

SERUSO S.p.A
Via Piave n°89
Verderio Inferiore (LC)

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA

Rev. 1.0 Giugno 2018

Ing. Remo Bordini
Via Rose n°14
24065 Lovere (BG)
Tel: 035 983738
Fax:035 4345102
Email: remo.bordini@gmail.com



INDICE

1	OBIETTIVO DELL'INTERVENTO	2
2	DATI DI PROGETTO	3
3	SCHEMA DI FLUSSO	7
4	RELAZIONE DI PROCESSO	8

1 OBIETTIVO DELL'INTERVENTO

La presente relazione descrive il progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo all'adeguamento funzionale dell'impianto di proprietà della SERUSO S.p.A sito in Via Piave,89, nel comune di Verderio Inferiore in Provincia di Lecco.

L'impianto di trattamento in attività necessita di un adeguamento tecnologico al fine del rispetto degli obblighi imposti dal Consorzio di Filiera COREPLA alle piattaforme di selezione CSS, per le quali si presuppone un'attività in esclusiva e limitata ai soli codici CER 150102 e CER 150106, quest'ultimo relativa al conferimento della frazione multileggero composta da plastica e metalli.

Il presente progetto prevede l'adeguamento della sezione esistente di trattamento dei contenitori in plastica con l'obiettivo di:

- aumentare la portata complessiva dell'impianto;
- ottimizzare l'impiego di manodopera,
- aumentare il tasso di recupero delle frazioni;
- migliorare la qualità dei flussi recuperati;
- limitare la frazione di scarto.

E' inoltre previsto un intervento di adeguamento dei vagli a tamburo rotante esistenti, volto a migliorarne le rese prestazionali.

L'impianto in adeguamento sarà quindi specificamente progettato per la selezione, per polimero, e per colore del flusso CER 150102 e/o CER 150106– imballaggi in plastica mista – attività da svolgersi in qualità di convenzionato del Consorzio Nazionale di Filiera CO.RE.PLA e, in particolare, sulla base del contratto di prestazione del servizio di selezione tra le piattaforme "CSS" e il CO.RE.PLA stesso attualmente in essere.

2 DATI DI PROGETTO

Ai fini del dimensionamento dell'impianto, considerata la flessibilità operativa delle fasi di processo, sono stati presi in considerazione i seguenti scenari operativi.

- **Flussi conferiti**

- 1) Codice CER 150102: imballaggi in plastica mista;
- 2) Codice CER 150106: imballaggi in materiali misti.

- **Merceologica di riferimento**

Merceologica	Composizione (%)
MPR	0,47%
FILM/C + FILM/N	8,57%
CPL	25,44%
IPP (MPO)	8,21%
IMBALLAGGI VARI (Plasmix atteso)	26,08%
FERROSI	7,45%
ALLUMINIO	0,83%
TETRAPAK	1,70%
SOTTOVAGLIO FINE	3,00%
FRAZIONE ESTRANEA	18,24%

- **Tipo di conferimento**

- ✓ Materiale conferito sfuso o in sacchi raccolto con il metodo porta a porta, con contenitori stradali o attraverso isole ecologiche;
- ✓ Materiale conferito sia in forma mono materiale che in forma multimateriale;
- ✓ Materiale conferito in balle rilegate da altri centri di selezione,

- **Portate**

Portate	Quantitativi
Portata minima oraria	12,0 ton/h
Portata massima ora oraria	13,0 ton/h
Portata media garantita in massa	12,5 ton/h
Portata media garantita in volume	208,5 m ³ /h

Tabella 2.2: portate di riferimento

- **Operatività impianto**

In riferimento alla portata oraria conferita l'impianto di trattamento è stato dimensionato per un'operatività impianto su due turni giorno su 260 giorni lavorativi anno, per cui:

Operatività impianto minima	260 giorni/anno
Operatività impianto massima	310 giorni/anno
Ore di lavoro giorno minime	13 ore/giorno
Ore di lavoro giorno massime	14 ore/giorno
Coefficiente di disponibilità medio	90 %

