

Regione autonoma della Sardegna
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO

ATI: **AREAIMPIANTI** - **MONSUD S.p.A.**
 



Progettista incaricato:



PROGETTO DEFINITIVO DI GARA



PROPOSTA MIGLIORATIVA IMPIANTO DI PRETRATTAMENTO RU B.7

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. II/26	

Sistema Qualità Certificato





UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)
Certificato n° FS 587971



Gruppo di lavoro:

Professionista	Iscrizione	Ruolo
Dott. Ing. Francesco Martino	Ordine Ingegneri Grosseto n°195	Coordinatore progettazione, esperto progettazione impiantistica, elettromeccanica ed idraulica
Dott. Arch. David Bartalucci	Ordine Architetti Grosseto n° 465	Esperto in Studi Ambientali
Dott. Ing. Sandro Fiorentini	Ordine Ingegneri Grosseto n° 801	Progettazione architettonica, civile-statica, igiene e sicurezza cantieri
Dott. Ing. Enzo Rosadini	Ordine Ingegneri Grosseto n° 314	Esperto in progettazione impiantistica speciale

CODICE DESCRITTIVO: G117FMRR708.00			N° ALLEGATO: B.7		
0	12/09/2011	EMISSIONE	martino	martino	martino
1					
2					
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. III/26	

INDICE

1. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	4
1.1 PREMessa	4
1.2 IL CONTESTO OPERATIVO/FUNZIONALE ATTUALE	5
1.3 ANALISI FUNZIONALE DELLA LINEA ATTUALE	10
1.4 PROPOSTE MIGLIORATIVE IPOTIZZATE	11
1.5 MASSIMIZZAZIONE DEL RECUPERO DI MATERIALI RICICLABILI	12
1.5.1 <i>Spostamento di due separatori magnetici (SM₀₁ e SM₀₂)</i>	13
1.5.2 <i>Eliminazione del raffinatore finale</i>	15
1.5.3 <i>Inserimento di un deplastificatore e di un separatore magnetico sul flusso di sottovaglio alimentato in aia di biostabilizzazione</i>	16
1.6 CONCLUSIONI.....	20



INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 SCHEMA FUNZIONALE A BLOCCHI ATTUALE LINEA DI PRETRATTAMENTO DEI RU	8
FIGURA 2 SCHEMA DI FLUSSO ATTUALE LINEA DI PRETRATTAMENTO DEI RU.	9
FIGURA 3 IMMAGINI DEL CSS NELLA FOSSA RIFIUTI DELL'IMPIANTO	10
FIGURA 4 DETTAGLIO INSERIMENTO , SUI FLUSSI MEDIO/PESANTE	13
FIGURA 5 DETTAGLIO INSERIMENTO , SUL FLUSSO DI SOTTOVAGLIO ALIMENTATO ALLA	16
FIGURA 6 <i>LAY OUT</i> MODIFICATO LINEA DI PRETRATTAMENTO RU	17
FIGURA 7 <i>P&ID</i> LINEA DI PRETRATTAMENTO MODIFICATA	18
FOTO 1 DETTAGLIO CLASSIFICATORE AEREAULICO ESISTENTE	7
FOTO 2 SCARTI MEDIO/PESANTI DEL SEPARATORE AEREAULICO IN DATA 09/10/2012 RILEVATI IN IMPIANTO	13
FOTO 3 FLUSSO DEL SOTTOVAGLIO ALLA BIOSTABILIZZAZIONE IN DATA 09/10/2012	16

Simbologia



Argomento per il quale si richiede attenzione.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 4/26	

1. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione è finalizzata ad evidenziare il complesso di soluzioni che puntano a migliorare l'attuale contesto operativo dell'impianto di pretrattamento dei RU posto a monte del sistema di valorizzazione energetica oggetto di intervento.

Sulla base della documentazione di gara per "*miglioria*" sull'impianto di pretrattamento si intende un complesso di soluzioni tecnologiche "*atte a ridurre i quantitativi da avviare al nuovo impianto*" nel rispetto dei principi di massimizzazione dei processi di recupero e riciclo dettati dalle norme vigenti, fermo restando la garanzia delle rese in efficienza di trattamento ed efficienza energetica."

Tale richiesta viene interpretata nello spirito delle vigenti norme, in particolar modo la nuova Direttiva Comunitaria, e cioè prospettare soluzioni tese a:

- massimizzare il recupero ai fini del riciclaggio
- massimizzare il recupero energetico
- minimizzare il conferimento in discarica
- minimizzare i costi energetici.





E' noto infatti come la nuova direttiva rifiuti **2008/98/CE** stabilisca la seguente gerarchia nelle operazioni di gestione dei rifiuti:

- 1) prevenzione,
- 2) riutilizzo,
- 3) riciclaggio,
- 4) recupero, nel caso in specie di tipo energetico
- 5) smaltimento

1.1 PREMESSA

Dai due sopralluoghi effettuati in fase di predisposizione degli elaborati progettuali di gara, nonché dall'esame della documentazione pubblicata sul sito della Stazione Appaltante, è stato possibile ricostruire l'attuale sistema di pretrattamento dei RU (*P&ID*), comprendendone gli aspetti più salienti che, come si avrà modo di evidenziare, sono legati alla particolare tipologia di combustione preesistente, cioè forno a letto fluido.

In linea con quanto richiesto dalla Stazione Appaltante, di seguito vengono formulate una serie di proposte di interventi puntuali che, assumendo alla base delle scelte la diversa tipologia di combustione (da letto fluido a griglia), hanno quale obiettivo la massimizzazione dei recuperi, la riduzione dei costi energetici di pretrattamento, la migliore qualità dei flussi recuperati, eccetera, senza tuttavia stravolgere l'attuale assetto impiantistico. Come si potrà meglio valutare nel prosieguo l'insieme delle proposte avanzate punta sulla massima valorizzazione dell'esistente prevedendo semplici spostamenti di componenti elettromeccaniche.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 5/26	

1.2 IL CONTESTO OPERATIVO/FUNZIONALE ATTUALE

L'attuale linea di pretrattamento è articolata in una serie di fasi pensate e realizzate per produrre principalmente un combustibile dai rifiuti aventi caratteristiche compatibili con la specifica tipologia di forno. Si tratta infatti di un sistema ben integrato tra le attuali linee di combustione e la linea di pretrattamento e preparazione del combustibile (CSS).

Il gestore in fase di ricezione dei RU provvede ad effettuare un'adeguata procedura di pre-accettazione, tale per cui prima dell'accettazione degli stessi viene garantita l'acquisizione della caratterizzazione del rifiuto e, se necessario, in relazione alla variabilità delle caratteristiche, alla tipologia di rifiuto, alla natura del conferitore etc., viene effettuata e documentata la relativa verifica di conformità e di processo.

Con cadenza trimestrale vengono effettuate analisi qualitative della composizione dei rifiuti urbani in entrata in impianto e di quelli selezionati comprendente l'analisi merceologica e l'analisi chimico-fisica, effettuata su un numero di campioni rappresentativi della composizione media seguendo le istruzioni impartite dalle disposizioni regionali in materia, così come previsto dalla nota regionale n. 1807 del 26/01/2009.

L'alimentazione dei R.U. all'impianto di pretrattamento e/o di R.U. e sovralli alle due attuali linee di incenerimento avviene tramite prelievo a mezzo carroponte con benna dalla fossa di accumulo; alle benne viene prestata una costante manutenzione volta ad assicurare l'efficienza di funzionamento.

Accettazione, pesatura e stoccaggio rifiuti: tale sezione è costituita dalle seguenti parti principali:

- pesa a ponte interrata da 60 t;
- fossa accettazione rifiuti tal quali del volume di 960 m³ (20 x 8 x 6 m) con capacità di circa 500 t/g;
- fossa stoccaggio frazione di sopravaglio da termovalorizzare prodotta dalla selezione dei rifiuti tal quali, del volume di 720 m³ (15 x 8 x 6 m) con capacità di circa 300 t.



Le fosse sono servite da due carroponi, dotati di una benna a polipo della portata di 10 t; entrambi i carroponi possono alimentare la linea di selezione e le due linee di termovalorizzazione.

