

CANDIDATO SOTTOPRODOTTO: FANGHI DI ACCIAIERIA**PREMESSA: osservazione dati ISPRA**

In relazione a quanto riportato nella scheda "*Fanghi di acciaieria*", si specifica che essendo il materiale classificato come SOTTOPRODOTTO non è soggetto agli obblighi di comunicazione di cui alla Legge 70/94, pertanto, i quantitativi indicati, sono da riferirsi all'effettivo utilizzo nel processo siderurgico nell'anno 2011.

Con il codice CER 100208, per il quale era stato comunicato nel Modulo di gestione (attività D15) delle dichiarazioni MUD 2008-2009, un quantitativo rispettivamente pari a 510,67 ton e a 457,78 ton, è stato identificato il rifiuto prodotto dal trattamento fumi dell'impianto di agglomerazione e che, ovviamente, non ha alcuna attinenza con il processo di generazione del sottoprodotto oggetto della scheda.

**A. INFORMAZIONI RELATIVE AL RISPETTIVO CANDIDATO SOTTOPRODOTTO****A.1 Attribuzione di una denominazione univoca**

Fanghi di acciaieria

**A.2 Scheda pertinente di registrazione REACH**

I fanghi di acciaieria, in quanto sottoprodotti non immessi sul mercato, sono esenti dalla registrazione REACH, come indicato dall'art. 2, comma 7, lettera b del Regolamento (CE) N. 1907/2006.

**A.3 In quali anni il candidato sottoprodotto è stato gestito come rifiuto?**

I fanghi di acciaieria ad oggi non sono mai stati gestiti come rifiuto.

**B. INFORMAZIONI GENERALI RELATIVE AL PROCESSO DI PRODUZIONE DEL RISPETTIVO CANDIDATO SOTTOPRODOTTO** (N.B.: Nel caso in cui uno stesso sottoprodotto derivi da fasi diverse di un ciclo di produzione o da impianti differenti, le informazioni di cui ai paragrafi successivi devono essere riferite a ciascuna fase e a ciascun impianto di produzione)

**B.1 Descrizione dell'intero processo di produzione (dall'inizio alla fine) nell'ambito del quale è prodotto, come parte integrante, il rispettivo candidato sottoprodotto.**

In acciaieria avviene la trasformazione della ghisa, prodotta dagli altoforni, in acciaio attraverso un processo di riduzione del contenuto di carbonio nel bagno fuso di metallo a mezzo di insufflaggio di ossigeno.

Le fasi di processo per la produzione dell'acciaio sono:

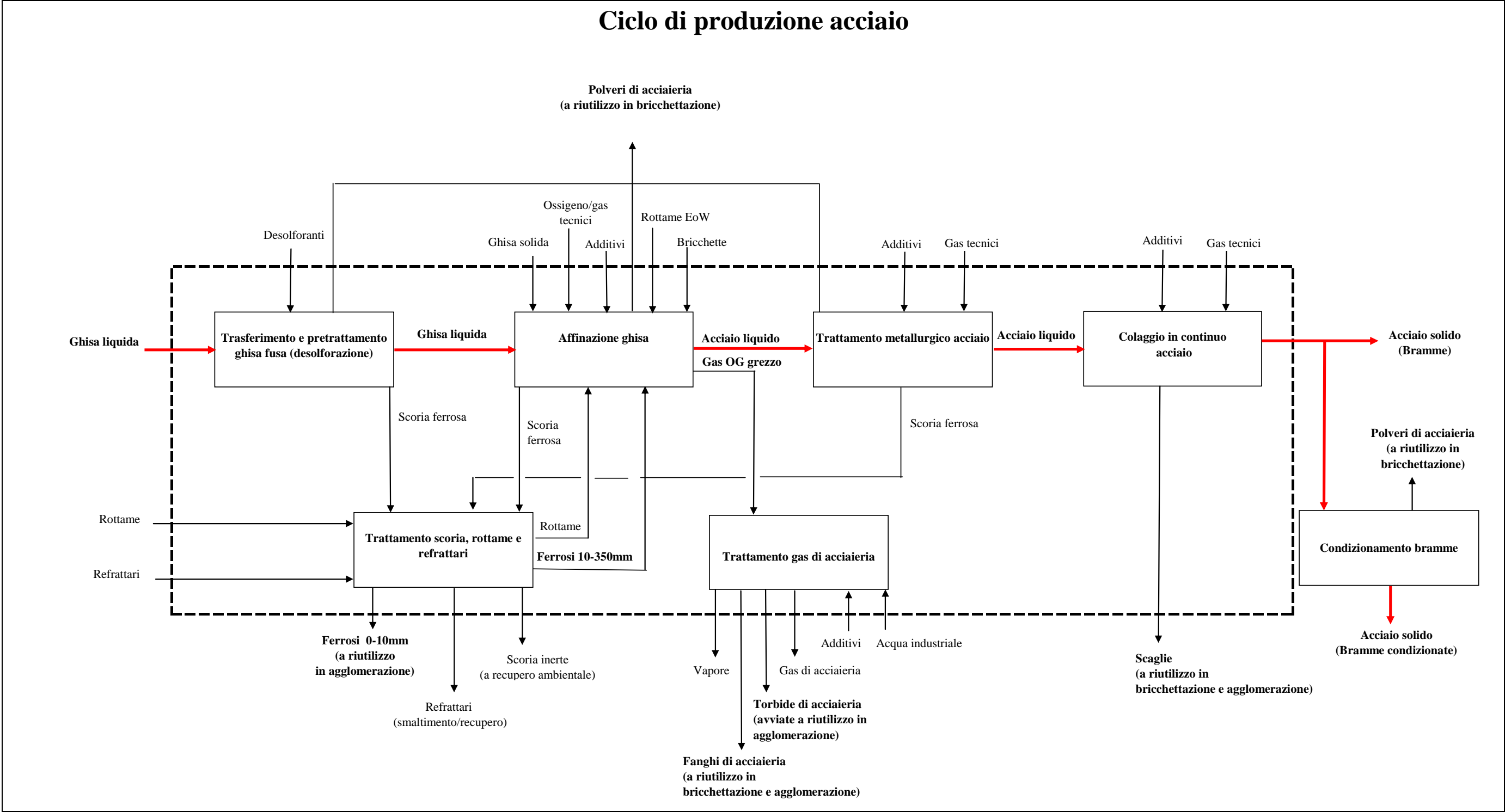
- trasferimento e pretrattamento ghisa fusa (desolforazione);
- affinazione ghisa;
- trattamento scoria, rottame e refrattari;
- trattamento gas di acciaieria;
- trattamento metallurgico secondario acciaio;
- colaggio in continuo acciaio;
- condizionamento bramme.

Nello stabilimento di Taranto vi sono due acciaierie:

- l'acciaieria n. 1 (ACC/1), dotata di tre convertitori L.D. (Linz-Donawitz) della capacità di 330 t ciascuno;
- l'acciaieria n. 2 (ACC/2), dotata di tre convertitori L.D. (Linz-Donawitz) della capacità di 350 t ciascuno.

L'acciaio liquido prodotto dall'acciaieria n.1 e dall'acciaieria n.2 è successivamente solidificato e trasformato in bramme in cinque linee di colata continua (CCO): CCO/1-5 a servizio dell'acciaieria n.1 e CCO/2-3-4 a servizio dell'acciaieria n.2.

Lo schema di flusso del ciclo di produzione dell'acciaio con l'indicazione degli input e degli output è rappresentato nella figura seguente.



Di seguito sono descritte le varie fasi del processo.

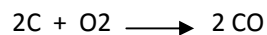
La ghisa allo stato fuso prodotta dagli altoforni viene trasportata a mezzo ferrovia alle acciaierie per la relativa trasformazione in acciaio.

La ghisa contenuta nei carri siluro viene quindi versata nelle siviere e prima di essere caricata in convertitore viene sottoposta ad un processo di desolforazione per la eliminazione delle impurezze di zolfo contenute nel bagno metallico, la cui presenza è controindicata per la produzione di acciai di qualità. Tale processo di desolforazione avviene mediante l'aggiunta nel bagno di ghisa fusa di agenti desolforanti, costituiti essenzialmente da composti basici, ai quali lo zolfo si lega, trasferendosi dalla ghisa alla scoria.

La scoria si stratifica sul bagno di ghisa fusa per effetto del minor peso specifico e viene quindi eliminata mediante un raspo dalla superficie del bagno.

Dopo la scorifica la siviera ghisa fusa viene inviata ai convertitori LD, la cui carica è costituita da una carica solida (rottami di ferro e ghisa solida) e da una carica liquida (ghisa fusa).

Il processo di decarburazione avviene per effetto dell'insufflaggio di ossigeno nel bagno metallico secondo la seguente reazione:



Nel processo riveste un ruolo importante anche la presenza di fondenti (calcare e calce) per la formazione della scoria e per la difesa dall'usura dei rivestimenti refrattari dei convertitori.

Il processo di affinazione avviene mediante insufflaggio di ossigeno nel convertitore, il quale reagisce principalmente con il carbonio della ghisa producendo una fase gassosa costituita principalmente da monossido di carbonio.

Tale gas viene quindi depurato attraverso un sistema di abbattimento ad umido del tipo venturi e successivamente recuperato per la parte centrale del processo di affinazione quando più alta è la percentuale di ossido di carbonio presente nel gas, mentre il gas che si sviluppa durante la fase iniziale e la fase finale del processo di affinazione in convertitore, della durata di alcuni minuti, viene combusto in torcia.

Dopo depurazione, il gas di acciaieria viene quindi immesso nella rete di distribuzione dotata di gasometro ed utilizzato quale combustibile di recupero nelle centrali termoelettriche.

A fine soffiaggio, l'acciaio formatosi viene spillato dai convertitori e versato nelle siviere acciaio, mentre la scoria è versata in paiole. Tale scoria viene periodicamente evacuata dalle paiole e

sottoposta a raffreddamento con acqua. La scoria di acciaieria viene quindi sottoposta a trattamento per la separazione della frazione ferrosa dall'inerte al fine di consentirne il riciclo.

L'acciaio allo stato fuso, prima di essere avviato agli impianti di colata continua, può essere sottoposto a dei trattamenti che vengono effettuati direttamente in siviera al fine di migliorare le caratteristiche qualitative dell'acciaio in funzione dei diversi campi di utilizzo. I principali trattamenti che possono essere effettuati sono di decarburazione, deidrogenazione, denitrurazione, desolforazione, globulizzazione, messa a punto termico e messa a punto analitica del bagno metallico fuso.

