n.2 fuori servizio, n.2 in disuso);
- pressa per raddrizzatura semilavorati.

Gli impianti sono dotati di sistemi di aspirazione a secco per la captazione ed il deposito delle polveri in appositi contenitori.

8.2.3 Treno medio piccolo (TMP)

Il forno di riscaldamento delle billette ad infornamento frontale e sfornamento laterale è del tipo a spinta ed attualmente riscalda billette prodotte da colata continua e sbozzati provenienti dal TSB.

La carica infornabile ha sezione 200 x 200 mm oppure di 170 x 170, con una lunghezza massima di 12 m.

All'uscita dal forno, le billette subiscono un processo di discagliatura, prima di giungere al treno di laminazione continuo Demag (anno 1965), composto da 17 gabbie orizzontali e verticali poste in linea, nel quale sono state inserite, sulla zona di sbozzatura, le gabbie 0A e 0B Danieli e successivamente le gabbie S1 e S2 Siderimpes.

Le gabbie di laminazione sono intervallate da cesoie per la spuntatura delle barre ed il taglio a misura durante la laminazione.

Un misuratore di profilo automatico (posto in uscita al treno di laminazione) tiene sempre sotto controllo la dimensione del prodotto laminato.

La gestione operativa dell'impianto viene effettuata da 5 pulpiti di manovra, uno per la zona forno, uno per il treno di laminazione, uno per placca di raffreddamento, uno per l'impianto di confezionamento ed uno per cartellinatura e messa su ordine.

Una placca di raffreddamento di tipo "walking beam" a doppio letto di raccolta permette di raffreddare le barre prodotte; la velocità del processo di raffreddamento viene gestita per mezzo di un sistema di coperture coibentanti in acciaio inox delle quali è possibile variare l'altezza rispetto

allo strato di barre.

Le barre vengono quindi trasferite all'impianto di segatura, composto da quattro seghe rotative (2 per linea) che le riducono alla misura richiesta dal cliente; vengono infine impacchettate, reggettate e cartellate, pronte, secondo le esigenze, per essere spedite o movimentate verso le linee di finitura.

I prodotti finiti lavorati su questo treno sono i seguenti: quadri lato min./max. 40-100 mm, tondi diametro min/max 38-125 mm, lunghezza barre 4-12,2 m, peso max. pacco 3,5 t.

In una campata adiacente al TMP, è collocata l'officina che assiste il treno di laminazione, fornendo i cilindri sagomati e riparati e tutte le attrezzature di guida per il laminato (Torneria Cilindri e Attrezzature (ATC2)).

Tale officina effettua anche premontaggi di gabbie per il cambio rapido del treno, ed ha in dotazione: torni di varie dimensioni, trapani a colonna, affilatrici, rettificatrici ed altri utensili.

8.2.4 Treno Vergella (TVE)

L'impianto è stato progettato e costruito nel 1979 per produrre vergella di elevata quantità e purezza. E' stato effettuato un revamping nel 1996.

Le caratteristiche del forno di riscaldamento assicurano una decarburazione ridotta al minimo; il trattamento in linea con l'impianto Stelmor consente il controllo della struttura interna durante il raffreddamento. Il controllo on-line del processo, effettuato con calcolatore specifico, segue il materiale dell'inforamento fino alla spedizione, in un impianto altamente automatizzato, che permette la completa identificazione del prodotto, incluse tutte le sue caratteristiche fisiche e chimiche.

8.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Negli schemi riprodotti in Figura 48, Figura 49 e Figura 50 sono evidenziati i flussi di processo in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.3 *“Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora”* rispettivamente per i treni TPP (treni TSB e RLT), TMP e TVE.

Figura 48 - Flussi in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.3 "Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora". Treni TSB e RL.T.

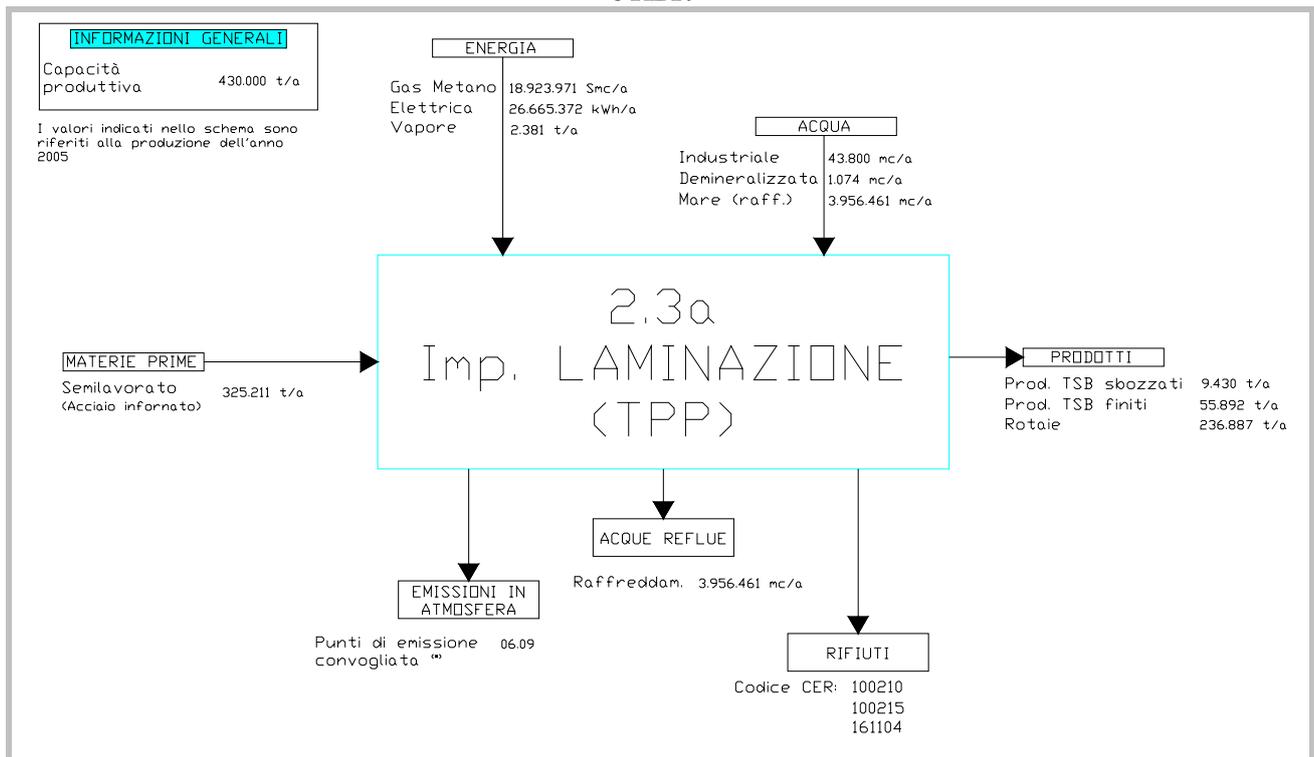


Figura 49 - Flussi in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.3 "Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora". Treno TMP.

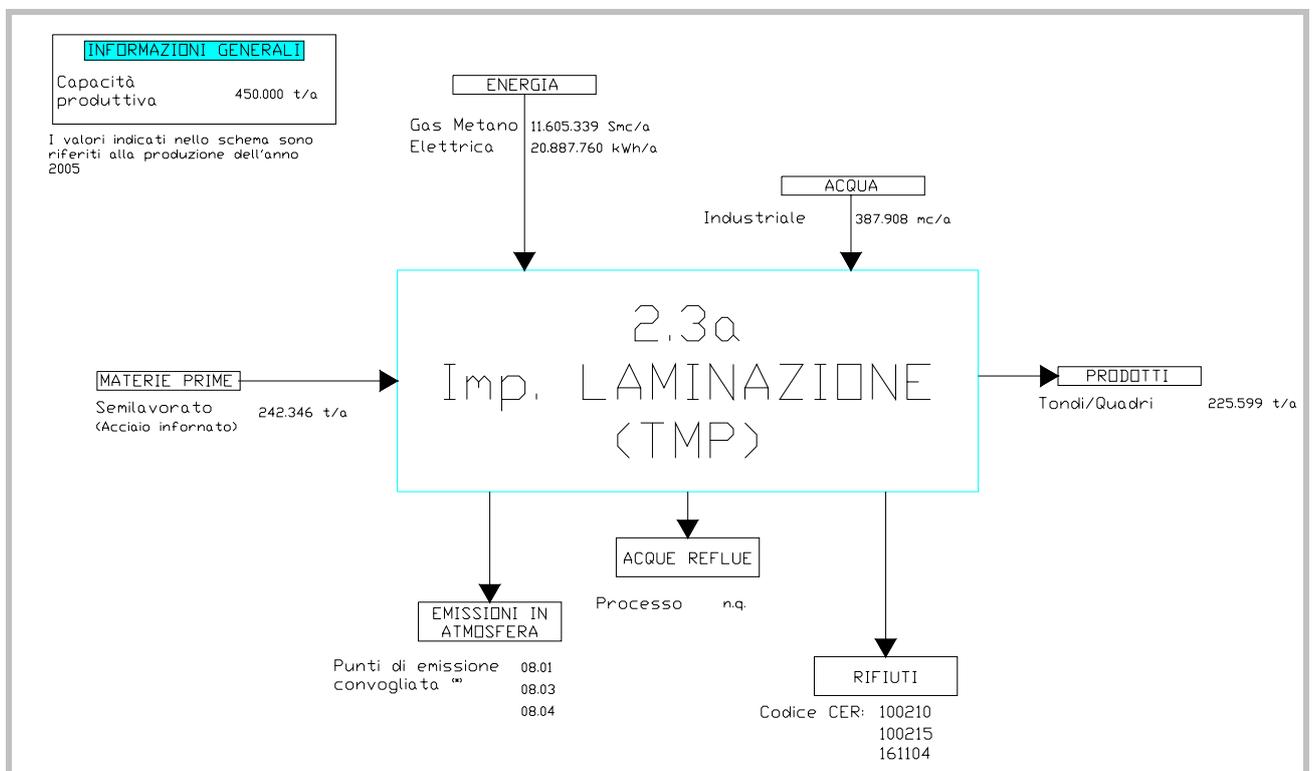
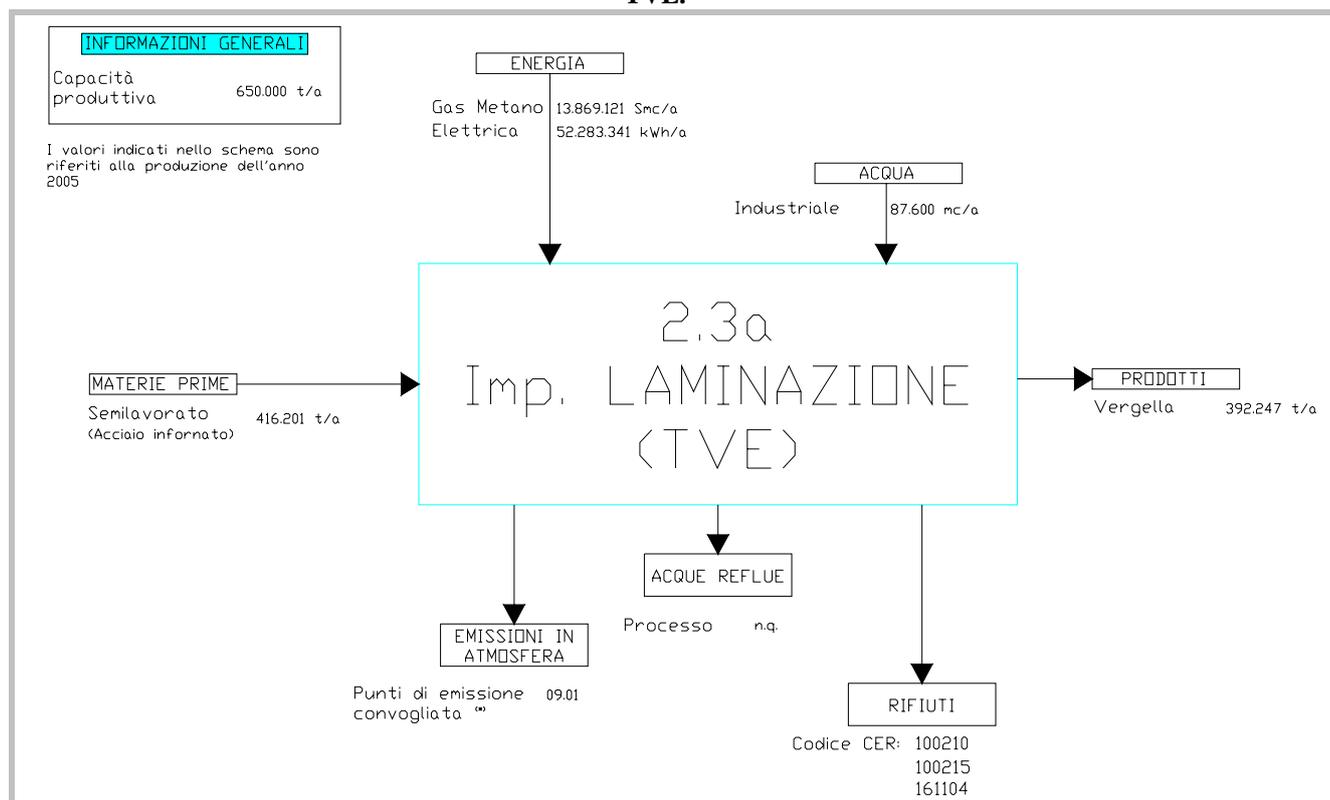


Figura 50 - Flussi in ingresso ed in uscita all'attività IPPC 2.3 "Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora". Treno TVE.



Nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, energia ed acqua oltre alle informazioni relative agli scarichi idrici relative ad un anno di riferimento ed alla massima capacità produttiva.

Tabella 48 - Materie prime in ingresso al ciclo produttivo dell'area laminazione.

Materie prime	TPP	TMP	TVE
Semilavorato (acciaio infornato) t/a (2005)	325.211	242.346	416.201

Tabella 49 – Consumi energetici dell'area laminazione

Fase di utilizzo	Energia termica consumata (2005) (MWh) ²¹	Energia elettrica consumata (2005) (MWh)	Energia termica consumata (max capacità produttiva) (MWh)	Energia elettrica consumata (max capacità produttiva) (MWh)
2.3a_a (CND)	/	683,7	/	1.220
2.3a_b (TPP)	1.832,4	26.665,4	2.610	37.940
2.3a_b (TMP)	/	20.887,8	/	41.660
2.3a_b (TVE)	/	52.283,3	/	86.640
Varie ²²	20.437,0	6.390,7	/	/

²¹ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

²² Con il termine "Varie" si intendono tutte le utenze che non rientrano direttamente tra le fasi rilevanti dell'attività o tra le attività tecnicamente connesse, ma che comunque comportano dei consumi di risorse energetiche, quali i servizi, gli uffici, ecc.