I rifiuti in ingresso, nella fase di accettazione, vengono pesati, registrati e successivamente stoccati nella fossa di ricevimento denominata "Fossa RU".

La fossa viene mantenuta in depressione mediante ventilatori di estrazione e l'aria aspirata viene convogliata ai forni come aria di processo. Le aperture per lo scarico dei rifiuti sono munite di serrande che vengono chiuse al finire delle operazioni di conferimento/scarico. Per la movimentazione dei rifiuti si dispone di due sistemi di carroponi (uno di backup) con benna manovrabile da una cabina di comando/controllo.

I rifiuti prima di essere avviati ad incenerimento con recupero energetico e/o discarica, subiscono un processo di selezione meccanica all'interno del quale avviene la separazione della frazione umida dalla frazione secca a valenza combustibile, con estrazione di una piccola frazione di materiali ferrosi.

La potenzialità effettiva autorizzata di questa sezione è pari a 15 t/h, ed è costituita dalle seguenti principali componenti elettromeccaniche:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 6/26	

- sistema di alimentatore a piastre per regolare la portata del rifiuto da trattare;
- sistema di triturazione primaria costituita da :
 - trituratore bialbero per lacerare i sacchi e ridurre la pezzatura dei rifiuti;
 - trituratore monoalbero, di riserva al primo bialbero e posto in parallelo con lo stesso, con medesime funzioni operative;
- separatori elettromagnetici a nastro per estrarre i materiali ferrosi dai rifiuti;
- vaglio rotante a due flussi per la separazione della sostanza organica da biostabilizzare;
- nastri trasportatori in gomma per il trasporto dei rifiuti alle apparecchiature di processo;
- separatore aeraulico per la divisione dei flussi leggeri (CSS) da quelli medio/pesanti (Ferrosi/Non ferrosi/scarti)
- mulino raffinatore per ridurre la pezzatura della frazione leggera da avviare a combustione (letto fluido).

In sintesi il materiale scaricato nelle fosse viene avviato, tramite un sistema di nastri di trasporto, al sistema di triturazione con funzione di lacerazione - sacchi e riduzione della pezzatura.

Il materiale in uscita dal trituratore subisce quindi una doppia azione di deferrizzazione ad opera di due nastri magnetici, e una successiva vagliatura in un vaglio rotante con foratura iniziale da 40 mm (2/3 della lunghezza) ed una finale da 30 mm (1/3 della lunghezza).

Il sopravaglio, in uscita dal vaglio rotante, costituisce la frazione secca (CSS) che viene sottoposto ad una successiva classificazione aeraulica dalla quale si ottengono sostanzialmente tre tipologie di flusso dei quali quello "leggero", a valenza combustibile, viene ulteriormente tritato in un raffinatore finale prima di essere reimpresso nella fossa di stoccaggio del combustibile da alimentare alla combustione. I flussi "intermedio" e "pesante" vengono stoccati ed avviati successivamente in discarica. Come si vedrà detti flussi "intermedio" e "pesante" contengono significative quantità di metalli da recuperare.

Il sottovaglio costituisce, invece, la frazione umida che viene avviata alla sezione di biostabilizzazione.



Gli scarti della selezione, provenienti dai soprariportati trattamenti, sono raccolti in cassoni scarrabili e trasportati in discarica. Gli ingombranti, sono raccolti in un'apposita sezione delle fosse di ricevimento e da qui caricati su compattatori vengono trasferiti in discarica. L'organico separato per vagliatura, e avviato alla sezione di stabilizzazione e maturazione, viene poi utilizzato come materiale di ricopertura per la discarica di servizio di "Monte Muradu".

Attualmente, i ferrosi separati, per l'elevato grado di impurità, non trovano collocazione sul mercato per il recupero e pertanto sono smaltiti nella discarica con gli altri scarti della selezione.

Dopo il trattamento meccanico di triturazione e selezione, l'eccedenza del sovrappeso prodotto viene trasportato e smaltito in discarica.

Quindi riepilogando l'esistente impianto di pretrattamento attualmente in esercizio risulta articolato nelle seguenti principali sezioni, richiamate nello schema di pagina successiva dove sono state altresì riportate alcune immagini dei flussi di rifiuto prodotti dall'impianto:

- 1) Sistema di alimentazione a piastre, completo di tramoggia di carico, regolante l'alimentazione del rifiuto alla linea;
- 2) trituratore primario dei RU, costituito da una macchina Eurec, in parallelo con un trituratore alternativo (Terminator);

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 7/26	

- 3) 2 separatori elettromagnetici in sequenza posti sul flusso del rifiuto triturato
- 4) vaglio rotante articolato in due sezioni di estrazione: sottovaglio variabile da 20 a 30 mm. e sopravaglio;
- 5) Classificatore aeraulico per la separazione della frazione "leggera" avviata nel flusso a valenza combustibile e altri due flussi "intermedio" e "pesante"
- 6) Raffinatore finale frazione "leggera" a valenza combustibile

Nelle due immagini seguenti vengono riportati lo schema funzionale a blocchi e uno schema di flusso dell'esistente linea così come precedentemente descritta.