Una volta raggiunta la qualità desiderata, l'acciaio viene inviato agli impianti di colata continua per la relativa solidificazione e la trasformazione in bramme. Il processo di colata continua è caratterizzato essenzialmente dal colaggio dell'acciaio dalla siviera in una paniera, che ha il compito principale di mantenere un battente ferrostatico costante e consentire un deflusso regolare e controllabile dell'acciaio liquido alla sottostante lingottiera. La lingottiera è dotata di moto oscillatorio ed è raffreddata indirettamente con acqua; il raffreddamento assicura la veloce solidificazione dell'acciaio, nel breve tempo del suo attraversamento, in modo che la barra abbia formato un guscio solido esterno prima di abbandonarla. Il moto oscillatorio impedisce che l'acciaio aderisca alle superfici, provocando incollamenti che dapprima ostacolerebbero l'avanzamento della barra e poi provocherebbero la rottura della pelle.

La bramma prodotta viene quindi sottoposta ad operazione di taglio per ottenere le dimensioni volute.

Le bramme destinate alla laminazione a caldo, se presentano delle difettosità superficiali tali da poter pregiudicare la qualità dei prodotti laminati a caldo, possono essere sottoposte ad un trattamento di condizionamento. Tale condizionamento delle bramme, che può essere effettuato manualmente o in automatico, consiste nella sfiammatura delle difettosità superficiali a mezzo di cannelli ossimetanici. L'eliminazione delle difettosità superficiali può essere ottenuta anche attraverso processo di molatura.

Alle attività di produzione sono associate attività di servizio tra cui le attività di manutenzione meccanica, manutenzione elettrica, manutenzione refrattaria e l'attività di gestione dei rottami e della scoria di acciaieria.

**B.2 Identificazione e descrizione delle singole fasi del rispettivo processo di produzione in cui è prodotto il candidato sottoprodotto.**

Il gas di acciaieria che si sviluppa durante il processo di affinazione in convertitore è, presso ciascuna acciaieria, aspirato, trattato ad umido per l'abbattimento delle polveri e recuperato, almeno della parte iniziale e finale del processo di affinazione in cui tale gas viene combusto in torcia. Inoltre tale gas in uscita dalla bocca del convertitore ad alta temperatura cede parte del suo calore all'acqua demineralizzata che circola in alcuni componenti del condotto *OG (cappa fissa, cappa mobile, skirt )* al fine di produrre vapore che viene recuperato, surriscaldato e immesso in rete per il suo utilizzo in vari impianti dello stabilimento.

Presso ciascuna acciaieria dello stabilimento ILVA di Taranto, il gas che fuoriesce dalla bocca del convertitore attraversa il condotto del rispettivo impianto di lavaggio fumi che risulta essere composto dalle seguenti principali sezioni impiantistiche:

- **Skirt**

La skirt è una superficie di scambio termico costituita da tubi entro cui scorre acqua demineralizzata (impianto a bassa pressione) per il raffreddamento della struttura stessa e per l'alimentazione di acqua preriscaldata all'impianto di produzione vapore.

La skirt è applicata sulla estremità inferiore della cappa mobile ed è traslante verticalmente tramite quattro cilindri idraulici di sollevamento. La corsa della skirt è di circa un metro, da sollevamento completo fino a contatto con il flangione della bocca del convertitore.

La skirt serve per chiudere il più possibile la luce fra la bocca del convertitore e la skirt stessa, al fine di evitare un apporto di ossigeno proveniente da ingresso di aria falsa dall'esterno. Infatti l'eventuale ingresso di aria falsa determinerebbe una combustione aggiuntiva, non desiderata, del gas che si sviluppa nel convertitore. I tubi di raffreddamento della skirt sono disposti sulla circonferenza orizzontalmente l'uno sopra l'altro verso l'alto, cosicchè si ottiene la forma di un tronco di cono.

Per poter fare la tenuta fra il gioco restante sull'estremità superiore della skirt e la cappa mobile, ed evitare l'eventuale uscita di gas e l'entrata di ossigeno, viene insufflato azoto.

- **Cappa mobile**

La cappa mobile è la parte più bassa del condotto del gas OG ed è costituita da tubi. Tale cappa può traslare orizzontalmente e può essere portata in una posizione di parcheggio per mezzo di un carro

cappa per permettere l'accesso al convertitore dall'alto, al momento del rifacimento del refrattario del convertitore. Inoltre la cappa, come parte più fortemente sollecitata del sistema di raffreddamento, è sottoposta ad un'usura maggiore rispetto alle parti restanti del condotto gas. Per mezzo della sua traslabilità risulta quindi essere facilitata anche la sostituzione della stessa, tramite una cappa di riserva.

La cappa mobile è collegata sul lato gas con la cappa fissa, che prosegue inclinata, tramite un compensatore denominato "connettore" che, con un apposito meccanismo, garantisce il collegamento e la tenuta tra le due cappe ed inoltre garantisce, rapidamente, lo scollegamento tra le stesse (cappa mobile da traslare).

Il circuito d'acqua ad alta pressione che alimenta sia il fascio tubiero della cappa mobile che quello della cappa fissa, è reintegrato con l'acqua preriscaldata proveniente dai degasatori. Nel circuito ad alta pressione, per effetto del calore ceduto dal gas, si ha la produzione di vapore ad alta pressione che viene recuperato, surriscaldato ed immesso nella rete di stabilimento.

- **Cappa fissa**

La cappa fissa è anch'essa costituita da tubi ed è corredata di collettori ingresso/uscita acqua. Tale cappa, interamente coibentata, è connessa alla cappa mobile mediante un sistema di connessione a mezzo soffietto tessile e cilindri pneumatici.

Per quanto riguarda la supportazione è previsto un solo punto fisso e due punti di sostegno con supporti elastici a carico costante. In tal modo le dilatazioni termiche della cappa sono pienamente consentite, senza generare sovratensioni nella cappa stessa.

- **Condotto zona Saturatore**

Nel saturatore, il gas viene investito dall'acqua di lavaggio, con conseguente abbattimento delle particelle di maggiori dimensioni.

Il saturatore, del tipo venturi a doppia gola, è composto da: convergenti, gole saturatore con serrande regolabili, divergenti e separatore a gomito.

Il convergente, del tipo ad intercapedine, è raffreddato ad acqua ed è continuamente bagnato, dal lato gas, dall'acqua di lavaggio fumi che fluisce per trabocco dalla sommità alla gola lambendo, uniformemente, l'intera superficie interna.

Dopo i due divergenti è installato il separatore a gomito per separare l'acqua fangosa e convogliarla all'impianto di trattamento acque.

- **Condotta zona Venturi**

Dal separatore del saturatore i fumi arrivano alle gole Venturi, dove vi è l'abbattimento delle particelle di minori dimensioni.

Vi sono due gole venturi sempre costituite da: convergenti, gole venturi con serrande regolabili, divergenti, separatore a gomito e separatore di gocce.

I convergenti convogliano il gas alle gole regolabili automaticamente. Divergenti e separatore a gomito hanno funzioni analoghe a quelle del saturatore, mentre il separatore di gocce evita che l'acqua arrivi all'estrattore.

Le acque di lavaggio, dopo il relativo trattamento, vengono ricirkolate nella sezione di lavaggio (zona saturatore e zona venturi).

- **Impianto di "recupero gas OG"**

L'impianto di "recupero gas OG" è composto principalmente dall'estrattore di tipo centrifugo che fornisce la forza motrice per l'estrazione del gas prodotto dal convertitore, dalla torcia dotata di fiamma pilota che ha la funzione di effettuare la combustione del gas di acciaieria, da valvole di vario tipo per la deviazione/intercettazione/apertura del circuito, e varie utilities.

L'efficienza dell'impianto "Lavaggio Fumi" è tenuta sotto controllo, verificando i seguenti parametri:

- 1) Portata acqua di lavaggio al 1° DC;
- 2) Portata acqua di lavaggio al 2° DC;
- 3) Delta-P globale dell'impianto "Lavaggio Fumi", ovvero la depressione sull'aspirazione dell'estrattore fumi.

L'acqua impiegata per il lavaggio del gas di processo è quindi depurata nel rispettivo **impianto di chiarificazione** a servizio di ciascuna acciaieria, per il successivo riutilizzo nel processo.

Dalla fase di depurazione dell'acqua di lavaggio del gas di acciaieria si generano i **fanghi di acciaieria** e, presso l'acciaieria n.2, anche le **torbide di acciaieria** (vedere scheda C).

La presenza di elementi di interesse siderurgico (quali Fe e C) nei fanghi di acciaieria ne rende opportuno l'utilizzo, oltre che nel processo di sinterizzazione (processo termico), anche nell'impianto di produzione bricchette (processo a freddo).



Si rimanda al punto C.2 per la descrizione dettagliata delle fasi di depurazione dell'acqua di lavaggio del gas di acciaieria presso ciascuna acciaieria dello stabilimento ILVA di Taranto.

**B.3 Identificazione dettagliata (denominazione, quantità) del materiale input e output (prodotti, sottoprodotti e rifiuti) risultanti dallo stesso processo di produzione nell'ambito del quale è prodotto il candidato sottoprodotto**

Nelle tabelle seguenti sono indicate le tipologie e le quantità dei materiali input/output (prodotti, sottoprodotti e rifiuti) strettamente connessi al processo di produzione acciaio relativamente all'anno 2012 (escluse Colate Continue).