Tabella 50 – Scarichi idrici dell'area laminazione

n° scarico finale : SF1				
Recettore : Mar Tirreno				
Portata media annua: 20.518.000 m³ C / S²³				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF1_a_AR	2.2_ACC 2.3a (TPP)	97,4%	Continuo	/
n° scarico finale : SF4				
Recettore : Fosso Tombolo				
Portata media annua 478.600 m3 C / S				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF4_a_AI	2.3a_a (CND) ENE	11%	Continuo	/
SF4_c_MI	Area TVE, TMP, MAG ex TPR	/	Saltuario	563.500

²³ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

Tabella 51 – Consumi idrici dell'area laminazione

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Utilizzo	Volume totale annuo (2005), m ³	Volume totale annuo (max capacità produttiva), m ³	Consumo giornaliero (2005), m ³ ²⁴	Portata oraria di punta (2005), m ³ /h	Mesi di punta ²⁵
Pozzo (acqua industriale ad alta salinità)	2.3a + TPP + TMP + LVP ²⁶	Processo	640.959	1.150.000	1.996	/	maggio
Mare	2.3a (TPP Treno REV + TSB)	raffreddamento	3.956.500	4.000.000	10.840	452	ottobre

²⁴ Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

²⁵ I mesi di punta qui riportati sono relativi all' anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

²⁶ Questa voce comprende i consumi di varie utenze degli impianti di Laminazione a caldo e di Finimento (CND, TPP, TMP, TVE e Vertek).

8.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalle fasi operative dell'attività IPPC 2.3 “*Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante: a) laminazione a caldo con capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora*” sono da ricondursi a:

- emissioni convogliate in atmosfera;
- emissioni in acqua;
- rifiuti;

8.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Nella Figura 51 si riporta lo schema a blocchi del ciclo produttivo relativo all'area laminazione con indicazione delle emissioni convogliate in atmosfera.

La localizzazione dei camini individuati nello schema a blocchi suddetto è riportata nella planimetria in Allegato B20.

Con riferimento allo schema riportato in Figura 51, nella successiva Tabella 52²⁷ viene riportato un riepilogo delle caratteristiche geometriche e funzionali dei punti di emissione. In particolare, per ciascuno di essi si riportano le seguenti informazioni:

- Codice dell'emissione;
- Origine del flusso convogliato al camino;
- Caratteristiche geometriche del camino;
- Caratteristiche funzionali dell'emissione;
- Sistemi di abbattimento eventualmente presenti;
- Tipologia di inquinanti emessi.

²⁷ Le celle contraddistinte dal colore giallo sono rappresentative delle emissioni “poco significative”.

Figura 51 - Schema a blocchi dell'area laminazione con individuazione dei punti di origine delle emissioni convogliate

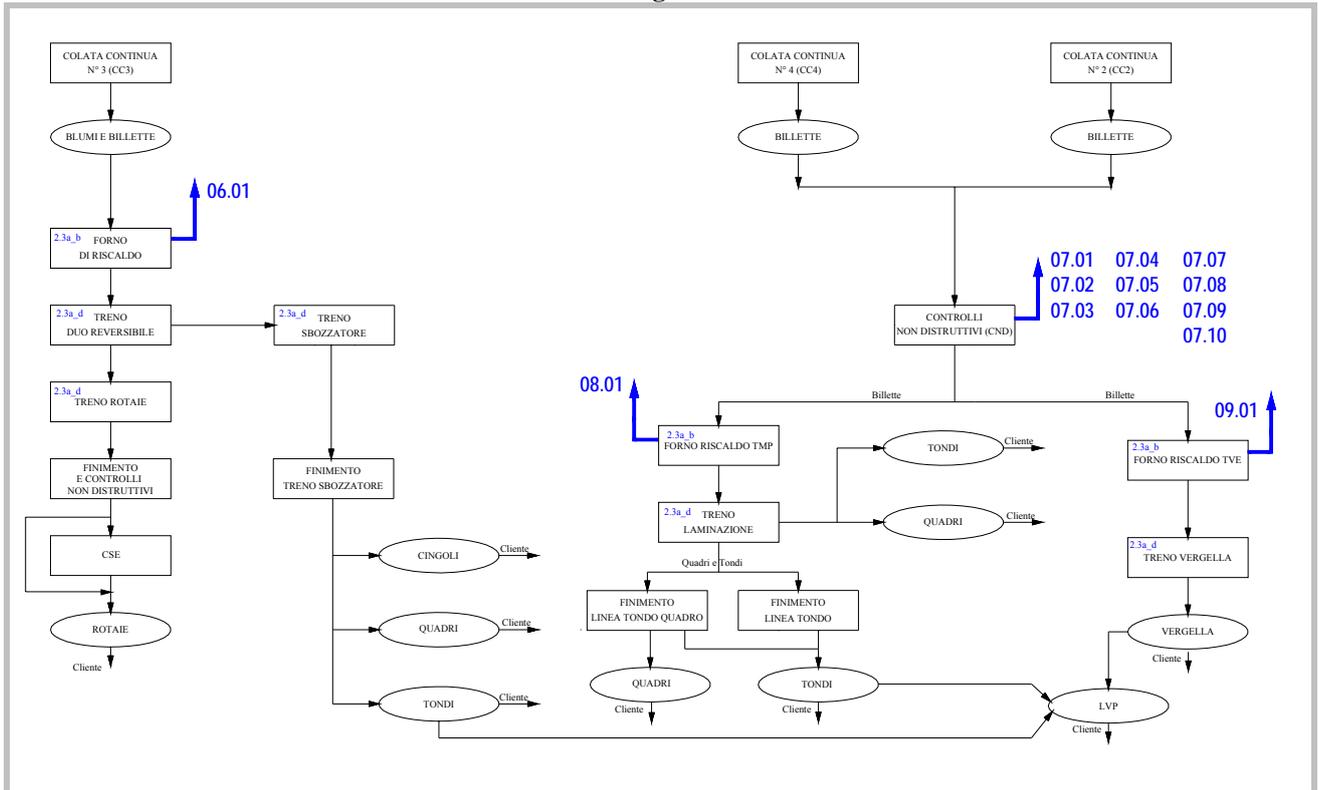


Tabella 52 - Emissioni convogliate relative all'area laminazione

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
TPP										
06.01	Fase 2.3a_b Forno riscaldamento TSB	60 000 (emissione a tiraggio naturale)	80	4,10	235	7,56	24	350	NO	Polveri SO ₂ NO _x
CND										
07.01	Fase 2.3a_a Molatrice n.1	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.02	Fase 2.3a_a Molatrice n.2	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.03	Fase 2.3a_a Molatrice n.3	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.04	Fase 2.3a_a Molatrice n.4	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.05	Fase 2.3a_a Molatrice n.5	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.06	Molatrice n.6	14 000	21	0,16	30	27,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.07	Fase 2.3a_a Molatrice n.7	24 000	21	0,35	30	21,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.08	Fase 2.3a_a Molatrice n.8	24 000	21	0,35	30	21,0	19	290	Filtro a maniche	Polveri
07.09	Fase 2.3a_a Sabbiatrice n.1	11 000	21	0,2	25	17,0	17	290	Filtro a maniche	Polveri
07.10	Fase 2.3a_a Sabbiatrice n.2	11 000	21	0,2	25	17,0	17	290	Filtro a maniche	Polveri

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
TVE										
09.01	Fase 2.3a_b Forno riscaldo TVE	55 000 (camino a tiraggio naturale)	50	3,8	440	7,0	24	276	NO	Polveri SO ₂ NO _x
TMP										
08.01	Fase 2.3a_b Forno riscaldo TMP	78 000	30,7	7,84	250	4,4	24	240	NO	Polveri SO ₂ NO _x
08.06a	Forno a campana per ricottura fasci	2 200	17	0,16	<120	3,81	24	350	NO	NO _x
08.06b	Forno a campana per ricottura fasci	2 200	17	0,16	<120	3,81	24	350	NO	NO _x

8.4.2 Emissioni diffuse in atmosfera

Le emissioni diffuse associate ai processi di laminazione, svolti all'interno dello stabilimento in ambienti confinati, sono legate fundamentalmente alla movimentazione della scaglia.

Tuttavia, in considerazione delle caratteristiche di umidità e granulometria del materiale (grossolano, con elevato peso specifico e movimentato in condizioni di elevata umidità), si ritiene che le emissioni diffuse associate a questi processi siano trascurabili relativamente al panorama emissivo di stabilimento.

8.4.3 Rifiuti

Nella seguente Tabella 53 sono riportate le tipologie ed i quantitativi totali di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, suddivisi per codice CER, prodotti dall'area laminazione nell'anno di riferimento 2005.

Tabella 53 – Produzione di rifiuti.

Codice CER	Descrizione	Stato fisico	Quantità annua prodotta (t/anno)	Fase di provenienza	Stoccaggio		
					N° area	Modalità	Destinazione
10 02 10	Scaglie di laminazione	Solido non polverulento	35.345,5	2.2_ACC_d Colaggio acciaio 2.3a_d Laminazione	2 (Allegato B22_1)	Cumuli a terra	R5
10 02 15	Altri fanghi e residui di filtrazione	Fangoso palabile	15.770,7	2.2_ACC_c Trattamento metallurgico secondario dell'acciaio 2.2_ACC_d Colaggio acciaio 2.3a_d Laminazione	--	--	D1
16 11 04	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 03	Solido non polverulento	2.648,3	1.3 2.2_AFO 2.2_ACC 2.3a	12 (Allegato B22_1) Refrattari (B22_2)	Cumuli a terra	R5; D1

8.5 Manutenzione programmata

L'area laminazione è dotata di un servizio di manutenzione indipendente, generalmente organizzato con:

- una squadra operativa che interviene tempestivamente su richiesta del Capo Turno, con personale che assicura pronto intervento elettrico e meccanico;
- personale di manutenzione ispettiva/predittiva, che assicura lo svolgimento degli interventi di manutenzione/ispezione a programma.

Il Responsabile di Manutenzione di Area, valuta giornalmente le necessità di interventi che possono anche superare le capacità/risorse assicurate dal personale di pronto intervento, eventualmente ricorrendo al supporto di personale esterno normalmente dedicato alla manutenzione straordinaria.

Le attività di ispezione e/o manutenzione vengono effettuate in accordo ai programmi messi a punto per i vari impianti dal Responsabile di Manutenzione dell'area Laminazione con la collaborazione del Capo Reparto, a seguito di controlli periodici e/o delle segnalazioni di guasti e anomalie

Il Responsabile Manutenzione definisce il piano settimanale di programmazione dei lavori da effettuare, che possono essere eseguiti anche con l'apporto di personale di ditte esterne.

La tempistica di intervento è legata alla tipologia del problema verificatosi.

Gli interventi di manutenzione derivanti da segnalazioni di guasti vengono generalmente eseguiti in tempo reale, mentre le anomalie o le criticità emerse nel corso dei controlli periodici, non inficianti il funzionamento in sicurezza e/o non comportanti degrado delle prestazioni ambientali, sono gestite mediante apposito piano di manutenzione, aggiornato con cadenza settimanale.

Gli interventi di manutenzione vengono registrati dai Tecnici di Manutenzione.

La gestione delle anomalie segue i criteri elencati di seguito, che hanno come scopo la rintracciabilità documentale e statistica del corso completo degli interventi:

- l'Operatore o chiunque identifichi un'anomalia a strumenti, presidi o impianti ne informa immediatamente il Capo Turno;
- il Capo Turno valuta se l'anomalia può essere risolta direttamente a livello di Esercizio oppure se è necessario l'intervento della Manutenzione di Reparto. Nel primo caso, il Capo Turno risolve l'anomalia, ne informa il Responsabile Esercizio e annota l'operazione sul registro di esercizio; nel secondo caso, il Capo Turno richiede l'intervento della Manutenzione di Reparto, lasciando annotazione della richiesta su registro di esercizio. Il Responsabile Manutenzione interviene con

il proprio personale tecnico, registra gli esiti sui registri/Data Base di manutenzione ed informa l'Esercizio dell'esito dell'intervento.

8.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

8.6.1 TPP

I blumi prodotti dalla colata continua CC3 vengono trasferiti, a mezzo carri ferroviari, al Magazzino sbozzati (MSB), in cui vengono stoccati anche gli sbozzati, dove vengono scaricati per mezzo di carroponete.

Il magazzino ha una capacità di stoccaggio di ~14000 ton.

Per essere caricati nel forno di riscaldamento FLM, i blumi vengono ripresi dal magazzino tramite carroponete.

Tramite la via a rulli i blumi vengono caricati sul treno BBL e successivamente il laminato preparato al BBL può seguire due strade:

1. inviato al treno reversibile RTL tramite sistema trasferitore-carrellone-ribaltatore.

Il laminato, all'uscita del treno di laminazione (dopo essere stato bonificato alle estremità tramite due seghe a caldo) viene posizionato sulla placca di raffreddamento tramite una serie di carrelli sollevabili, che hanno la particolarità di essere indipendenti e movimentati ciascuno per proprio conto. Questo permette di posizionare il prodotto laminato sulla placca in maniera tale da consentire l'introduzione delle rotaie nella raddrizzatrice posta in uscita alla placca.

L'avanzamento delle rotaie è ottenuto da un sistema Walking-beam che consente di eliminare qualsiasi strisciamento.

2. inviato al treno reversibile TSB tramite via rulli. Il trasferimento del pezzo da una gabbia all'altra del treno avviene tramite ripeurs.

Successivamente il pezzo viene tagliato a misura e le spuntature della sega 1 vengono evacuate tramite cassone dotato di skipper per il sollevamento; alla sega 2 ed alla cesoia le spuntature sono raccolte in un'apposita fossa ed evacuate con gru a magneti.

I pezzi che non devono seguire in ciclo buca vengono raffreddati sulla Placca Danieli.

I pezzi che devono seguire il ciclo buca vengono posizionati in buca con apposita gru a ramponi.

8.6.2 CND

La movimentazione (carico/scarico carri ferroviari, carico/scarico macchine) del materiale nel reparto avviene totalmente tramite carroponeti equipaggiati con magneti permanenti.

Il materiale in arrivo ed il materiale lavorato viene movimentato esclusivamente con carri ferroviari. Dopo le lavorazioni, i materiali vengono depositati in appositi stalli numerati.

8.6.3 TMP

Successivamente ai controlli CND il materiale lavorato viene ripreso tramite carro ponte e caricato nel forno di riscaldamento.

All'uscita dal forno, su una via a rulli, le billette vengono sottoposte ad un processo di discagliatura, prima di giungere al treno di laminazione continuo Demag, composto da 17 gabbie orizzontali e verticali poste in linea, intervallate da cesoie per la spuntatura delle barre ed il taglio a misura durante la laminazione.