Tabella 2.3: operatività impianto, ore di lavoro e coefficiente disponibilità medio

- **Materiali selezionati**

L'impianto nel trattamento del flusso CER150102 – CER 150106 è in grado di produrre, attraverso le fasi di cernita manuale e automatiche, i seguenti flussi:

Grossolani (sopravaglio del vaglio a tamburo rotante)

Linea 100 – Linea 200

- a) MPR;
- b) Film in plastica;
- c) Contenitori in plastica destinati a ricircolo;
- d) Casette in plastica (CONIP)
- a) Scarti di selezione.

Medi (2D del separatore balistico)

Linea 100 – Linea 200

- a) Film in plastica – FIL/S;
- b) Contenitori in plastica destinati a ricircolo;
- c) Frazione residuale.

Medi (3D del separatore balistico)

- a) Contenitori in metallo ferroso;
- b) Contenitori in metallo non ferroso;
- c) Contenitori per liquidi CTL;
- d) Contenitori per liquidi CTA;
- e) Contenitori per liquidi CTC;
- f) Contenitori per liquidi CTE;
- g) Contenitori per liquidi in IPP;
- h) Contenitori per liquidi in MPO;
- i) Contenitori in Tetrapak
- j) Flusso residuale Plasmix.

- **Potenza elettrica installata**

La nuova sezione, nella configurazione di progetto, richiede le seguenti potenze elettriche installate

Linea trattamento flusso 3D	240	kW
Maggiorazione linea aria compressa	110	kW

Totale potenza installata **350,0 kW**

Il differenziale di potenza elettrica installata, rispetto alla configurazione attuale, è di

Linea di processo	120,0	kW
Centrale aria compressa	110,0	kW

Totale differenziale potenza installata **230,0 kW**

Considerando le potenze assorbite rispetto alla linea attuale, soprattutto per quanto concerne la capacità della centrale aria compressa, si stima che il differenziale di potenza assorbita sia il seguente:

Linea di processo	60,0	kWh
Centrale aria compressa	40,0	kWh

Totale differenziale potenza assorbita **100,0 kWh**

- **Personale di gestione**

A titolo indicativo si riporta il numero e la mansione degli addetti alla fase di selezione considerata la portata di 12,5 ton/h e le caratteristiche merceologiche del materiale di cui sopra.

