



www.sasil-life.com

SASIL S.p.A.

Stabilimento Reg. Dosso

13862 BRUSNENGO (BI)

Tel. 015-985261 - Fax 015-985980

POR FESR 07/13

Azione di coordinamento MANUNET – Bando 2007

Progetto SIMP – Separazione a Induzione Magnetica di Polveri

RELAZIONE FINALE

1- Descrizione schematica del progetto originario

Il progetto SIMP è nato dalla necessità della SASIL di valorizzare, all'interno del ciclo di lavorazione dello stabilimento di Brusnengo, una serie di minerali silicei e feldspatici di granulometria fine che, per l'alto contenuto in ossido di ferro, non trovavano collocazione sul mercato e quindi venivano destinati alla discarica.

Questo problema dei fini è comunque comune a tutte le attività di trattamento di minerali naturali che, dovendo essere ridotti di dimensione attraverso processi di macinazione a secco, hanno come conseguenza la produzione di fini.

L'idea innovativa del progetto originario elaborato da SASIL consiste nell'aver individuato un tipo di trattamento che consente, all'interno di una certa classe granulometrica, la riduzione drastica dei minerali di ferro, caratteristica basilare per la valorizzazione dei minerali di partenza.

Per l'elaborazione del progetto SIMP, Sasil è ricorso alla collaborazione della società spagnola ANIVI, specializzata nel trattamento delle polveri.

In sintesi, il processo sviluppato si basa sull'utilizzo di due sezioni:

- A- sezione di preparazione delle polveri, sviluppata in collaborazione con Anivi, utilizzando macchinari specifici messi a punto da ANIVI e montati presso SASIL;
- B- sezione di separazione magnetica a induzione su letto fluido, sviluppata da SASIL ed alimentata dal prodotto precedentemente processato nella sezione A.

A - PREPARAZIONE DELLE POLVERI

La sezione "A" è risultata propedeutica alla sezione "B", in quanto si è verificato che, per avere una buona efficienza di separazione dei minerali magnetici nella sezione B, è necessario che gli stessi abbiano una granulometria superiore a 40 micron, in quanto al di sotto di tale dimensione la carica magnetica è talmente debole da non essere sufficientemente attratta dal campo magnetico per la sua asportazione.



www.sasil-life.com

SASIL S.p.A.

Stabilimento Reg. Dossò

13862 BRUSNENGO (BI)

Tel. 015-985261 - Fax 015-985980

Il motivo della scelta della tecnologia ANIVI per risolvere tale problema sta nella lunga esperienza collaborativa tra SASIL e ANIVI nel recente passato, per la messa a punto di altri processi produttivi riguardanti materiali fini.

La fornitura ANIVI per la sezione A consisteva in una serie di macchinari per la separazione a vento, sia statica sia dinamica, tali da consentire l'eliminazione dei finissimi, sotto 40 micron, dai prodotti da processare.

Tali macchinari sono illustrati nello schema di flusso (allegato 2.5-1 – sezione A).

B - SEPARAZIONE MAGNETICA A INDUZIONE A LETTO FLUIDO

La sezione B, il cuore del trattamento, è stata sviluppata interamente da SASIL sulla base di alcuni moduli costruiti appositamente sfruttando le esperienze in capo elettromagnetico e di trasporto pneumatico acquisite nel tempo attraverso lo sviluppo di specifici apparati di trattamento minerari.

Per l'aspetto "elettromagnetico" la Sasil si è avvalsa delle esperienze e delle competenze del Politecnico di Torino, dipartimento di Fisica.

La descrizione dei moduli costituenti questa sezione è contenuta nello schema di flusso (allegato 2.5-1 – sezione B).

In pratica il processo di trattamento consiste in due fasi:

Fase A

Processare i materiali fini oggetto del trattamento nella sezione A completamente indipendente ed alimentata con big-bags da 1 ton/cadauno, per ottenere un prodotto privo delle classi granulometriche inferiori a 40 micron, che veniva stoccato in big-bags (FA1).

