



Upgrading dell’Impianto di Pretrattamento cariche biologiche presso la Raffineria di Venezia

(Progetto “Upgrading Pretrattamento”)

Elaborato:

Progetto

a supporto dell’istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA
(art. 19 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Preparato per:

Eni S.p.A Green/Traditional Refining and Marketing

Rif. Doc.: Relazione descrittiva

Marzo 2021

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La Raffineria intende operare un upgrade del progetto "Green Refinery" potenziando la sezione di pretrattamento delle biomasse, da alimentare all'unità di ECOFINING™, con l'installazione di tre nuove linee di degommazione. Allo stato attuale la sezione di trattamento delle biomasse è in grado di processare le seguenti tipologia quantità:

- Oli vegetali grezzi di diversa natura - capacità 75.8 t/h;
- Sego animale di categoria 1,2,3 (grassi animali-Animal Fat – AF) – capacità 7,5 t/h;
- Oli esausti di frittura rigenerati (RUCO) – capacità 7,5 t/h.

Con l'upgrade, la Raffineria intende incrementare la capacità di degommazione per poter includere nelle lavorazioni dell'Ecofining maggiori quantità di materie biologiche provenienti dalle filiere degli scarti e residui con tre linee da 28 t/h ciascuna.

Nei paragrafi che seguono sono descritti i nuovi impianti che si intendono realizzare nell'ambito del progetto illustrato.

1.1 Nuova unità di pretrattamento della carica all'ECOFINING™

Le nuove unità di pretrattamento della carica all'unità ECOFINING™ hanno lo scopo di incrementare la capacità di degommazione di 84t/h (3 linee da 28 t/h).

Esse permetteranno di trattare su ogni linea le seguenti biomasse:

- Materie biologiche di cui all'elenco dell'Annesso IX parte A e B della Direttiva Europea 2001 del 2018;
- Materie biologiche Low ILUC come definito dalla Direttiva Europea 2001 del 2018;
- Altre materie biologiche, anche provenienti dalla filiera degli scarti e dei residui, non comprese nei punti precedenti.

Ai fini del presente documento, per l'analisi del processo della nuova unità, si è considerato un funzionamento corrispondente ad un fattore di utilizzo del nuovo impianto tale da garantire la carica all'Ecofining pari alla sua Massima Capacità Produttiva autorizzata come indicato nel DVA-2013-0017661 del 29/07/2013 (400.000 t/anno)

1.1.1 Descrizione delle principali fasi di processo

L'unità di pretrattamento della carica all'unità ECOFINING™ sarà costituita da:

- **Sezione W 5 0 1 - Degommazione acida con fase di desludging, lavaggio, ed essiccamento.** In tale sezione vengono rimossi, mediante idratazione, i fosfolipidi (detti anche gomme), che potrebbero provocare sporcamenti dannosi per le successive fasi di lavorazione;
- **Sezioni PK-301 – Generazione Vuoto;**
- **Sezione 5301 - Utilities;** Tratta la gestione dei drenaggi delle apparecchiature e dei bacini di contenimento, Pulizia delle apparecchiature e linee (CIP system), trattamento odori e recupero condense.
- **Sezione 5401 –Tank Farm (Stoccaggio residui di lavorazione e reagenti chimici).** In tale sezione vengono gestiti gli stoccaggi dei residui prodotti dalle operazioni di degommazione e i reagenti chimici necessari (NaOH e Acido Orto-Fosforico/Citrico);
- **Sezione di pretrattamento delle acque reflue.** Tale sezione tratta tutti i reflui prodotti dalla nuova unità di pretrattamento.

Nella Figura seguente è rappresentato lo schema semplificato della nuova unità.