Cabina di cernita sopravaglio

Linea 100	4	persone
Linea 200	4	persone

Controllo qualità Fil/s

Linea 100	2	persone
Linea 200	2	persone

Cernita/controllo qualità flusso 3D

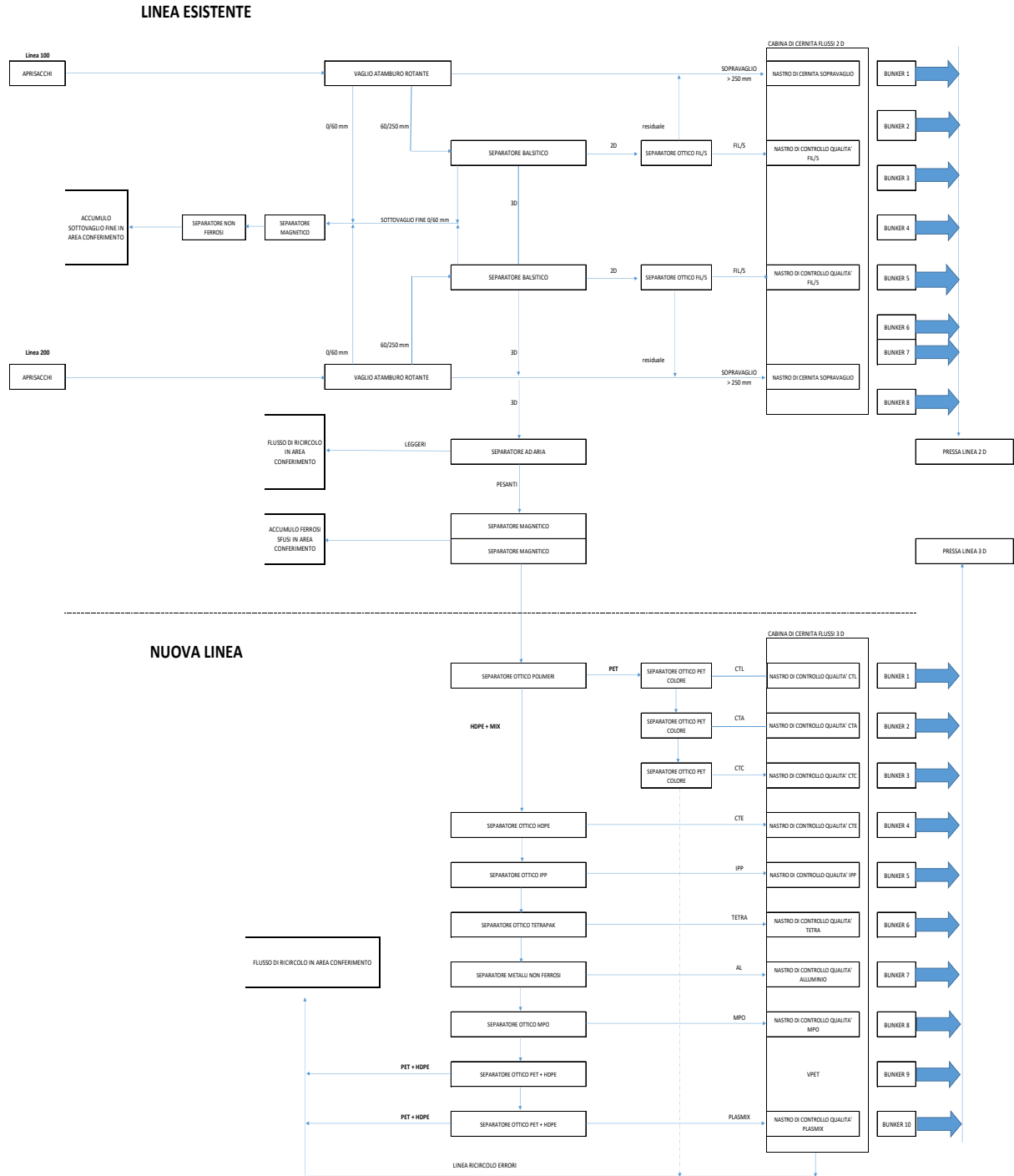
Contenitori in metallo ferroso	0	persone
Contenitori in metallo non ferroso	1	persona (1° fascia)
Contenitori per liquidi CTL	3	persone
Contenitori per liquidi CTA	3	persone
Contenitori per liquidi CTC	2	persone
Contenitori per liquidi CTE	2	persone
Contenitori per liquidi in IPP	1	persona
Contenitori per liquidi in MPO	0	persone
Contenitori in Tetrapak	1	persona
Flusso residuale Plasmix	1	persona

TOTALE ADDETTI ALLA FASE DI SELEZIONE 26 PERSONE

3 SCHEMA DI FLUSSO

L'impianto sarà caratterizzato dal seguente schema di flusso:

Schema di flusso linea base



4 RELAZIONE DI PROCESSO

Il progetto in valutazione consisterà in due interventi principali:

- 1) adeguamento dei vagli a tamburo rotante dell'impianto esistente;
- 2) realizzazione di una nuova linea di trattamento 3D.

Nel seguito si descrive la configurazione finale ed il processo di trattamento dell'impianto a seguito dell'intervento in progetto.

Linea esistente

Si presentano nel seguito le operazioni svolte nell'impianto esistente.

Il materiale conferito viene scaricato nell'area di ricezione, governata da un operatore su pala gommata, che provvede ad abbancare il flusso in ingresso e ad alimentare le due linee di processo.