Una placca di raffreddamento di tipo "walking beam" a doppio letto di raccolta permette di raffreddare le barre prodotte.

8.6.4 TVE

Successivamente ai controlli CND il materiale lavorato viene ripreso tramite carro ponte e caricato nel forno di riscaldamento da cui, attraverso una via a rulli, entra nella gabbia di laminazione e successivamente nell'impianto di formatura rotolo e nella linea di raffreddamento.

8.7 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Il quadro degli scenari individuati come possibili precursori di eventi con aspetti ambientali significativi e le relative gestioni, complete delle specifiche misure preventive e di mitigazione, nonché dei sistemi di allarme e delle misure gestionali adottate allo scopo di controllare la situazione, è sintetizzato nella Tabella 54.

Tabella 54 - Caratterizzazione delle emergenze ambientali.

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	2.3_a	Incendio di lubrificante fuoriuscito da centraline oleodinamiche	Controlli periodici Isolamento da sorgenti di innesco per alta temperatura	Ambienti compartimentati. Impianti di spegnimento sprinkler	PEI gestione incendio	Allarme bassa pressione olio (grossi sversamenti) Impianti di rivelazione incendio
Emissione in atmosfera	2.3_a	Incendio per rottura flessibili contenenti fluido ad alta pressione	Controlli e manutenzioni frequenti da parte del personale addetto	Impianti di spegnimento sprinkler	PEI emergenza incendio	Impianti di rivelazione incendio
Contaminazione suolo	2.3_a	Sversamento di lubrificante fuoriuscito da centraline oleodinamiche	Controlli e manutenzioni frequenti da parte del personale addetto	Ambienti compartimentati.	POS emergenza sversamenti	-----

9. ATTIVITÀ DI FINIMENTO

9.1 Attività produttiva

Le attività di finimento sono di tipo “tecnicamente connesse” e comprendono i reparti di Finimento TMP, Finimento TPP e Finimento LVP, a servizio dei treni di laminazione.

Gli impianti destinati a tale produzione sono organizzati secondo lo schema a blocchi riprodotto in Figura 44.

In Tabella 55 sono riassunti i prodotti delle attività di finimento, i relativi quantitativi effettivamente realizzati e la massima capacità produttiva.

Tabella 55 – Capacità produttiva delle attività di finimento.

Prodotto	Capacità di produzione	Produzione effettiva (t/a) ²⁸	Anno di riferimento
Finimento RTL	--	229.065	2005
Finimento TSB	--	54.281	2005
Finimento TMP (FMP)	280000 t/anno	123.583	2005
LVP	45000 t/anno	4.714	2005

9.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

9.2.1 TPP

Il laminato, all'uscita del treno di laminazione RTL (dopo essere stato bonificato alle estremità tramite due seghe a caldo) viene posizionato sulla placca di raffreddamento.

La Placca B permette il trasferimento della rotaia dalle raddrizzatrici alla Linea di finimento FTR

La linea di finimento è costituita da un impianto di controlli non distruttivi (CND), da una linea di taglio a misura a freddo e controllo automatico della rettilineità e dei profili e da una zona di controllo visivo dei prodotti finiti prima della spedizione.

Le rotaie buone, vengono trasferite ai piani di controllo visivi che permettono di visionare sui quattro lati le rotaie, ruotandole automaticamente a gruppi di quattro.

La successiva placca C funge da piano di collaudo.

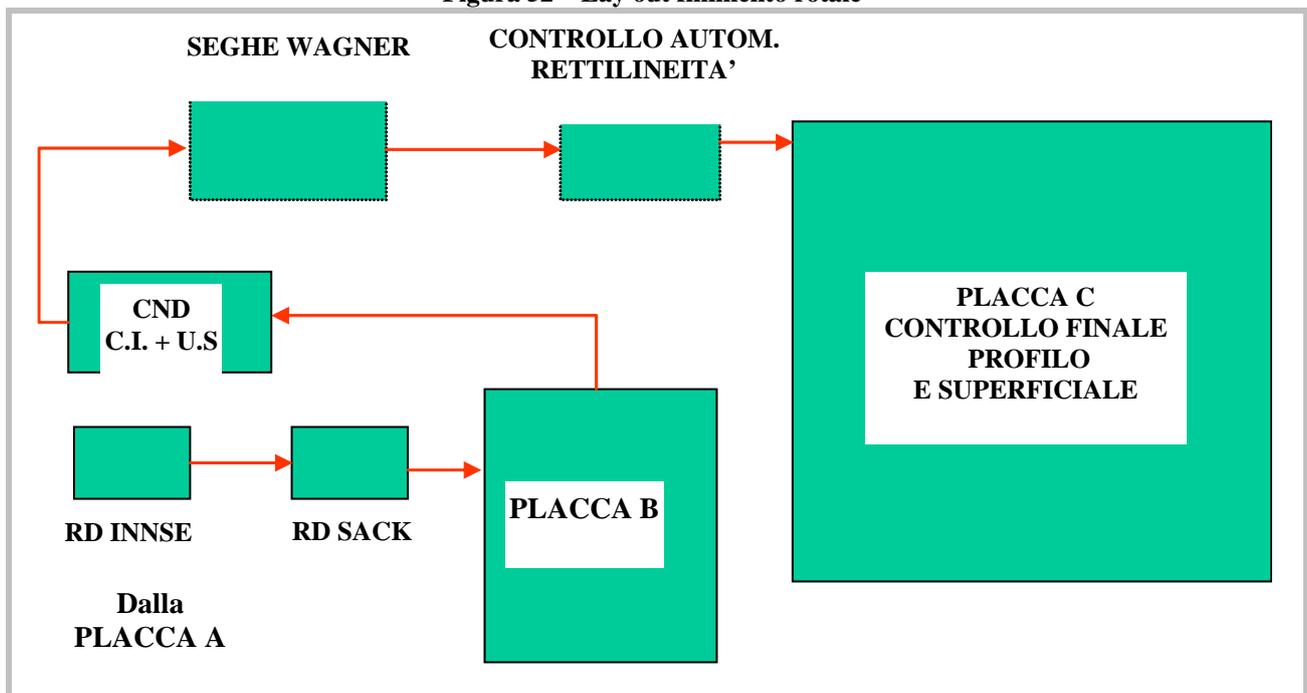
La placca è dotata di un sistema di ribaltatori che permettono di ispezionare le rotaie su tutte le superfici ed è suddivisa in tre sezioni (lunghe ciascuna circa 36 m) che possono operare indipendentemente.

²⁸ Per produzione effettiva si intende la produzione classificata “1° scelta”.

Il massimo numero di rotaie gestibili sulla placca è di 55 e la massima lunghezza gestibile è di 110 metri.

Dopo l'identificazione finale e la pesatura, effettuata per singola rotaia, tutta la produzione conforme viene caricata su carri ferroviari per la spedizione.

Figura 52 – Lay out finimento rotaie



La finitura del prodotto in uscita dal treno TSB viene effettuata in un'area dotata di piani d'ispezione, sui quali vengono effettuate operazioni di controllo superficiale e controllo interno (con ultrasuoni), ed eventuali riparazioni di piccoli difetti.

9.2.2 TMP

Una placca di raffreddamento di tipo “walking beam” a doppio letto di raccolta permette di raffreddare le barre prodotte;

Le barre vengono quindi trasferite all'impianto di segatura, composto da quattro seghe rotative (2 per linea) che le riducono alla misura richiesta dal cliente; vengono infine impacchettate, reggettate e cartellate, pronte, secondo le esigenze, per essere spedite o movimentate verso le linee di finitura.

Il finimento dispone di diverse linee di lavorazione, delle quali si descrivono gli impianti principali.

Linea per barre tonde

Può processare barre tonde da 20 a 80 mm di diametro e consente di raddrizzare, sabbiare, rullare,

fresare/bisellare, ispezionare la sanità interna e superficiale, controllare i mescolamenti, marcare le singole barre, pesare/impacchettare, reggettare in automatico i pacchi.

I suoi principali componenti sono:

- piano di sbroglio: idoneo a ricevere pacchi da 3.5 t, caricati da carroponete con magnete ed alimenta tramite via a rulli la raddrizzatrice;
- raddrizzatrice S. Eustacchio a 9 rulli: i rulli di raddrizzo sono regolati verticalmente ed orizzontalmente per ottenere il corretto allineamento barra;
- sabbiatrice Banfi a 4 turbine da 37.5 kW/cad., a singolo passaggio su via a rulli interna;
- rullatrice WURTH con 10 rulli, canale di introduzione insonorizzato, equipaggiato con spingitore a catena. Canale di uscita per evacuazione barra rullata, dotato di piano di controllo e banco di evacuazione ripassi;
- via a rulli e trasferitore per alimentazione automatica di due unità fresatrici/bisellatrici, utilizzate per la lavorazione di entrambe le estremità della barra (lavorazioni selezionabili o escludibili);
- analisi mescolamenti con quantometro automatico con scarica in argon per analisi del carbonio e di altri elementi chimici (verifica fino a quindici elementi)
- controllo non distruttivo dei difetti superficiali Rotoflux Foerster con via a rulli di adduzione equipaggiata con n. 7 pinch-rolls ingresso/uscita;
- controllo non distruttivo per difetti interni ad ultrasuoni EchograpHf;
- il gruppo dei controlli non distruttivi è corredato da una pistola per marcatura a spruzzo delle zone difettose (sia difetti interni che superficiali gravi o riparabili);
- impianto di pesatura automatica del pacco (da 2 a 10 ton), con formazione e reggettatura. Successiva evacuazione su piano raccolta pacchi per la cartellinatura con i pesi. L'operatore provvede allo scarico dei fasci mediante carroponete attrezzato con magneti;
- piano per molatura e controllo delle barre da riparare, con via a rulli per ricongiungimento delle barre riparate, al lotto originale.

Linea per barre quadre

L'impianto consente di trattare quadri da 26mm di lato fino a 75mm, con barre di lunghezza compresa fra 4 e 12.2 m, realizzando fasci di barre con peso compreso fra 2 e 3.5 t.

La linea consente di raddrizzare, sabbiare, ispezionare la sanità superficiale ed interna, impacchettare, legare e pesare i fasci, il tutto in automatico.

La tipologia d'impianto, ricalca per le lavorazioni descritte, quanto già specificato per la linea tondo.

Linea tondo e quadro

L'impianto consente di trattare barre tonde (da 76 a 125 mm) e barre quadre (da 76 a 100 mm); il controllo del prodotto è affidato ai sistemi di ispezione del Rotoflux, e ad ultrasuoni.

L'impianto è costituito essenzialmente dalle seguenti attrezzature:

- piano di carico completo di via a rulli, dispositivo di scarico dal piano della via a rulli, scontri fissi scompaenti;
- raddrizzatrice Demag a 11 rulli, manipolatore per rotazione e imbocco barre, via a rulli di evacuazione;
- CND in linea su via a rulli: Rotoflux Foerster, ultrasuoni e Magnaflux;
- piani di trasferimento a catena per materiale raddrizzato atti a ricevere barre quadre, confezionate in strati con magneti automatici e culla per ricevere le barre tonde;
- piano avanti rullatrice con funzioni di trasferimento e carico, completo di dispositivo di scarico da via a rulli in uscita raddrizzatrice alla rullatrice Norton;
- rullatrice Norton a due rulli iperbolici;
- via a rulli dietro rullatrice, culla per ricevere barre tonde e piano di trasferimento con dispositivo di scarico da via a rulli a culla e piano. Il piano consente di trasferire le barre dalla via a rulli all'area ispezione;
- piani di bonifica completi di meccanismi di trasferimento, vie a rulli, riscontri e sistemi di scarico in culle di raccolta, sistemi di legatura e pesatura barre tonde, impilaggio delle barre quadre con bilico per la pesatura, trasferitore a catena.

9.2.3 LVP

Le attività di finimento LVP consistono nella lavorazione meccanica a freddo di laminati lunghi (barre tonde e rotoli di vergella).

Il ciclo vede l'arrivo delle materie prime e lo stoccaggio nel magazzino grezzi, con disposizione funzionale alla linea di lavorazione prevista per ciascuna tipologia.

Il ciclo produttivo si articola nelle seguenti fasi:

- Linee trattamenti termici. Sono operanti tre linee di trattamento termico che permettono:
 - a) bonifica barre all'interno di un forno ad induzione;
 - b) bonifica rotoli all'interno di un forno ad induzione;
 - c) bonifica e ricottura rotoli all'interno di due forni DANIELI a metano/azoto;
 - d) prodotto finito pronto per la spedizione o per ulteriori lavorazioni meccaniche;
- Linee di pelatura barre. Due linee VDH-200 e CALOW-3, per asportazione di truciolo, permettono lavorazioni da barra a barra;

- Linea di taglio barre. Una sega a freddo permette l'effettuazione di taglio a misura e di provini;
- Linea di rasatura rotoli. Mediante asportazione di truciolo viene effettuata una prima lavorazione superficiale dei rotoli di vergella (da rotolo a rotolo);
- Linea di calibratura. Due stazioni di lavoro con macchine calibratrici permettono lavorazioni da rotolo a barra ed il taglio a misura delle stesse;
- Linea di rettifica. Due rettificatrici, mediante asportazione di truciolo (molatura), effettuano lavorazioni da barra a barra.

Il prodotto finito viene stoccato nell'area di magazzino prodotto finito a fine linea, confezionato in fasci di barre reggettati e contenuti da stalli fissati al suolo del capannone.

9.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, energia ed acqua oltre alle informazioni relative agli scarichi idrici relative ad un anno di riferimento ed alla massima capacità produttiva.

Tabella 56 - Materie prime in ingresso al ciclo produttivo dell'area finimenti.

Materie prime	Finimento RTL (t/a)	Finimento TSB (t/a)	Finimento FMP (t/a)	LVP (t/a)
Prodotti RTL	236.482	/	/	/
Prodotti TSB	/	57.032	/	/
Prodotti TMP	/	/	123.634	/
Prodotti TMP/TVE	/	/	/	20.860

Tabella 57 – Consumi energetici dell'area laminazione

Fase di utilizzo	Energia termica consumata (2005) (MWh) ²⁹	Energia elettrica consumata (2005) (MWh)	Energia termica consumata (max capacità produttiva) (MWh)	Energia elettrica consumata (max capacità produttiva) (MWh)
2.3a_a (CND)	/	683,7	/	1.220
2.3a_b (TPP)	1.832,4	26.665,4	2.610	37.940
2.3a_b (TMP)	/	20.887,8	/	41.660
2.3a_b (TVE)	/	52.283,3	/	86.640
Varie ³⁰	20.437,0	6.390,7	/	/
LVP	/	8.823,0	/	12.550

²⁹ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

³⁰ Con il termine "Varie" si intendono tutte le utenze che non rientrano direttamente tra le fasi rilevanti dell'attività o tra le attività tecnicamente connesse, ma che comunque comportano dei consumi di risorse energetiche, quali i servizi, gli uffici, ecc.

