

**SCHEDA «C»: DESCRIZIONE E ANALISI DELL'ATTIVITÀ PRODUTTIVA****Sezione C.1 – Storia tecnico-produttiva del complesso<sup>1, 2</sup>**

La Società FONDERIE PISANO & C. S.p.A è una Fonderia specializzata nella produzione per conto terzi, di getti in ghisa grigia e sferoidale destinati principalmente all'industria meccanica, dei mezzi di trasporto. La fonderia produce, inoltre, getti a catalogo per arredo urbano (chiusini e caditoie stradali)

L'attività realizzata rientra al punto 2.4 dell'allegato 2/8 del D.Lgs 152/2006.

La fonderia è nata nel 1960, nell'attuale sede. La struttura impiantistica originaria ha subito negli anni successivi aggiornamenti per adeguarsi allo stato dell'arte del settore e all'evoluzione del mercato in cui la società si collocava. Anche dal punto di vista edilizio l'azienda ha avuto evoluzioni negli anni.

Nel 1996 si sono avuti gli ultimi aggiornamenti tecnologici con la sostituzione di un impianto di formatura esistente, con l'attuale linea automatizzata HWS.

Nel 2014 è stato installato un impianto di molatura automatico MAUS, per sostituire le attività manuali, con conseguenti miglioramenti delle condizioni ambientali e di sicurezza della lavorazione.

Anche gli impianti di depurazione a presidio delle fasi produttive rilevanti in relazione alle emissioni prodotte, hanno subito nel tempo modifiche ed aggiornamenti tecnici, che non hanno comportato modifiche sostanziali all'attività produttiva; in particolare nel agosto 1997 l'impianto a presidio dei forni Cubilotti (del tipo ad umido) è stato sostituito con un impianto di depolverazione a secco, dotato di ciclone (per un primo abbattimento delle polveri grossolane), scambiatore di calore per abbattere le temperature e depolveratore con filtri a tessuto.

Nel 2016 gli impianti di depurazione sono stati oggetto di interventi di manutenzione straordinaria che hanno interessato, oltre alla parte filtrante e/o di depurazione, anche la parte strutturale dell'impianto, compresi i camini rispetto ai quali è stata migliorata l'accessibilità ai punti di campionamento.

Nel 1982 si è avuta l'ultima modifica edilizia (concessione n. 468).

L'attuale assetto tecnico produttivo del reparto fusorio e dei reparti fonderia è esistente dal 1996.

<sup>1</sup> - **Da compilare solo per impianti esistenti** - Descrivere, in modo sintetico, l'impianto dalla nascita, evidenziando le variazioni di attività produttiva avvenute nel tempo e le principali modifiche apportate alla struttura (ampliamenti, ristrutturazioni, variazioni alla destinazione d'uso, adozione di sistemi di abbattimento) o le rilocalizzazioni delle principali attività.

<sup>2</sup> - Per tutti i dati riportati nella presente scheda, occorre specificare - di volta in volta - se essi sono stati calcolati/misurati/stimati.



**Sezione C.3 – Analisi e valutazione di singole fasi del ciclo produttivo<sup>4</sup>****Descrizione delle fasi produttive****Fase 1 - Fusione e trattamento del metallo**

Il reparto fusorio è costituito da n. 2 forni Cubilotto a vento freddo arricchito con O<sub>2</sub> (Macchine **M1** ed **M2**), della capacità produttiva di 20 t/ora di ghisa cadauno.

I forni operano, singolarmente, a giorni alterni.

Per la produzione di ghisa sferoidale viene utilizzato un forno elettrico CIME da 35 t di capacità (macchina **M3**); il medesimo forno viene utilizzato anche come forno di mantenimento della ghisa.

In reparto è installato, inoltre, un forno rotativo SOGEMI da 7 t di capacità (macchina **M4**), operante con bruciatore ad ossigeno- gas GPL; tale forno NON è operativo.

Per l'elaborazione della ghisa sferoidale, viene utilizzato il sistema di sferoidizzazione "A filo" realizzato in una apposita postazione (Impianto **M5**)

Il reparto fusorio è in funzione per circa 16 ore al giorno per 220 giorni/anno.

Gestione dei Cubilotti*Modalità di carico delle materie prime*

Dal piazzale esterno di stoccaggio, le materie prime ferrose (ghisa in pani, rottami, boccami e recuperi interni), vengono prelevate con una pala gommata, e trasportate al reparto forni, in area coperta adiacente ai forni stessi, dove vengono preparate le cariche dei forni.

Anche il carbone coke, dalla zona di stoccaggio, viene trasferito, a mezzo pala gommata, alla tramoggia di stoccaggio di servizio ai forni.

I materiali ferrosi, a mezzo di una gru "a ragno", vengono prelevati nelle quantità previste dalle varie "ricette" e caricate in una benna di caricamento (skip); anche il coke viene prelevato mediante gru "a ragno" e caricato, nelle previste quantità, nella benna di caricamento dei forni.

Per mezzo di un paranco, la benna di caricamento trasferisce il materiale a livello del piano di carica dei forni, dove viene trasferita e scaricata, in modo automatico, all'interno del forno in funzione, attraverso l'apposita apertura (bocca di carica) praticata nel forno. L'impianto di caricamento è unico per entrambi i cubilotti, e serve di volta in volta il forno operativo utilizzato per la fusione.

Modalità operative

Le operazioni di accensione del forno hanno inizio con la accensione, di un apposito bruciatore a gas GPL, inserito alla base del crogiolo del forno, che accende il coke "di dote" all'interno del forno.