Stabilita la conformità del materiale, l'operatore alla zona ricezione, mediante la pala gommata, alimenta la tramoggia delle macchine aprisacchi, prima macchina della linea di trattamento.

La macchina apre e svuota i sacchi svolgendo nel contempo la funzione di dosatore per regolare il flusso in alimentazione nel modo più costante possibile al fine di evitare scompensi che danneggino la resa della fase di selezione manuale posta a valle dei trattamenti meccanici.

Il flusso in uscita dalla aprisacchi confluisce mediante nastro estrattore al vaglio a tamburo rotante bistadio (oggetto di adeguamento) che dà origine ai seguenti tre flussi distinti:

- sottovaglio fine, in pezzatura 0÷60 mm, destinato a smaltimento;
- sopravaglio primario, in pezzatura grossolana, destinato alla cernita manuale;
- sottovaglio medio, in pezzatura 60÷250 mm, destinato al separatore balistico;

Il sottovaglio fine, che rappresenta circa il 6% del totale del flusso alimentato, è centralizzato su una linea di nastri trasportatori dedicata che alimenta il separatore magnetico per il recupero delle parti in metallo fine, e al separatore a correnti parassite per il recupero della parti in metallo non ferrosi di piccola dimensione; in seguito è

convogliato in un deposito di accumulo ricavato mediante compartimentazione di un'area all'interno della zona di ricezione.

Il sopravaglio primario, circa il 20% del totale alimentato, è sottoposto invece a valorizzazione attraverso una fase di selezione manuale svolta all'interno della cabina di cernita dedicata al trattamento degli imballaggi flessibili (film in plastica, carta).

Nella cabina si svolge la cernita manuale degli oggetti grossolani in plastica rigida rappresentata da cassette per la frutta, parti di arredo per la casa e la selezione manuale dei film, della carta e dei contenitori per liquidi presenti nel flusso.

Le frazioni selezionate sono destinate dagli operatori addetti alla cernita, attraverso della tramogge di collegamento, in silos di accumulo temporaneo ricavati tra gli interassi dei pilastri della piattaforma in carpenteria metallica che sostiene la cabina.

I silos di accumulo hanno il compito di stivare il materiale valorizzato affinché la quantità di questo non sia tale da permettere la pressatura nella linea di compattazione di cui è dotato l'impianto e più estesamente descritta in seguito.

Il flusso residuale di cernita è destinato, da una tramoggia posta nel punto di scarico del nastro stesso, in un silo di accumulo dedicato.

Il flusso di sottovaglio medio 60÷250 mm equivalente a circa al 73% in peso del totale alimentato all'impianto e inviato ad un separatore balistico.

Nel processo di separazione balistica la separazione dei singoli pezzi immessi in una corrente di caduta avviene in base alle differenti curve di volo. Il materiale alimentato cade su un fondo inclinato e rotante che, tramite il movimento rotatorio, trasmette un impulso e genera un movimento di volo contrario dei singoli pezzi.

In tale fase i singoli pezzi si comportano diversamente; i pezzi leggeri e piatti, come carta, cartone, film in plastica, tessuti, vengono gettati verso l'alto lungo traiettorie piatte e basse e trasportate, dal movimento rotatorio della base, verso l'alto in direzione della tramoggia superiore predisposta per le frazioni leggere.

I pezzi pesanti e sferici (forma corporea) sono gettati verso l'alto dal movimento del fondo e portati, dalla posizione inclinata dello stesso, in una posizione di volo diretta verso il basso della macchina dove è posizionata la tramoggia di scarico.

La base della macchina inoltre presenta dei fori di vagliatura e pertanto consente di recuperare il flusso fine ancora presente.

Nella fase di separazione balistica si generano quindi tre correnti denominate:

- sottovaglio fine;
- flusso piano o 2D;
- flusso rotolante o 3D;

Il sottovaglio fine, 1% del flusso totale in ingresso, è centralizzato sulla linea di nastri trasportatori dedicati al sottovaglio fine citata in precedenza.