Tabella 58 – Scarichi idrici dell'area laminazione

n° scarico finale : SF1				
Recettore : Mar Tirreno				
Portata media annua: 20.518.000 m³ C / S³¹				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF1_a_AR	2.2_ACC 2.3a (TPP)	97,4%	Continuo	/
n° scarico finale : SF4				
Recettore : Fosso Tombolo				
Portata media annua 478.600 m³ C / S				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF4_a_AI	2.3a_a (CND) ENE	11%	Continuo	/
SF4_c_MI	Area TVE, TMP, MAG ex TPR	/	Saltuario	563.500
n° scarico finale : SF6				
Recettore : Fosso Tombolo				
Portata media annua 45.300 m³ C / S				
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa, m²
SF6_a_AI	Vertek GSI	60,8%	Continuo	/
SF6_c_MI	Area Vertek, GSI	/	Saltuario	84.000

³¹ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

Tabella 59 – Consumi idrici dell'area laminazione

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Utilizzo	Volume totale annuo (2005), m ³	Volume totale annuo (max capacità produttiva), m ³	Consumo giornaliero (2005), m ³ ³²	Portata oraria di punta (2005), m ³ /h	Mesi di punta ³³
Pozzo (acqua industriale ad alta salinità)	2.3a + TPP + TMP + LVP ³⁴	Processo	640.959	1.150.000	1.996	/	maggio
Mare	2.3a (TPP Treno REV + TSB)	raffreddamento	3.956.500	4.000.000	10.840	452	ottobre

³² Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

³³ I mesi di punta qui riportati sono relativi all' anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

³⁴ Questa voce comprende i consumi di varie utenze degli impianti di Laminazione a caldo e di Finimento (CND, TPP, TMP, TVE e Vertek).

9.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalle fasi operative dell'attività tecnicamente connessa di finimento sono da ricondursi a:

- emissioni convogliate in atmosfera;
- emissioni in acqua;
- rifiuti;

9.4.1 Emissioni convogliate in atmosfera

Nella Figura 53 si riporta lo schema a blocchi relativo alle attività di finimento con indicazione delle emissioni convogliate in atmosfera.

La localizzazione dei camini individuati nello schema a blocchi suddetto è riportata nella planimetria in Allegato B20.

Con riferimento allo schema riportato in Figura 53, nella successiva Tabella 60³⁵ viene riportato un riepilogo delle caratteristiche geometriche e funzionali dei punti di emissione. In particolare, per ciascuno di essi si riportano le seguenti informazioni:

- Codice dell'emissione;
- Origine del flusso convogliato al camino;
- Caratteristiche geometriche del camino;
- Caratteristiche funzionali dell'emissione;
- Sistemi di abbattimento eventualmente presenti;
- Tipologia di inquinanti emessi.

³⁵ Le celle contraddistinte dal colore giallo sono rappresentative delle emissioni "poco significative".

Figura 53 - Schema a blocchi delle attività di finimento con individuazione dei punti di origine delle emissioni convogliate

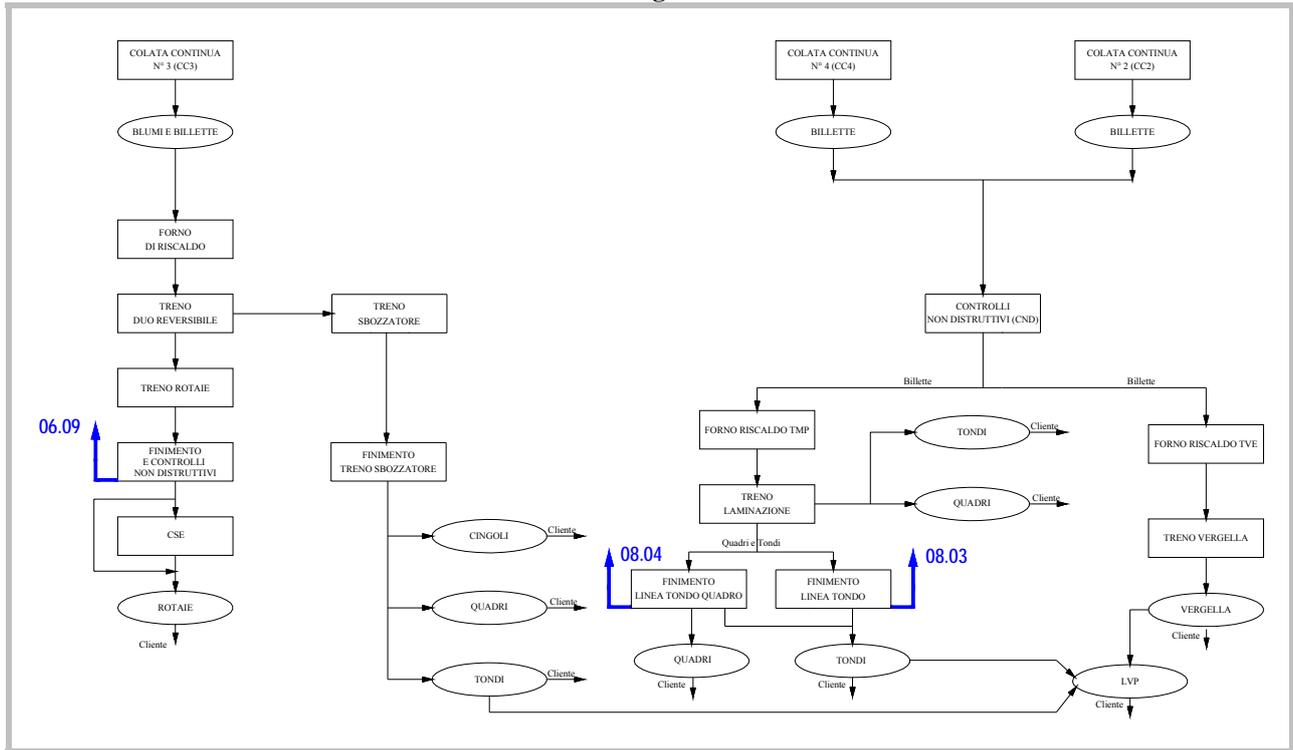


Tabella 60 - Emissioni convogliate relative alle attività di finimento.

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
TPP										
06.09	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Impianto di depolverazione linea angolari	21 000	22	0,441	Ambiente	13,2	24	350	Filtro a maniche	Polveri
TMP										
08.03	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Finimento tondi	36 600	20	0,64	25	17,4	12	322	Filtro a maniche	Polveri
08.04	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Finimento quadri e piatti	30 500	20	0,64	25	14,5	12	192	Filtro a maniche	Polveri
08.06a	Forno a campana per ricottura fasci	2 200	17	0,16	<120	3,81	24	350	NO	NOx
08.06b	Forno a campana per ricottura fasci	2 200	17	0,16	<120	3,81	24	350	NO	NOx

Sigla	Origine	Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	Altezza (m)	Sezione (m ²)	T di emissione (°C)	Velocità allo sbocco (m/s)	Durata emissione		Sistemi di abbattimento	Inquinanti emessi
							(h/giorno)	(giorni/anno)		
LVP										
E2	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Bonifica	8000	16	0,5	Amb.	9,2	24	270	Filtro a tessuto	Polveri
E3	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Pelatrice/Rasatrice	8000	16	0,5	Amb	9,2	16	270	Filtro a tasche	Polveri
E5	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Quenc	10000.	16	0,1	30.	25	24	320	Ciclone	Vapore
E6	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Calibratrice	6500	16	0,096	60	17	24	320	Filtro a tessuto	Polveri
E7	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Rinvenimento (E2R)	8000	16	0,096	Amb.	17	24	320	Filtri a tasche	Polveri
E8	Attività tecnicamente connessa: Attività di finimento Tempra (E2T)	6000	16	0,096	Amb.	17	24	320	Filtri a tasche	Polveri
E4	Forni di ricottura	3500	11	0,4	220	9,77	24	270	NO	Polveri

9.5 Manutenzione programmata

L'area finimenti è dotata di un servizio di manutenzione indipendente, generalmente organizzato con:

- una squadra operativa che interviene tempestivamente su richiesta del Capo Turno, con personale che assicura pronto intervento elettrico e meccanico;
- personale di manutenzione ispettiva/predittiva, che assicura lo svolgimento degli interventi di manutenzione/ispezione a programma.

Il Responsabile di Manutenzione di Area, valuta giornalmente le necessità di interventi che possono anche superare le capacità/risorse assicurate dal personale di pronto intervento, eventualmente ricorrendo al supporto di personale esterno normalmente dedicato alla manutenzione straordinaria.

Le attività di ispezione e/o manutenzione vengono effettuate in accordo ai programmi messi a punto per i vari impianti dal Responsabile di Manutenzione d'area con la collaborazione del Capo Reparto, a seguito di controlli periodici e/o delle segnalazioni di guasti e anomalie

Il Responsabile Manutenzione definisce il piano settimanale di programmazione dei lavori da effettuare, che possono essere eseguiti anche con l'apporto di personale di ditte esterne.

La tempistica di intervento è legata alla tipologia del problema verificatosi.

Gli interventi di manutenzione derivanti da segnalazioni di guasti vengono generalmente eseguiti in tempo reale, mentre le anomalie o le criticità emerse nel corso dei controlli periodici, non inficianti il funzionamento in sicurezza e/o non comportanti degrado delle prestazioni ambientali, sono gestite mediante apposito piano di manutenzione, aggiornato con cadenza settimanale.

Gli interventi di manutenzione vengono registrati dai Tecnici di Manutenzione.

La gestione delle anomalie segue i criteri elencati di seguito, che hanno come scopo la rintracciabilità documentale e statistica del corso completo degli interventi:

- l'Operatore o chiunque identifichi un'anomalia a strumenti, presidi o impianti ne informa immediatamente il Capo Turno;
- il Capo Turno valuta se l'anomalia può essere risolta direttamente a livello di Esercizio oppure se è necessario l'intervento della Manutenzione di Reparto. Nel primo caso, il Capo Turno risolve l'anomalia, ne informa il Responsabile Esercizio e annota l'operazione sul registro di esercizio; nel secondo caso, il Capo Turno richiede l'intervento della Manutenzione di Reparto, lasciando annotazione della richiesta su registro di esercizio. Il Responsabile Manutenzione interviene con

il proprio personale tecnico, registra gli esiti sui registri/Data Base di manutenzione ed informa l'Esercizio dell'esito dell'intervento.

9.6 Logistica: approvvigionamenti e spedizioni

9.6.1 TPP

Il laminato, all'uscita del treno di laminazione RTL (dopo essere stato bonificato alle estremità tramite due seghe a caldo) viene posizionato sulla placca di raffreddamento tramite un sistema di carrellini navetta con movimentazione indipendente.

La movimentazione delle rotaie sulla placca avviene tramite un sistema Walking beam (longheroni mobili)azionati da attuatori idraulici.

Lo scarico della rotaia sulla via a rulli di adduzione alla raddrizzatrice avviene con un sistema di carrellini analoghi a quelli di carico.

Il trasferimento della rotaia dalle raddrizzatrici alla postazione CND avviene tramite catene con rotaia dritta sulla suola. L'adduzione ai controlli CND avviene per via a rulli.

Dalla postazione CND, attraverso il "Piano 3.7" dotato di catene, le rotaie vengono trasferite alle seghe a freddo e successivamente vengono inviate al sistema di controllo profilo e rettilineità.

Per i controlli finali di profilo e superficiali le rotaie vengono caricate sulla Placca C tramite gru a bandiera o tramite due gru 39 abbinatae dotate di rail-grips per la presa delle rotaie in funzione della lunghezza dei pezzi da movimentare.

Dopo l'identificazione finale e la pesatura tutta la produzione conforme viene caricata su carri ferroviari per la spedizione, mediante gru a bandiera.

Una parte delle rotaie viene caricata su vagoni e va ad alimentare la linea di saldatura rotaie vagoni ferroviari.

Una gru con magneti scarica i vagoni e deposita le rotaie sul piano di alimentazione della linea di saldatura.

Dal piano, le rotaie vengono spostate sulla via a rulli con un sistema a pioli e, tramite la via a rulli, vengono portate prima nella macchina di spazzolatura per la pulizia delle testate da saldare e poi nella saldatrice dove si compongono rotaie sino ad un massimo di 144m di lunghezza.

All'uscita della saldatrice, proseguendo sulla via a rulli, le rotaie composte vengono trasportate alla pressa di raddrizzatura, per correggere le deformazioni delle zone interessate dalla saldatura.

A valle della raddrizzatura, vi è un piano di accumulo utilizzato come “buffer” per alimentare le macchine di molatura.

In linea con la molatura, vi è una postazione di controllo della rettilineità, necessaria per certificare il valore di rettilineità del prodotto. Quindi, le rotaie così ottenute sono depositate su un piano di accumulo, in attesa di spedizione a mezzo convogli ferroviari speciali costituiti da otto vagoni (ottavine). L’operazione di carico avviene facendo scivolare le rotaie su piani inclinati adeguatamente ingrassati che collegano il piano di accumulo al convoglio.

Dopo il raffreddamento, il prodotto del treno di laminazione TSB viene movimentato tramite gru girevole dotata di catene o magneti e caricate sull’impilatore, utilizzato unicamente per le piastre, che ne permette l’impacchettamento.

Il materiale, tramite una via a rulli, è inviato al piano compattatore esterno da cui il materiale è prelevato da una gru a cavalletto dotata di magneti per la successiva messa a stallo o il carico su carri per il trasferimento al finimento.

Il materiale in uscita dal ciclo buca viene prelevato dalla gru a cavalletto con magneti per il successivo deposito a magazzino o il carico su carri per il trasferimento al finimento.

Lo stoccaggio del prodotto, in attesa di spedizione, viene effettuato in una campata che è parallela a quella sopra descritta, servita da una gru, da un binario e da strada per autocarri. Avanti e dietro le due gabbie sono installati quattro manipolatori con comando oleodinamico.

La finitura del prodotto per clienti viene effettuata in un’area dotata di piani d’ispezione, sui quali vengono effettuate operazioni di controllo superficiale e controllo interno (con ultrasuoni), ed eventuali riparazioni di piccoli difetti. L’area è servita da due binari per la movimentazione del materiale a mezzo di carri ferroviari e da un carroponte.

TMP

Dalla placca di raffreddamento, tipo “walking beam”, le barre vengono trasferite all’impianto di segatura tramite ribaltatori.

Successivamente i ribaltatori consentono il trasferimento delle barre al piano di impacchettamento dove vengono impacchettate, reggettate e cartellate, pronte, secondo le esigenze, per essere spedite via camion, carri ferroviari o navi oppure per essere movimentate verso le varie linee di finitura.