Processo di produzione acciaio: materiali input (anno 2012)				
Tipologia	Denominazione	Unità di misura	Consumi	Note
Materia prima	Ghisa liquida	t	8.008.470	Produzione interna
Materia prima	Ghisa solida	t	31.674	
Materia prima	Minerali di ferro	t	63.446	
Materia prima	Desolforanti	t	16.777	
Materia prima	Ferroleghie	t	43.955,342	
Materia prima	Alluminio	t	27.230,788	
Materia prima	Fondenti e scorificanti	t	549.335	
Materia prima	Ricarburanti	t	1.256	
Materia prima	Rottame end of waste	t	253.184,748	
Materia prima	Rottame (cadute lavorazioni interne)	t	750.828,80	Fondi acciaio, cadute di lavorazione int., crostoni acciaio, ecc.
Rifiuto	Rottame	t	13.616,80	(CER: 100405, 191001)
Materia prima	Preridotto	t	216.517	
Materia prima	Bricchette verdi	t	120.725	Produzione interna
Sottoprodotto	Ferrosi 10-350 mm	t	49.043	
Materia prima	Ossigeno	kNm3	550.504,60	
Materia prima	Argon	kNm3	14.650,40	
Materia prima	Azoto	kNm3	261.741	
Materia ausiliaria	CO2 gassosa	kNm3	414,10	
Materia ausiliaria	CO2 liquida	t	4.886,04	
Materia ausiliaria	Additivi	t	129,74	Trattamento acque

Processo di produzione acciaio: materiali output (anno 2012)				
Tipologia	Denominazione	Unità di misura	Produzione	Note
Prodotto	Acciaio solido	t	8.213.791,18	
Prodotto	Gas di acciaieria	KNm3	875.919	
Prodotto	Vapore	t	579.147	(vapore erogato in rete)
Prodotto	Scoria ferrosa	t	1.318.922	
Sottoprodotto	Polveri di acciaieria	t	8.985,71	
Sottoprodotto	Fanghi di acciaieria	t	127.480,42	
Sottoprodotto	Torbide di acciaieria	t	142.160	
Sottoprodotto	Ferrosi 0-10	t	23.103	
Sottoprodotto	Ferrosi 10-350	t	49.043	
Rifiuto (CER100299)	Rifiuti non specificati altrimenti (polveri pulizia)	t	380,85	Smaltimento interno
Rifiuto (CER100214)	Fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento fumi	t	0,10	Smaltimento interno
Rifiuto (CER100208)	Rifiuti prodotti dal trattamento fumi	t	328,44	Smaltimento interno
Rifiuto (CER100208)	Rifiuti prodotti dal trattamento fumi (GRF)	t	996,07	Smaltimento interno
Rifiuto (CER100208)	Rifiuti prodotti dal trattamento fumi (GRF)	t	9,66	Smaltimento esterno
Rifiuto (CER100202)	Scorie non trattate	t	1.366.765	Recupero interno
Rifiuto (CER161104)	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche	t	15.350,35	Smaltimento interno
Rifiuto (CER161104)	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche	t	13.962,30	Recupero esterno

**C. INFORMAZIONI DI DETTAGLIO RELATIVE ALLA FASE DI PRODUZIONE DEL RISPETTIVO CANDIDATO SOTTOPRODOTTO**

**C.1 Descrizione del luogo e del momento in cui, nel predetto processo di produzione, è prodotto il candidato sottoprodotto.**

I fanghi di acciaieria, derivano, come detto in precedenza, dal processo di depurazione del gas di acciaieria ed in particolare si generano nel momento in cui avviene, rispettivamente presso *l'impianto di chiarificazione* a servizio dell'acciaieria n.1 e presso *l'impianto di chiarificazione* a servizio dell'acciaieria n.2, l'abbattimento dei solidi sospesi contenuti nell'acqua di lavaggio del gas.

I suddetti impianti sono ubicati rispettivamente in prossimità del capannone dell'acciaieria n.1 e dell'acciaieria n.2.

In *allegato 1* è riportata la planimetria generale di stabilimento con l'indicazione degli impianti di produzione del candidato sottoprodotto.

Si rimanda al punto C.2 per la descrizione dettagliata delle fasi di depurazione dell'acqua di lavaggio del gas di acciaieria presso ciascuna acciaieria dello stabilimento ILVA di Taranto.

**C.2 Descrizione delle modalità in cui, nel predetto processo di produzione, è prodotto il candidato sottoprodotto.**

L'acqua di lavaggio fumi in uscita dai lavatori Venturi, durante i soffiaggi in convertitore, si carica di particolati solidi costituiti prevalentemente da ossidi di ferro e da sali di calcio disciolti.

Abbattendo i solidi sospesi e praticando un processo di correzione del pH, è possibile chiarificare l'acqua di lavaggio fumi e rilanciare la stessa acqua depurata all'impianto di lavaggio fumi.

Una quota dell'acqua depurata, previo passaggio attraverso uno stadio di filtrazione su sabbia, è di norma spurgata per mantenere ottimale il livello di conducibilità dell'acqua da rilanciare nel processo.

Si descrivono di seguito per l'acciaieria n.1 e per l'acciaieria n.2 le fasi di lavoro a cui l'acqua di lavaggio fumi è sottoposta.

**I. DEPURAZIONE ACQUA DI LAVAGGIO FUMI ACCIAIERIA N.1**

- a. **Pre-Separazione:** le acque provenienti dal circuito di lavaggio fumi di acciaieria sono convogliate, tramite la “canala lavaggio fumi”, agli idrocycloni (*pre-separatori*) ove avviene la separazione delle particelle più grandi e pesanti (***fanghi pre-separati***), mentre l’acqua “pre-separata” è inviata ai decantatori.

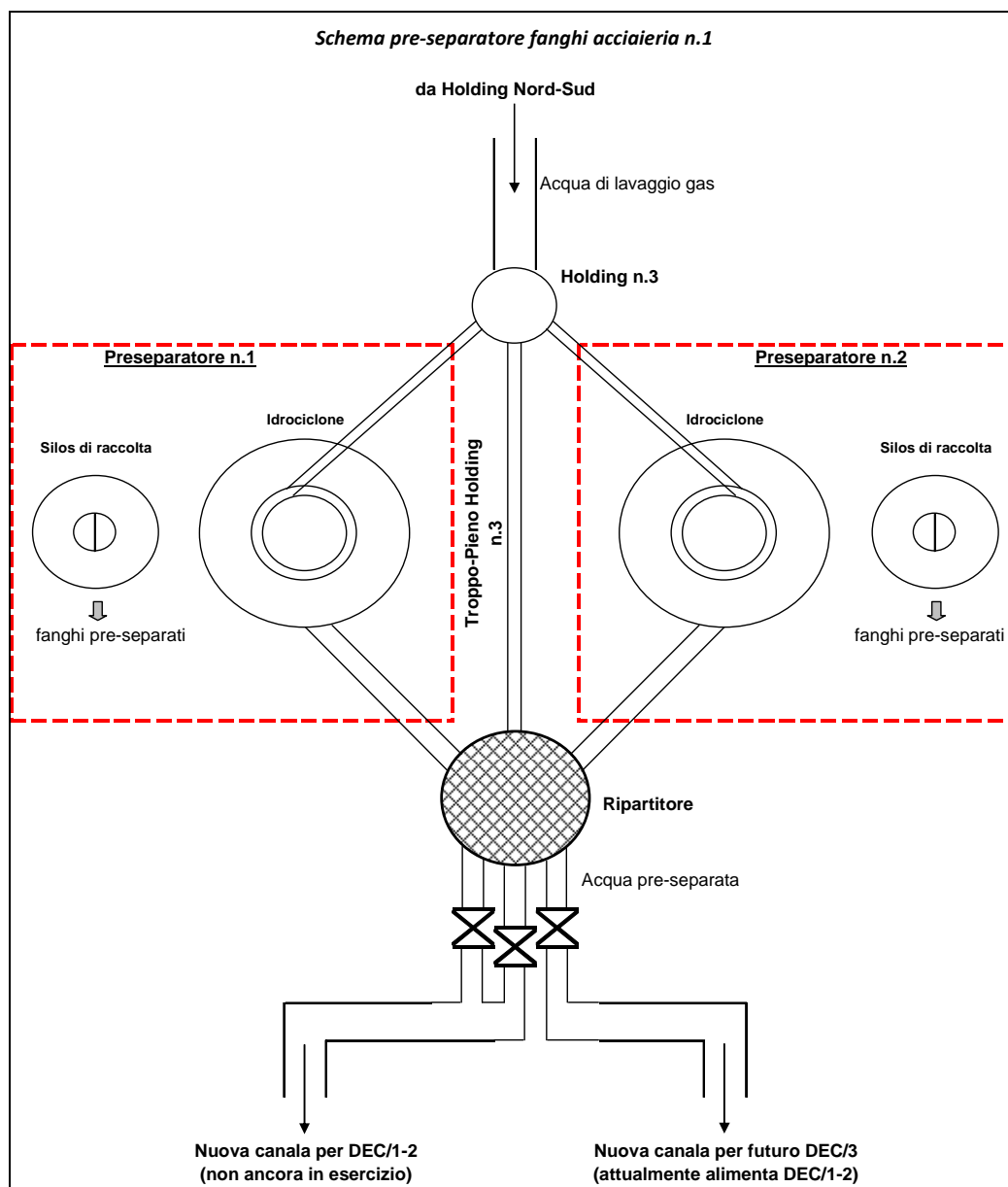
Il materiale pesante (*fanghi pre-separati*) separato nell’idrociclone (serbatoio verticale ed aperto con fondo tronco conico, costruito in lamiera di acciaio al carbonio) è prelevato da una benna sommergibile, opportunamente movimentata da un paranco elettrico, ed è depositato in un adeguato silo di raccolta (costruito in lamiera d’acciaio al carbonio elettrosaldato avente forma cilindrico-verticale aperto nella parte superiore ed inferiormente chiuso da un tronco di cono) munito di speciale valvola di scarico a comando oleodinamico.

Il silo è supportato da quattro selle che poggiano su una struttura in carpenteria in modo da permettere lo scarico dei fanghi pre-separati direttamente su camion.

Sotto le staffe di supporto sono montate quattro celle di carico collegate ad una centralina che indica il peso dei fanghi pre-separati stoccati nel silo.

Il fondo tronco conico è munito di due elettrovibratori, a comando manuale, per facilitare lo scarico dei fanghi pre-separati.

Nella figura seguente è schematizzato l’impianto *pre-separatore fanghi* a servizio dell’acciaieria n.1.



**b. Decantazione:** l'acqua in uscita dal ciclo di pre-separazione, giunge, a mezzo di canalette, nella parte centrale dei decantatori circolari ove avviene la precipitazione dei solidi sospesi (fanghi).

I fanghi, decantati sul fondo, sono convogliati in un cono di scarico centrale del decantatore mediante appositi raschiatori di fondo (interni ed esterni al cono), i cui bracci sono collegati ad una struttura mobile (giostra) che ruota con continuità.

Il cono di ogni decantatore è dotato di una pompa di estrazione e di due linee di aspirazione che assicurano il trasferimento dei fanghi dai decantatori ad una vasca

di accumulo per il successivo invio, tramite tubazione, alla fase di disidratazione (centrifughe e/o nastropresse) o, in caso di emergenza, agli ispessitori dell'acciaieria n.2.

- c. **Additivazione con CO<sub>2</sub> Gassosa:** al centro dei decantatori è insufflata anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) gassosa che consente l'abbassamento del "pH" e della "durezza calcica" al fine di contenere il "fenomeno delle incrostazioni" nel circuito di lavaggio fumi.
- d. **Disidratazione fanghi:** i fanghi raccolti nei chiarificatori sono convogliati in un impianto di disidratazione, al fine di ridurne il tasso di umidità e di renderli "palabili". Attualmente, la disidratazione dei fanghi può avvenire, in via transitoria, mediante due centrifughe oppure mediante quattro nuove nastropresse che nei prossimi mesi sostituiranno definitivamente le suddette centrifughe.