Ad accensione della dote avvenuta, si cominciano ad introdurre nel forno le cariche, (costituite dal materiale metallico e dal carbone coke, necessario per mantenere il giusto livello della dote e consentire la combustione), e si attiva il "vento" iniziando le operazioni di fusione vera e propria.

Per favorire l'eliminazione di tutte le "impurità" e degli ossidi metallici dalla ghisa liquida, attraverso la formazione di scoria, nelle cariche viene introdotta anche della castina (carbonato di calcio).

<sup>4</sup> - Con riferimento al diagramma di flusso di cui alla sezione C.2, dettagliare per ciascuna delle fasi:

- a. le modalità di funzionamento dell'impianto deputato allo svolgimento della fase in oggetto descrivendo, in particolare:
  - I. come le materie prime, in ingresso ed in uscita, vengono movimentate, miscelate, utilizzate, trasformate, con quale efficienza e le macchine presenti;
  - II. la durata della fase ed i tempi necessari per raggiungere il regime di funzionamento e per l'interruzione di esercizio dell'impianto, la periodicità di funzionamento;
  - III. le condizioni di esercizio: potenzialità e parametri operativi (pressione, temperatura; continuo, discontinuo; etc...);
  - IV. i sistemi di regolazione e controllo;
- b. la tipologia di sostanze inquinanti che possono generarsi dalla fase, caratterizzandoli quantitativamente e qualitativamente;
- c. la proposta di un fattore di emissione o di un livello emissivo (a monte di eventuali abbattimenti) per ciascun inquinante individuato al punto precedente.

Riportare, inoltre, i dati quantitativi in ingresso ed in uscita di materie prime, intermedi e ausiliari, combustibili, aria, acqua, prodotti finali, prodotti secondari, rifiuti, specificando le fasi di provenienza e quelle di destinazione, e il bilancio di energia (termica ed elettrica) per ciascuna delle fasi rappresentate nel diagramma di flusso indicato nella sezione C.2; ove i dati per la singola fase non siano disponibili fornire i dati relativi a più fasi o ad unità di processo significative (linea produttiva, reparto, etc.).

Durante il funzionamento del Cubilotto, la ghisa liquida si raccoglie nel crogiolo del forno, da dove viene "spillata" in automatico attraverso un sifone che effettua anche la separazione della scoria (che in relazione al minor peso specifico staziona nella parte alta del crogiolo, sulla superficie del metallo liquido).

La scoria liquida cade in appositi contenitori metallici, che una volta riempiti, vengono trasportati all'esterno, in apposita area coperta, dove le scorie completano il loro raffreddamento; successivamente i contenitori metallici vengono svuotati, nella apposita area di deposito temporaneo delle scorie (area individuata in planimetria con la sigla Dr 1), in attesa di smaltimento.

Dal forno, tramite un canale di travaso, la ghisa liquida arriva all'avanforno (*reciver*) di attesa, che opera "in duplex" con i forni fusori, dove all'occorrenza viene prelevato con apposite siviere e trasferito alle varie linee, o al forno elettrico di mantenimento.

#### Fasi di avvio/arresto

I tempi necessari per l'avvio delle operazioni di fusione (attivazione dell'aria comburente), sono di circa 4-5 ore, dall'attivazione del bruciatore a GPL necessario per l'accensione del forno.

Per l'arresto delle operazioni di fusione e la fermata del forno, sono necessarie circa 2 ore dall'introduzione nel forno dell'ultima carica; in tale fase il vento viene mantenuto, riducendone progressivamente la portata, fino alla fusione completa delle cariche (all'interno del forno sono contenute 8 cariche), esaurite le quali è possibile fermare il vento, arrestando le operazioni di fusione.

Da questo momento è possibile svuotare il forno, attraverso l'apertura del fondo del crogiolo (abbattimento del forno), dal quale fuoriescono i residui del coke di dote.

#### Forno elettrico

Il forno fusorio/attesa, di tipo elettrico ad induzione, ha le seguenti caratteristiche:

- N° 1 Forno CIME a crogiolo, da 35 t di capacità, e potenza di 700 kW (macchina **M3**)

#### Modalità di carico delle materie prime

Il forno elettrico è dotato di un impianto di caricamento a skip; all'occorrenza, la carica metallica (costituita da ghisa in pani, rottami di ghisa e di acciaio) posizionata all'interno dello skip di carico viene versata all'interno del forno tramite uno scivolo metallico che, successivamente all'apertura del coperchio del forno, si posiziona automaticamente sul crogiolo del forno. A caricamento avvenuto lo scivolo si solleva ripositionandosi lateralmente ed il crogiolo viene richiuso con l'apposito coperchio.

#### Modalità operative

A fusione avvenuta, trascorso il tempo necessario per la fase di surriscaldamento della ghisa per portarla alla temperatura ottimale di utilizzo (1450 – 1470 °C circa), e effettuate le eventuali correzioni analitiche del bagno con aggiunta di ferroleghie, la ghisa viene prelevata a mezzo di apposite siviere movimentate a mezzo carrelli elevatori o carro ponte, e avviata alle linee di colata, eventualmente, nel caso di produzione di getti in ghisa a grafite sferoidale, previo trattamento di sferoidizzazione realizzato nella apposita postazione.

#### Fasi di avvio/arresto

Il forno elettrico opera a ciclo continuo 24 ore su 24 per 365 giorni/anno, funzionando sia come forno fusorio, sia come forno di attesa/mantenimento della ghisa liquida in temperatura.

La fase di avviamento e di messa a regime del forno comporta tempi necessari ad effettuare la sinterizzazione del rivestimento refrattario (che avviene attraverso un graduale riscaldamento), e della successiva fusione della "sagome metallica" posta all'interno del crogiolo per posizionare correttamente il refrattario interno.