Foto 1 Dettaglio classificatore aeraulico esistente

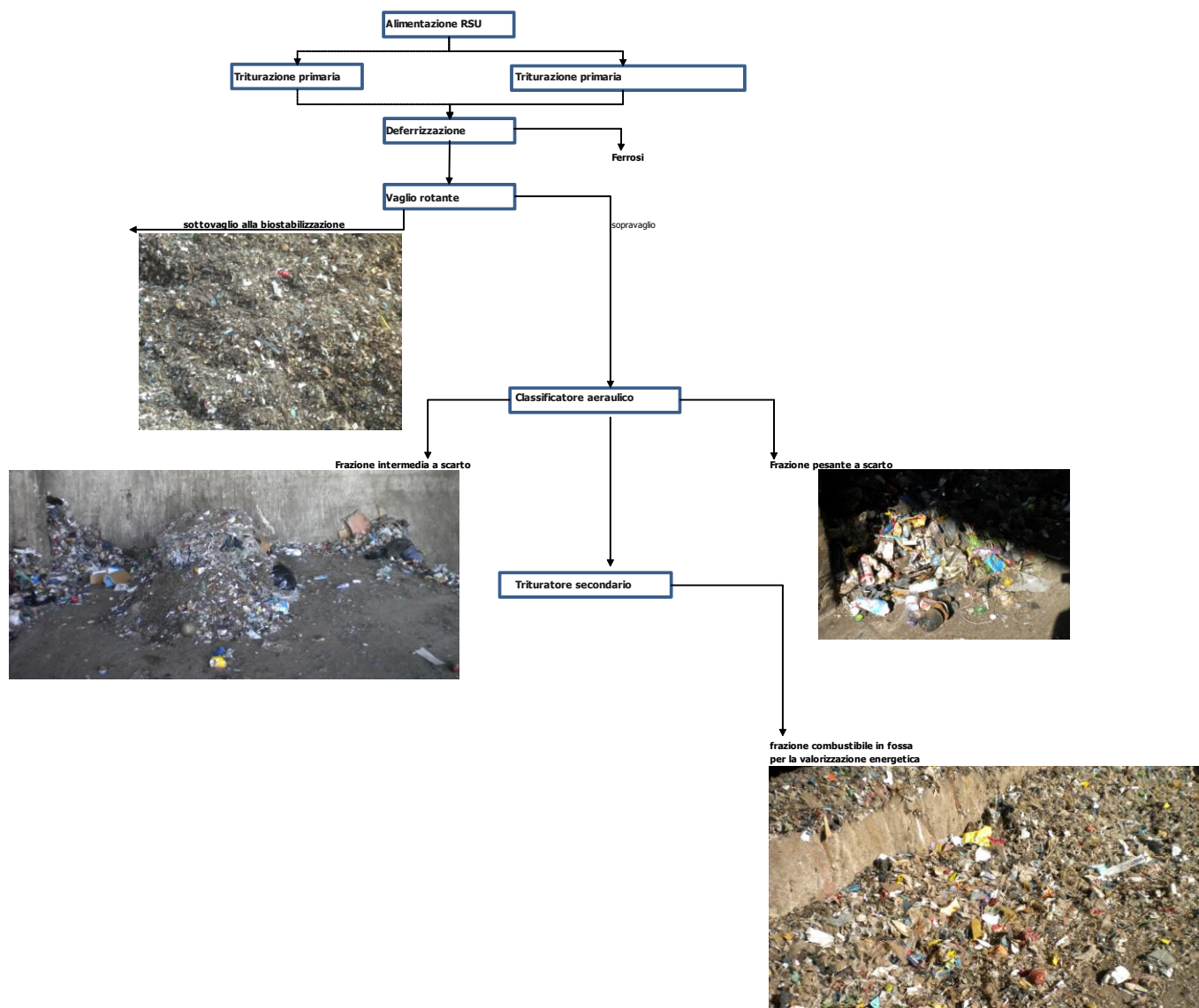


Figura 1 Schema funzionale a blocchi attuale linea di pretrattamento dei RU

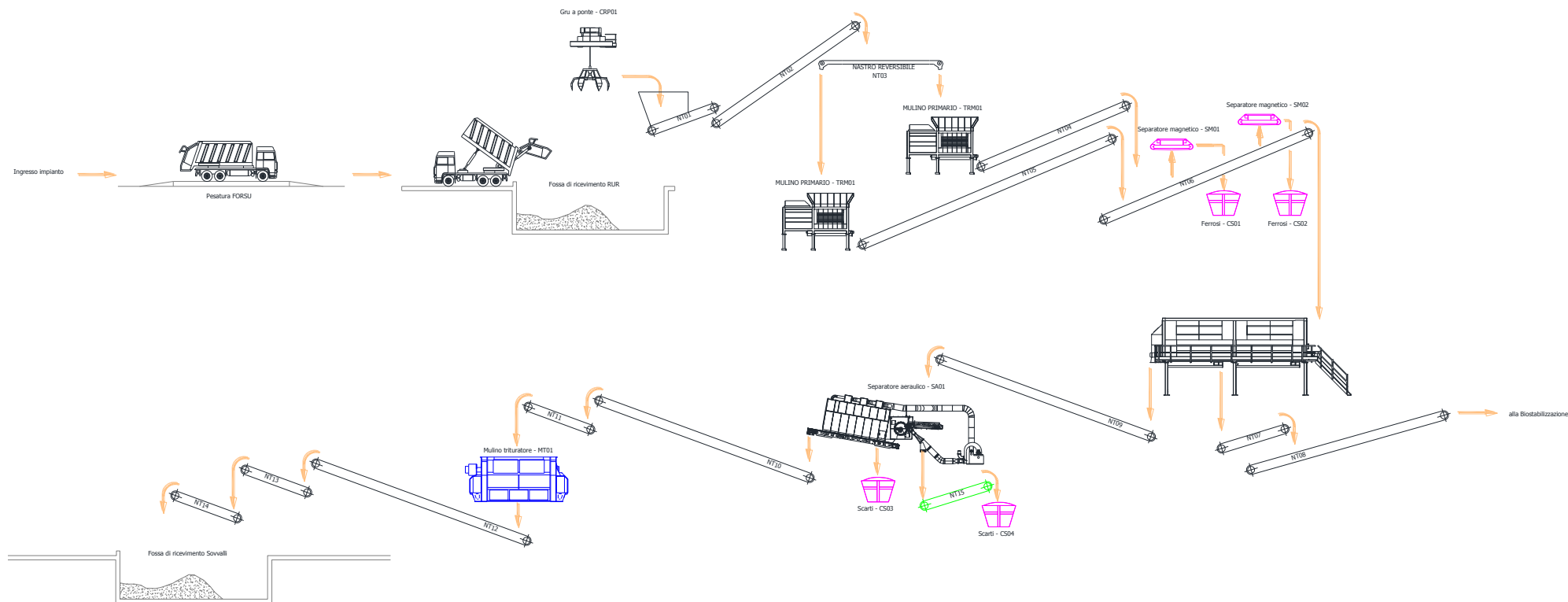




Figura 2 Schema di flusso attuale linea di pretrattamento dei RU.

Legènda:

- Magenta: componenti da spostare/riutilizzare
- Verde: componenti da utilizzare previo adeguamento
- Blu : componenti da rimuovere

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 10/26	

1.3 ANALISI FUNZIONALE DELLA LINEA ATTUALE



Nel presente paragrafo viene effettuata una analisi delle criticità/ridondanze che si vengono a determinare sull'attuale linea di pretrattamento a seguito del cambio di tipologia di forno e nell'ottica della massimizzazione dei recuperi.

Occorre preliminarmente sottolineare che il combustibile attualmente prodotto dall'impianto di pretrattamento è di ottima qualità con pezzatura molto fine.



Figura 3 Immagini del CSS nella fossa rifiuti dell'impianto

La qualità e pezzatura del combustibile prodotto è la conferma che la esistente filiera di pretrattamento è stata specificatamente studiata per la produzione e successivo utilizzo del combustibile in un forno a letto fluido. Infatti tra gli aspetti problematici dei forni a

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 11/26	

letto fluido, c'è la necessità di un pretrattamento spinto del materiale conferito. Questa tipologia di impianti, infatti, richiede una maggiore attenzione nelle caratteristiche del rifiuto alimentato, una pezzatura adeguata e la rimozione di materiali incombustibili quali metalli (compreso alluminio per la bassa temperatura di fusione)¹.

Proprio per ottimizzare la combustione nel forno a letto fluido, la linea di pretrattamento attuale è stata dotata di un doppio sistema di deferrizzazione, a valle della triturazione primaria, e di una triturazione secondaria (raffinatore) che garantiscono la quasi totale eliminazione dei ferrosi e una piccola pezzatura (< 100 mm) adatta per questa tipologia di forno. Infatti lo scopo principale del pretrattamento a monte di un forno a letto fluido, come nel caso in questione, è quello di garantire la rimozione dei materiali non fluidizzabili e la riduzione della pezzatura del combustibile. La linea esistente assolve, a parere degli scriventi, pienamente a questi obiettivi ma non a obiettivi di recupero.

Tuttavia il doppio sistema di deferrizzazione introdotto, per dove risulta ubicato, a valle della triturazione primaria, non produce recuperi di ferro avviabili al riciclaggio in quanto detta frazione risulta molto sporca. E' noto infatti come deferrizzare flussi carichi di plastiche, tessili eccetera renda problematico l'ottenimento di ferrosi puliti da riciclare.

Quindi è corretta e pertinente la richiesta della Stazione Appaltante di riquilibrare la linea nello spirito del recupero.



1.4 PROPOSTE MIGLIORATIVE IPOTIZZATE

Fermo restando quanto già affermato e cioè che la linea attuale è pensata per attuare un pretrattamento di un rifiuto che deve produrre un combustibile da alimentare in un forno a letto fluido, che quindi non si pone più di tanto l'obiettivo del recupero, con le proposte che seguono si intende perseguire una migliore integrazione del pretrattamento con l'obiettivo del recupero e con la diversa tipologia di forno.

Come più volte evidenziato, modificando la tipologia di forno, passando cioè da forno a letto fluido a forno a griglia, occorre necessariamente adeguare la linea di pretrattamento non solo finalizzandola al massimo recupero, come chiesto dalla Stazione Appaltante, ma per produrre un combustibile dimensionalmente più adeguato quindi ottimizzato rispetto alla specifica tipologia di forno.

Nel caso di forno a griglia la pezzatura ottimale, per ottimizzare la combustione, è quella compresa tra 100 e 200 mm. Pezzature più piccole (coriandolate) possono impaccare la griglia incrementando il flusso degli incombusti con conseguenze sui rendimenti complessivi (sia in termini energetici che di bilancio di massa) dell'impianto.

¹ (Basaldella 2000).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 12/26	

Quindi le proposte migliorative che la scrivente ATI sottopone al vaglio della Stazione Appaltante in sede di gara si propongono di perseguire i seguenti principali obiettivi :

1. massimizzazione del recupero e effettivo riuso di materiali riciclabili (ferrosi e non ferrosi)
2. adeguamento della linea di pretrattamento alle nuove/diverse esigenze della nuova tipologia di forno, principalmente in termini di pezzatura più conforme;
3. minimizzazione dei costi energetici di pretrattamento, nel pieno rispetto dei due sopraccitati obiettivi. In particolare si punta ad evitare pretrattamenti non strettamente necessari alla luce della nuova tecnologia di combustione impiegata, con la logica conseguenza di minimizzare i costi energetici ed ambientali del pretrattamento con notevoli benefici.