#### **Descrizione impianto centrifughe**

I fanghi estratti dal fondo dei decantatori n.1 e n.2 sono convogliati all'interno di una vasca di accumulo; da qui, tramite una pompa, sono inviati alle centrifughe.

Parallelamente in una vasca apposita avviene la preparazione di una soluzione acquosa, miscelando acqua con un prodotto polielettrolita in polvere. Il polimero viene iniettato direttamente nella tubazione fanghi di alimentazione delle singole centrifughe ove avviene, quindi, la reazione di flocculazione.

Le centrifughe, alimentate con fanghi e polimero, operano la disidratazione dei fanghi. Il processo consiste nel far separare l'acqua dal fango mediante l'applicazione di una forza centrifuga.

I **fanghi disidratati**, in uscita dalle macchine, sono convogliati direttamente nel cassone di un automezzo tramite un sistema di trasporto a cloclea.

L'acqua estratta dai fanghi, l'acqua di lavaggio delle macchine, l'acqua di raffreddamento delle centraline oleodinamiche dei motori delle centrifughe, confluisce in una pozzetta a bordo impianto ed è rilanciata, tramite pompa sommersa, nel circuito di trattamento acque, ovvero nei due decantatori.

**Descrizione impianto nastropresse**

I fanghi estratti dal fondo dei decantatori n.1 e n.2 sono convogliati all'interno della vasca di accumulo; da qui, tramite pompa, sono inviati agli ispessitori.

Gli ispessitori sono dei serbatoi cilindrici con fondo tronco-conico, della capacità di 100 mc circa, all'interno dei quali i fanghi estratti dai decantatori subiscono una seconda fase di decantazione (ispessimento). I fanghi si accumulano sul fondo degli ispessitori e si ispessiscono, ovvero diventano più "densi". Dal cono di fondo di ognuno degli ispessitori si stacca una linea di scarico, con valvola pneumatica, attraverso la quale si alimentano le vasche fanghi.

Le vasche fanghi sono dotate di un agitatore a palette che, comunicando una certa turbolenza al bagno, evitano il depositarsi sul fondo di cumuli di fango. Le vasche fanghi, intercettabili singolarmente, alimentano il collettore di aspirazione comune delle pompe fanghi.

Parallelamente, in una sala apposita, n.2 vasche polimero producono una soluzione acquosa, miscelando acqua con un prodotto polielettrolita in polvere.

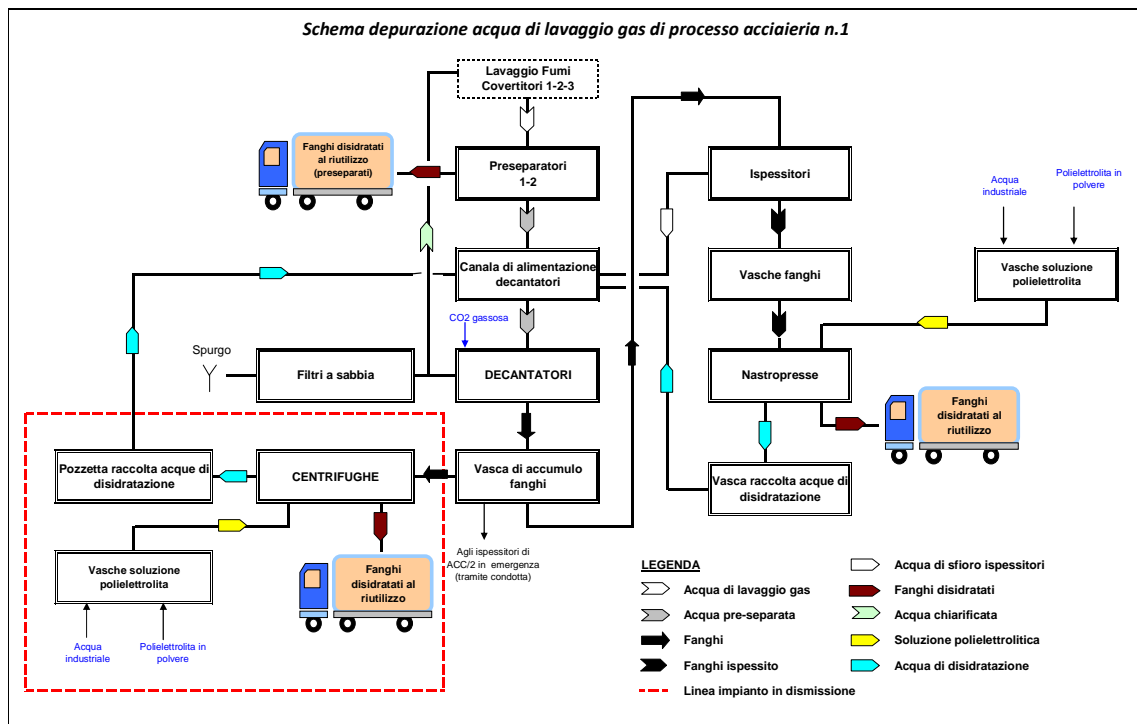
All'interno della sala nastropresse vi sono n.4 macchine indipendenti. Ad ognuna di esse i fanghi e il polimero arrivano tramite il miscelatore dedicato, ovvero un serbatoio cilindrico dotato di agitatore a palette, all'interno del quale avviene la reazione di flocculazione. Il miscelatore alimenta la nastropressa mediante un getto di fanghi e polimero direttamente sulla zona di sgrondo del telo inferiore. I fanghi sono disidratati mediante azione meccanica svolta dai rulli che, tenendo in tensione i teli superiore e inferiore, esercitano una notevole pressione sui fanghi, che perdono acqua, ed escono dalla macchina con un grado di disidratazione elevato.

I **fanghi disidratati** in uscita dalle nastropresse sono convogliati direttamente nel cassone di un automezzo.

L'acqua di lavaggio di esercizio e di fermo macchina, l'acqua di sgrondo, l'acqua utilizzata per i servizi confluisce in una vasca che, a sua volta, rilancia le acque reflue nel circuito di trattamento acque, ovvero nei decantatori.

- e. **Rilancio in acciaieria:** l'acqua chiarificata e depurata, è rilanciata nel ciclo di lavaggio fumi;
- f. **Filtrazione e spurgo:** è spurgato un quantitativo di acqua dal ciclo di lavoro, previa filtrazione in opportuni filtri a sabbia.

Nella figura seguente è indicato lo schema a blocchi relativo alle fasi di depurazione dell'acqua di lavaggio gas di processo dell'acciaieria n.1.



## II. DEPURAZIONE ACQUA DI LAVAGGIO FUMI ACCIAIERIA N.2

- a. **Pre-Separazione:** le acque provenienti dal circuito di lavaggio fumi di acciaieria sono convogliate, tramite la "canala lavaggio fumi", agli idrocycloni (*pre-separatori*) ove avviene la separazione delle particelle più grandi e pesanti (**fanghi pre-separati**), mentre l'acqua "pre-separata" è inviata ai decantatori.

Il materiale pesante (fanghi pre-separati) separato nell'idrociclone (serbatoio verticale ed aperto con fondo tronco conico, costruito in lamiera di acciaio al carbonio) è prelevato da una benna sommergibile, opportunamente movimentata da



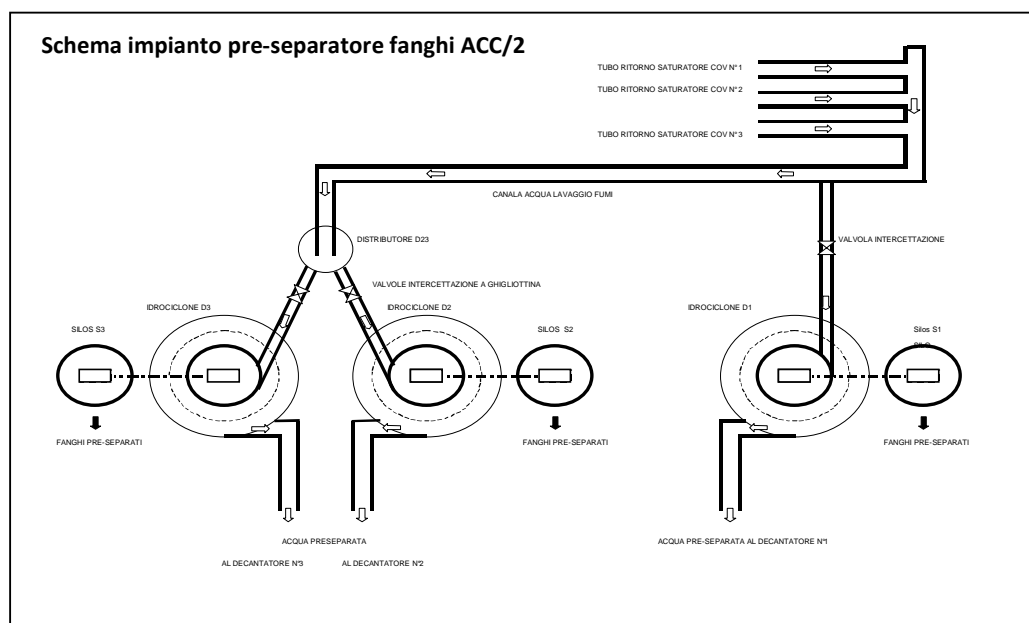
un paranco elettrico, e depositato in un adeguato silo di raccolta (costruito in lamiera d'acciaio al carbonio elettrosaldato avente forma cilindrico-verticale aperto nella parte superiore ed inferiormente chiuso da un tronco di cono) munito di speciale serranda di scarico a comando oleodinamico.

Il silo è supportato da due selle che poggiano su una struttura in carpenteria in modo da permettere lo scarico dei fanghi pre-separati direttamente su camion.

Sotto le staffe di supporto sono montate quattro celle di carico collegate ad una centralina che indica il peso dei fanghi pre-separati stoccati nel silo.

Il fondo tronco conico è munito di due elettrovibratori, a comando manuale, per facilitare lo scarico dei fanghi pre-separati.

Nella figura seguente è schematizzato l'impianto *pre-separatore fanghi* a servizio dell'acciaieria n.2.



**b. Decantazione:** l'acqua in uscita dal ciclo di pre-separazione, giunge, a mezzo di canalette, nella parte centrale dei decantatori circolari ove avviene la precipitazione dei solidi sospesi (fanghi).