La frazione piana o flusso 2D, circa il 5% in peso del flusso totale alimentato, effluente dal separatore è direttamente depositata sul nastro acceleratore che alimenta il separatore ottico predisposto alla selezione del flusso FIL/S.

Il separatore ottico è montato su una struttura in carpenteria metallica che sostiene altresì la tramoggia di scarico del lettore stesso, il nastro di controllo qualità del flusso selezionato in positivo e il nastro di ripresa del flusso residuale di selezione.

Nella fase di selezione ottica la frazione riconosciuta dal materiale alimentato al lettore è separata attraverso getti d'aria provenienti da ugelli orientabili (espulsione verso l'alto) posti su una barra installata nel punto di scarico del nastro di alimentazione –scarico, mentre sul flusso non riconosciuto la macchina si comporta al pari di un comune nastro trasportatore.

Specificatamente le frazioni presenti sui nastri di alimentazione del separatore sono sottoposte ad uno screening da parte di uno spettrometro ad alta definizione collegato ad un computer di gestione dati che, in base al programma impostato e alle informazioni che riceve dal materiale processato, comanda un getto d'aria in corrispondenza del punto del nastro in cui è presente l'oggetto da rimuovere, contemporaneamente alla fase di scarico del nastro veloce di alimentazione del separatore.

L'efficienza di processo dei separatori è del 90% circa ciò significa che il 90% delle frazioni di interesse sono selezionate con una purezza prossima al 90%.

La frazione selezionata in positivo, in questo caso FIL/S, è direttamente convogliata sul nastro di cernita/controllo qualità per l'ultima fase di trattamento mentre la frazione residuale effluente in negativo dal separatore ottico è ricircolata, per mezzo di nastri trasportatori, sulla linea di cernita del flusso di sopravaglio.

Il nastro di sviluppo all'interno della cabina di cernita dei flussi di sopravaglio dove scorre parallelo agli altri. La cernita di questo nastro, di sezione ridotte, è di tipo frontale ovvero l'operatore è presente su un solo lato del nastro.

La cernita è negativa ovvero l'addetto al controllo preleva dal nastro la frazione non conforme mentre la frazione di interesse defluisce come flusso residuale di cernita e termina nel silo di accumulo dedicato.

LINEA TRATTAMENTO 3 D- Nuova linea

Il flusso rotolante o 3D, composto da contenitori e film in plastica misti a scarti in pezzatura compresa tra 60÷250 mm, rappresenta circa il 65% della portata totale dell'impianto.

Questo flusso è centralizzato su un unico nastro di ripresa che alimenta due separatori magnetici in sequenza per la selezione dei materiali ferrosi e, in seguito, il separatore ad aria di tipo venturi per la selezione degli imballaggi in plastica residuali della fase di selezione balistica, che sono convogliati mediante un condotto pneumatico, in un area di deposito all'interno dell'area di ricezione.

La frazione rotolante residuale del processo di separazione aeraulica è convogliata, dallo stesso nastro, alla sezione dell'impianto oggetto della fase di adeguamento funzionale.

Questa nuova sezione è predisposta alla selezione per polimero e per colore dei contenitori in plastica e si sviluppa su una struttura metallica a più piani in cui sono installati i separatori ottici e nastri di alimentazione e di ripresa dei flussi selezionati.

La sezione inizia con il nastro acceleratore del separatore ottico n°1 che separa in positivo il flusso PET dal resto che è evacuato in negativo.