Lo spegnimento del forno può avvenire solo dopo il suo completo svuotamento; il fermo del forno con il conseguente raffreddamento del refrattario comporta l'irreparabile danneggiamento dello stesso che deve essere sostituito prima di un nuovo utilizzo del forno.

Il tempo di svuotamento e raffreddamento del refrattario è di circa 24-36 ore.

#### Trattamento della Ghisa Sferoidale

Per la produzione di ghisa sferoidale, la lega sferoidizzante a base di magnesio è contenuta all'interno di "un filo" metallico che viene introdotto in automatico all'interno della siviera con la quale è stata prelevata la ghisa base dal forno elettrico.

Il trattamento viene effettuato in una apposita postazione situata nel reparto forni.

La produzione della ghisa sferoidale viene effettuata "a campagne"; il trattamento di sferoidizzazione ha una durata di 1-2 minuti ed il numero di trattamenti giornalieri varia in funzione dei programmi di lavoro.

#### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dell'impianto è possibile in qualsiasi momento.

#### Forno rotativo ossigeno-gas GPL

Il forno rotativo presente in reparto NON è operativo

#### Modalità di trasporto della ghisa liquida

Dal *reciver* dei forni cubilotto e dal forno elettrico la ghisa viene prelevata a mezzo di siviere movimentate con carrelli elevatori, e trasportata al forno di colata a servizio della linee di formatura HWS o agli altri cantieri di formatura (linea MEC FOND e cantiere getti a mano), per la colata nelle forme.

Tutte le fasi di fusione che producono emissioni inquinanti, sono presidiate da aspirazioni localizzate, e precisamente.

- fumi cubilotti: aspirazione impianto F1 (Emissione E1),
- cappa spillamento ghisa (avanforno), forno elettrico CIME, postazione GS: aspirazione impianto F2 (emissione E2).

#### **Fase 1 – Fusione e trattamento GS – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ghisa in pani</li> <li>➤ rottami di ghisa</li> <li>➤ Rottami di acciaio</li> <li>➤ Boccami e ritorni interni</li> <li>➤ ferroleghie</li> <li>➤ coke</li> <li>➤ castina</li> <li>➤ scorificanti</li> <li>➤ inoculanti</li> <li>➤ Lega Sferoidizzante (Filo)</li> </ul> Materiali ausiliari: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ refrattari per forno e siviere</li> <li>➤ ossigeno</li> </ul> Altri materiali/sostanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gas GPL</li> <li>➤ energia elettrica</li> </ul>	Prodotti finiti: <p>-----</p> Intermedi: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ghisa liquida</li> </ul> Semilavorati: <p>-----</p> Emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aspirazione su cubilotti (Emissione E1),</li> <li>➤ Aspirazione cappa, forno elettrico CIME, Impianto GS (Emissione E2)</li> </ul> Scarichi idrici: <p>-----</p> Rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Scorie di fusione CER 10 09 03,</li> <li>➤ Polveri gas di combustione CER 10.09.09*</li> </ul>

#### **Interventi migliorativi proposti o realizzati**

Nel reparto forni allo scopo di eliminare e/o contenere, per quanto tecnicamente fattibile, le emissioni prodotte dalle varie attività di gestione dei forni, migliorando l'impatto ambientale delle attività stesse, sono stati realizzati i seguenti interventi:

- sostituzione della cappa posizionata sul cubilotto lato canale sifone fuoriuscita ghisa/scoria, con una nuova cappa di geometria differente, posizionata più vicino al sifone ed al canale di spillata e del foro di scorifica, per una maggiore efficienza di captazione dei vapori sviluppati dalle masse liquide di ghisa e scorie in uscita dal forno.
- Copertura dell'intero canale di spillaggio della ghisa con appositi "tegori" in materiale refrattario per ridurre le superfici di contatto diretto della ghisa liquida con l'ambiente e le conseguenti emissioni di vapori;

Sono, inoltre, stati progettati i seguenti interventi:

- Potenziamento dell'aspirazione dell'impianto F2 (emissione E2), dagli attuali 50.000 Nm<sup>3</sup>/h a 90.000 Nm<sup>3</sup>/h (portata massima ottenibile dal ventilatore attualmente installato). Il motore dell'impianto di aspirazione sarà dotato di inverter per garantire il massimo delle "performance" dell'impianto nelle varie condizioni operative e di "carico" delle varie derivazioni che convogliano all'impianto F2; sulle principali derivazioni dell'aspirazione verranno posizionate serrande da gestire in relazione alle attività in corso, per garantire la massima efficienza di aspirazione ove necessario.

## **Fase 2 – Fabbricazione anime**

Per la produzione di anime vengono utilizzati sia il processo in cassa d'anima calda (Hot Box) sia in cassa d'anima fredda (Cold Box). La società si approvvigiona anche di anime da fornitori esterni.

### **Anime Hot box**

Per la produzione di anime realizzate con il sistema in cassa d'anima calda, che utilizza sabbie pre rivestite con resine fenoliche termoindurenti (resine tipo novolacca), vengono utilizzate n. 5 macchine formatrici (contrassegnate da **M6** a **M10**).

La sabbia pre rivestita, approvvigionata in big bag, viene caricata in appositi siletti metallici di capacità di 1000 litri circa; i contenitori metallici vengono successivamente posizionati su ciascuna macchina formatrice. La sabbia dai silos di carico alimenta il propulsore pneumatico che, ad ogni ciclo "spara" la sabbia all'interno della cassa d'anima (forma metallica che riproduce la geometria esterna dell'anima da produrre).

La cassa d'anima è riscaldata alla temperatura di 250 ÷ 280 °C circa, per mezzo di una serie di bruciatori, posizionati sulla parete esterna della cassa d'anima, alimentati a gas GPL.