Linea per barre tonde

I pacchi vengono caricati sul piano di sbroglio tramite carroponete con magneti e le barre vanno ad alimentare la raddrizzatrice tramite via a rulli.

Per mezzo della via a rulli interna le barre vengono trattate nella sabbiatrice e successivamente nella rullatrice, dotata di canale di introduzione insonorizzato, equipaggiato con spingitore a catena. Il canale di uscita per l'evacuazione della barra rullata è dotato di piano di controllo e banco di evacuazione.

Attraverso la via a rulli, con un trasferitore, vengono alimentate automaticamente due unità fresatrici/bisellatrici, utilizzate per la lavorazione di entrambe le estremità della barra (lavorazioni selezionabili o escludibili).

Le barre, quindi, passano attraverso il gruppo dei controlli non distruttivi provvisti di via a rulli di adduzione, equipaggiata con n. 7 pinch-rolls ingresso/uscita.

Prima dell'evacuazione il pacco di barre viene pesato formato e reggettato.

Successivamente avviene l'evacuazione su piano raccolta pacchi per la cartellinatura con i pesi. L'operatore provvede allo scarico dei fasci mediante carroponete attrezzato con magneti.

Le barre da riparare vengono inviate al piano per molatura e controllo con via a rulli.

Linea per barre quadre

La tipologia d'impianto, ricalca per le lavorazioni descritte, quanto già specificato per la linea tondo.

Linea tondo e quadro

Il piano di carico ed il dispositivo di scarico sono equipaggiati di via a rulli che consente anche il trasferimento alla raddrizzatrice.

Le barre vengono quindi inviate ai controlli CND in linea su via a rulli per poi passare ai piani di trasferimento a catena, atti a ricevere barre quadre confezionate in strati con magneti automatici, oppure alla culla, che riceve le barre tonde.

Le barre sono trasferite e caricate sulla rullatrice mediante il piano avanti rullatrice, con funzioni di trasferimento e carico, completo di dispositivo di scarico da via a rulli in uscita dalla raddrizzatrice.

Successivamente, attraverso il piano di trasferimento con dispositivo di scarico da via a rulli a culla e piano, le barre vengono trasferite all'area ispezione.

I piani di bonifica, infine, sono completi di meccanismi di trasferimento, vie a rulli, riscontri e sistemi di scarico in culle di raccolta, sistemi di legatura e pesatura barre tonde, impilaggio delle barre quadre con bilico per la pesatura, trasferitore a catena.

10. RETI DISTRIBUZIONE DI STABILIMENTO (ENE)

10.1 Attività produttiva

Il processo produttivo vede operanti una serie di reti di distribuzione fluidi di servizio al ciclo dello stabilimento, gestite dal personale dei Servizi Tecnici di Stabilimento (STS) / Area Energie (ENE), che provvede all'esercizio, al controllo ed al mantenimento delle seguenti reti di distribuzione:

- energia elettrica
- gas AFO
- gas COK
- gas LD
- gas naturale
- ossigeno
- azoto
- aria compressa
- acqua di mare
- acqua industriale
- vapore.

10.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

Nei paragrafi seguenti si illustrano gli elementi salienti di caratterizzazione di ciascuna delle reti di distribuzione fluidi dello stabilimento.

10.2.1 Energia elettrica

Lo stabilimento è collegato alla rete ENEL (linea 1 e 2 di "Colmata") a 130 kV; mediante due trasformatori (TR5, e TR6 di riserva) vengono alimentate le sbarre A1 e A2 della sottostazione LAM2 (in zona nuovi impianti) da cui partono gli anelli di distribuzione primaria a 60 kV di stabilimento.

Lo stabilimento è inoltre collegato alla centrale CET-2 della Edison S.p.A. (n. 2 gruppi caldaie / turbogeneratori da 30 MWe cadauno), che assicura un'alimentazione indipendente dalla rete ENEL (la centrale CET1, dismessa alla fine degli anni '90, è in sicurezza).

Lo schema di distribuzione di stabilimento è caratterizzato dai seguenti anelli a 60 kV:

- **anello privilegiato** (collegato ad una delle due caldaie CET-2, con utenze collegate garantite anche in caso di black-out esterno ENEL. In caso di guasto, un interruttore separa l'anello dalla rete ENEL e l'anello va “in isola”, retto dall'alternatore della CET-2)
- **anello semiprivilegiato** (collegato alla seconda caldaia della CET-2, con utenze gemelle a quelle collegate sull'anello privilegiato, ma carico molto variabile che non garantisce la tenuta dell'alternatore in caso di guasto e sgancio dalla rete ENEL)
- **anello non privilegiato** (garantito solo da rete ENEL).

Sull'anello privilegiato sono collegate tutte le utenze critiche per la messa e/o il mantenimento in sicurezza degli impianti di stabilimento (per i servizi necessari per la marcia della caldaia CET-2, una soffiante ed alcune delle utenze AFO/4, estrattori cokeria, una delle sezioni di alimentazione delle stazioni di pompaggio acqua di mare, utenze per messa in sicurezza COV, ecc.), non asserviti a gruppi di alimentazione di emergenza (sistemi tampone, gruppi elettrogeni o diesel pompa).

L'anello privilegiato ha utenze con carico e scambi pressoché costanti, ed in caso di sgancio dalla rete ENEL è garantita la sua alimentazione da parte del TA1 ed il funzionamento delle utenze collegate. Diversa la situazione dell'anello semiprivilegiato, sul cui elettrodotto sono collegate utenze quali i laminatoi in zona vecchi impianti (TSB e TPP), che hanno scambi di potenza molto variabili (a seconda della fase del ciclo di laminazione). In caso di sgancio per cambio rete, non è detto (dipende dalla situazione di carico) che l'alternatore TA2 riesca a restare in funzione e garantire l'alimentazione dell'anello (da cui deriva il termine “semiprivilegiato”).

10.2.2 Gas AFO

Il gas ottenuto dal processo di produzione della ghisa nell'altoforno AFO/4, dopo la depurazione a secco (sacca a polvere) e ad umido (scrubbers), viene immesso nella rete e quindi distribuito alle utenze di stabilimento (cowpers AFO/4, batterie di distillazione fossile, servizi AFO/4, centrali termoelettriche CET-2 e CET-3 della Edison e CET-PIO della Elettra Holdings s.r.l.).

La rete è costituita da tubazioni di diametro compreso tra 500÷3300 mm, sulla quale sono opportunamente installate valvole di intercettazione.

Il mantenimento costante della pressione in rete, il cui valore medio è di circa 500 mm c.a. è assicurato da un gasometro da 40.000 m³ sulla rete AFO, realizzato dalla ISE S.r.l. nell'ambito del progetto di realizzazione della propria CET-3. Tale gasometro è stato ceduto in comodato per

quanto riguarda l'esercizio e la manutenzione alla LUCCHINI S.p.A. (gennaio 2001), che di fatto gestisce la rete di distribuzione gas AFO.

Il gasometro AFO dispone di una candela ITAS di protezione per alta pressione rete AFO e gasometro AFO/ISE, posizionata sul collettore di ingresso al gasometro stesso. La candela è progettata per trattare una portata di 300.000 Nm³/h. Il dimensionamento della candela è tale da proteggere il gasometro da fenomeni transitori conseguenti a sbilanciamenti fra produzione e consumo utenze gas AFO.

La candela ITAS permette la combustione del gas AFO in tutte le condizioni transitorie che caratterizzano la marcia dell'altoforno, ed è progettato per prevenire il distacco di fiamma in qualsiasi condizione di esercizio, essendo dotato di anello di ritenzione di fiamma e di schermo protettivo antivento (rif. norme API-RP-521 edizione 1997). Le principali caratteristiche della candela sono riportate in Tabella 61:

Tabella 61 – Dati tecnici di impianto

	Candela Gasometro AFO
costruttore	ITAS
portata di progetto	300.000 Nm ³ /h
pressione gas al limite di batteria	500 mm c.a.
temperatura gas	50 °C
diametro nominale terminale	2200 mm
altezza candela	61 m
velocità uscita gas	26 m/s
velocità vento considerata	10 m/s
lunghezza fiamma	36 m
massimo irraggiamento al suolo escluso	0,53 kW/m ²
numero piloti accensione fiamma	4
gas alimentazione piloti	metano
pressione alimentazione gas piloti	1÷2 bar

Lungo la rete di distribuzione Gas AFO sono inseriti portelli di esplosione e sovrappressione, scaricatori di condensa, caminelle, sfiati e immissioni azoto di bonifica.

10.2.3 Gas COK

Il gas prodotto nelle batterie in cokeria durante la distillazione del fossile ed aspirato mediante gli estrattori, dopo il trattamento nell'impianto sottoprodotti, viene immesso nella rete di distribuzione gas COK, polmonata da gasometro, e quindi distribuito a varie utenze di stabilimento (batterie 45F e 27F, cowpers AFO/4, centrali termoelettriche CET-2 e CET-3 della Edison S.p.A.).

La rete è costituita da tubazioni di diametro compreso tra 400÷1600 mm sulla quale sono opportunamente installate valvole di intercettazione, portelli di esplosione e sovrappressione, scaricatori di condensa, caminelle, sfiati e immissioni azoto di bonifica.

Il mantenimento costante della pressione in rete di circa 400 mm c.a. è assicurato dal gasometro BADONI da 20.000 m³ lato batterie, mentre la distribuzione del gas verso l'altoforno AFO/4 e verso le centrali Edison è garantita dal funzionamento dei ventilatori della stazione di rilancio del gas di cokeria che provvedono a rilanciare la pressione del gas da ~1600 mm c.a. a valle dei ventilatori stessi, fino a ~1500 mm c.a. all'altoforno AFO/4.

Una candela ITAS opera a protezione della rete gas COK e del gasometro BADONI, posizionata sul collettore di rete DN 700 in prossimità della cabina elettrica zona trattamento fumi aspirazione sfornamento batterie. La candela ITAS è progettata per trattare una portata di 30.000 Nm³/h, con pressione gas nel range 400÷500 mm c.a. alla base della stessa. Il dimensionamento della candela è tale da proteggere il gasometro da fenomeni transitori conseguenti a sbilanciamenti fra produzione e consumo utenze. Le principali caratteristiche della candela sono riportate in Tabella 62:

Tabella 62 – Dati tecnici di impianto

	Candela Gasometro BADONI
costruttore	ITAS
portata di progetto	30.000 Nm ³ /h
pressione gas al limite di batteria	400÷500 mm c.a.
diametro nominale terminale	26"
altezza candela	50 m
numero piloti accensione fiamma	3
gas alimentazione piloti	metano
pressione alimentazione gas piloti	1÷1,5 bar

Gli operatori in sala controllo reti (sala fluidi), impostano l'altezza dei gasometri e di controllare il bilancio di massa nelle reti di distribuzione. L'altezza del gasometro, viene scelta a cura del responsabile di esercizio all'interno dei limiti descritti nel seguito e in modo tale da minimizzare le

quantità di gas da bruciare in aria in caso di eccedenze (gasometro non alla massima altezza) e garantire una sufficiente riserva in caso di bassa produzione (gasometro non alla minima altezza).

Stazione rilancio gas COK

La stazione di rilancio del gas di cokeria “Chicago Blower” ha recentemente sostituito l’esistente stazione “Boldrocchi”. Il gas proveniente dalla cokeria tramite il collettore DN 1000, viene veicolato alla sezione di aspirazione della stazione di rilancio, costituita da due ventilatori centrifughi ciascuno in grado di fornire una portata nominale di 28000 m³/h. I nuovi ventilatori, di costruzione “Chicago Blower”, operano con logica 1 su 2 e sono collegati in ingresso ed in uscita sulla rete gas COK tramite due nuovi tratti di collettore con stacchi ricavati in prossimità della derivazione verso la stazione “Boldrocchi”.

L’impianto ha il compito di garantire, alla pressione richiesta, l’alimentazione del gas di cokeria verso i cowpers AFO/4 e le centrali Edison CET-2 e CET-3. A tale scopo, stante la natura ciclica del carico, essendo la ciclicità determinata dal funzionamento intermittente del sistema di riscaldamento dei cowpers, i ventilatori sono in grado di fornire una portata compresa fra 10000 e 28000 m³/h, con capacità di rispondere alle variazioni di assetto in tempi dell’ordine di 30 sec.

La stazione è costituita da due linee indipendenti ed autonome, ciascuna delle quali (in grado di fornire l’intera portata richiesta) comprende:

1. una serranda sull’aspirazione Booster (DN 600),
2. il gruppo Booster
3. una serranda sulla mandata Booster (DN 500).

In condizioni di normale esercizio è previsto il funzionamento della stazione con una linea in marcia e l’altra in stand-by a caldo. L’impianto è completato da una linea di connessione DN 300 installata a cavallo tra il collettore di uscita dai booster e il collettore di veicolazione del gas verso la candela gas COK (derivazione sul collettore principale di alimentazione utenze zona AFO/4). Tale connessione ha funzioni di ricircolo alle basse portate e, in caso di necessità, costituisce un percorso di by-pass della stazione per il flusso di gas verso le utenze.

L’impianto è equipaggiato di tutta la strumentazione necessaria per la supervisione ed il controllo da sala fluidi.

10.2.4 Gas di acciaieria (LD)

I fumi prodotti durante il soffiaggio, nei convertitori LD, sono raffreddati e depurati nell'impianto LT, dove vengono separate polveri grossolane e fini. Poiché il tenore di CO è discontinuo durante il processo batch, il recupero del gas viene effettuato nella fase intermedia del processo mentre i fumi vengono inviati in fiaccola nella fase iniziale e finale dello stesso.

A monte della fiaccola (una per convertitore) è installata una valvola a campana che, sulla base delle indicazioni date da un analizzatore di CO in continua su ciascuna linea, dirotta il flusso dei fumi alla fiaccola ovvero al collettore di immissione nella rete gas d'acciaieria, polmonata da gasometro (COMIMP, da 36000 m³), dopo un ulteriore raffreddamento effettuato nel gas cooler.

Dal gasometro COMIMP (pressione di esercizio 230 mm c.a.), il gas viene veicolato attraverso una stazione di boosteraggio nella rete di distribuzione ELETTRA GLL fino alla CET-PIO, ubicata in area adiacente all'altoforno AFO/4 di stabilimento. Il gasometro è di tipo WIGGINS (tenuta a secco). Per la gestione del gasometro sono disponibili misure di controllo di pressione, livello, e temperatura gas. Quest'ultimo parametro riveste particolare importanza in quanto condiziona la durata della membrana di tenuta del gasometro. La gestione della rete a valle della stazione di rilancio è ELETTRA GLL S.p.A. (limite di batteria valvola di intercettazione uscita boosteraggio).