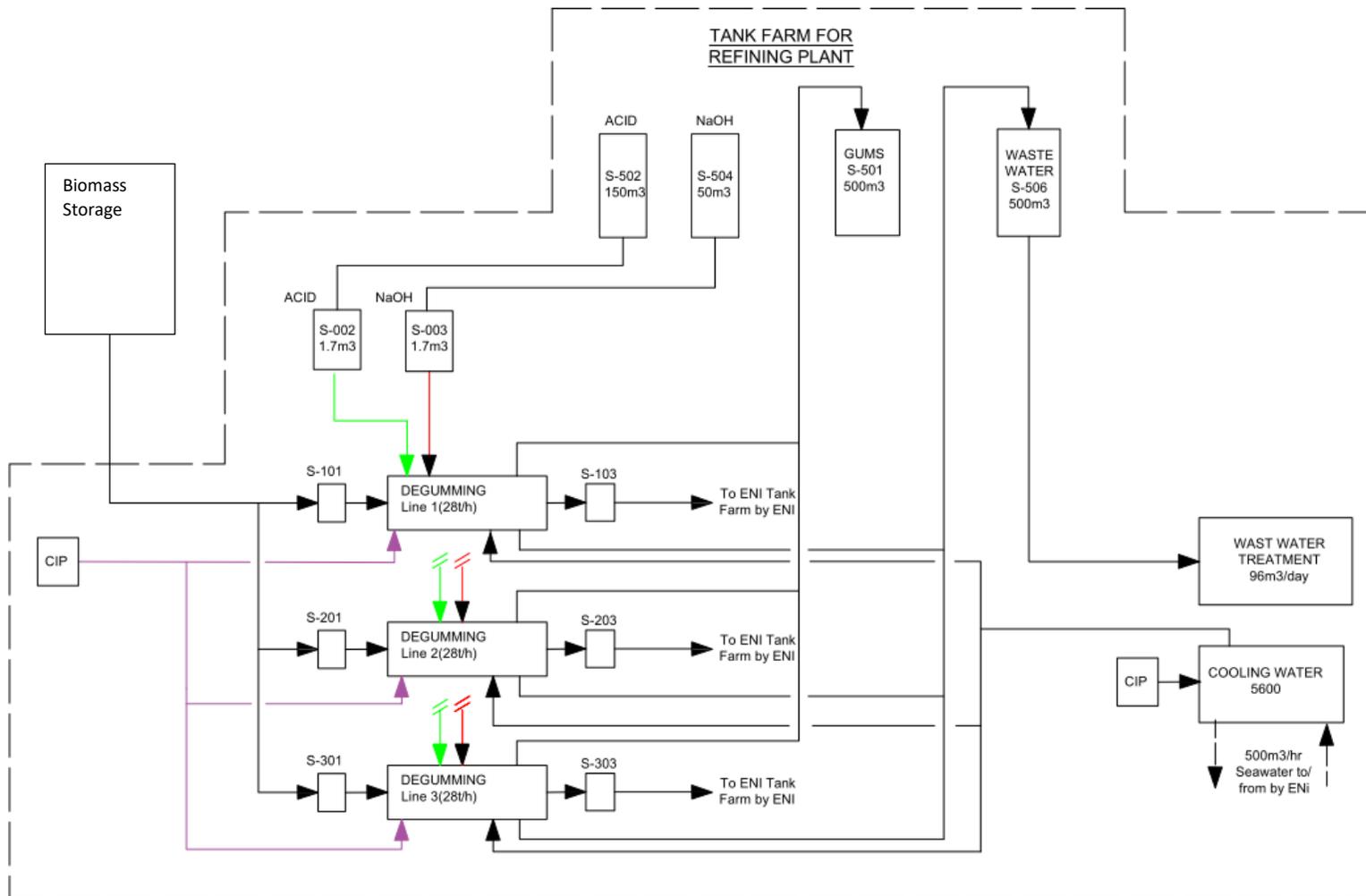


Figura 1. Schema semplificato della nuova unità di pretrattamento della carica all'ECOFINING™.

Di seguito si riporta la descrizione delle diverse sezioni della nuova unità. Per maggiori dettagli si rimanda ai Process Flow Diagrams (PFD) riportati in Allegato 1.