Il calore attiva la reazione della resina termoindurente, producendo l'indurimento delle anime; a fine ciclo la cassa d'anima si apre, consentendo l'estrazione dell'anima.

Il reparto è funzionante per 6-8 ore/giorno per 220 giorni/anno

### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento delle singole macchine è immediato e la messa a regime richiede il tempo per portare a temperatura le casse d'anima (qualche decina di minuti); l'arresto dell'impianto è possibile in qualsiasi momento.

### Presidi ambientali

Tutte le macchine sono dotate di cappa di aspirazione (per una portata di circa 2000 Nm<sup>3</sup>/h), posizionata al di sopra della zona di lavoro della cassa d'anima, che capta i vapori che si sviluppano nelle fasi di produzione delle anime (in particolare durante la cottura e nelle fasi di apertura ed estrazione dell'anima).

Le aspirazioni delle cappe sono collegate ad un impianto di aspirazione della portata complessiva di 16.000 Nm<sup>3</sup>/h, che confluisce al camino dell'emissione **E11**.

### **Anime Cold box**

Per la produzione di anime realizzate con il sistema in cassa d'anima fredda, che utilizza sabbia agglomerata con resine fenolico-poliuretaniche, indurite mediante gasaggio con ammine.

In reparto sono installate n. 2 macchine (macchine **M12**, **M13**).

Per la preparazione della sabbia agglomerata, viene utilizzato un impianto di miscelazione (Impianto **M11**), che mediante apposita tramoggia, alimenta la formatrice n. 1 (M12); la formatrice n. 2 (M13) effettua la miscelazione dei componenti (sabbia + resina) direttamente nella tramoggia di carico della macchina, attraverso un mescolatore a coclea.

Entrambe le macchine operano in ciclo automatico, effettuando la fase di riempimento della cassa d'anima e la fase di indurimento per gasaggio, in successione.

Il reparto è funzionante per 6-8 ore/giorno per 220 giorni/anno

### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto delle singole macchine è possibile in qualsiasi momento.

### Presidi ambientali

Entrambe le macchine, completamente chiuse, sono poste sotto aspirazione che convoglia l'aeriforme ad una torre di lavaggio tipo Scrubber (Impianto **F12**) che utilizza una soluzione di acqua e acido fluoridrico; l'aspirazione con una portata di 6.000 Nm<sup>3</sup>/h origina l'emissione **E12**.

**Fase 2 – Formatura anime – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sabbie pre rivestite (con resine fenoliche)</li> <li>➤ Sabbie silicee</li> <li>➤ Resine fenoliche – poliuretaniche</li> <li>➤ Catalizzatore amminico</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>--</li> </ul> Materiali ausiliari: <ul style="list-style-type: none"> <li>--</li> </ul> Energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gas GPL</li> <li>➤ energia elettrica</li> </ul>	Prodotti finiti: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Intermedi: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ anime</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formatrici Hot Box: aspirazione emissione E11</li> <li>➤ Macchine Cold Box: asp. Impianto F12 (emissione E12)</li> </ul> Scarichi idrici: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ residui di anime CER 10.09.08</li> <li>➤ residui di depurazione CER 06.03.14</li> </ul> Altro: <ul style="list-style-type: none"> <li>--</li> </ul>

**Interventi migliorativi proposti o realizzati**

Nel reparto anime, sono stati realizzati i seguenti interventi:

- Manutenzione straordinaria dei due edifici che ospitano i reparti con ripristino delle superfici vetrate e dei due portoni di accesso carraio ai reparti ripristinandone la completa funzionalità per le necessità di apertura e chiusura;
- *revamping* dell'impianto di aspirazione del reparto anime Hot box, con un intervento di manutenzione straordinaria che ha anche migliorato l'accessibilità ai punti di campionamento del camino.

**Fase 3 – Formatura e ramolaggio**

Per la realizzazione dei getti, la Società Fonderie Pisano & C. SpA utilizza sia sistemi automatizzati di formatura "a verde" in sabbia agglomerata con leganti inorganici (argilla tipo bentonite) per le produzioni in serie di getti di piccola e media dimensione e massa, sia sistemi manuali di formatura in sabbia resina (resina furanica + catalizzatore acido) per produzione di getti di dimensione e massa medio/grande, prodotti in piccola e media serie.

**Cantieri di formatura "a verde"**

Per la formatura "a verde" vengono utilizzate due linee automatizzate di formatura.

- N. 1 impianto automatico di formatura MEC-FOND con staffe di dimensione 1000x760x200+200 mm. La capacità produttiva media dell'impianto è di 120 staffe/ora (impianto **M15**).
- N. 1 Impianto automatico di formatura HWS, con staffe di dimensione 1600x1100x350+350 mm, con una produzione media di 100 staffe/ora (impianto **M17**).

Per la preparazione delle terre di formatura, vengono utilizzati due differenti impianti terra, (Impianti **M14** e **M16**), ciascuno a servizio di un impianto di formatura.

Dai singoli impianti di preparazione delle terre, la terra sintetica di formatura "a verde" (costituita da: sabbia vecchia, sabbia nuova, premiscelato, acqua) prodotta miscelando i vari componenti all'interno di appositi mescolatori detti "molazze", vengono inviate a mezzo nastri trasportatori alle tramogge della formatrice dell'impianto automatico. Nella fase di formatura, la terra dalle tramogge riempie per caduta la staffa, posizionata sul modello riprodotto il getto da realizzare; la formatrice per mezzo di una pressione comprime la terra sul modello, realizzando l'impronta del getto.