I fanghi, decantati sul fondo, sono convogliati in quattro coni di scarico centrali del decantatore mediante appositi raschiatori di fondo (interni ed esterni ai coni), i cui bracci sono collegati ad una struttura mobile (giostra) che ruota con continuità.

I coni sono dotati di apposite pompe di estrazione che assicurano il trasferimento dei fanghi dai decantatori ad una vasca di accumulo intermedia.

- c. **Additivazione con CO<sub>2</sub> Gassosa:** al centro dei decantatori è insufflata anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) gassosa che consente l'abbassamento del "pH" e della "durezza calcica" al fine di contenere il "fenomeno delle incrostazioni" nel circuito di lavaggio fumi.
- d. **Disidratazione fanghi:** i fanghi raccolti nei chiarificatori vengono disidratati al fine di ridurre il tasso di umidità e di renderli "palabili".

In particolare, i fanghi prelevati dai chiarificatori dell'Acciaieria n.2 sono inviati a due ispessitori (di cui uno di riserva all'altro).

Negli ispessitori i fanghi si depositano sul fondo e sono convogliati al centro degli stessi per mezzo di lame raschianti.

L'acqua decantata sfiora in un canale laterale ed è convogliata in una vasca da dove è prelevata tramite stazione di pompaggio con funzionamento automatico ed inviata nella canale principale che alimenta i decantatori.

I fanghi ispessiti sono prelevati dagli ispessitori e, tramite tubazioni con valvole automatizzate, sono convogliate in una specifica vasca di accumulo dove sono tenuti in sospensione tramite un agitatore.

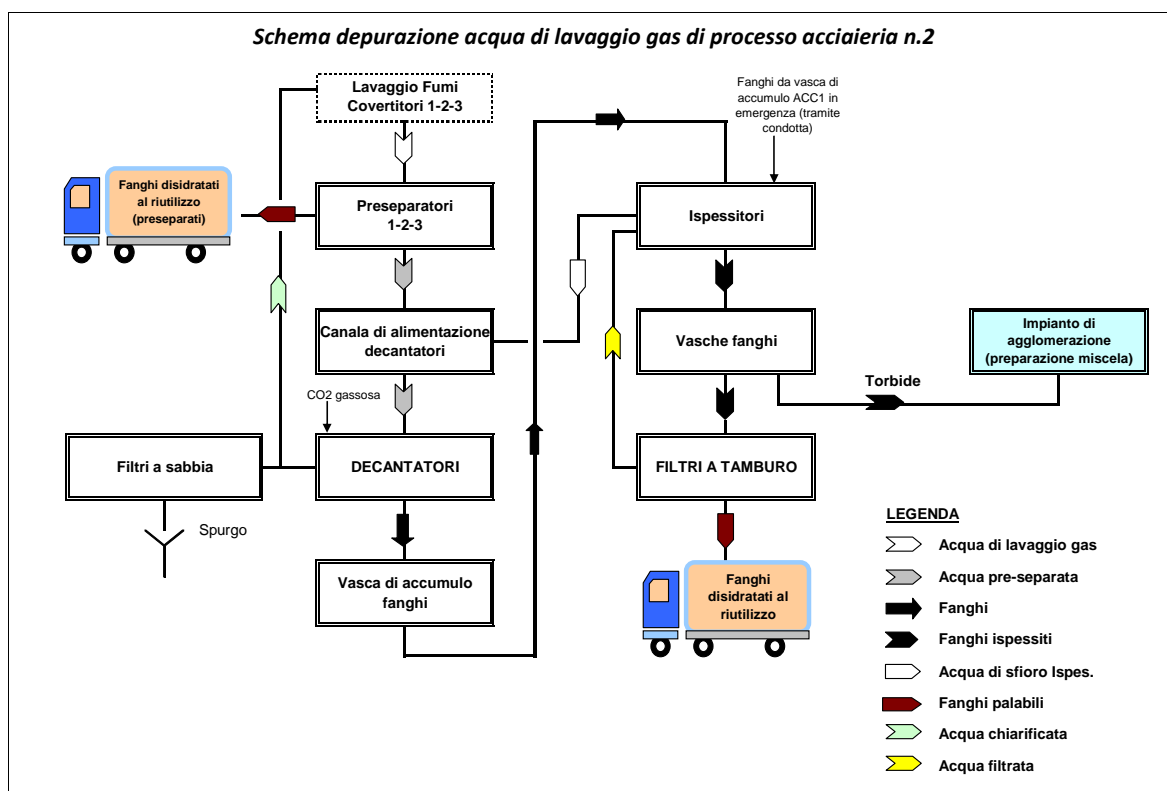
Da tale vasca i fanghi sono prelevati tramite stazione di pompaggio con funzionamento automatico e sono inviati tramite condotta ai quattro filtri sottovuoto (filtri a tamburo) per il processo di disidratazione e/o all'impianto di agglomerazione.

I fanghi inviati all'impianto di agglomerazione, per il loro elevato grado di umidità, prendono il nome di "**torbide di acciaieria**" (vedi scheda specifica).

I **fanghi disidratati**, in uscita dai filtri a tamburo, sono convogliati direttamente nel cassone di un automezzo.

- e. **Rilancio in acciaieria:** l'acqua chiarificata e depurata, è rilanciata nel ciclo di lavaggio fumi;
- f. **Filtrazione e spurgo:** è spurgato un quantitativo di acqua dal ciclo di lavoro, previa filtrazione in opportuni filtri a sabbia.

Nella figura seguente è indicato lo schema a blocchi relativo alle fasi di depurazione dell'acqua di lavaggio gas di processo dell'acciaieria n.2.



**C.3 Descrizione della quantità annuale del candidato sottoprodotto prodotto (storico degli ultimi 5 anni).**

Nella tabella seguente sono indicati i quantitativi di fanghi di acciaieria prodotti nel quinquennio 2008-2012.

	Produzione <i>FANGHI di ACCIAIERIA</i> (t)				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b><i>Fanghi di acciaieria</i></b>	115.086,73	60.217,30	118.278,49	108.854,64	127.480,42

**C.4 Rapporto tra quantità del candidato sottoprodotto e quantità del materiale che rappresenta lo scopo della produzione all'interno del ciclo produttivo in cui il sottoprodotto è generato.**

Nella tabella seguente è indicato lo specifico di produzione dei fanghi di acciaieria rispetto alla produzione di acciaio solido relativamente all'anno 2012.

	Unità di misura	Anno 2012
Produzione fanghi di acciaieria	t	127.480,42
Produzione acciaio solido	t	8.213.791,18
<b><i>Specifico di produzione</i></b>	<b><i>kg/t acciaio</i></b>	<b><i>15,52</i></b>

**C.5 Descrizione dello stato chimico-fisico al momento dell'ottenimento del candidato sottoprodotto e della sua composizione indicando gli elementi volti ad escludere possibili elementi di criticità ambientale/sanitaria derivanti dalla sostituzione della materia prima con il candidato sottoprodotto.**

Al momento dell'ottenimento i fanghi di acciaieria (fanghi pre-separati e fanghi disidratati) si presentano in forma fangosa palabile e sono costituiti da elementi di interesse siderurgico (vedi p.to C.7).

In **allegato 2.B** è riportata la valutazione richiesta.

**C.6 Indicazione di ogni successiva variazione dello stato chimico-fisico e della sua composizione**

A meno del tasso di umidità, i fanghi di acciaieria, evacuati dai pre-separatori dell'acciaieria n.1 e n.2, dalle centrifughe/nastropresse dell'acciaieria n.1 e dai filtri a tamburo dell'acciaieria n.2, non subiscono alcuna variazione dello stato chimico-fisico e della composizione.

**C.7 Set di analisi complete del candidato sottoprodotto ottenuto prima delle lavorazioni di normale pratica industriale, aggiornate al 2012 [N.B.: Le analisi devono includere: a) i dati per la descrizione dello stato fisico del sottoprodotto; b) le caratteristiche di pericolosità del sottoprodotto ai sensi del Regolamento CLP 1272/2008/CE; c) i riferimenti a specifici parametri analitici richiamati nella normativa di settore o nelle BAT di riferimento; d) concentrazioni di analiti di rilevanza ambientale in funzione del ciclo di riutilizzo (per esempio nell'agglomerato, precursori di diossine e IPA)]**

Le analisi richieste sono riportate in **allegato 3.B**.

**C.8 Descrizione delle modalità di raccolta, deposito e trasporto del candidato sottoprodotto nel luogo in cui viene prodotto (con esatta indicazione dei luoghi).**

I fanghi pre-separati sono raccolti, come descritto al punto C.2, nei sili dei pre-separatori a servizio del rispettivo impianto di chiarificazione dell'acciaieria n.1 e n.2, mentre i fanghi disidratati prodotti rispettivamente dalle centrifughe/nastropresse dell'acciaieria n.1 e dai filtri a tamburo

dell'acciaieria n.2, sono raccolti direttamente nel cassone di un automezzo per il successivo trasporto presso la zona di preparazione miscela (in area SEA).

In ***allegato 4.A.1*** è riportata la planimetria dell'acciaieria n.1 con l'indicazione del relativo impianto di chiarificazione (sili dei pre-separatori, centrifughe e nastropresse), mentre in ***allegato 4.A.2*** è riportata la planimetria dell'acciaieria n.2 con l'indicazione del relativo impianto di chiarificazione (sili dei pre-separatori e filtri a tamburo).

**D. INFORMAZIONI RELATIVE ALLE SUCCESSIVE FASI DI GESTIONE DEL RISPETTIVO CANDIDATO SOTTOPRODOTTO**

**D.1 Descrizione delle modalità di raccolta, deposito (incl. anche identificazione e descrizione del luogo) e trasporto del candidato sottoprodotto fino al momento del suo utilizzo.**

I fanghi pre-separati e i fanghi disidratati, in uscita rispettivamente dai sili dei pre-separatori dell'acciaieria n.1 e n.2, dalle centrifughe/nastropresse dell'acciaieria n.1 e dai filtri a tamburo dell'acciaieria n.2, sono inviati a mezzo camion nella zona di preparazione miscela (in area SEA), ove sono depositati unitamente in uno specifico cumulo.

I fanghi pre-separati, in uscita dai sili dei pre-separatori dell'acciaieria n.1 e n.2, inoltre, in caso di specifica richiesta, possono essere inviati direttamente a mezzo camion all'impianto di produzione bricchette (processo a freddo), ove sono depositati in uno specifico box di raccolta.