Entrambi le frazioni sono riprese direttamente da due nastri che alimentano i nastri acceleratori di altrettanti separatori ottici, di cui una linea dedicata ai contenitori per liquidi in PET e una linea dedicata ai contenitori per liquidi in HDPE, PP, Tetrapak e alla miscela di polimeri contrassegnata con la sigla MPO

Le linee di selezione dedicate ai contenitori in PET si sviluppano con la seguente dinamica:

- a) il separatore ottico n°2: divide, in positivo, la frazione di **PET Bianco dal resto del PET** che defluisce sul nastro di ripresa per mezzo del quale raggiunge il separatore ottico n°3;

- b) il separatore ottico n°3: separa, in positivo, la frazione di **PET Azzurrato dal resto del PET** che termina sul nastro di ripresa dal quale è convogliato sul nastro al separatore ottico n°4;
- c) il separatore ottico n°4: separa, in positivo, la frazione di **PET Colorato dal resto del PET** e altri oggetti che termina su una linea di nastri trasportatori detta di ricircolo.

La linea di selezione dedicata ai contenitori in **HDPE** è contrassegnata dal seguente schema di flusso:

- d) il separatore ottico n°5: divide, in positivo, la frazione di HDPE dalla frazione Resto che defluisce sul nastro di ripresa per mezzo del quale raggiunge il separatore ottico n°5;
- e) il separatore ottico n°6: separa, in positivo, la frazione IPP dalla frazione Resto che termina sul nastro di ripresa dal quale è convogliato sul nastro al separatore ottico n°7 ;
- f) il separatore ottico n°7: separa, in positivo, i contenitori in tetrapak dalla frazione Resto che termina nel nastro di alimentazione del separatore non ferrosi;
- g) il separatore magnetico a correnti parassite separa in positivo il flusso di contenitori in alluminio della frazione Resto che è ripresa da un nastro trasportatore è convogliata al separatore ottico n°8;
- h) il separatore ottico n°8: separa in positivo il flusso misto poliolefine (MPO) dalla frazione Resto che è ripresa da nastri trasportatori per essere alimentata rispettivamente;
- i) al separatore ottico n°9 e al separatore ottico n°10 i quali recuperano dal flusso residuale i contenitori in PET e HDPE dalla frazione RESTO che, a questo punto, costituisce il flusso Plasmix.

A garanzia finale di purezza dei materiali selezionati è prevista una fase di controllo qualità manuale costituita da nastri di cernita a cui, fatta eccezione per il flusso di ricircolo, tutti i flussi selezionati dai separatori ottici sono alimentati così come è sottoposto a controllo qualità il flusso Plasmix.

I nastri di cernita si sviluppano paralleli su una piattaforma in carpenteria metallica sulla quale è realizzata una cabina in pannelli fonoassorbenti con porte e finestre, al fine di isolare l'area di selezione manuale dal resto dell'impianto.

Ai lati dei nastri che scorrono per alcuni metri nella cabina gli operatori, in modo manuale e in rapporto al tipo di cernita richiesta, rimuovono le frazioni di interesse o la frazione di scarto a seconda del nastro, depositando il materiale prelevato, per mezzo

delle tramogge di collegamento, su un trasportatore a doppio canale predisposto per la centralizzazione del flusso destinato a ricircolo e del flusso di scarto.

Le frazioni raffinate sono convogliate dai rispettivi nastri di cernita e/o da nastri di ripresa nei silos di accumulo temporaneo che si trovano tra i pilastri di sostegno della piattaforma in carpenteria metallica.

La funzione dei silos è di accumulare e scaricare automaticamente le frazioni selezionate alla linea di compattazione a agevolare la gestione complessiva dell'impianto.

Cabine di cernita

Nella nuova sezione è prevista la realizzazione di una sola cabina di cernita che integra anche la parte di piattaforma esistente che sarà recuperata.

La parte di cabina di nuova fornitura è formata da pannelli sandwich fonoassorbenti rivestiti di lamierino verniciato e dotate di ampie finestrate. Il pavimento della cabina è a lastre di legno rivestite da uno strato di PVC antiscivolo.

Linee di pressatura

Non sono previste modifiche e/o adeguamenti sulle linee di pressatura esistente che, pertanto, svolgeranno le medesime funzioni delle attuali.