Successivamente le staffe (mezze forme) preparate avanzano lungo la linee e dopo l'inserimento delle anime (operazione di ramolaggio) nella staffa inferiore e la posa della staffa superiore (accoppiamento), le forme complete proseguono lungo la linea su apposita strada mobile (carosello) verso la zona di colata.

Dopo colata e opportuno tempo di raffreddamento, le forme vengono distrutte e le staffe, separate dal getto e dai residui di terra, vengono rimesse in linea per i successivi cicli.

I due cantieri di formatura a verde funzionano mediamente dalle 8 alle 16 ore/giorno per 220 giorni/anno.

**Fasi di avvio/arresto**

L'avviamento e l'arresto dei singoli impianti è possibile in qualsiasi momento.

#### Cantiere di formatura in sabbia resina

Per la formatura manuale dei getti medio/grandi in sabbia resina, il reparto è dotato di n. 1 mescolatore continuo a coclea SOGEMI (impianto **M18**), da 1,5 ton/h di produzione di sabbia agglomerata.

#### *Modalità operative*

Le sabbie, dai silos di stoccaggio (sabbie rigenerate, sabbia nuova) a mezzo di trasporto pneumatico vengono trasferite ai silos di servizio sul mescolatore. Le resine sono stoccate in cisterne dotate di vasche di contenimento; in modo automatico i vari componenti (sabbia, resina, catalizzatore) vengono introdotti direttamente all'interno del mescolatore che, attraverso l'azione della coclea li miscela secondo le "ricette" definite e programmate.

L'impasto preparato, in uscita dal mescolatore, viene utilizzato per riempire le staffe all'interno delle quali sono posti i modelli da realizzare. In questo modo viene creato il negativo del pezzo che dovrà essere colato.

L'80% della sabbia utilizzata è sabbia di recupero, rigenerata in apposito impianto di recupero meccanico. La restante quota (20%) è costituita da sabbia nuova.

Trascorso il tempo necessario per ottenere l'indurimento della forma, viene estratto il modello e la staffa viene completata con l'inserimento delle anime (ramolaggio) provenienti da altra fase, e con l'accoppiamento con la mezza staffa superiore. La staffa viene chiusa, bloccata, contrappesata e trasferita in apposita area per la colata.

Tutte le movimentazioni vengono effettuate con l'ausilio di carro ponte.

Il cantiere di formatura manuale in sabbia-resina funziona mediamente per 6-8 ore/giorno per 220 giorni/anno.

#### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dei singoli impianti è possibile in qualsiasi momento.

#### **Fase 3 – Formatura – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terra di formatura (dagli impianti terre)</li> <li>➤ Sabbia silicea (nuova)</li> <li>➤ Sabbia rigenerata</li> <li>➤ Resina furanica</li> <li>➤ Catalizzatore (acido Xilensolfonico)</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ anime</li> </ul> Materiali ausiliari: <ul style="list-style-type: none"> <li>--</li> </ul> Energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ energia elettrica</li> </ul>	Prodotti finiti: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Intermedi: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ staffe formate pronte per la colata</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Scarichi idrici: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul> Rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fini da ciclo terre CER 10.09.08</li> </ul> Altro: <ul style="list-style-type: none"> <li>----</li> </ul>

#### **Fase 4 – Colata e raffreddamento**

La fase di colate delle forme lungo le linee, viene realizzata con differenti modalità: in modo automatico mediante forno di colata a pressione di tipo elettrico ad induzione, lungo la linea di formatura dell'impianto HWS, manualmente mediante utilizzo di siviera per i restanti cantieri (linea MEC FOND e reparto formatura in sabbia-resina).

#### *Modalità operative*

Lungo la linea HWS, il forno di colata CIME modello CAP 28 (Impianto **M19**) viene alimentato con la ghisa liquida proveniente dall'avanforno dei Cubilotti o dal forno elettrico di attesa del reparto fusorio, trasferita all'interno di apposite siviere trasportate con carrelli elevatori a forche.



Il forno è a pressione (ottenuta mediante aria ambiente), e la ghisa liquida viene versata nelle forme attraverso un apposito foro del sifone tenuto chiuso da un "tampone" in grafite, che viene sollevato in automatico consentendo il deflusso della ghisa per gravità nel bacino di colata della forma sottostante. Le operazioni di colata sono comandate da un operatore posto in apposita cabina di comando.

Il forno è operativo, per le operazioni di colata, mediamente per 8/16 ore/giorno per 220 giorni/anno; durante il resto del tempo il forno (funzionante 24 ore su 24 per 365 giorni/anno) funziona come forno di mantenimento della ghisa liquida in temperatura.

#### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto delle operazioni di colata è possibile in qualsiasi momento. Per l'arresto del forno è necessario provvedere al suo svuotamento; a seguito di fermata e raffreddamento del forno, il refrattario subisce danneggiamenti tali da richiedono il rifacimento dello stesso prima di un nuovo avvio.

Lungo la linea MEC FOND e nel cantiere di formatura sabbia resina, le forme vengono colate manualmente, versando il metallo nella forma direttamente dalla siviera di trasporto, l'operazione è svolta dall'operatore che aziona sia il paranco cui è appesa la siviera, sia il dispositivo di ribaltamento della siviera.