1.5 MASSIMIZZAZIONE DEL RECUPERO DI MATERIALI RICICLABILI

L' esigenza della massimizzazione del recupero, cambiando la tipologia di forno, non è più strettamente legata alla successiva fase di valorizzazione energetica bensì all'esigenza di rispondere all'obiettivo della Stazione Appaltante quello cioè di massimizzare l'effettivo recupero di materiali riciclabili sottraendoli alla discarica.

Un effettivo recupero di materiali riciclabili è comunque legato non solo alla sua intercettazione bensì alla sua qualità; cioè il materiale recuperato, per evitare di essere conferito in discarica, deve essere necessariamente pulito.

Per tale ragione l'attuale doppio stadio di deferrizzazione , posto a valle della triturazione primaria, agendo su un flusso merceologicamente composito ricco di plastiche , tessuti, eccetera non può produrre materiale ferroso pulito cioè riciclabile. La doppia deferrizzazione appare quindi più mirata a proteggere il successivo stadio di raffinazione del combustibile e il forno che non al recupero del materiale. Anche la presenza del classificatore aerulico, di fatto evita che materiali "*pesanti*" possano pervenire , in quantità significative, nel flusso del combustibile alimentato al forno.

Alla luce delle considerazioni precedentemente esposte, nella presente proposta si prevede:

1. di spostare i due esistenti separatori magnetici dalla loro attuale posizione posta a valle della triturazione primaria, su due correnti più pulite ed omogenee migliorandone l'efficienza e la qualità dei ferrosi intercettati;
2. di realizzare un sistema di recupero dei ferrosi/non ferrosi sui flussi medio/pesante del classificatore aerulico; per tale previsione si utilizza uno dei separatori magnetici recuperati e un separatore a correnti indotte;
3. di eliminare il raffinatore finale , nato per il controllo della pezzatura del combustibile da avviare nel forno a letto fluido, che determinerebbe criticità sul combustibile da alimentare sulla griglia per effetto della pezzatura troppo piccola; da non sottovalutare il risparmio energetico conseguente;
4. di inserire il secondo dei due esistenti separatori magnetici sul flusso di sottovaglio alimentato in aia di biostabilizzazione.
5. di inserire un sistema di deplastificazione sul flusso di sottovaglio.

Di seguito dette proposte vengono ulteriormente approfondite.

1.5.1 Spostamento di due separatori magnetici (SM₀₁ e SM₀₂)

Detti separatori, come già evidenziato, sono attualmente posti sul nastro a valle della triturazione primaria. Si prevede di collocarli in posizione più funzionale alla nuova tipologia di linea di combustione e con l'obiettivo di migliorarne l'efficienza di intercettazione, in quanto agendo su flussi più omogenei, e quantitativamente più ridotti, possono garantire un effettivo recupero del materiale intercettato.

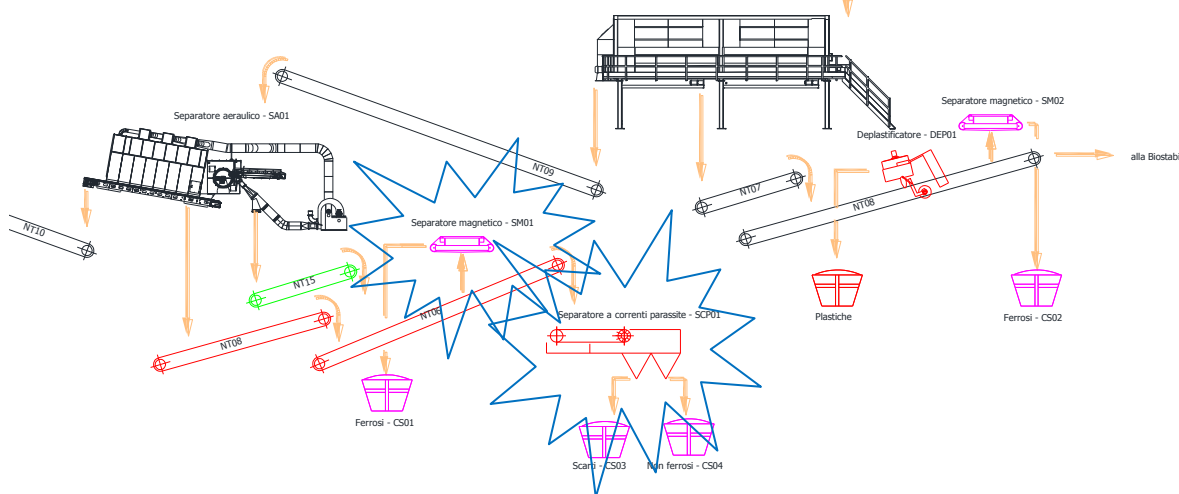


Figura 4 Dettaglio inserimento, sui flussi medio/pesante del classificatore aerulico, di un separatore a correnti parassite e un deferrizzatore

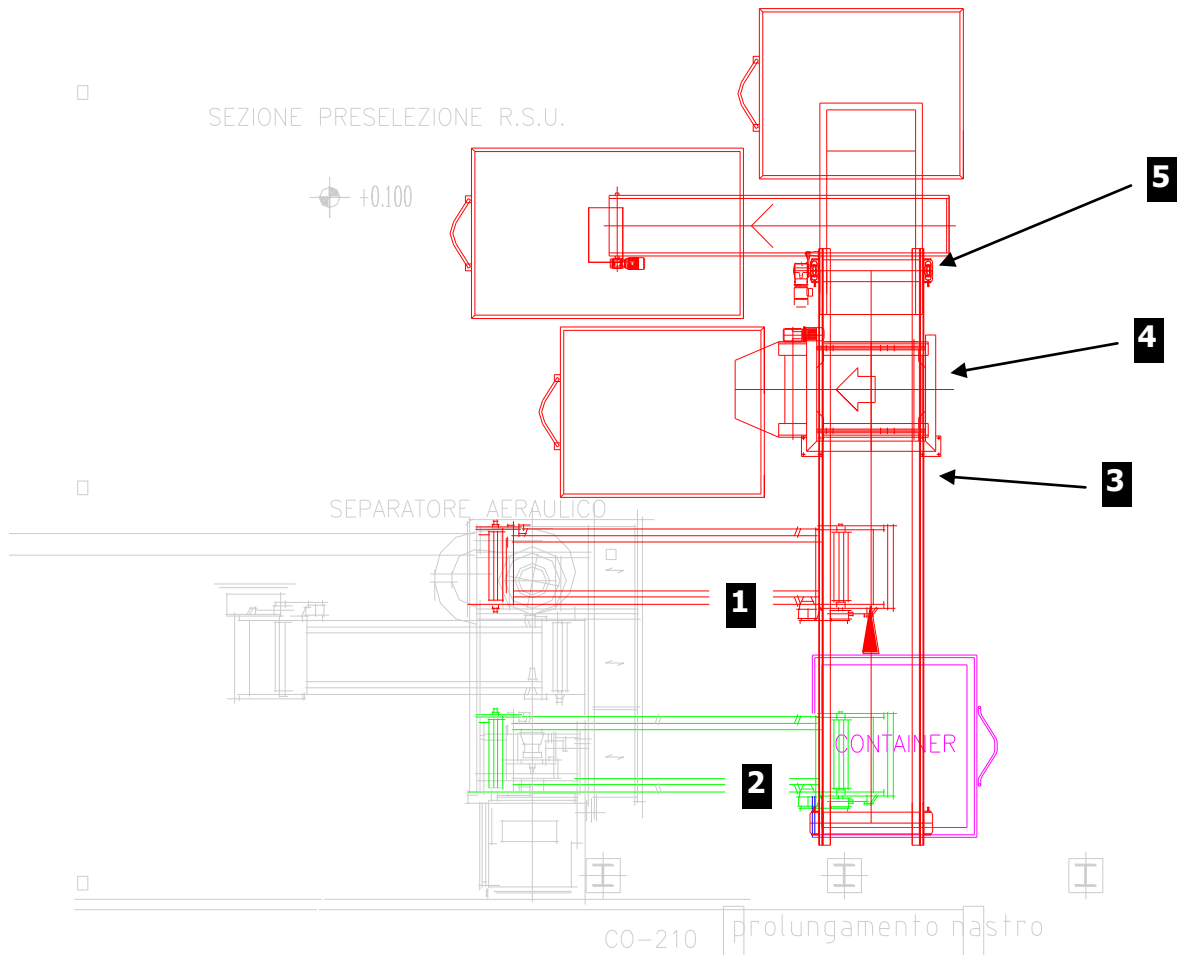
Uno dei due deferrizzatori viene quindi spostato sul flusso medio/pesante del separatore aerulico che come si può osservare dalla foto seguente è ricco di materiali ferrosi; inoltre sullo stesso flusso è previsto l'inserimento di un separatore a correnti indotte per il recupero dei non ferrosi.