Stante il processo di produzione discontinuo del gas LD, il gasometro ha quindi funzione esclusiva di serbatoio di accumulo per garantire l'alimentazione continuativa della CET-PIO, e di consentire un recupero in modalità qualità e/o quantità, sulla base delle condizioni di carico della CET-PIO, con arricchimento del tenore di CO del gas nel gasometro, miscelando al gas preesistente gas recuperato ad elevato tenore (innalzamento soglia di recupero CO).

La rete di veicolazione, a valle della stazione di boosteraggio, è costituita da una tubazione di diametro 1100 mm, sulla quale sono opportunamente installate valvole di intercettazione, portelli di esplosione e sovrappressione, sistemi di scarico e recupero di condense, caminelle, sfiati e immissioni azoto di bonifica.

10.2.5 Rete gas naturale

Il gas è fornito mediante stacco sul metanodotto della rete nazionale SNAM, che alimenta una stazione di riduzione, ubicata in prossimità della viabilità di accesso a Piombino, e da questa, attraverso apposita rete di tubazioni su pipe rack, è distribuito alle varie utenze di stabilimento. La pressione di esercizio della rete di stabilimento è di 4 bar, con portata complessiva di 30.000 Nm³/h. Lungo la rete sono inserite valvole di intercettazione, immissione azoto e sfiati. Localmente, in ingresso alle varie utenze, sono operanti stazioni di riduzione costituite da gruppi di laminazione / regolazione, che provvedono ad assicurare corretti valori di pressione e portata di alimentazione alle utenze.

In merito all'alimentazione delle utenze della Edison (centrali CET2 e CET3), la rete è indipendente dalla rete LUCCHINI, essendo operante un collegamento dedicato alla rete SNAM con stazione di filtrazione e riduzione in zona nuovi impianti (DALMINE).

In prossimità della stessa, si ha lo stacco e la stazione di filtrazione e riduzione ad uso esclusivo ELETTRA HOLDINGS, che alimenta le utenze della CET-PIO. La tubazione gas naturale ELETTRA HOLDINGS e la tubazione Edison, nei tratti comuni di collegamento fra le rispettive stazioni e le utenze, si sviluppano con percorso parallelo, lungo il percorso già utilizzato per la tubazione LUCCHINI che alimenta le utenze in zona nuovi impianti.

10.2.6 Rete ossigeno

Varie utenze di stabilimento (principali utenze: altoforno, acciaieria, oltre ad altre utenze minori officine, ecc.) utilizzano ossigeno durante varie fasi del ciclo produttivo. L'ossigeno è fornito dal vicino stabilimento della SOL S.p.A., che mediante una doppia linea alimenta una serie di serbatoi a "sigaro" di ossigeno gassoso, polmoni della rete, in zona Cotone.

Dai polmoni, una linea è dedicata all'alimentazione dell'altoforno AFO/4, mentre una seconda linea alimenta le utenze acciaieria, dove, a valle di un gruppo locale di polmonazione, opera un centralino di riduzione che provvede allo smistamento verso le varie utenze (convertitori, colate continue, ecc.). La situazione complessiva stoccaggi e rete distribuzione ossigeno di stabilimento vede quindi:

- i. stoccaggio adiacenze "Cotone", n. 14 serbatoi, capacità di 116 m³ ciascuno, con ossigeno gassoso a pressione di ~22 bar,
- ii. stoccaggio "Acciaieria", n. 5 serbatoi, da 116 m³ cadauno, con ossigeno gassoso a ~22 bar.

Lungo la rete sono inserite valvole di intercettazione dei vari tratti. Tutte le utenze sono dotate di disco di misura, che per superamento di max. portata ammessa per l'utenza, automaticamente provvede allo stacco dell'utenza, con intercettazione e messa in sicurezza della linea.

10.2.7 Rete azoto

Lo stabilimento è dotato di n. 2 reti separate di distribuzione azoto gassoso. L'azoto arriva dal vicino stabilimento della SOL S.p.A., mediante due tubazioni separate, garantito un serbatoio polmone di azoto liquido da 300.000 m³, dotato di evaporatore con produttività di azoto gassoso di 5.000÷6.000 m³/h, che di fatto costituisce il valore max. garantito di fornitura SOL. In stabilimento è disponibile:

1. azoto "puro" (al 99.95%, punto di rugiada -60 °C, c.d. azoto di 1° qualità), consumi medi 2.500÷3.000 m³/h, per l'alimentazione dell'acciaieria dello stabilimento mediante tubazione dedicata, ad una pressione di ~4 bar; tale azoto viene compresso mediante un gruppo di boosteraggio per l'alimentazione delle utenze acciaieria (pressione polmoni stoccaggio 24 bar) come azoto di processo, al posto dell'argon;
2. azoto di 2° qualità, consumi medi di riferimento 13.000÷15.000 m³/h, pressione di rete di ~10 bar, rete con DN 250 nata 25 anni fa per l'alimentazione delle utenze dell'altoforno AFO/4, avente affidabilità analoga alla prima, ma per la quale non è garantita la purezza del gas distribuito.

La compressione (stazione ubicata in zona centralino riduzione O₂, 13÷22 bar) dell'azoto di 1° qualità è realizzata da un gruppo di n. 4 compressori che provvede ad alimentare un serbatoio polmone da 100 m³ a servizio dell'acciaieria, dove si hanno utenze a circa 10 bar. Ulteriori n. 2 serbatoi da 30 m³ hanno funzione di polmone della rete di distribuzione a 4 bar.

In relazione all'azoto di 2° qualità, un serbatoio da 100 m³ funziona da polmone, in parallelo alla rete, mentre n. 2 serbatoi da 80 m³ sono utilizzati per bonifica d'emergenza degli elettrofiltri dell'impianto LT di trattamento dei fumi primari.

In precedenza, in acciaieria, l'azoto di 1° qualità veniva utilizzato come back-up, in alternativa all'argon (distribuito alla pressione di 13÷14 bar). La filosofia del parallelismo per l'azoto di processo è stata di fatto oggi abbandonata, poiché soprattutto per le utenze a grosso consumo (p.es. desolfurazione ghisa), è preferito l'uso dell'azoto di 1° qualità al posto dell'argon, in virtù di evidenti ragioni di convenienza economica.

In acciaieria, l'azoto a bassa pressione, viene anche utilizzato per le attuazioni pneumatiche al posto dell'aria compressa. Per le bonifiche viene normalmente utilizzato l'azoto di 2° qualità (collettori reti gas, gasometri, ecc.), o azoto di 1° qualità per quelle utenze in cui non si ha presenza, nelle adiacenze, della rete azoto di 2° qualità.

N. 3 serbatoi polmone di azoto gassoso sono collocati in prossimità del capannone acciaieria, due dei quali sono in serie alla rete (i polmoni sono caricati dalla rete, pressione 11 bar, e dotati di valvole di ritegno), ed in grado di garantire portate elevate (10.000 m³/h) per tempi brevi.

In altoforno, è altresì operante un polmone indipendente di N₂ liquido con impianto di vaporizzatore, gestito dal personale dell'area altoforno (rifornimento diretto con autocisterna da SOL), utilizzato per far fronte ad esigenze di punta e/o back-up in caso di emergenza sulla rete azoto di stabilimento verso AFO/4.

10.2.8 Aria compressa

L'aria compressa necessaria come aria di processo o per azionamenti pneumatici viene distribuita attraverso una rete di stabilimento alimentata da n. 3 gruppi di compressori, due dei quali sono collegati fra loro mediante tubazione e valvola regolatrice. Gli azionamenti critici sono comunque garantiti mediante doppia alimentazione aria / azoto.

I due gruppi collegati sono operanti in zona centralino ossigeno, mentre il terzo gruppo di produzione di aria compressa è installato all'interno del capannone CET-2 in area Edison. La rete aria compressa all'interno del capannone CET-2 è promiscua (Edison/LUCCHINI), la Edison provvede anche all'essiccazione dell'aria prodotta, che viene utilizzata per le proprie utenze e per le utenze AFO/4.

Il gruppo di compressori in area AFO/4 lavora a 6,5÷7 bar, mentre il resto della rete di produzione e distribuzione dello stabilimento a 5 bar. Il flusso è quindi dall'altoforno verso il resto dello stabilimento, con stabilità complessiva di funzionamento della rete a 5 bar, stanti le perdite di carico nel tratto da AFO/4 a vecchi impianti.

10.2.9 Acqua di mare

La rete di distribuzione acqua di mare provvede all'alimentazione del secondario dei circuiti di raffreddamento di vari processi dello stabilimento. In emergenza, per mancanza acqua industriale, assicura lo spegnimento del coke e l'alimentazione delle guardie idrauliche dei gasometri.

La rete di stabilimento è alimentata mediante alcune stazioni di pompaggio, operanti per zone di stabilimento: nella zona vecchi impianti opera la “stazione **2° salto**”, dove il gruppo di pompaggio è costituito da n. 5 pompe da ~4000 m³/h (di cui n. 2 in esercizio e n. 3 in stand-by), con portata ai collettori di alimentazione di ~8500 (±500) m³/h con prevalenza di 4-5 bar.

In zona AFO/4 opera la “stazione **1° salto**” (sezione A e sezione Bis) che alimenta preferenzialmente le utenze in zona AFO/4. La stazione **1° salto A** è costituita da due gruppi di pompaggio con prevalenza di ~2 bar: n. 3 pompe da 6000 m³/h (n. 1 in esercizio e n. 2 in stand-by) e da n. 3 pompe da 7000 m³/h (n. 2 in esercizio e n. 1 in stand-by), queste ultime dedicate all'alimentazione delle utenze della CET-PIO ELETTRA. La stazione **1° salto Bis** è invece costituita da n. 3 pompe da 16000 m³/h (n. 2 in esercizio e n. 1 in stand-by).

In uscita dalla “stazione **2° salto**”, opera una serie di collettori che alimentano sistemi di distribuzione ad anello, così come illustrato di seguito:

- n. 1 collettore (1 x DN 1200) alimenta un sistema di distribuzione, a servizio dell'acciaieria;
- n. 2 collettori in parallelo (DN 800 e DN 1000) alimentano un sistema di distribuzione ad anello, a servizio della cokeria. La presenza di una serie di by-pass e valvole di intercettazione permette l'alimentazione delle varie utenze anche in caso di indisponibilità di uno dei due collettori o di sezioni dello stesso anello;
- n. 2 collettori in parallelo (2 x DN 1600) alimentano un collegamento alla “stazione 1° salto”, in zona Agroittica. Dalla “stazione 1° salto” partono vari collettori, fra cui due collettori (2 x DN 1500) verso l'area altoforno AFO/4 e CET2 (Edison). La presenza di una serie di by-pass e valvole di intercettazione, permette l'alimentazione delle varie utenze anche in caso di indisponibilità di uno dei collettori o di sezioni dello stesso anello.

10.2.10 Acqua industriale

L'alimentazione degli impianti di processo e trattamento nelle varie aree di stabilimento, le guardie idrauliche delle reti di distribuzione gas e dei gasometri, nonché lo spegnimento del coke sfornato dalle batterie in cokeria sono garantite mediante acqua industriale, distribuita nelle varie aree dello stabilimento mediante rete dedicata.

La rete acqua industriale è alimentata dai Pozzi di Vignarca (n. 19 pozzi emunti da n. 19 pompe, operanti in località Torre del Sale): l'acqua prelevata viene stoccata in vasche intermedie di accumulo, da cui un gruppo di pompaggio costituito da n. 5 pompe (di cui n. 3 in esercizio e n. 2 in

stand-by) provvede a fornire complessivamente 1000 (± 50) m³/h, con prevalenza di 0.6 MPa, di acqua industriale alla rete di stabilimento.

Lo stoccaggio di Vignarca vede una sezione con acqua aventi migliori caratteristiche chimico-fisiche ed una con acqua di peggiore qualità. Il collegamento dai Pozzi al vascone è realizzato mediante un doppio collegamento:

- collettore lato monte, alimentato da n. 2 tubazioni DN 500 interrate in vetroresina che corrono parallele per unificarsi in unico collettore DN 600 → DN 500 → 2x DN 300 in acciaio preventivamente all'attraversamento del Fiume Cornia;
- collettore lato mare, costituito da una tubazione DN 400, con percorso distinto dal precedente, che trasporta l'acqua di migliore qualità emunta dai pozzi, destinata principalmente all'impianto di produzione acqua DEMI di stabilimento (impianto acqua demineralizzata), con stramazzo dall'alto nel "vascone" di stabilimento, dove provvede, senza inquinarsi, ad addolcire l'acqua proveniente dal collettore lato monte, avente alta salinità.

Dal collettore acqua industriale lato monte sono derivati gli stacchi di alimentazione delle utenze nuovi impianti (TMP e TVE).

La pressione di rete è mantenuta tramite piezometrico (HMAX = 35 m, in località Capezzolo con capienza 10.000 m³) che, alla connessione con la rete, garantisce una pressione maggiore di 0.3 MPa.

In uscita dal piezometrico si dipartono n. 3 collettori: un collettore DN 600 verso l'area altoforno e servizi AFO/4, macchina a colare, CET2 e CET3 (Edison), nonché n. 2 collettori che corrono paralleli verso la zona vecchi impianti (cokeria ed acciaieria, tubazioni DN 350 e DN 500). Un sistema di collegamenti di by-pass con valvole di intercettazione permette l'alimentazione di ogni utenza da ciascuno dei due collettori (operante in zona "mensa AFO/4").

Acqua CIGRI

Oltre che dall'acqua industriale proveniente dai pozzi di Vignarca, alcune utenze dello stabilimento sono alimentate anche con l'acqua dell'impianto di depurazione consortile della città di Piombino, situato in località Le Ferriere e gestito dalla società A.S.A. S.p.A. (ex CIGRI).

L'acqua così recuperata è stoccata in una vasca di accumulo da ~3000 m³, dalla quale un gruppo di pompaggio costituito da n. 4 pompe (di cui n. 1 in esercizio e n. 3 in stand-by) con prevalenza di 0.7 MPa alimenta la rete che serve le suddette utenze di stabilimento (tubazione DN 300 in acciaio, fuori terra).

Il depuratore consortile fornisce allo stabilimento una portata media discontinua (con andamento di tipo on/off) di 150 m³/h di acqua industriale di buona qualità, per un totale annuo di circa 1,5 milioni di m³.

10.2.11 Rete vapore

Il vapore di processo utilizzato all'interno dello stabilimento è prodotto nelle caldaie delle centrali della Edison (CET-2 e CET-3), operanti in zona altoforno AFO/4 e dall'impianto di raffreddamento fumi primari di acciaieria ("caldaie" COV1, COV2, COV3). La rete vapore ha pressione di esercizio, in zona vecchio stabilimento di 9÷10 bar, (con un massimo di 11 bar ai degasaggi, in acciaieria), mentre in zona AFO/4 si ha una pressione di 13 bar per l'umidificazione del vento in altoforno, laddove le altre utenze vapore e servizi AFO/4 hanno pressione di alimentazione di 5.5 bar.