#### Presidi ambientali

Entrambe le postazioni di colata delle linee automatizzate a verde sono presidiate da impianto di aspirazione:

- Linea WHS: Aspirazione convogliata all'impianto di depurazione F2;
- Linea MEC FOND: aspirazione convogliata all'impianto di depurazione F9

#### **Fase 4 – Colata e raffreddamento – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ghisa liquida (dalla fase 1)</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Forme complete (dalla fase 3)</li> </ul> Materiali ausiliari: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inoculanti (FeSi)</li> </ul> Energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gas GPL (riscaldamento refrattari)</li> <li>➤ energia elettrica</li> </ul>	Prodotti finiti: <p>----</p> Intermedi: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ staffe colate</li> </ul> Semilavorati: <p>----</p> Emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Linea HWS: Emissione E2</li> <li>➤ Linea MEC-FOD: Emissione E9</li> </ul> Scarichi idrici: <p>----</p> Rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Scorie di fusione CER 10.09.03</li> </ul> Altro: <p>---</p>

#### **Interventi migliorativi proposti o realizzati**

##### **Sulle fasi di colata degli impianti , sono stati realizzati i seguenti interventi:**

- Modifica dell'attuale sistema di captazione delle emissioni prodotte dal forno di colata CIME CAP 28: realizzazione di nuove cappe posizionate più vicine alle fonti di emissione;
- Chiusura della linea di raffreddamento delle forme, successivamente alla postazione di colata, dell'impianto HWS (per le prime sei staffe) e captazione delle emissioni prodotte in tale fase con collegamento all'aspirazione dell'impianto F2;
- Compartimentazione a mezzo di chiusura con parete metallica, della zona di stazionamento dopo colata, delle forme nella linea HWS;
- Chiusura del carosello della linea MEC FOND, nel tratto successivo alle postazioni di colata;

Sono, inoltre, stati progettati i seguenti interventi:

- Potenziamento dell'aspirazione dell'impianto F2 (emissione E2), dagli attuali 50.000 Nm<sup>3</sup>/h a 90.000 Nm<sup>3</sup>/h (portata massima ottenibile dal ventilatore attualmente installato).

## **Fase 5 – Distaffatura e sterratura**

Trascorso il tempo necessario per il raffreddamento, le forme vengono distrutte, e le staffe separate dai getti e dai residui di terra.

### *Modalità operative*

Lungo le linee di formatura automatizzata la distaffatura avviene in automatico in apposite postazioni in linea all'impianto, mediante appositi dispositivi "a pugno".

I residui della terra della forma ed i getti delle due linee, dopo la distaffatura, vengono avviati ad un apposito Tamburo sterratore che ha la funzione di separare completamente il getto dai residui di terra.

Entrambe le linee MEC FOND e HWS, dopo la distaffatura hanno un Tamburo sterratore (Impianti **M20** e **M21** rispettivamente).

I getti, all'uscita del tamburo sterratore, mediante un trasportatore metallico a tapparelle (Apron), vengono avviati lungo la linea di "smaterozzatura" dove vengono staccati i dispositivi di colata e le materozze eventualmente ancora attaccate al getto.

Successivamente i getti vengono "puliti" eliminando i residui di terra rimasti attaccati, mediante le operazioni di granigliatura.

I pezzi vengono avviati in automatico, mediante trasportatore Apron o in cassoni metallici trasportati con carrelli elevatori, al reparto finitura; le materozze ed i dispositivi di colata vengono trasportati negli appositi box del reparto forni, per essere riutilizzati come materiali di carica dei forni.

Le terre raccolte dalle operazioni di distaffatura e sterratura, in ciclo automatico, vengono avviate agli impianti di recupero e rimesse in circolo (impianti di lavorazione terre).

Nel cantiere di formatura in sabbia-resina, dopo raffreddamento le staffe vengono distrutte mediante un apposito distaffatore a griglia vibrante (impianto M22), che consente la distruzione della forma e la separazione della staffa dal getto e dai residui di terra, che vengono, anche in questo caso recuperati ed avviati all'impianto di recupero per il trattamento necessario al riutilizzo della sabbia nei cicli successivi di formatura.

Le fasi di distaffatura / sterratura operano per tempi compresi fra 8 e 16 ore/giorno, per 220 giorni/anno.

### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dei singoli impianti è possibile in qualsiasi momento

### Presidi ambientali

Tutte le fasi di distaffatura e di sterratura, sia lungo le linee a verde, sia nel cantiere in sabbia-resina sono presidiate da aspirazione, e precisamente:

- Linea MEC FOND: aspirazione impianto **F9** (Emissione **E9**);
- Impianto terre linea HWS: aspirazione impianto **F7** (Emissione **E7**);
- Tamburo sterratore HWS: aspirazione impianto **F3** (Emissione **E3**),
- Distaffatore sabbia-resina: aspirazione impianto **F2** (Emissione **E2**).

## **Interventi migliorativi proposti o realizzati**

Allo scopo di eliminare/ridurre per quanto tecnicamente fattibile le emissioni diffuse verso l'esterno, originate dalle operazioni di distaffatura / sterratura degli impianti, sono stati realizzati i seguenti interventi:

- Confinamento mediante posa di bandelle in materiale plastico trasparente della zona del tamburo sterratore dell'impianto HWS, per l'intera lunghezza lato nord e lato Est;

Sono, inoltre, stati progettati i seguenti interventi:

- Potenziamento dell'aspirazione dell'impianto F3 (emissione E3), dagli attuali 50.000 Nm<sup>3</sup>/h a 60.000 Nm<sup>3</sup>/h (portata massima ottenibile dal ventilatore attualmente installato).