Foto 2 Scarti medio/pesanti del separatore aerulico in data 09/10/2012 rilevati in impianto

Dalla foto sopra riportata, relativa agli scarti medio/pesanti del separatore aerulico, è del tutto evidente che la stragrande quantità di detti scarti è riconducibile a ferrosi/non ferrosi molto puliti in quanto derivanti da un flusso a valle della vagliatura e da una successiva classificazione aerulica. Con il prefigurato intervento la totalità dei ferrosi/non ferrosi

presenti nel predetto flusso potranno essere recuperati e avviati al riciclaggio in quanto trattasi di materiali molto puliti e privi di plastiche, tessili, eccetera.





Nell'immagine precedente, che rappresenta una porzione del nuovo layout così come modificato, in rosso sono stati rappresentati gli interventi previsti afferenti il trattamento dei due flussi "intermedio" (1) e "pesante" (2).

Detti flussi in uscita dalla classificazione aeraulica, pervengono al nastro (3) per essere sottoposti a deferrizzazione (4) e a separazione con correnti indotte (5).

Con tale accorgimento verrà recuperata interamente la componente ferrosa/non ferrosa presente negli scarti dell'aeraulico.

In contemporanea il flusso degli scarti subirà una drastica riduzione.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 15/26	

1.5.2 Eliminazione del raffinator finale

Una prima ragione di tale proposta è riconducibile al tema della pezzatura. Nel futuro forno a griglia una pezzatura ridotta potrebbe determinare , come già evidenziato, eccessivi impaccamenti del materiale con difficoltà di passaggio dell'aria primaria di combustione e quindi con rischi evidenti di notevoli percentuali di incombusti prodotti. In estrema sintesi il forno a griglia non necessita di pezzature particolarmente ridotte, quali quelle attualmente prodotte.

Inoltre si può accettare l'idea che limitati quantitativi di ferrosi possano essere presenti nel flusso delle scorie. In tal caso il previsto sistema di deferrizzazione collocato sul flusso delle scorie consentirà di recuperare materiali ferrosi perfettamente puliti e riciclabili.

Una ulteriore riflessione riguarda gli aspetti energetici. Infatti lo stadio di triturazione secondaria (tritratore *UNTHA TR 3200* da 315 kW) che determina un costo energetico annuo mediamente pari a

$$6,15 \text{ h/d} * 320 \text{ d/a} * 315 \text{ kW} = 619 \text{ 920 kWh/a}$$

La prefigurata eliminazione di detta componente consente una significativa minimizzazione dei costi energetici di pretrattamento, nel pieno rispetto degli obiettivi fissati dalla Stazione Appaltante.

1.5.3 Inserimento di un deplastificatore e di un separatore magnetico sul flusso di sottovaglio alimentato in aia di biostabilizzazione



Foto 3 Flusso del sottovaglio alla biostabilizzazione in data 09/10/2012

Una ulteriore proposta legata sia al recupero di frazione a valenza combustibile (frazione leggera presente nel sottovaglio alimentato alla biostabilizzazione) che di ulteriori flussi di materiali ferrosi, prevede di inserire sul nastro trasportatore NT₀₈ , che trasferisce nella limitrofa aia di biostabilizzazione il flusso di sottovaglio, un secondo separatore magnetico ed un sistema di deplastificazione . Tale proposta nasce dalla constatazione che su detto flusso (cfr: foto 3) è ancora presente una notevole quantità di materiale leggero valorizzabile energeticamente.

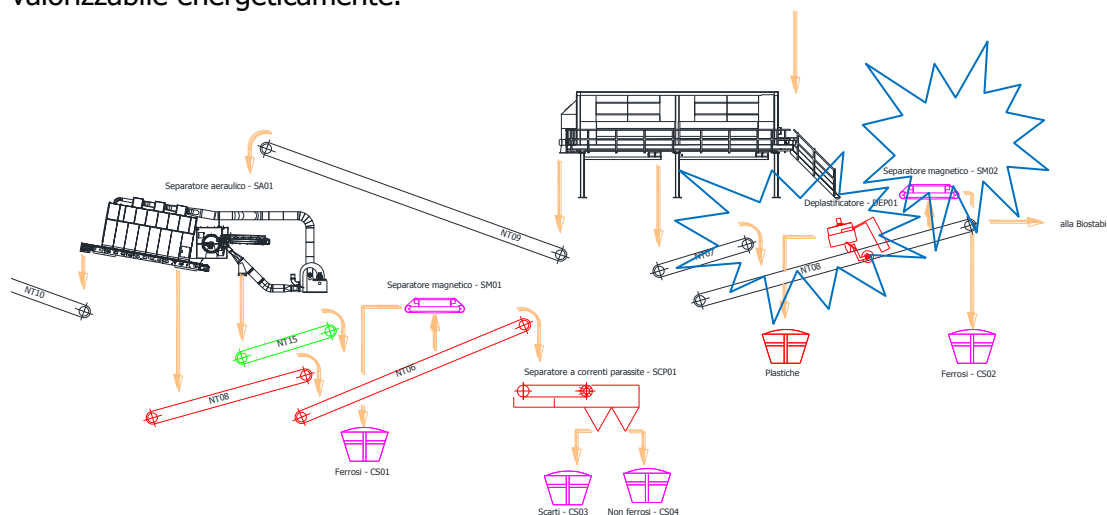


Figura 5 Dettaglio inserimento , sul flusso di sottovaglio alimentato alla biostabilizzazione, di un deferrizzatore e di un deplastificatore