Fase B

Processare il prodotto FA1 nella sezione B per ottenere un prodotto finale con basso contenuto in ossidi di ferro, tale da essere valorizzato per la vendita a prezzi remunerativi e con una resa superiore all'80%, recuperandolo sempre in big-bags.

2- Descrizione dei risultati ottenuti

2.1 Attività svolta nell'impresa

SASIL, in questo progetto, ha svolto il ruolo dell'attore principale in quanto è stata l'ideatrice dell'innovativo processo, ed in tal senso si è applicata per la messa a punto del trattamento fino all'ottenimento di risultati in linea con le aspettative.

Va detto che la fase di messa a punto del processo è stata molto lunga perché le modifiche dei componenti per l'ottimizzazione delle prestazioni hanno richiesto un notevole impegno temporale, dovuto alla specificità degli stessi e alla necessità di costruire i pezzi "su misura", in quanto non esiste niente di simile sul mercato.

Le attività della SASIL sono quindi consistite in:

- Analisi preliminare:

attraverso l'individuazione delle più adeguate soluzioni tecniche e funzionali elaborate, specialmente per la parte elettromagnetica, in collaborazione con il dipartimento di fisica del Politecnico di Torino.

- Programmazione esecutiva:

di tutti i componenti coinvolti nei vari moduli che costituiscono la sezione B, inclusi i particolari relativi alla forma e alla composizione analitica delle matrici in griglia inserite nel tubo di flusso immerso nel campo magnetico.

La scelta della geometria di tali matrici ha richiesto studi molto approfonditi, anche con l'ausilio di modelli matematici sviluppati dai ricercatori SASIL sulla base di software di supporto esistenti, ma implementando condizioni al contorno molto specifiche.

Ciò ha richiesto tempi lunghi anche in funzione della necessità temporale di realizzazione, di montaggio, di collaudo e di valutazione dei risultati, prima delle eventuali successive modifiche.

Va detto anche che l'originalità del processo proposto ha comportato scelte progettuali innovative con tutte le incognite derivanti dalla prototipazione.

- Prototipazione del sistema:

ultimata la programmazione esecutiva si è passati alla realizzazione del prototipo, attraverso la realizzazione e l'assemblaggio dei diversi componenti del sistema.

Alcuni moduli sono stati realizzati direttamente da SASIL mentre altri sono stati fatti realizzare da aziende esterne su specifiche fornite direttamente da SASIL.

Nella tabella di riepilogo dei costi (allegato 2.5-2) sono stati dettagliati gli importi relativi ai singoli moduli che compongono la sezione B.

- Sperimentazione del processo di trattamento nel prototipo:

dopo la messa in funzione del prototipo si è provveduto a tutta una serie di prove per la sperimentazione vera e propria del processo di trattamento utilizzando una decina di prodotti diversi che però facevano capo a tre minerali base: sabbie silicee, graniti, feldspati.

Questa fase di sperimentazione è durata più di un anno in quanto all'interno di esso si sono sviluppate anche le attività di modifica e di ottimizzazione dei componenti.

- Revisione del progetto preliminare:

come detto in precedenza nella descrizione del progetto esecutivo, le maggiori revisioni sono state apportate alla geometria della griglia magnetica ed al sistema di trasporto fluidizzato. Ciò è avvenuto contemporaneamente alla sperimentazione.

- Ottimizzazione e validazione del processo:

verificata l'efficienza produttiva del prototipo e il rispetto di tutti i parametri qualitativi di lavorazione, sono state definite le procedure di lavoro, di controllo e di monitoraggio del sistema. Questa è stata l'attività conclusiva del progetto.

2.2 Risultati quantitativi del progetto

Sulla base di migliaia di ore lavorative condotte in fase di sperimentazione si è arrivati a delle positive conclusioni in termini di quantità processate, dipendenti dalla tipologia dei prodotti in ingresso.