**Fase 5 – Distaffatura/sterratura – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: --	Prodotti finiti: -----
Semilavorati: ➤ Forme colate (dalla fase 4)	Intermedi: ➤ Getti ➤ terre di formatura da recuperare (alla fase 6)
Materiali ausiliari: --	Semilavorati: -----
Energia: ➤ energia elettrica	Emissioni in atmosfera: ➤ Linea MEC FOND: aspirazione impianto <b>F9</b> (Emissione <b>E9</b> ); ➤ Impianto terre linea HWS: asp. impianto <b>F7</b> (Emissione <b>E7</b> ); ➤ Tamburo sterratore HWS: asp. impianto <b>F3</b> (Emissione <b>E3</b> ), ➤ Distaffatore sabbia-resina: asp. impianto <b>F2</b> (Emissione <b>E2</b> ).
Altro:  ➤ Acqua (spruzzata all'interno dei tamburi sterratori)	Scarichi idrici: ----- NB – L'acqua aggiunta viene assorbita dalla terra
	Rifiuti: ➤ Terre esauste CER 10.09.08
	Altro: --

**Fase 6 – Recupero sabbie e preparazione terre**

Dopo distaffatura e sterratura, le terre e le sabbie di formatura vengono recuperate e stoccate in appositi silos in attesa di riutilizzo nei rispettivi cantieri di formatura.

Cantieri di formatura “a verde”

Per la preparazione delle terre di formatura “a verde” vengono utilizzati due impianti terre, ciascuno a servizio di una linea di formatura (Linea MEC FOND: impianto **M14** – Linea HWS: impianto **M16**); tali impianti operano in ciclo completamente automatico, dotato di molazza (unità di miscelazione), all'interno delle quali il dosaggio di tutti i componenti della terra di formatura (sabbia vecchia di ricircolo, sabbia nuova, premiscelato ed acqua), avviene automaticamente, così come le fasi di distribuzione della terra alle due linee di formatura, realizzata mediante nastri trasportatori.

Il circuito di ritorno/recupero delle terre dopo distaffatura prevede le fasi di vagliatura, la deferrizzazione ed il raffreddamento, prima dello stoccaggio nei silos (terre di recupero); la movimentazione delle terre di recupero è realizzata con nastri trasportatori e con un elevatori “a tazze”.

Entrambi gli impianti di preparazione/distribuzione delle terre operano in ciclo automatico senza presenza di personale.

Cantieri di formatura in “sabbia-resina”

Per il recupero delle sabbie derivanti dal cantiere di formatura in sabbia-resina (resine furaniche), viene utilizzato No. 1 impianto di recupero sabbie di tipo meccanico (impianto **M23**). Il trasporto delle sabbie, ai silos di stoccaggio, è realizzato con sistemi di tipo pneumatico.

Gli impianti terre sono operativi per lo stesso tempo del corrispondente cantiere di formatura (Da 8 a 16 ore/giorno per 220 giorni/anno).

Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dei singoli impianti è possibile in qualsiasi momento

Presidi ambientali

Sia il percorso di ritorno delle terre provenienti dalla distaffatura/sterratura, sia le fasi di lavorazione degli impianti terre che sviluppano polveri, sono presidiate da aspirazione localizzata:

- Linea impianto MEC FOND: aspirazione Impianto **F9** (Emissione **E9**);
- Linea impianto HWS: aspirazione impianto **F7** (Emissione **E7**).

**Fase 6 – Recupero sabbie e preparazione terre – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: ➤ Sabbia nuova ➤ sabbia di recupero ➤ premiscelato  Semilavorati: ---- Materiali ausiliari: ---- Energia: ➤ energia elettrica  Altro: ➤ Acqua (umidificazione terre)	Prodotti finiti: ---- Intermedi: ➤ terre di formatura Semilavorati: ---- Emissioni in atmosfera: ➤ Linea MEC FOND: asp. Impianto <b>F9</b> (Emissione <b>E9</b> ); ➤ Linea HWS: asp. Impianto <b>F7</b> (Emissione <b>E7</b> ). Scarichi idrici: ---- NB – L'acqua aggiunta viene assorbita dalla terra  Rifiuti: ➤ Terre esauste CER 10.09.08 ➤ Fini da filtri CER 10.09.08 Altro: ----

**Interventi migliorativi proposti o realizzati**

Allo scopo di eliminare/ridurre per quanto tecnicamente fattibile le emissioni diffuse, originate dalle fasi di recupero/riciclo delle terre e delle sabbie dopo la distaffatura, sono stati realizzati i seguenti interventi:

- Realizzazione di nuovi punti di captazione lungo il percorso di ritorno delle terre “a verde” (in particolare nei punti di “salto” da un nastro ad un altro);
- Copertura dei nastri di trasporto della terra, dalla molazza alle tramogge a servizio delle formatrici degli impianti (percorso di “mandata”).

In relazione alla possibilità di diffusione di polveri nella fase di trasporto delle terre di formatura, si precisa che all'uscita delle molazze le terre di formatura “a verde” hanno un tenore di acqua del 3% circa che elimina la possibilità di emissioni di polveri.

Sono, inoltre stati progettati i seguenti ulteriori interventi migliorativi.

- Potenziamento della aspirazione dell'impianto a servizio del ciclo di recupero delle terre della linea HWS ( Filtro Emissione E7), dagli attuali 50.000 Nm<sup>3</sup>/h a 90.000 Nm<sup>3</sup>/h (portata massima ottenibile dal ventilatore attualmente installato);
- In relazione al potenziamento dell'aspirazione di cui al punto precedente, verrà riprogettato l'intero sistema di captazione delle emissioni prodotte nei vari punti del ciclo delle terre (nastri, setaccio, elevatore, ecc), completando l'intervento di copertura dei nastri realizzato, con il loro collegamento al sistema di aspirazione.

**Fase 7 – Finitura (granigliatura – sbavatura - verniciatura)**

I getti prelevati all'uscita delle linee di formatura, vengono trasferiti al reparto finitura, dove vengono effettuate le operazioni di granigliatura necessarie ad eliminare dai pezzi i residui di terra di formatura rimasti attaccati al getto, di sbavatura per eliminare le eventuali bave; su alcuni getti vengono effettuate operazioni di verniciatura superficiale.