La produzione vapore in acciaieria (caldaie/camini di raffreddamento convertitori) vede le tre caldaie, con funzionamento batch legato al ciclo dei convertitori stessi, connesse mediante un elemento comune alla rete vapore di stabilimento. In particolare, si ha un degasatore e n. 3 serbatoi di accumulo vapore, il tutto comunicante con la rete vapore di stabilimento mediante una regolatrice, che in base alla pressione di rete provvede all'immissione del vapore necessario al mantenimento del set-point di pressione della rete. La rete è dotata di valvole di intercettazione, valvole di sicurezza, ecc.

10.3 Flussi di processo e bilanci energetici

Le reti di distribuzione fluidi sono di servizio al ciclo dello stabilimento, e pertanto nel loro complesso non hanno una vera e propria produzione; nelle successive tabelle vengono riportate le descrizioni dei consumi di materie prime, materiali ausiliari, acqua ed energia dovuti all'esercizio, al controllo ed al mantenimento delle reti di distribuzione fluidi, oltre alle informazioni relative agli scarichi idrici.

Tabella 63 – Consumi idrici

Approvvigionamento	Fasi di utilizzo	Anno di riferimento	Volume totale annuo (m ³)	Consumo giornaliero (m ³) ³⁶	Portata oraria di punta, m ³ /h	Mesi di punta ³⁷
Pozzo - acqua indust. ad alta salinità	ENE ³⁸	2005	1.570.521	4.303	/	luglio
		Cap. produttiva	1.600.000			
Pozzo - acqua indust. a bassa salinità	ENE (Impianto DEMI)	2005	1.296.036	3.551	/	settembre
		Cap. produttiva	1.300.000			
Imp. di depurazione consortile - progetto Fenice (acqua indust. CIGRI)	ENE (Impianto Isola Ovest)	2005	124.827	342	/	dicembre
		Cap. produttiva	125.000			
Mare	ENE (Elettrosolfanti + Compressori aria - azoto)	2005	4.135.500	11.330	472	luglio
		Cap. produttiva	4.150.000			

Tabella 64 – Consumi energetici

Fase di utilizzo	Anno di riferimento	Energia termica consumata (MWh) ³⁹	Energia elettrica consumata (MWh)
ENE	2005	328,3	233.548,0
	Cap. produttiva	330	284.000

³⁶ Stante la natura del processo, i consumi giornalieri sono stati ricavati riportando su base costante il consumo totale annuo; le portate orarie di punta non sono invece quantificabili, e vengono indicate solo nel caso di utenze con consumo costante (acque di mare di raffreddamento).

³⁷ I mesi di punta qui riportati sono relativi all'anno di riferimento, e non sono da intendersi come rappresentativi di un andamento stagionale significativo dei consumi idrici.

³⁸ Questa voce comprende i consumi della rete di distribuzione gas e degli impianti di trattamento acque Isola Ovest e LAM-2.

³⁹ Vengono considerati gli apporti dovuti al vapore.

Tabella 65 – Scarichi idrici (2005)

n° scarico finale : SF1					
Recettore : Mar Tirreno					
Portata media annua: 20.518.000 m ³ C / S ⁴⁰					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF1_b_AI	ENE (Impianto DEMI)	113.300	0,8%	Continuo	/
n° scarico finale : SF2					
Recettore : Mar Tirreno					
Portata media annua: 34.099.700 m ³ C / S					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF2_a_AR	ENE	5.206.100	15,3%	Continuo	/
n° scarico finale : SF3					
Recettore : Mar Tirreno					
Portata media annua: 293.892.200 m ³ C / S					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF2_a_AR	ENE	4.135.500	1,4%	Continuo	/
SF3_e_AI	ENE (Impianto Isola Ovest)	133.800	0,05%	Continuo	/
n° scarico finale : SF4					
Recettore : Fosso Tombolo					
Portata media annua: 478.600 m ³ C / S					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF4_a_AI	ENE (Osmosi TVE)	40.200	8,4%	Continuo	/
n° scarico finale : SF5					
Recettore : Fosso Tombolo					
Portata media annua: 472.600 m ³ C / S					
Scarico parziale	Fase o superficie di provenienza	Portata media annua (m ³)	% in volume	Modalità di scarico	Superficie relativa (m ²)
SF5_a_AI	ENE (Impianto LAM-2)	360.000	76,2%	Continuo	/

⁴⁰ Il valore della portata media annua degli scarichi è stato in parte calcolato, in parte stimato.

10.4 Caratterizzazione quali / quantitativa dei principali inquinanti

I principali aspetti ambientali derivanti dalla gestione delle reti di distribuzione fluidi sono da ricondursi a:

- emissioni in acqua

10.4.1 Emissioni in acqua

Nella seguente Tabella 66 vengono indicati gli scarichi parziali dell'area ENE e gli inquinanti presenti nello scarico dell'impianto; in particolare, per ogni inquinante vengono indicate le seguenti informazioni:

- se la sostanza riportata fa parte delle sostanze pericolose individuate nell'allegato A del D.M. n. 367 del 6/11/2003, ed in caso affermativo viene specificato se fa parte anche dell'elenco delle sostanze prioritarie (P) o di quelle pericolose prioritarie (PP) ai sensi della Decisione n. 2455/2001/CE;
- il flusso di massa medio orario stimato sulla base dei dati dell'anno di riferimento 2003

Tabella 66 Emissioni in acqua

Scarichi parziali	Inquinanti	Sostanza pericolosa	Flusso di massa (g/h)
SF3_e_AI (Isola Ovest)	Azoto	NO	6,75 S
	IPA	SI - PP	0,07 S
	Cloruri	NO	12.109 S
SF5_a_AI (LAM-2)	IPA	SI - PP	0,19 S
	Cloruri	NO	150 S

10.5 Impianti ausiliari

Nei successivi paragrafi vengono descritti i principali impianti ausiliari alle reti di distribuzione fluidi di servizio al ciclo produttivo dello stabilimento.

10.5.1 Impianto di trattamento acque LAM-2

L'impianto di trattamento acque LAM-2 (Figura 54) funziona in circuito chiuso con i treni di laminazione dell'area nuovi impianti: dalla vasca di ricircolo, l'acqua industriale viene pompata

verso il treno TVE con una portata stimata di circa 1500 m³/h, e verso il TMP con portata complessiva di circa 1750 m³/h; attraverso le fosse scaglia dei due treni di laminazione, l'acqua viene convogliata nuovamente verso l'impianto LAM-2 e sottoposta a processi di decantazione e chiariflocculazione, in modo da eliminare la frazione più consistente dei solidi sospesi.

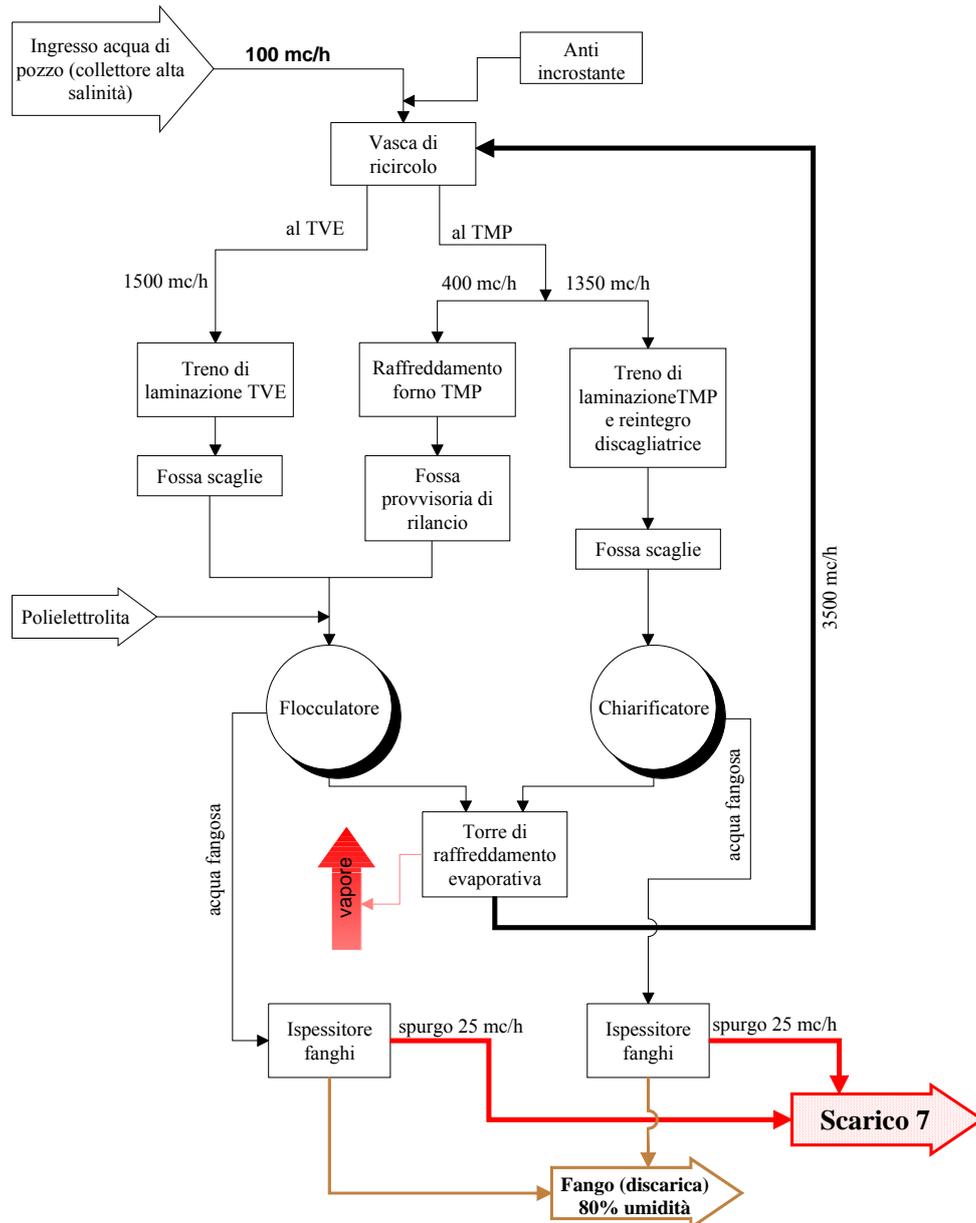
Figura 54 Impianto di trattamento acque LAM-2



Le acque chiarificate vengono in seguito inviate ad una torre di raffreddamento evaporativa, e quindi nuovamente alla vasca di ricircolo; le acque fangose prodotte dalla Stazione LAM-2 vengono invece accumulate in apposite vasche di ispessimento, dove viene fatta evaporare l'acqua residua: i fanghi così formati vengono successivamente conferiti in discarica per lo smaltimento, mentre l'acqua di spurgo delle vasche di ispessimento viene convogliata in fogna, con una portata media stimata di 50 m³/h.

Lo schema del circuito chiuso dell'impianto LAM-2 è riportato nella Figura 55:

Figura 55 Schema di funzionamento del circuito chiuso LAM-2



10.5.2 Impianto di trattamento acque Isola Ovest

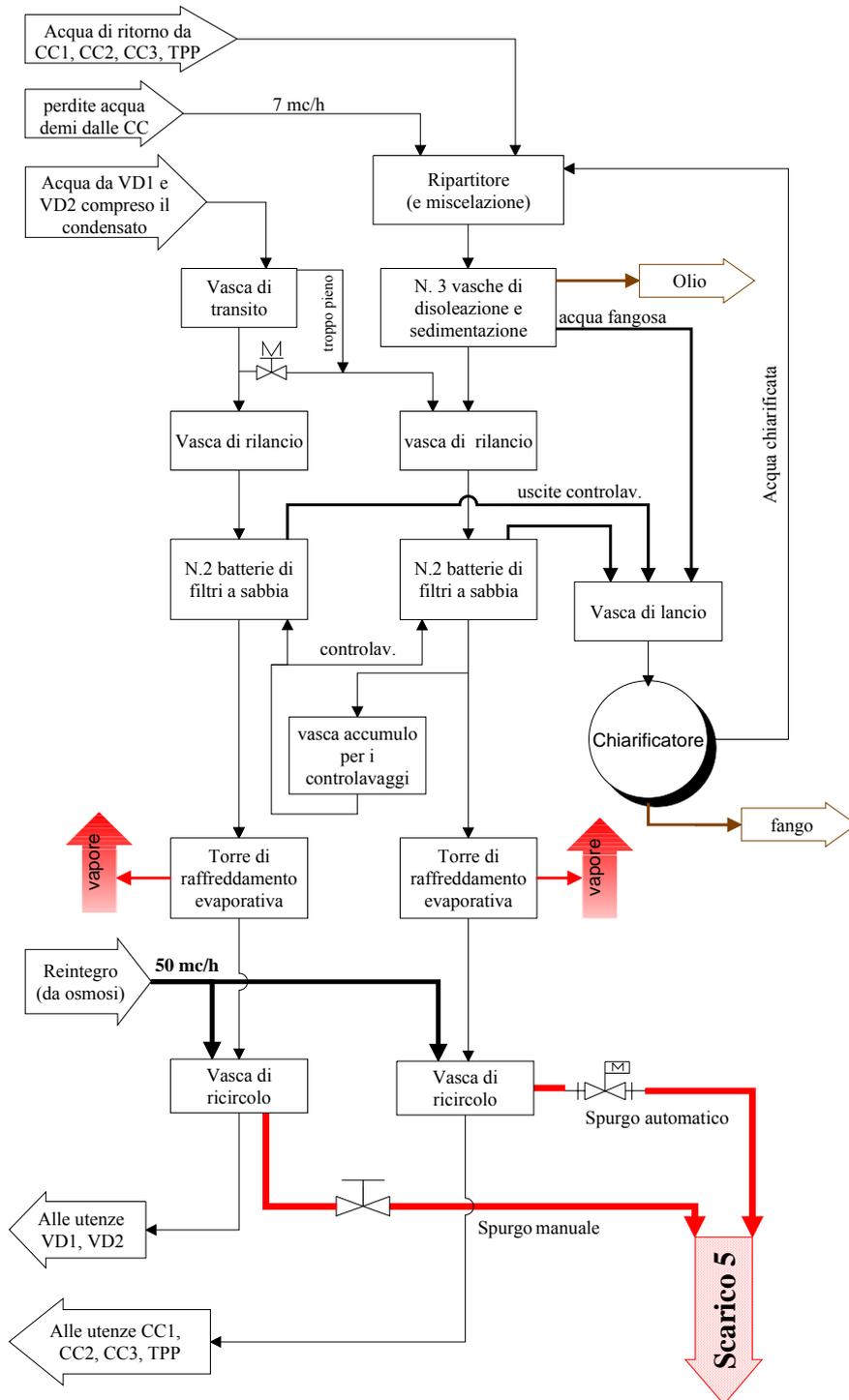
L'impianto di trattamento acque "Isola Ovest" funziona in circuito chiuso con il Treno di laminazione TPP, con gli impianti di degassaggio VD-1 e VD-2 e con le Colate Continue 1-B, 2 e 3; l'acqua in arrivo da queste utenze viene sottoposta ad una serie di trattamenti fisici (disoleazione, sedimentazione, filtrazione a quarzo) e poi convogliata a due torri di raffreddamento evaporative.