In zona preparazione miscela, i fanghi di acciaieria sono ripresi con motopala dal suddetto cumulo ed inviati, previa vagliatura, all'impianto di produzione bricchette (processo a freddo), ovvero sono utilizzati, unitamente agli altri sottoprodotti presenti (*fanghi di altoforno e polveri di altoforno*), per la preparazione del *mix* da inviare a mezzo camion, previa vagliatura, all'impianto di omogeneizzazione per il successivo processo di agglomerazione (processo termico).

All'impianto di omogeneizzazione, il suddetto "*mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria*" è scaricato e ripreso in fase con motopala per alimentare la tramoggia pesatrice per la successiva stratificazione sul cumulo di omogeneizzato in formazione.

All'impianto di bricchettazione, invece, i fanghi di acciaieria in uscita dalla zona di preparazione miscela sono depositati in uno specifico box di raccolta per poi essere prelevati con motopala ed immessi nel ciclo di produzione.

In **allegato 5** è riportata la planimetria generale di stabilimento con l'indicazione dei luoghi di raccolta, deposito e trasporto del candidato sottoprodotto.

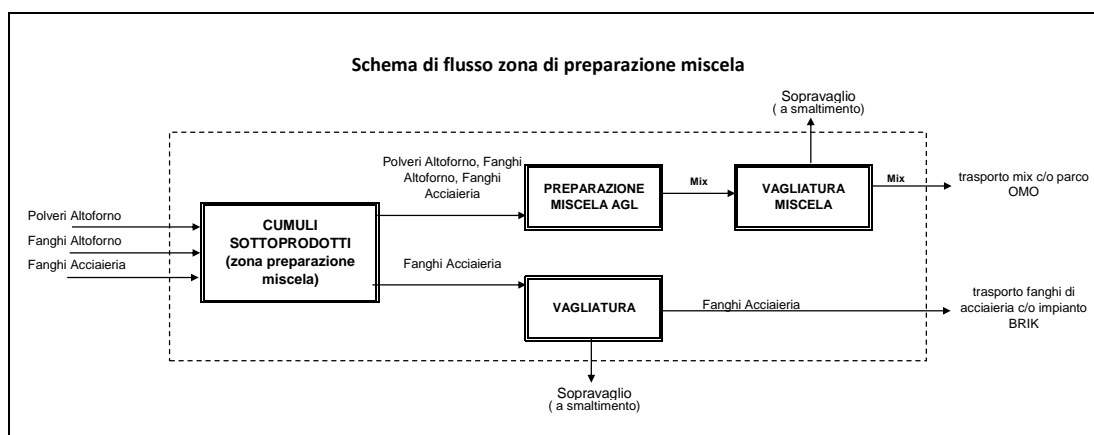
La zona di preparazione miscela occupa una superficie di circa 42.700 mq ed è pavimentata con manto in conglomerato bituminoso impermeabile.

## D.2 Descrizione dei trattamenti a cui il candidato sottoprodotto viene sottoposto dal momento della sua produzione fino al momento del suo utilizzo.

Presso la zona di preparazione miscela, i sottoprodotti presenti **non subiscono alcun trattamento** ma sono, nell'ambito della normale pratica industriale, combinati tra loro, in percentuali variabili e definite dall'impianto utilizzatore, per costituire il **"mix di fanghi e polveri di altoforno e di acciaieria"** che è quindi vagliato e trasferito a mezzo camion all'impianto di omogeneizzazione (per il successivo processo di agglomerazione) ed eventualmente all'impianto di bricchettazione (processo a freddo).

Allo stato attuale il mix inviato all'impianto di omogeneizzazione per il successivo processo di agglomerazione è composto da fanghi e polveri di altoforno e fanghi di acciaieria, mentre all'impianto di bricchettazione (processo a freddo) sono inviati solo i fanghi di acciaieria.

Si riporta di seguito lo schema di flusso relativo alla zona di preparazione miscela.



**D.3 Indicazione degli elementi che fanno ritenere tali trattamenti essere una lavorazione di “normale pratica industriale” (come da costante giurisprudenza e le linee guida UE).**

Come già accennato al punto precedente, i fanghi di acciaieria non necessitano di alcun trattamento, intendendo con tale terminologia, *le operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento*(art.183, co.1, lett.s).

Sulla nozione generale di “trattamento” , comunque sia, è merito della sentenza CGCE (del 15 giugno 2000, Arco), di aver operato una utile distinzione fra i trattamenti o operazioni di “recupero completo” – che trasformano il rifiuto in “materia prima” – e i “trattamenti preliminari” (o meglio minimali) che interessano tanto i rifiuti che i sottoprodotti. Infatti:

- i primi incidono sull’entità del rifiuto, in quanto comportano, per effetto della loro esecuzione, che il rifiuto acquisti le stesse caratteristiche e proprietà di una materia prima (che ovviamente esso non possedeva in precedenza);
- i secondi non rivestono tale efficacia modificativa poiché non trasformano la sostanza del residuo produttivo o la sua identità (il sottoprodotto non perde i suoi requisiti merceologici e di qualità ambientale che già possedeva prima del trattamento).

La pratica eseguita sul sottoprodotto consiste unicamente nel preparare la miscela idonea al successivo impiego negli impianti utilizzatori. Detta operazione rientra quindi fra le attività considerate dalla Commissione delle Comunità Europee, nella sua Comunicazione del 2007, di “normale pratica industriale” .

Infatti, nel documento citato, al punto 3.3.2 si legge che *“la catena di un valore di un sottoprodotto prevede spesso una serie di operazioni necessarie per poter rendere il materiale riutilizzabile: dopo la produzione, esso può essere lavato, seccato, raffinato o omogenizzato, lo si può dotare di caratteristiche particolari o aggiungervi altre sostanze necessarie al riutilizzo, può essere oggetto di controlli di qualità, ecc”*.

**D.4 Rifiuti e altri materiali prodotti dalle predette lavorazioni di “normale pratica industriale”**

Il “*mix di fanghi e polveri di altoforno e di acciaieria*” così come i fanghi di acciaieria da inviare all’impianto di bricchettazione, prima di essere inviati agli impianti di utilizzazione, subiscono una vagliatura dalla quale si genera un sopravaglio che è avviato a smaltimento nella discarica di stabilimento.



**D.5 Set di analisi complete del sottoprodotto dopo i trattamenti effettuati, aggiornate al 2012**  
[N.B.: Le analisi devono includere: a) i dati per la descrizione dello stato fisico del sottoprodotto; b) le caratteristiche di pericolosità del sottoprodotto ai sensi del Regolamento CLP 1272/2008/CE; c) i riferimenti a specifici parametri analitici richiamati nella normativa di settore o nelle BAT di riferimento; d) concentrazioni di analiti di rilevanza ambientale in funzione del ciclo di riutilizzo (per esempio nell'agglomerato, precursori di diossine e IPA)]

In **allegato 6** sono riportate le analisi del "*Mix di fanghi e polveri di altoforno e di acciaieria*", mentre per le analisi dei fanghi di acciaieria in uscita dall'area di preparazione miscela si rimanda al punto C.7.

**D.6 Tempo intercorrente tra la produzione del candidato sottoprodotto e il suo utilizzo.**

Dato che il consumo annuale dei fanghi di acciaieria coincide con la produzione degli stessi, si può asserire che in consumo del candidato sottoprodotto avviene praticamente in fase con la produzione.

**E. INFORMAZIONI RELATIVE AL PROCESSO TERMICO IN CUI AVVIENE L'UTILIZZO DEL RISPETTIVO CANDIDATO SOTTOPRODOTTO**

**E.1 Descrizione del processo termico (dall'inizio alla fine, incluso il materiale *input* e *output*) nell'ambito del quale è utilizzato il candidato sottoprodotto.**

I minerali di ferro fini, per il loro impiego nel processo di produzione della ghisa in altoforno, sono avviati ad un processo di sinterizzazione per la produzione dell'agglomerato con caratteristiche chimico-fisiche idonee per l'impiego ottimale in altoforno.

Le fasi di processo per la produzione dell'agglomerato sono:

- omogeneizzazione,
- preparazione miscela,
- sinterizzazione,
- frantumazione e vagliatura a caldo,
- raffreddamento agglomerato,
- stabilizzazione e vagliatura a freddo.

Nello stabilimento di Taranto vi è un impianto di agglomerazione (AGL/2) dotato di due linee di sinterizzazione minerali (Linea D e Linea E).

Lo schema a blocchi del ciclo di produzione agglomerato è riportato in ***allegato 7***, mentre di seguito si riporta la descrizione delle fasi di processo.

I minerali di ferro ripresi da parco per singola qualità e tipo, vengono inviati alla fase di omogeneizzazione in cui si ha la formazione di una miscela omogenea di minerali, fondenti, minuti di ritorno (minerali e agglomerato in pezzatura non direttamente utilizzabili in altoforno – frazione fine <5mm) e sottoprodotti, idonea alla carica nella macchina di agglomerazione. Tale miscela va a costituire i cumuli di omogeneizzato, localizzati in prossimità dell'impianto, dai quali la miscela viene ripresa con apposite macchine e inviata all'impianto di agglomerazione. All'impianto di agglomerazione, l'omogeneizzato, il coke, il calcare, la calce, e i materiali di riciclo vengono miscelate in opportuni tamburi mescolatori dove avviene la nodulazione ottimale della miscela di agglomerazione. Tale miscela viene quindi distribuita uniformemente sul nastro di agglomerazione,

formato da una serie continua di carrelli a fondo grigliato. L'inizio del processo di sinterizzazione avviene con l'accensione superficiale della miscela al passaggio sotto il fornetto di accensione.

Dopo l'innesco della combustione del coke, contenuto nella miscela, il processo continua mediante l'aspirazione dell'aria dall'alto verso il basso per completarsi alla fine della macchina di agglomerazione. L'aspirazione dell'aria avviene attraverso la depressione creata da apposite giranti per cui l'aria viene fatta permeare attraverso il letto di agglomerazione in modo da consentire la combustione del coke contenuto all'interno della miscela e il raggiungimento delle temperature di rammollimento del materiale in modo tale che le particelle fini si agglomerano tra di loro. L'aria che permea attraverso il letto di agglomerazione prima di essere convogliata in atmosfera viene depolverata attraverso un primo sistema di elettrofiltri tradizionali e successivamente attraverso un sistema di elettrofiltri avanzati MEEP (Moving Electrode Electrostatic Precipitator).

L'agglomerato, prodotto dalla macchina di agglomerazione, viene quindi scaricato in un rompizolle costituito da un dispositivo rotante dotato di elementi stellari frantumatori, dove si ha la frantumazione dei grossi blocchi di agglomerato. L'agglomerato caldo perviene in un raffreddatore rotante di tipo circolare in cui, a mezzo di insufflaggio di aria, viene raffreddato.