Granigliatura

Per la granigliatura dei getti vengono utilizzate tre macchine:

- Granigliatrice BANFI a tunnel (Macchina **M25**), posta in linea all'Apron uscita getti;
- Granigliatrice a Tappeto rampante (Macchina **M24**), utilizzata per i getti ferroviari (ceppi freno);
- Granigliatrice a Camera (macchina **M26**).

### Presidi ambientali

Tutte le macchine sono chiuse e tenute in depressione da apposita aspirazione che convoglia le polveri che originano dalle operazioni di granigliatura, ai seguenti impianti:

- Granigliatrice BANFI: aspirazione impianto F4 (Emissione **E4**);
- Granigliatrice a T.R. **M24**: aspirazione impianto F5 (Emissione **E5/6**);
- Granigliatrice a Camera **M26**: aspirazione Impianto F10 (Emissione **E10**).

### Sbavatura

Per le operazioni di sbavatura dei getti piccoli vengono utilizzate n. 4 molatrici fisse (macchine **M27 a,b,c,d**); è stata, inoltre installato un impianto automatico MAUS di sbavatura (Impianto **M29**).

Per i getti di medie/grosse dimensioni vengono utilizzate mole flessibili a disco, in postazioni presidiate da apposite cappe di aspirazione.

### Presidi ambientali

Tutte le fasi di molatura/sbavatura, sono presidiate da aspirazione localizzata, e precisamente:

- Linea mole fisse: aspirazione impianto **F8** (Emissione **E8**);
- Impianto automatico MAUS: Aspirazione impianto **F14** (Emissione **E14**)
- Linea cappe molatrici. Aspirazione impianto **F14** (Emissione **E14**)

### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dei singoli impianti di finitura è possibile in qualsiasi momento

### Verniciatura

Alcune produzioni vengono sottoposte a verniciatura superficiale di protezione.

L'operazione di verniciatura viene effettuata utilizzando una apposita linea (Impianto **M28**), con utilizzo di vernici all'acqua.

### Modalità operative

La linea è costituita da una catena aerea, dotata di appositi ganci, ai quali vengono appesi i getti da verniciare. I pezzi, in modo automatico transitano lungo la linea in una prima camera dove, vengono immersi nella vasca contenente la vernice. Successivamente i pezzi dopo una fase di "sgocciolatura" transitano in una seconda area ventilata e riscaldata opportunamente, dove avviene l'essiccazione della vernice. L'aria calda è prodotta da una camera di combustione riscaldata da un bruciatore a gas GPL di potenza termica inferiore a 3 MW (con emissione in aria a *ridotto inquinamento*). All'uscita della camera di essiccazione i getti vengono prelevati ed avviati al magazzino dei prodotti finiti per l'imballo e la spedizione.

### Fasi di avvio/arresto

L'avviamento e l'arresto dell'impianto è possibile in qualsiasi momento

La linea di verniciatura è dotata di sistemi di ventilazione nelle fasi di applicazione della vernice e nella camera di essiccazione.

**Fase 7 – Finitura (granigliatura – sbavatura) – tabella dei flussi di massa**

Flussi in entrata (input)	Flussi in uscita (output)
Materie prime: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vernici ad acqua</li> </ul> Semilavorati: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ fusioni (dalla fase 5)</li> </ul> Materiali ausiliari: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Graniglia metallica</li> <li>➤ Mole e dischi abrasivi</li> </ul> Energia: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ energia elettrica</li> <li>➤ gas GPL</li> </ul> Altro: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acqua</li> </ul>	Prodotti finiti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Getti finiti</li> </ul> Intermedi:           -----           Semilavorati:           -----           Emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Granigliatrice BANFI <b>M25</b>: asp. impianto F4 (Emissione <b>E4</b>);</li> <li>➤ Granigliatrice a T.R. <b>M24</b>: asp. impianto F5 (Emissione <b>E5/6</b>);</li> <li>➤ Granigliatrice <b>M26</b>: asp. Impianto F10 (Emissione <b>E10</b>);</li> <li>➤ Linea mole fisse: asp. Impianto F8 (Emissione <b>E8</b>);</li> <li>➤ Impianto MAUS <b>M29</b> e linea cappe: impianto F14 (Emissione <b>E14</b>)</li> <li>➤ Aspirazione cabine a velo d'acqua (Emissione <b>E15 a,b</b>)</li> <li>➤ Estrazione aria camera essiccazione (Emissione <b>E16</b>)</li> </ul> Scarichi idrici:           ----- (l'acqua della cabina verniciatura è a riciclo)           Rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Materiali abrasivi di scarto CER 12.01.17</li> </ul> Altro: --

Le operazioni di controllo qualità (collaudo) e di imballaggio, completano il ciclo produttivo dei getti che sono stoccati in magazzino o in apposite aree esterne (vedi planimetria Allegato V) in attesa di spedizione.

**Interventi migliorativi proposti o realizzati**

Allo scopo di eliminare/ridurre per quanto tecnicamente fattibile le emissioni originate dalle fasi di sbavatura dei getti sono stati progettati i seguenti interventi:

potenziamento dell'aspirazione dell'impianto F14 (emissione E14) dagli attuali 30.000 Nm<sup>3</sup>/h a 50.000 Nm<sup>3</sup>/h.

**Allegati alla presente scheda<sup>5</sup>**

.....	Y...
.....	Y...
.....	Y...
.....	Y...

**Eventuali commenti**

--

<sup>5</sup> - Aggiungere della presente scheda eventuali, ulteriori documenti ritenuti rilevanti dal gestore richiedente.