Va detto che la diversità mineralogica dei componenti ferromagnetici presenti nei differenti minerali base, ha richiesto dei compromessi nella geometria della griglia magnetica, cuore del sistema.

Infatti, mentre per tutti i parametri di regolazione si può facilmente definire un campo di taratura variabile per ogni materiale, per la griglia magnetica è necessario definire un'unica forma che possa essere utilizzata per tutte le applicazioni.

In conclusione, i risultati concreti sono riassunti nell'allegato 2.5-3, dove sono indicate le caratteristiche necessarie e sufficienti per una valutazione di merito dei risultati quantitativi e qualitativi.

2.3 Sviluppo temporale delle attività

L'impegno della SASIL in questo progetto dal punto di vista temporale ha riguardato un arco di tempo di 36 mesi, all'interno del quale le attività descritte dal punto 2.1 si sono svolte nel seguente ordine cronologico:

1° semestre: LUGLIO '07 – GENNAIO '08

- I- Studio dell'aspetto fisico della fluidificazione in aria di polveri in modo da definire parametri di base per un efficiente controllo delle caratteristiche di flusso da trattare (ANIVI)
- II- Studio dell'aspetto magnetico per la separazione di minerali fini paramagnetici da una miscela fluidificata in movimento all'interno di una tubazione con labirinto di griglie trasversali al flusso (SASIL)

2° semestre: GENNAIO '08 – LUGLIO '08

- III- Progetto e preparazione del tubo di flusso sulla base di caratteristiche di portata e velocità compatibili con i risultati dello studio preliminare (SASIL)
- IV- Progetto ed adattamento del generatore di campo elettromagnetico a partire da componenti esistenti in grado di creare un campo magnetico che, salvo verifiche effettuate sul campo, sono risultate adatte allo scopo (SASIL)
- V- Costruzione ed assemblaggio del prototipo. Tale fase è consistita nel trasporto dalle officine ANIVI allo stabilimento SASIL dei moduli costruiti in Spagna e il loro assemblaggio insieme ai moduli già realizzati in SASIL (SASIL-ANIVI)

3° semestre: LUGLIO '08 – GENNAIO '09

- VI- Definizione dei parametri di controllo e dei parametri di regolazione per poter inserire gli uni e gli altri nel prototipo in costruzione (SASIL-ANIVI)
- VII- Impostazione delle caratteristiche di base dei prodotti da trattare in modo da limitarne il campo di variabilità in previsione di avviare delle prove mirate al collaudo della macchina (SASIL)

VIII- Programmazione delle prove con l'utilizzo dei sistemi di pianificazione già utilizzati con successo nella messa a punto di altri processi. In questa fase, tecnici SASIL e ANIVI hanno collaborato insieme, ognuno in base alle proprie conoscenze ed esperienze per mettere a punto le aree di criticità della relativa parte di progetto e le metodologie più efficienti per la conduzione delle prove di collaudo del sistema (SASIL-ANIVI)

IX- Inizio delle prove di collaudo del processo e della qualità finale del prodotto, per permettere di verificare la qualità del materiale trattato e quindi l'efficacia del processo individuato (SASIL) e dettagliare le prove di processo da svolgere.

4° semestre: GENNAIO '09 – LUGLIO '09

X- In base ai risultati delle prove svolte sul processo e sul materiale trattato sono state apportate le necessarie modifiche tecniche e meccaniche all'impianto prototipo in grado di ottimizzare il processo di separazione (SASIL-ANIVI)

XI- Definizione dei processi, stesura del rapporto finale sul lavoro svolto e validazione del progetto (SASIL-ANIVI)

2.4 Eventuali scostamenti dal progetto originario e relativa giustificazione

Come si vede dal riepilogo dei costi, non vi sono state variazioni importanti rispetto alle previsioni.