Il calore che si trasferisce all'aria di raffreddamento viene recuperato in un sistema di recupero calore con produzione di vapore.

L'agglomerato, in uscita dal raffreddatore rotante, viene frantumato e vagliato a freddo per ottenere la pezzatura idonea alla carica in altoforno.

Le fasi di preparazione della miscela, di frantumazione e vagliatura a caldo e di vagliatura a freddo dell'agglomerato prodotto sono effettuate in ambiente confinato e sono asservite da sistemi di captazione e depolverazione secondaria tramite elettrofiltri statici.

**E.2 Descrizione delle quantità annuali del candidato sottoprodotto effettivamente utilizzate in tale processo termico (storico degli ultimi 5 anni).**

Nella tabella seguente sono indicate le quantità di **“mix fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”** utilizzate nel quinquennio 2008-2012 nell’impianto di agglomerazione.

Consumo “mix fanghi e polveri di altoforno e acciaieria” in agglomerazione – (t)				
2008	2009	2010	2011	2012
169.588	98.609	138.666	156.414	153.821

Nella tabella seguente sono indicate le quantità stimate di fanghi di acciaieria utilizzate *nel “mix fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”* nel quinquennio 2008-2012 nell’impianto di agglomerazione.

Stima consumo fanghi di acciaieria in agglomerazione – (t)				
2008	2009	2010	2011	2012
81.824	48.575	73.717	78.207	90.185

**E.3 Rapporto quantità peso del candidato sottoprodotto rispetto alla quantità peso di materie prime, altri oggetti, sostanze e rifiuti impiegati nel medesimo processo di produzione in cui il candidato sottoprodotto è riutilizzato, con riferimento ad un rapporto massimo di utilizzo.**

Nella tabella seguente sono riportati i materiali in ingresso per la produzione dell'agglomerato con l'indicazione dei consumi effettivi del 2012.

Processo di produzione agglomerato: materiali input - Anno 2012 (t)			
Tipologia	Denominazione	Consumi	Note
Materia prima	Minerali di ferro	7.438.423	
Materia prima	Olivina	156.189	
Materia prima	Coketto	437.552	
Sottoprodotto	Polverino coke da spegnimento e depolverazione	22.552	
Materia prima	Calcare	1.204.195	
Materia prima	Calcare dolomitico	227.495	
Materia prima	Calce idrata	135.021	
Materia prima	Minuti di ritorno interni	2.475.657	Riciccolati internamente all'impianto
Materia prima	Minuti di ritorno AFO	1.997.617	Fini di agglomerato
Materia prima	Fini di vagliatura AFO	144.419	Calibrati e pellets
Sottoprodotto	Mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria	153.821	
Sottoprodotto	Torbide di acciaieria	142.160	(*)
Sottoprodotto	Scaglie di produzione interna	130.261	
Sottoprodotto	Ferrosi 0-10mm	23.103	
Rifiuto	Rifiuti da terzi	0	
Altri materiali	Polveri cadute nastro	n.d.	(**)
Altri materiali	Polveri da impianto di depolverazione secondaria	n.d.	punti di emissione: E314 linea D, E315 linea D
Altri materiali	Polveri da impianto di abbattimento (ciclone)	n.d.	punti di emissione: E324 linea D, E325 linea E

(\*) la quantità è secca ( a partire da una soluzione acquosa all'80% di umidità c.a.)

(\*\*) Le cadute nastro (omogeneizzato, minerali, fondenti, sottoprodotti, coke, agglomerato) sono reintrodotte nel processo di omogeneizzazione/agglomerazione.

Si precisa, inoltre, che per l'alimentazione del fornello di accensione della miscela da sinterizzare sono utilizzati gas coke, gas di altoforno e gas metano.

Il rapporto della quantità peso del *“Mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”* rispetto alla quantità peso di materie prime, altri oggetti, sostanze e rifiuti impiegati nel processo di agglomerazione è pari a 1,05%.

Non è definibile un rapporto massimo di utilizzo del candidato sottoprodotto in quanto la percentuale di utilizzo è dipendente dalla disponibilità del sottoprodotto, nonché dalle caratteristiche chimiche dell'agglomerato da produrre.

In base al normale esercizio degli impianti potrebbe essere utilizzato tutto il quantitativo disponibile.

**E.4 Identificazione (anche tramite un disegno schematico degli impianti e della loro ubicazione) del momento e del luogo in cui viene inserito il candidato sottoprodotto nel predetto processo termico (punti di immissione)**

L'impianto di omogeneizzazione (OMO/2) dispone di 2 parchi, denominati parco A e parco B, sui quali normalmente si trovano un cumulo in fase di formazione ed un altro in fase di ripresa. Per la formazione dei cumuli l'impianto è dotato di due STACKER la cui funzione è di spostarsi automaticamente lungo il parco e stratificare lateralmente alla propria via di corsa, attraverso un braccio orientabile con convogliatore in gomma, i materiali provenienti da una serie di dosatori e convogliatori in gomma.

I fanghi di acciaieria, sottoforma di *“mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”*, sono quindi inseriti nel cumulo di omogeneizzato in formazione insieme alle materie prime; l'omogeneizzato è successivamente ripreso e inviato all'impianto di agglomerazione.

La planimetria di dettaglio dell'impianto di agglomerazione con l'indicazione del punto di immissione del candidato sottoprodotto è riportata in ***allegato 8.1.***

**E.5 Descrizione delle modalità con cui viene inserito il candidato sottoprodotto nel predetto processo termico, con specifico riferimento anche a portate orarie sistemi di dosaggio e miscelazione con altri materiali.**

I fanghi di acciaieria, sottoforma di *“mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”*, sono stratificati sul cumulo di omogeneizzato in formazione.

L'operazione di stratificazione è eseguita presso l'area OMO/2 dove, tramite nastro dosatore, con portata variabile tra 0 e 300 t/h, il suddetto mix è inviato alla macchina di formazione del cumulo (stacker) per essere stratificato ed omogeneizzato con gli altri materiali costituenti la miscela di base per la sinterizzazione.

**E.6 Descrizione di tutti i parametri in base ai quali è decisa l'effettuazione dell'inserimento del candidato sottoprodotto nel processo termico, anche in riferimento all'efficienza del processo stesso.**

Elementi caratterizzanti sono il tenore di ferro, carbonio ed ossido di calcio. L'utilizzo di questo sottoprodotto consente la riduzione del consumo di combustibile, di minerale e di fondenti per la sinterizzazione dei minerali di ferro.

**E.7 Riferimenti a norme tecniche di settore che prevedono l'utilizzo di determinate quantità del candidato sottoprodotto con determinate caratteristiche e specifiche qualitative/tecniche.**

Come detto in precedenza, i fanghi di acciaieria, sottoforma di *“mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”*, sono introdotti nell'impianto di agglomerazione (sinterizzazione) dello stabilimento ILVA di Taranto automaticamente attraverso la ripresa dai cumuli di omogeneizzato, in maniera identica a quella prevista per l'utilizzo delle materie prime.

Il riutilizzo dei fanghi di acciaieria, ovvero dei fanghi d'altoforno e delle polveri di altoforno e di acciaieria, è indicato come migliore tecnica disponibile nel documento **BAT Conclusions** e più precisamente alle BAT 29, 30, 31, 68 e 82 di seguito riportate.

**BAT 29, 30 e 31**

***Residui di produzione***

29. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti negli impianti di sinterizzazione utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione (cfr. BAT 8):

I. riciclaggio selettivo interno dei residui con loro reintegrazione nel processo di sinterizzazione escludendo i metalli pesanti, gli alcali o le frazioni fini di polvere ricche di cloro (per esempio, le polveri provenienti dall'ultimo campo dei precipitatori elettrostatici)

II. riciclaggio esterno qualora il riciclaggio interno presenti difficoltà.

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi degli impianti di sinterizzazione che non possono essere evitati o riciclati.

30. Ai fini delle BAT occorre riciclare i residui che possono contenere olio, come polvere, fanghi e scaglie di laminazione che contengono ferro o carbone provenienti dalla linea di sinterizzazione e da altri processi nelle acciaierie integrate, per quanto possibile reintegrandoli nella linea di sinterizzazione, tenendo conto del rispettivo tenore di olio.

31. Ai fini delle BAT occorre ridurre il tenore di idrocarburi della carica di sinterizzazione attraverso una selezione adeguata e il pretrattamento dei residui di processo riciclati.

In tutti i casi, il tenore di olio dei residui di processo riciclati dovrebbe essere  $< 0,5\%$  e il tenore della carica di sinterizzazione  $< 0,1\%$ .

### **BAT 68**

#### ***Residui di produzione***

68. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti provenienti dagli altiforni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. raccolta e stoccaggio adeguati per facilitare uno specifico trattamento
- II. riutilizzo interno di polveri grossolane provenienti dal trattamento del gas di altoforno e delle polveri dovuta alla depolverazione del campo di colata, prestando particolare attenzione all'effetto delle emissioni dell'impianto di riutilizzo
- III. trattamento dei fanghi con idrocycloni e successivo riutilizzo interno della parte grossolana (applicabile nei casi in cui si usa la depolverazione a umido e in cui la distribuzione granulometrica del contenuto di zinco consente una separazione ragionevole)
- IV. trattamento delle scorie preferibilmente mediante granulazione (ove consentito dalle condizioni del mercato), per l'uso esterno delle scorie (per esempio, nell'industria del cemento o per la costruzione di strade).

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi degli altiforni che non possono essere evitati né riciclati.

### **BAT 82**

#### ***Residui di produzione***

82. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione (cfr. BAT 8):

- I. raccolta e stoccaggio adeguati per facilitare un trattamento specifico
- II. riutilizzo interno delle polveri derivanti dal trattamento dei gas dei convertitori a ossigeno, della polvere derivante dalla depolverazione secondaria e delle scaglie di laminazione provenienti dalle colate continue e reintegrazione nei processi di produzione dell'acciaio, prestando particolare attenzione all'effetto delle emissioni dell'impianto di riutilizzo
- III. riutilizzo interno delle scorie e delle scorie a grana fine dei convertitori ad ossigeno in varie applicazioni nei materiali o per l'edilizia)
- V. uso di polveri e fanghi provenienti dai filtri per il recupero esterno di metalli ferrosi e non ferrosi come lo zinco nell'industria dei metalli non ferrosi
- VI. uso di una vasca di sedimentazione per i fanghi con successivo riutilizzo della parte grossolana nell'impianto di sinterizzazione/nell'altoforno o nell'industria del cemento quando la distribuzione granulometrica consente una separazione ragionevole.