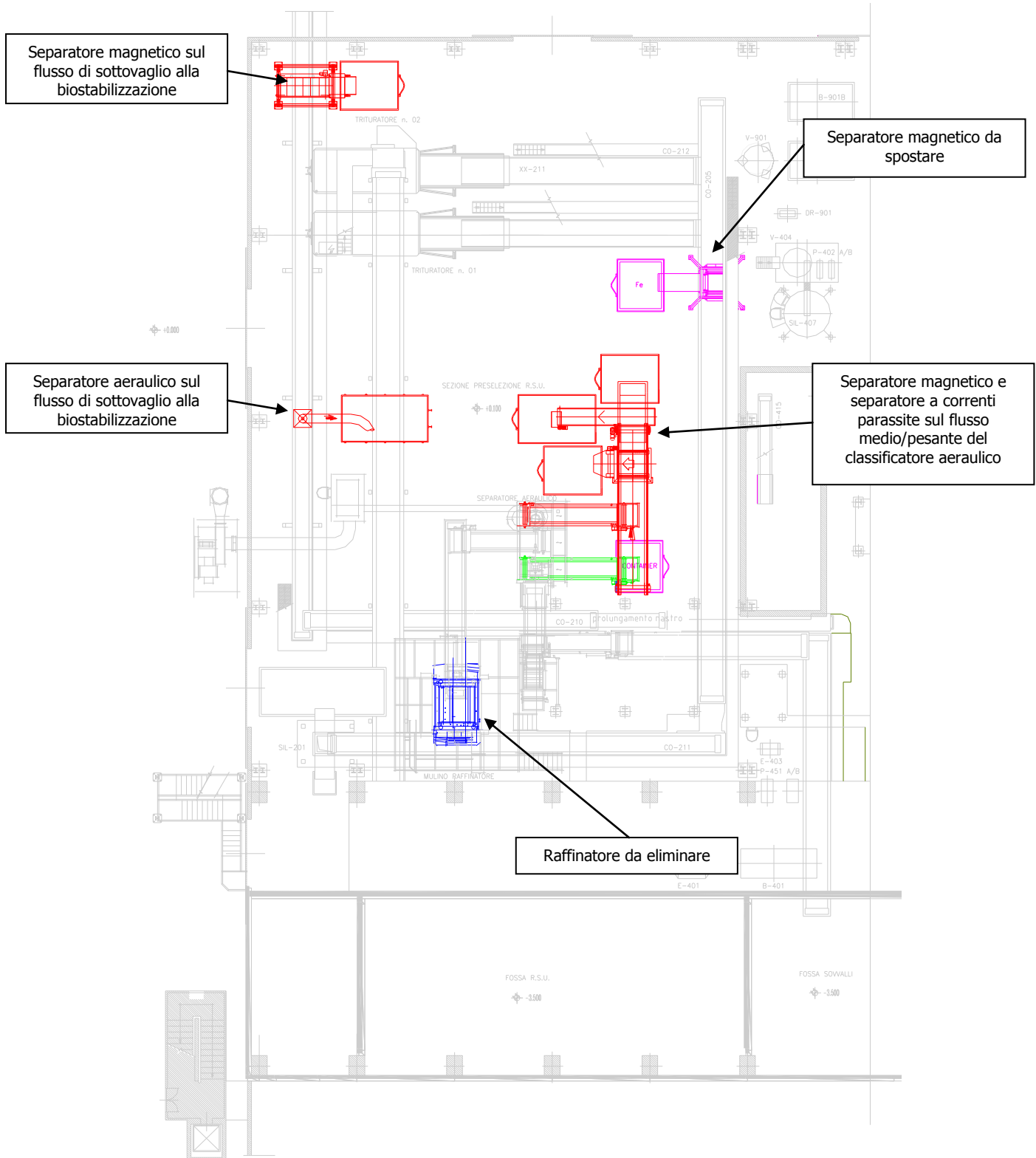


Figura 6 Lay out modificato linea di pretrattamento RU

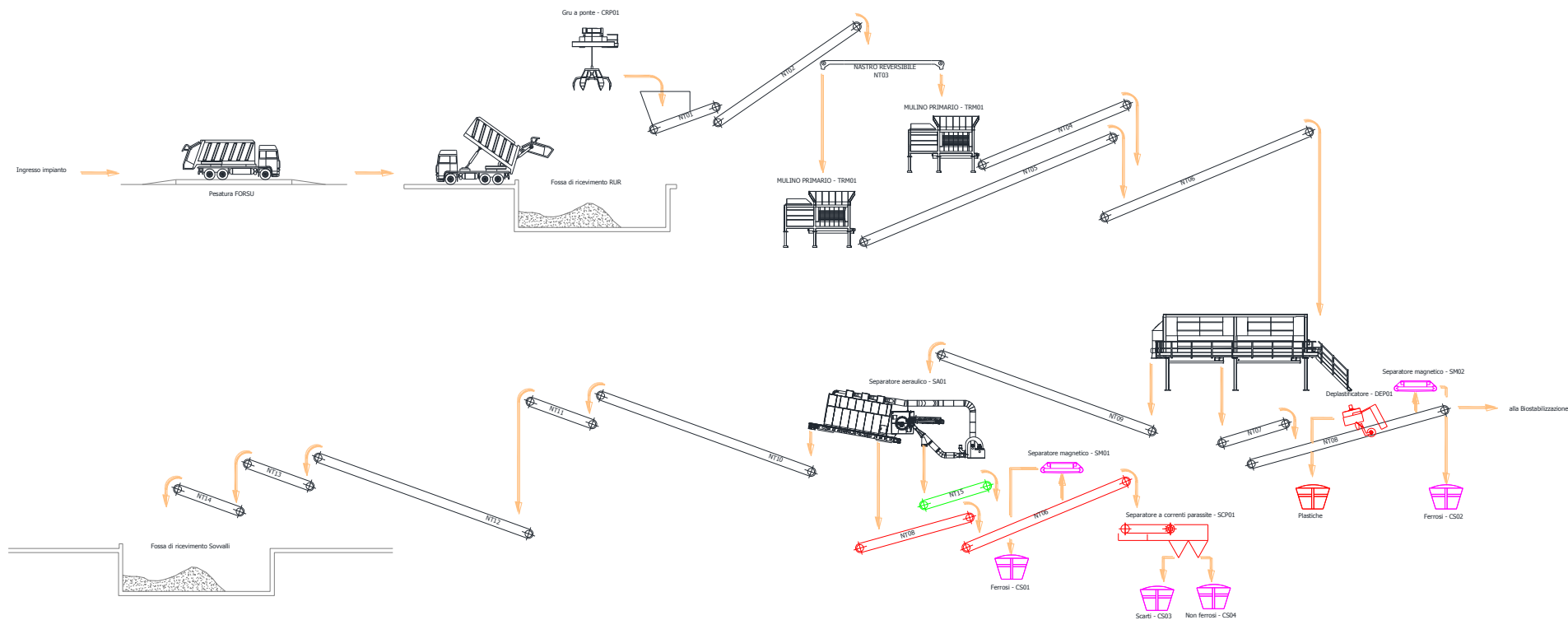




Figura 7 P&ID linea di pretrattamento modificata

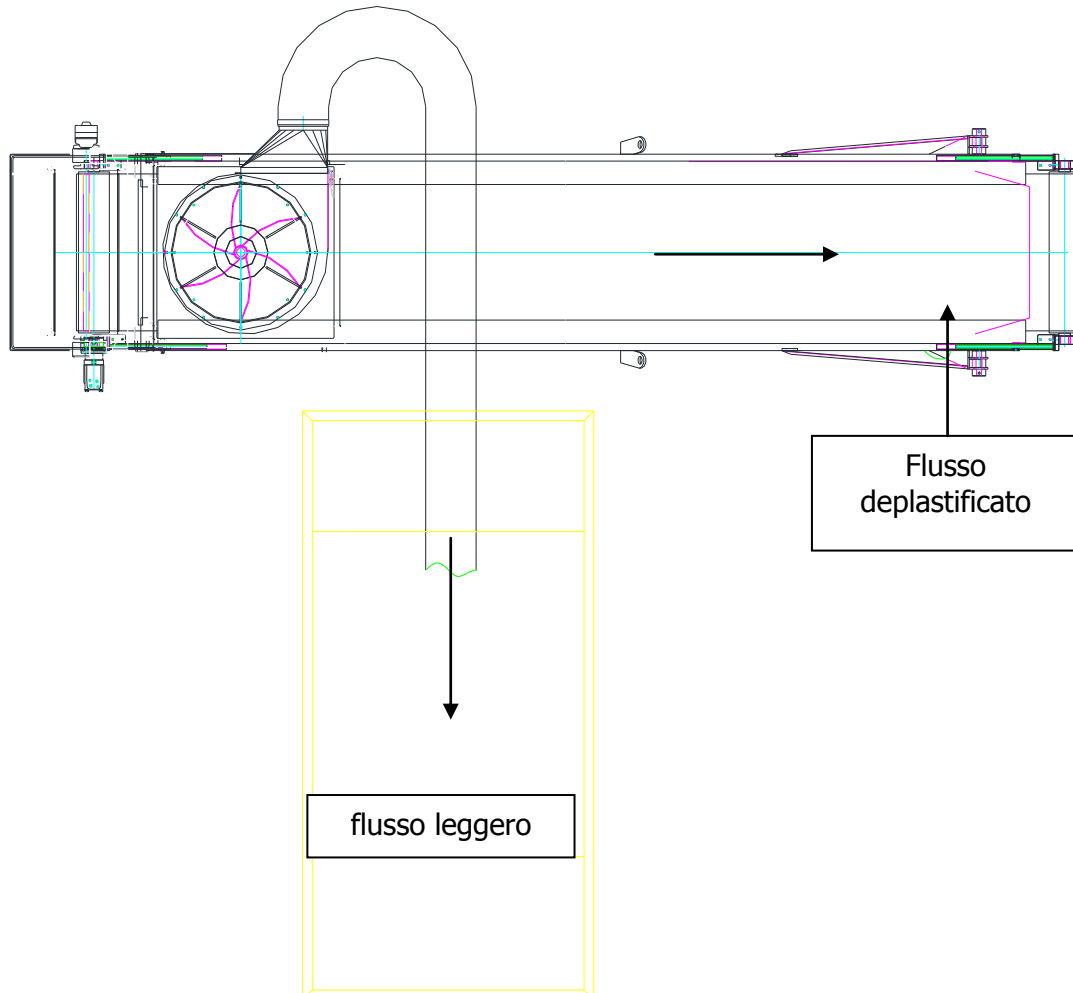
Legenda:

Magenta: componenti da spostare/riutilizzare

Verde: componenti da utilizzare previo adeguamento

Rosso: nuove componenti



	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 19/26	



Il previsto sistema di deplastificazione è costituito da un separatore aeraulico da applicare al nastro di scarico del sottovaglio della linea che lo alimenta in aia di biostabilizzazione.