Vi è stato un leggero aumento di impegno del personale interno, compensato da una parallela diminuzione dell'impegno dei consulenti.

Ciò a causa dei tempi di sperimentazione e messa a punto con personale interno che si sono leggermente ampliati rispetto al previsto.

Per lo stesso motivo vi è stato un incremento nel costo dei materiali utilizzati nelle prove, a causa appunto del protrarsi della sperimentazione.

In compenso vi è stata una diminuzione dei costi di trasporto, viaggi e trasferte in quanto la collaborazione con ANIVI è stata molto efficace e non ha richiesto costose trasferte in Spagna del personale SASIL per la messa a punto della sezione A, in carico di ANIVI ma che comunque è stata implementata nell'impianto SASIL con tutte le attività connesse al montaggio e all'avviamento.

2.5 Documentazione illustrativa allegata

2.5-1 Schemi di flusso (A - sezione preparazione polveri, B – sezione separazione magnetica)

2.5-2 Riepilogo dei costi del prototipo

2.5-3 Dati di produzione

2.5-4 Foto del prototipo

2.5-5 Studio di modelli fluidodinamici del campo magnetico

2.5-6 Sintesi del concetto progettuale SIMP

2.5-7 Metodologia delle prove sperimentali



www.sasil-life.com

SASIL S.p.A.

Stabilimento Reg. Dosso

13862 BRUSNENGO (BI)

Tel. 015-985261 - Fax 015-985980

3- Strategie per lo sfruttamento industriale dei risultati ottenuti

L'obiettivo finale del progetto SIMP era di dimostrare la sostenibilità economica di un trattamento innovativo che permettesse di valorizzare scarti destinati a discarica o a settori poco remunerativi (mercato dei laterizi).

L'obiettivo è stato raggiunto in quanto i risultati del test di ottimizzazione finale sono stati positivi, ottenendo la riduzione del tenore in ferro dei materiali trattati ad un livello tale da essere compatibile con le specifiche chimiche dei prodotti commerciali.

Lo sfruttamento industriale è possibile con la fabbricazione di macchinari per il trattamento tali da essere in grado di trattare almeno 5 ton/h, che è la taglia minima per poter sopportare i costi di ammortamento, anche in considerazione dell'incidenza importante dei macchinari di trasporto che, pur non avendo un contenuto tecnologico importante, sono comunque necessari per il funzionamento in continuo di un eventuale impianto industriale dedicato.

La SASIL ha già individuato un modo di procedere per la realizzazione del progetto dell'impianto industriale in grado di essere alimentato con 5 ton/h di materiale da trattare.

La sostenibilità economica è garantita anche dal fatto che i costi di gestione sono veramente bassi, sull'ordine di 5÷10 €/ton, in quanto è previsto un livello di automazione importante per cui non si richiede personale per la gestione ma solo per le manutenzioni.

In effetti, la voce più importante del costo di produzione è l'ammortamento, che potrebbe incidere per circa 50 €/ton e che comunque non è un costo operativo.

Complessivamente il valore aggiunto medio dei prodotti trattati può variare da 30 a 50 €/ton, a seconda del prodotto, ed è tale da giustificare la realizzazione di un impianto industriale.

La SASIL ha già avuto contatti con produttori di tecnologie minerarie che sono interessati alla commercializzazione di tale nuova tecnologia.

Va detto che la SASIL, per proteggere il know-how connesso a tale processo innovativo, intende presentare un brevetto internazionale prima di procedere allo sviluppo industriale per la commercializzazione del processo.

N.B.

SASIL possiede una documentazione tecnica di circa 320 pagine relativa a tutta l'evoluzione del progetto e, qualora vengano richiesti ulteriori dettagli, può esibire quanto necessario per un ulteriore approfondimento da parte degli esaminatori.

In tale eventualità si prega di specificare quali capitoli della relazione si intendono approfondire.