L'acqua di controlavaggio delle due batterie di filtri a sabbia viene convogliata in una vasca di chiarificazione e successivamente rinviata in testa al trattamento, mentre i fanghi vengono conferiti in discarica. L'acqua raffreddata in uscita dalle due torri viene invece accumulata in due distinte

vasche di ricircolo; qui avviene il reintegro dell'acqua persa sottoforma di vapore con acqua osmotizzata proveniente da un apposito impianto ad osmosi inversa; dalle vasche di ricircolo l'acqua viene poi rilanciata alle utenze di partenza.

Uno schema dettagliato del ciclo chiuso di Isola Ovest è riportato in Figura 56.

Figura 56 Schema di funzionamento dell'impianto di trattamento acque di Isola Ovest



10.5.3 Impianto DEMI

L'impianto di demineralizzazione (DEMI) è necessario alla produzione dell'acqua utilizzata per l'alimentazione di tutte le utenze dello stabilimento che necessitano per il corretto funzionamento di acqua di elevata qualità.

L'impianto DEMI viene alimentato con acqua industriale da pozzo a bassa salinità, con una portata media di circa 210 m³/h. L'acqua industriale in ingresso viene per prima cosa sottoposta ad un processo di osmosi inversa: il concentrato viene inviato alla rete delle acque ad alta salinità, mentre il permeato (portata media circa 100 m³/h) va ad alimentare l'impianto di demineralizzazione vero e proprio.

Figura 57 Impianto di demineralizzazione

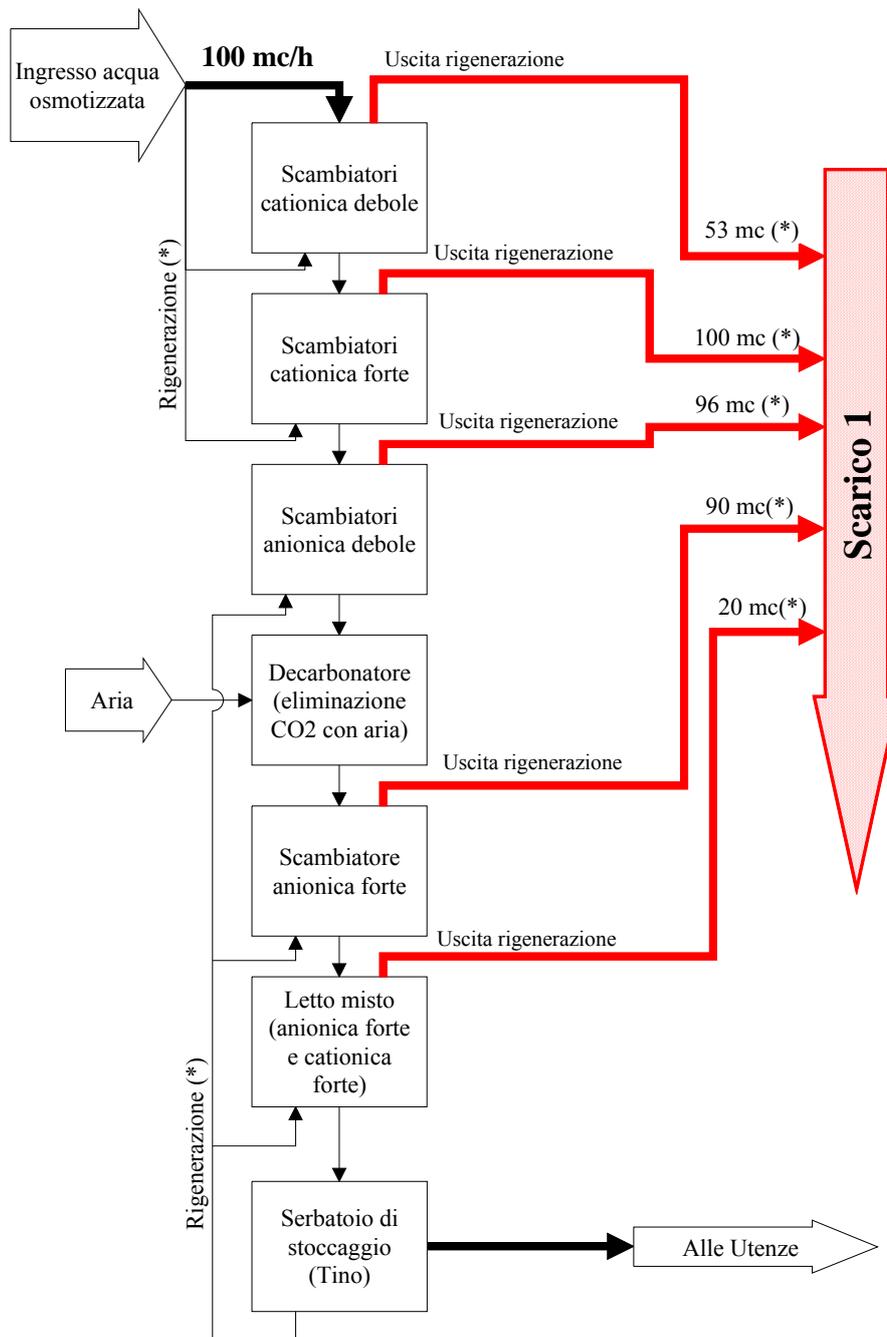


L'acqua osmotizzata viene sottoposta ad una serie di trattamenti chimico-fisici, con un decarbonatore ad aria per l'eliminazione della CO₂ e cinque scambiatori ionici in serie; uno schema dettagliato del funzionamento dell'impianto DEMI è presentato in Figura 58. L'acqua prodotta al termine del processo di demineralizzazione ha le caratteristiche chimico-fisiche medie riportate nella tabella seguente:

<i>Caratteristiche chimico-fisiche medie dell'acqua DEMI</i>		
pH	Conducibilità (μS)	Silice (ppb SiO ₂)
7,0	1	30÷40

Tabella 0-a Caratteristiche chimico-fisiche medie dell'acqua demineralizzata

Figura 58 Schema di funzionamento dell'impianto di demineralizzazione; (*) le portate indicate sono riferite al singolo ciclo di rigenerazione e controlavaggio che viene effettuato ogni 6.000 m³ di acqua demi prodotta.



10.6 Gestione dei malfunzionamenti e delle emergenze

Il quadro degli scenari individuati come possibili precursori di eventi con aspetti ambientali significativi e le relativa gestione, completa delle specifiche misure preventive e di mitigazione, nonché dei sistemi di allarme e delle misure gestionali adottate allo scopo di controllare la situazione, è sintetizzato nella Tabella 2.

Tabella 2 Caratterizzazione delle emergenze ambientali.

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Rilascio da tronchetti di piccolo diametro di gas AFO con dispersione e incendio getto	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Tamponamento perdita	---	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Esplosione da cedimento catastrofico del gasometro gas AFO	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Dispersione nube da cedimento catastrofico del gasometro gas AFO	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Dispersione ed esplosione nube da cedimento catastrofico del gasometro gas AFO	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Rilascio gas AFO da caminelle di sfogo e conseguente esplosione	Verifica periodica stato ed integrità valvole di intercettazione e tenute caminelle	Isolamento gasometro dalla rete	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Rilascio dalla candela con conseguente esplosione del gas AFO	Verifica periodica stato sistemi di accensione fiamme pilota	---	POS gestione reti	Allarme fiamma pilota spenta
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Rilascio di gas AFO dalla candela con dispersione senza innescio	Verifica periodica stato sistemi di accensione fiamme pilota	---	POS gestione reti	Allarme fiamma pilota spenta
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Esplosione non confinata di gas AFO	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Intercettazione tubazione (laddove possibile)	POS gestione reti	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas AFO)	Depressione nelle tubazioni gas AFO	Sistemi di controllo pressione rete e livello gasometro	Interblocco automatico utenze per bassa pressione, intercettazione gasometro dalla rete e iniezione azoto	POS gestione reti	Allarmi su PLC

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Rilascio da tronchetti di piccolo diametro di gas COK con dispersione e incendio getto	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Tamponamento perdita	---	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Esplosione da cedimento catastrofico del gasometro gas COK	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Dispersione ed esplosione nube da cedimento catastrofico del gasometro gas COK	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Rilascio gas COK da caminelle di sfogo e conseguente esplosione	Verifica giornaliera stato ed integrità valvole di intercettazione e tenute caminelle	Isolamento gasometro dalla rete	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Incendio presso stazione di rilancio gas COK (Ex Boldrocchi)	Ispezione e manutenzione periodica	Intercettazione linee gas	POS gestione reti	Sistema rilevazione fumi
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Rilascio dalla candela con conseguente esplosione del gas COK	Verifica periodica stato sistemi di accensione fiamme pilota	---	POS gestione reti	Allarme fiamma pilota spenta
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Esplosione non confinata di gas COK	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Intercettazione tubazione (laddove possibile)	POS gestione reti	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas COK)	Depressione nelle tubazioni gas COK	Sistemi di controllo pressione rete e livello gasometro	Interblocco automatico utenze per bassa pressione, intercettazione gasometro dalla rete e iniezione azoto	POS gestione reti	Allarmi su PLC
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Fuoriuscita di gas LD da pipeline e/o raffreddatore e conseguente esplosione della nube	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Tamponamento perdita	---	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Esplosione da cedimento catastrofico del gasometro gas LD	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno

Aspetto Ambientale	Attività/Processo Prodotto	Situazione Anomala e/o di Emergenza	Misure di Prevenzione	Misure di Mitigazione	Misure Gestionali	Sistemi di Allarme
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Dispersione nube da cedimento catastrofico del gasometro gas LD	Verifica periodica sistemi di controllo e sicurezza gasometro	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Dispersione ed esplosione nube da cedimento catastrofico del gasometro gas LD	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	---	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Rilascio gas LD da caminelle di sfogo e conseguente esplosione	Verifica giornaliera stato ed integrità valvole di intercettazione e tenute caminelle	Isolamento gasometro dalla rete	POS libro bianco gasometri	Allarme rivelazione presenza gas in ambiente esterno
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Rilascio gas da pipeline e/o stazione di rilancio LDG	Verifica giornaliera stato ed integrità componentistica (valvole, guarnizioni, etc.)	Intercettazione linea interessata	POS gestione reti	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete gas LD)	Depressione nelle tubazioni gas LD	Sistemi di controllo pressione rete e livello gasometro	Interblocco automatico utenze per bassa pressione, intercettazione gasometro dalla rete e iniezione azoto	POS gestione reti	Allarmi su PLC
Emissione in atmosfera	ENE (Rete OSSIGENO)	Rilascio di ossigeno gassoso lungo la rete con arricchimento in atmosfera tale da provocare rischio di incendio	Ispezioni e controlli periodici Guarda rete	Intercettazione rete	POS gestione reti	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete METANO)	Rilascio da tronchetti di piccolo diametro di gas metano con dispersione e incendio getto	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Tamponamento perdita	---	---
Emissione in atmosfera	ENE (Rete METANO)	Esplosione non confinata di gas metano	Verifica giornaliera stato ed integrità tubazioni e valvole a cura guardia rete	Intercettazione tubazione (laddove possibile)	POS gestione reti	---

11. MAGAZZINI GENERALI

11.1 Attività produttiva

Un capannone in zona nuovi impianti è adibito a magazzino generale, a cui afferisce un'area esterna ad uso esclusivo.

Il magazzino ha un'area complessiva di circa 5000 m², cui oltre 4000 m² sono coperti.

Il magazzino generale di stabilimento provvede a:

- ricevimento delle merci e successiva distribuzione ai reparti che le hanno ordinate,
- stoccaggio parti di ricambio impianti e macchinari di stabilimento,
- stoccaggio indumenti di protezione individuale, componentistica ed attrezzature varie.

11.2 Descrizione dell'attività e dati tecnici

La gestione delle scorte è ottimizzata in maniera tale da consentire uno stoccaggio minimo dei materiali e ricambi di magazzino.

La gestione degli ordini è di tipo centralizzato, a cura del personale del magazzino.

Il materiale consegnato in relazione ad uno specifico ordine viene immediatamente smistato al reparto che lo ha commissionato, di fatto minimizzando i quantitativi e le tipologie di materiali in deposito.

All'esterno del capannone, in area dedicata, sono presenti il deposito oli lubrificanti (~40 m³ di stoccaggio) ed il deposito gas in bombole.

Il deposito oli lubrificanti è protetto da un bacino di contenimento, ed è dotato di accesso con soglia rialzata.

Il deposito gas in bombole (GPL, acetilene, ossigeno, azoto, miscela UCAR per saldature) è collocato in una struttura in cemento e mattoni con suddivisione in celle (con indicazione tipologia bombole, pieni e vuoti), con piano di stoccaggio a quota rialzata rispetto al piano di campagna, onde consentire il carico e scarico delle bombole direttamente dal pianale dei mezzi di trasporto.

Il personale del magazzino ha la gestione del carico e scarico del carburante (benzina verde e gasolio) utilizzato per l'alimentazione dei mezzi che circolano all'interno dello stabilimento.

A tal fine è operante un distributore carburanti ad uso privato, ubicato all'interno di una piazzola ai margini della viabilità principale di stabilimento (dall'acciaieria verso il parco rottame), in prossimità del capannone "manutenzione centrale", alle spalle del capannone ospitante l'officina di rifacimento siviere.

Il distributore, adeguato ai sensi della normativa vigente (razionalizzazione sistema distribuzione carburanti e prevenzione da inquinamento da benzene) è costituito da n. 1 serbatoio interrato da 60 m³ per gasolio e da n. 1 serbatoio interrato da 23 m³ per benzina verde, ciascuno collegato ad una colonnina ad erogatore singolo.

L'impianto è corredato da un accettatore di schede magnetiche di ultima generazione.

Un deposito di gasolio per autotrazione (n. 3 serbatoi interrati da 23 m³ cadauno ubicati in area adiacente al magazzino generale) è utilizzato come deposito di stoccaggio per il rifornimento di un'autocisterna (omologata ADR, con conducente dotato di patentino ADR) che provvede, periodicamente, al rifornimento di piccoli serbatoi o utenze distribuite nello stabilimento. Tale deposito è rifornito mediante autocisterna dall'esterno.