Con tale applicazione il materiale in ingresso in aia risulterà molto più pulito mentre la frazione estratta, costituita prevalentemente da plastiche leggere, verrà alimentata alla fossa di stoccaggio del combustibile.

Trattandosi di un sistema "mobile" in prospettiva potrà essere valutata l'opportunità di installarlo sul flusso biostabilizzato prima del suo avvio in discarica.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 20/26	

1.6 CONCLUSIONI

La presente proposta tecnica mira ad intervenire sull'esistente linea di pretrattamento dei RU con l'obiettivo di armonizzarla con il nuovo lay out impiantistico a seguito della realizzazione della linea di termovalorizzazione con griglia raffreddata ad aria.



La proposta viene avanzata sulla base di una specifica richiesta della Stazione Appaltante e si pone l'obiettivo di produrre un combustibile di pezzatura più idonea rispetto al tipo di combustore.

Inoltre le soluzioni proposte dall'ATI, senza stravolgere il lay out impiantistico attuale, mirano ad effettuare dei recuperi di materiali effettivamente riciclabili in relazione al grado di pulizia generalmente richiesto dal mercato. Senza tali accorgimenti il recupero ha una finalità di immagine ma non di sostanza in quanto il materiale sporco viene smaltito in discarica e non avviato al recupero.

Per tale ragione sono stati proposti alcuni spostamenti dei separatori elettromagnetici esistenti in maniera tale che gli stessi possano operare su flussi più ridotti e più omogenei, recuperando materiali puliti. La diversa ubicazione dei due esistenti separatori magnetici inoltre non risente più della necessità di proteggere il raffinatore finale, del quale si prevede lo smontaggio. Inoltre se una parte dei ferrosi dovesse sfuggire anche nella nuova configurazione, ed essere alimentato alla griglia di combustione, il previsto sistema di deferrizzazione sulle scorie ne garantirà il totale recupero in una forma pulita.

Un recupero significativo è atteso dal recupero dei ferrosi e dei non ferrosi ampiamente presenti sui due flussi di scarto del separatore aeraulico. Tale operazione consentirà di recuperare prodotti effettivamente riciclabili quali ferro e alluminio. Su tali flussi verrà installato uno dei due separatori magnetici esistenti e un nuovo separatore a correnti indotte.

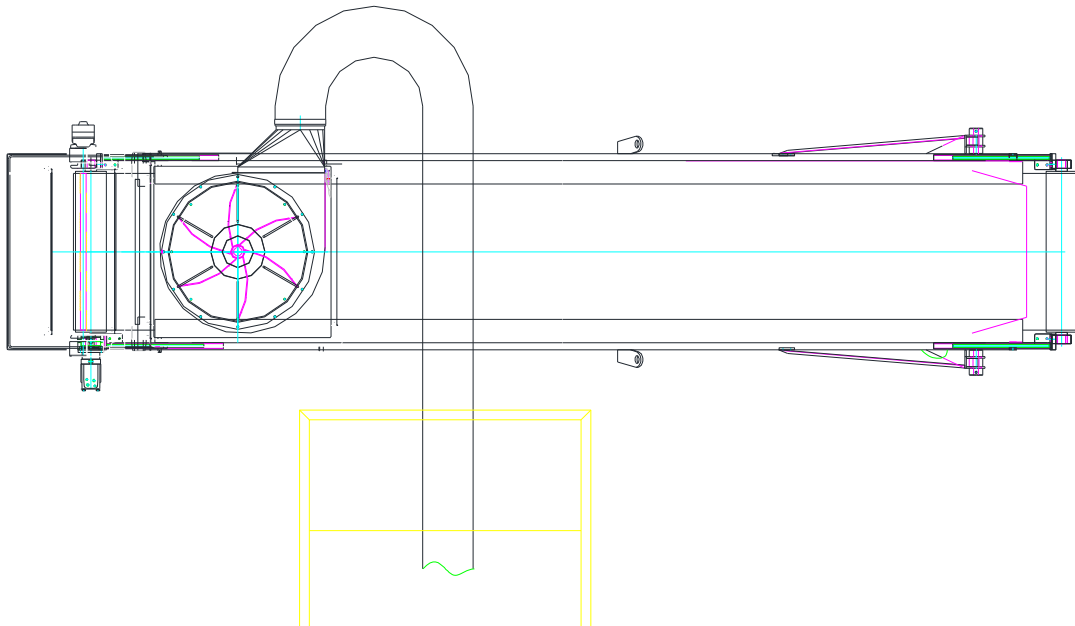
Il secondo separatore magnetico verrà installato sul flusso di sottovaglio alimentato in aia di biostabilizzazione. Sul medesimo flusso verrà installato anche un separatore aeraulico con funzioni di deplastificazione del flusso.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 21/26	

2. SPECIFICHE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE DI NUOVA FORNITURA

2.1 SISTEMA DI DEPLASTIFICAZIONE

Servizio: Estrazione plastiche dal flusso di sottovaglio alimentato in aia di biostabilizzazione.





Il separatore eolico è una macchina molto compatta e allo stesso tempo molto efficace che è applicata direttamente sulla testa d'uscita del nastro di scarico del flusso da deplastificare o in posizione intermedia del nastro medesimo. Si tratta in sostanza di un aspiratore costituito da un ventilatore ad alta prevalenza all'interno di una robusta costruzione in acciaio completamente carterata (nessun organo in movimento è raggiungibile dagli operatori). Il moto della ventola è prodotto da un motore idraulico da 11 cc azionato direttamente dalla centrale idraulica della macchina quindi non ci sono cavi elettrici o generatori annessi per una grande affidabilità e mobilità.

Il kit di allestimento comprende un rullo d'innalzamento del sottovaglio installato o sulla testa o lungo il corpo del nastro che apre il materiale in aria favorendo la cattura dei materiali leggeri da parte dell'aspiratore.

Per regolare la macchina e raggiungere le massime performance, a mezzo di registri a vite continua è possibile variare sia la velocità di rotazione del rullo d'innalzamento sia quella del nastro dei sovalli.

Il materiale aspirato è convogliato a mezzo di un lungo tubo flessibile corrugato all'interno di un qualsivoglia cassone che adeguatamente protetto da una rete a maglia fine non lascerà sfuggire nell'ambiente neanche la più piccola foglia di plastica.



Alla consegna della macchina saranno allegati minimo n. 2 copie dei manuali d'uso e manutenzione, la certificazione CE, le targhette di identificazione, la dichiarazione di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 22/26	

conformità come da Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE, direttiva BT 2006/95/CE e direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE, i disegni di assieme e la relazione di calcolo strutturale delle strutture di supporto e servizio firmata da tecnico abilitato, redatta secondo le prescrizioni del DM 14 gennaio 2008.