### **Applicabilità delle BAT V**

La bricchettatura a caldo delle polveri e il riciclaggio con recupero dei pellet ad alta concentrazione di zinco per il riutilizzo esterno sono applicabili quando si utilizza la precipitazione elettrostatica a secco per depurare i gas dei convertitori a ossigeno. Il recupero dello zinco mediante bricchettatura non è applicabile nei sistemi di depolverazione a umido a causa della sedimentazione instabile nei relativi serbatoi determinata dalla formazione di idrogeno (derivante da una reazione dello zinco metallico con l'acqua). Per questi motivi di sicurezza, il tenore di zinco nei fanghi dovrebbe essere limitato a  $8 - 10\%$ .

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi dei convertitori ad ossigeno che non possono essere evitati né riciclati.



**E.8 Indicazioni delle caratteristiche chimico-fisiche al superamento delle quali il candidato sottoprodotto non potrebbe più essere utilizzato nel processo termico.**

I sottoprodotti insieme ai minerali di ferro caratterizzano chimicamente la miscela che deve essere sinterizzata. Ogni singolo minerale e sottoprodotto ha caratteristiche chimiche e fisiche tali da conferire, durante e dopo la sinterizzazione, caratteristiche chimiche e fisiche al prodotto agglomerato.

Non esiste un elemento caratteristico ed intrinseco di un materiale per stabilire il suo utilizzo o meno per la sinterizzazione, ma il limite di utilizzo dei vari materiali è dettato dal limite complessivo realizzato con la miscela.

In particolare si precisa che per l'elemento Zn esiste un range di riferimento per il quantitativo caricabile nella miscela di agglomerazione legato alla quantità massima accettabile in altoforno.

**E.9 Nel caso in cui un candidato sottoprodotto possa prevedere più di una destinazione, anche esterna, indicare i criteri di ripartizione con riferimento a caratteristiche chimico-fisiche e/o merceologiche e/o gestionali.**

I fanghi di acciaieria, come detto nei punti precedenti, hanno tre possibili destinazioni nell'ambito dei processi produttivi in essere all'interno dello stabilimento ILVA S.p.A. di Taranto:

- impiego, sottoforma di **“mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”**, nell'impianto di agglomerazione (processo termico);
- eventuale impiego, sottoforma di **“mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria”**, nell'impianto di produzione bricchette (processo a freddo);
- impiego nell'impianto di produzione bricchette (processo a freddo).

Al di là delle necessità produttive degli impianti utilizzatori, non sussistono, al momento, in quanto non necessari, criteri specifici di ripartizione con riferimento a caratteristiche chimico-fisiche e/o merceologiche e/o gestionali per l'impiego nelle tre differenti destinazioni.

**E.10 Indicazioni di eventuali condizioni generali (per esempio legate alla produzione o fermo impianti o caratteristiche chimico-fisiche e/o merceologiche) per le quali il candidato sottoprodotto deve essere gestito come rifiuto, indicando possibile classificazione e modalità di smaltimento.**

L'eventuale necessità di gestire come rifiuto i fanghi di acciaieria è legata alle fermate degli impianti utilizzatori ovvero alla riduzione della produzione degli stessi. In tali circostanze i fanghi di acciaieria verrebbero gestiti come rifiuto (CER 100214) e conferiti presso impianti autorizzati alla loro gestione.

**E.11 Descrizione della funzionalità che il candidato sottoprodotto riveste nell'ambito del processo termico (anche con riferimento a BREF).**

L'impiego di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria nell'impianto di agglomerazione è una pratica industriale più volte citata all'interno del "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production IPPC" del 2012.

Più precisamente la stessa è riportata, per gli impianti di agglomerazione, al paragrafo 3.3.4 del suddetto BREF 2012 come una pratica integrata alle fasi di caricamento degli impianti di sinterizzazione. In questo documento è messa in evidenza la valenza di questi materiali (utilizzati in mix) alla stregua delle materie prime. Per completezza si riporta di seguito lo stralcio del suddetto paragrafo del BREF.

### **3.3.4 Use of production residues such as waste and by-products in the sinter plant**

accepted, reducing the supplementary lime and limestone input. There may be process restrictions on the use of residue materials in the sinter plant other than those associated with the cross-media effects reported below. These restrictions are related to the negative impact that some elements have on the smooth operation of the blast furnace. Therefore, dependent upon the make-up of the blast furnace burden, restrictions may be applied to the zinc, lead and chloride content of the sinter, thereby limiting the extent of residue usage at the sinter plant. At the time of writing (2010), nearly all sinter plants in the world utilise some dusts, sludges and mill scale. In most EU plants these account for 5 – 6 % of the sinter feed although rates of up to 10 – 20 % can be found. In at least two plants, 100 % of the dusts, sludges, slags and additives are used.

L'utilizzo del *"mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria"* è altresì riconosciuto dal Decreto BAT (D.M. 31 GENNAIO 2005) indicante le *"Linee guida recante i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili"*: nella sezione 4.2.4 dedicata all'acciaieria è riportato:

*“I principali residui solidi, determinati nel normale svolgimento del processo descritto (produzione acciaio), sono costituiti da scorie di acciaieria e da scorie derivanti dai trattamenti ghisa e acciaio, dalle scaglie e **dai fanghi derivanti dai sistemi di trattamento dei reflui** e da polveri derivanti dai sistemi depolverazione a secco. **In larga misura si tratta di residui recuperati sia in acciaieria che in agglomerato. ...**”*

**E.12 Identificazione (tipologia e quantità) di altri prodotti / sottoprodotti e rifiuti risultanti dal predetto processo termico.**

Nella tabella seguente sono indicate le tipologie e le quantità degli altri prodotti, sottoprodotti e rifiuti derivanti dal processo di produzione agglomerato.

Processo di produzione agglomerato: materiali output - Anno 2012 (t)			
Nota: rifiuti direttamente connessi al processo di produzione			
Tipologia	Denominazione	Produzione	Note
Prodotto	Agglomerato	10.102.876	
Rifiuto (CER100207*)	Polveri prodotte dal trattamento fumi	18.767,39	Smaltimento esterno

**E.13 Set di analisi complete del sottoprodotto utilizzato, aggiornate al 2012 [N.B.: Le analisi devono includere: a) i dati per la descrizione dello stato fisico del sottoprodotto; b) le caratteristiche di pericolosità del sottoprodotto ai sensi del Regolamento CLP 1272/2008/CE; c) i riferimenti a specifici parametri analitici richiamati nella normativa di settore o nelle BAT di riferimento; d) concentrazioni di analiti di rilevanza ambientale in funzione del ciclo di riutilizzo (per esempio nell’agglomerato, precursori di diossine e IPA)]**

Le analisi richieste sono riportate in **allegato 6**.

**E.14** Indicazione del materiale che il candidato sottoprodotto andrà a sostituire nonché del materiale che dovrebbe essere acquistato per assolvere la stessa funzione del candidato sottoprodotto, includendo anche una valutazione del rischio connesso alla sostituzione finalizzata a comprovare che l'utilizzo non comporti impatti complessivi negativi sull'ambiente e sulla salute umana.

In riferimento al materiale che il candidato sottoprodotto andrà a sostituire, nonché del materiale che dovrebbe essere acquistato si rimanda a quanto detto al punto E.6; la valutazione del rischio è riportata in *allegato 9*.

**E.15** Dati aggiornati delle emissioni atmosferiche (con indicazione dei rispettivi punti di emissione) in caso di utilizzo del candidato sottoprodotto nel rispettivo processo termico rapportati al mancato utilizzo del medesimo candidato sottoprodotto, attraverso scheda comparativa delle caratteristiche emissive fra i due assetti (con e senza utilizzo del candidato sottoprodotto).

Le informazioni richieste sono riportate in *Allegato 10*.

**E.16** Descrizione della procedura operativa aziendale per la gestione del rispettivo candidato sottoprodotto.

Il tecnico metallurgista, in base al piano di produzione ghisa, da cui dipende la quantità dell'agglomerato da produrre, elabora la progettazione di base del cumulo da formare in funzione della analisi chimico-fisiche dei lotti di minerali giacenti a parco. A tal fine:

- individua e verifica la disponibilità dei lotti di minerali e di sottoprodotti per la realizzazione di un cumulo fino a 180.000 tonnellate;
- richiede l'approvvigionamento del "*mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria*" e degli altri sottoprodotti.
- mediante il "modello di calcolo" per il letto di fusione dell'agglomerato elabora le quantità dei vari materiali e la qualità del prodotto AGL;

Il "*mix di fanghi e polveri di altoforno e acciaieria*", preparato nell'area SEA, viene introdotto in omogeneizzato per mezzo di camions. La stratificazione sul cumulo di omogeneizzato avviene per mezzo di tramoggia e nastro pesatore. Adiacente alla tramoggia insiste una zona di accumulo del

sottoprodotto per lo stazionamento temporaneo in attesa della messa in marcia del nastro principale di formazione.

**E.17 Descrizione delle modalità e frequenze degli autocontrolli analitici sul rispettivo candidato sottoprodotto**

Il sottoprodotto da impiegare nel processo di agglomerazione è analizzato, per i parametri di interesse per la miscela da sinterizzare, con frequenza settimanale.

La determinazione dell'analisi chimica è effettuata su un campione rappresentativo.

Tale campione è ottenuto prelevando diverse aliquote durante il dosaggio del sottoprodotto stratificato sul cumulo in formazione.

A fine primo turno il campione è consegnato in laboratorio per le successive lavorazioni.

**E.18 Descrizione delle modalità di controllo e registrazione delle quantità del rispettivo candidato sottoprodotto generato nel proprio processo produttivo di Taranto ed utilizzato nei propri processi termici di Taranto**

L'impianto di omogeneizzazione è dotato di n. 12 dosatori che hanno lo scopo di pesare i materiali (minerali, sottoprodotti e fondenti) precedentemente insilati nelle relative tramogge polmone per la formazione dei cumuli di omogenizzato.

La marcia e le tonnellate estratte da ogni singolo dosatore sono registrate automaticamente dal *"Sistema di Controllo Processo OMO/2"* durante lo svolgimento dei turni di formazione per consentire la contabilizzazione dei materiali stratificati e al tempo stesso monitorare le quantità residue da stratificare.

**ILVA S.p.A.**  
**Stabilimento di Taranto**

**Direzione Acciaieria**  
*Ing. Giovanni Valentino*



**Capo Area Agglomerato e omogeneizzazione**  
*Ing. Nicola Petronelli*