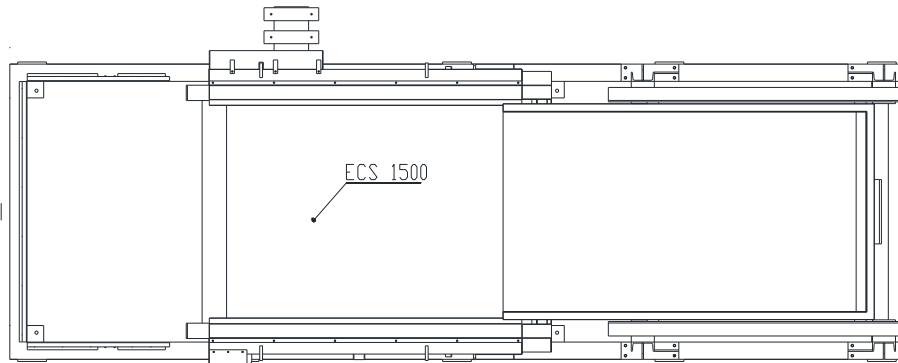
Sono previsti:

- Carpenterie di supporto;
- Supporti antivibranti per il ventilatore;
- Quadro elettrico locale;
- Collegamento deplastificatore - quadro elettrico locale;
- Resa f.co cantiere di Salerno;
- Montaggio;
- Mezzi di sollevamento;
- Messa in esercizio e colludo della macchina.
- Opere civili;
- Alimentazione elettrica.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 23/26	



2.2 SEPARATORE A CORRENTI PARASSITE

Servizio: Intercettazione dei metalli non ferrosi dal flusso dei RU





La macchina prevista in progetto consiste principalmente nell'insieme dei seguenti componenti:

- a) Telaio portante in travi IPE 260 e UPN 240 saldate.
La struttura del nastro trasportatore avrà montanti bullonati per facilitare le operazioni di manutenzione e cambio nastro.
- b) Rullo motore bombato, autocentrante, montato su supporti tenditori, per tensionare e registrare il movimento del nastro. Il rullo motore è comandato da motoriduttore a vite senza fine a velocità variabile elettronicamente con inverter. Potenza 1,1 KW.
- c) Cilindro in materiale dielettrico per rotore magnetico. Cuscinetti interni protetti con guarnizioni.
- d) Rotore magnetico permanente realizzato con magneti in Nd ad altissimo prodotto d'energia disposti in polarità alterne assiali larghe 1500 mm. Larghezza effettiva del fronte di lavoro: 1500 mm.
Il rullo magnetico è bilanciato dinamicamente per alte velocità.
Il rotore magnetico ruota su cuscinetti per alte velocità, e porta due ventole di raffreddamento.
Il movimento è dato dalla trasmissione con cinghie trapezoidali e puleggia a doppia gola.
- e) Motore di comando del rotore magnetico a velocità variabile elettronicamente con inverter (la velocità di rotazione del rotore magnetico è determinata dalla natura dei metalli da separare). Potenza 5,5 KW, 3 x 380 V a 2 o 4 poli.
Puleggia a doppia gola, montata sull'albero, slitta tendicinghie.
- f) Nastro trasportatore a due tele sintetiche, copertura in PVC, con bordi laterali di contenimento h 40 mm. Sviluppo nastro 5000 mm, larghezza nastro 1650 mm, larghezza utile 1500 mm.
I carter proteggono contro l'intrusione di materiali e dal contatto accidentale con organi in movimento, n° 2 fine corsa antisbandamento controllano la marcia del nastro.
N° 1 spazzola controrotante per la pulizia continua del nastro.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 24/26	

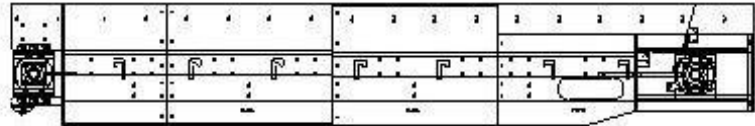
- g) Canale vibrante CV 140.250, avente dimensioni mm 1400 x 2500, azionato da 2 motori da 0,900 KW.
- h) Unità elettronica di comando in armadio a leggio stagno IP 55, avente dimensioni mm 1000 x 400 x h. 1050, e comprendente:
- sezionatore generale con blocco porta;
 - teleruttori con relè termici per motori 1,1 KW e 5,5 KW + 1,8 KW
 - n° 2 inverters per azionamento a velocità variabile del rotore magnetico e motore nastro;
 - display digitale contagiri, amperometro;
 - selettore locale-remoto;
 - potenziometri di regolazione;
 - lampade di segnalazione;
 - possibilità di comando a distanza.
- i) Peso della macchina completa: 3500 Kg.
- j) Garanzia di funzionamento: 1 anno, per funzionamento su un turno giornaliero, escluse le parti di usura quali nastro trasportatore , cilindro dielettrico per rotore magnetico, cuscinetti interni ed esterni.

La macchina è conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE - allegato II B. Norme armonizzate applicate: EN-292 parte 1 e 2, EN-60204-1, DIN 40050.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 25/26	

2.3 NASTRO TRASPORTATORE TAPPETO IN GOMMA

Servizio: Trasferimento rifiuti tra le varie sezioni e/o componenti d'impianto



I trasportatori a nastro sono costituiti dalle seguenti parti:

Tappeto in gomma

- Con struttura resistente formata da tre tele di fibra sintetica, non sensibile agli agenti atmosferici, collegate tra di loro per mezzo di strati di gomma, ricoperti sia nella parte superiore che in quella inferiore da uno strato di gomma vulcanizzata, resistente all'abrasione, ed antiolio;
- Il nastro è supportato nel tratto superiore da una terna di rulli di acciaio che ruotano su cuscinetti a sfere incorporati a tenuta di polvere ed acqua;
- I due rulli esterni hanno un'inclinazione di 30° per dare concavità al nastro. Per controllare la marcia del nastro, sono montate nella parte inferiore, candela di guida, dispositivi segnalatori di moto;
- Il sistema di tensione del nastro è del tipo a vite per i nastri trasportatori di lunghezza fino a 30 m circa e di un contrappeso mobile per trasportatori aventi maggiore lunghezza. Il carico del materiale sul trasportatore avviene entro una tramoggia prolungata con nastro per abbattimento polveri chiusa dotata di bordi in gomma flessibile per guidare il materiale durante l'inizio della corsa;
- La tramoggia di scarico è collegata a tenuta con le spondine laterali ed il macchinario successivo;
- Il trasportatore è provvisto di dispositivi di pulizia e sicurezza, per l'arresto immediato, rilevatore di impulsi convertiti su contagiri elettronico visualizzato a quadro.

Testata di comando



Sarà costituita da un tamburo di acciaio saldato e ricoperto con uno strato di gomma, un albero con supporti esterni e cuscinetti oscillanti, un riduttore con ingranaggi a bagno d'olio, giunto elastico, un motore elettrico asincrono trifase con rotore in corto circuito.

Testata di rinvio e dispositivi di tensione

Completi di tamburo folle uguale a quello della testata di comando, ma senza copertura in gomma.

Accessori

- Telaio realizzato in profilati di acciaio;
- Spondine laterali lungo tutto il nastro H mm 300;
- Copertura inferiore composta da una capottatura a elementi modulari smontabile atta ad impedire la caduta di polvere e materiale;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Proposta migliorativa impianto di pretrattamento RU	PAG. 26/26	

- Interruttore di emergenza a fune;
- Controllagiri elettronico;
- Puliscinastro interno con dispositivo a bavetta per la pulizia interna del nastro;
- Bavetta interna tra spondine e nastro;
- Puliscinastro esterno con raschianastro esterno a contrappeso o coltello raschiatore;
- Tenditore a vite;
- Riduttori di tipo pendolare con trasmissione indiretta a puleggia;
- Sportello di pulizia c/o testata folle;
- Copertura superiore composta da una capottatura a elementi modulari smontabile e completa di portelle di ispezione;
- Passerella di servizio per l'ispezione applicata su un lato del nastro, larghezza 600 mm, piano di calpestio in grigliato completa di corrimano e parapiede;
- Tramoggia di scarico;
- Cuffia di carico;
- Cuffia aspirazione polveri sopra nastro.
-
- E' prevista la fornitura dei seguenti nuovi nastri:

Nastro pos.	Lunghezza x larghezza	Potenza installata
NT ₀₁	5000 x 800	4kW
NT ₀₂	9000 x 1000	4kW
NT ₀₃	4000 x 800	4kW
NT ₀₄	Da allungare circa 1 mt.	Da ricondizionare