Sezione W501 - Degommazione acida con fase di lavaggio ed essiccamento

La sezione di Degommazione è composta da tre linee in parallelo in grado di trattare le biomasse indicate nella sez. 3.1.

Per semplificare la descrizione, verrà nel seguito trattata la sola linea 1.

Le biomasse, ricevute in Raffineria mediante autobotti o nave vengono stoccate nel parco serbatoi esistente. Queste sono trasferite, mediante un sistema di pompaggio, al vessel intermedio S-101, dopo essere state trattate dai filtri FT-101A/B/C e 102A/B/C per eliminare eventuali impurità. Le biomasse vengono inizialmente riscaldate fino a circa 75°C nello scambiatore E-101, a spese della corrente calda in uscita dall'essiccatore V-102, ed ulteriormente riscaldate fino a circa 95°C nello scambiatore E-102A/V, mediante l'utilizzo di vapore a media pressione.

Nella sezione di DESLUDGING, la carica viene miscelata con acqua nel Mixer MX-101, ed inviata al reattore R-105 che ha lo scopo di favorire il trasferimento degli inquinanti idrosolubili in fase acquosa. La miscela viene quindi separata per centrifugazione dalla centrifuga S-104.

Nella sezione di DEGOMMAGGIO, la corrente di biomassa viene quindi miscelata nel mixer P104 con una soluzione di acido fosforico e/o citrico diluita. L'acido, ricevuto in Raffineria mediante autobotti, è stoccato nel nuovo serbatoio S-502, avente una capacità di stoccaggio pari a 150 m³. Da qui viene trasferito, mediante le pompe P-503A/B, nel vessel intermedio S-002; le pompe P-002A/B rilanciano l'acido che viene diluito in linea con acqua nel pre-miscelatore J-101 ed inviato nel mixer P-104 prima di essere miscelato con la corrente della biomassa.

La miscela biomassa/soluzione acida viene quindi alimentata ai reattori R-101 e R102, dove, dopo un sufficiente tempo di permanenza, le gomme non idratibili vengono trasformate in idratibili.

La corrente in uscita dal reattore viene quindi miscelata con una soluzione di soda caustica nel mixer P-105 ed inviata al reattore R-103 nel quale le gomme idratibili vengono agglomerate per favorire la successiva separazione.

La soda caustica, approvvigionata mediante autobotti, è stoccata nel nuovo serbatoio S-504, avente una capacità di stoccaggio pari a 50 m³. Da qui viene trasferita, mediante le pompe P-505A/B, nel vessel intermedio S-003; le pompe P-003A/B rilanciano la soda caustica che viene diluita in linea con acqua nel pre-miscelatore J-102 ed inviata nel mixer P-105.

Il dosaggio della soda può essere regolato o solo al fine di agglomerare le gomme rese idratibili o anche allo scopo di neutralizzare parzialmente o totalmente gli acidi-grassi.

Lo stream in uscita dal reattore R-103 viene alimentato al separatore centrifugo MS-101, nel quale avviene la separazione delle gomme e degli eventuali saponi (prodotti dalla neutralizzazione degli acidi-grassi con soda come precedentemente descritto) dalla corrente trattata, che viene quindi inviata alla successiva sezione di lavaggio.

Le gomme separate vengono raccolte nel vessel intermedio S-001, dal quale sono inviate, mediante la pompa P-001A/B a stoccaggio nel nuovo serbatoio S-501, avente una capacità di stoccaggio pari a 500 m³, e quindi inviate a smaltimento.

La corrente di biomassa oleosa degommata viene sottoposta ad una fase di LAVAGGIO per ridurre ulteriormente il contenuto di fosforo. A tal scopo la biomassa passa attraverso un miscelatore dinamico, P-106, dove vengono dosati acqua e acido. L'acido è inviato dalle pompe P-002A/B. Dopo un tempo di reazione nel reattore R-104, l'olio viene inviato al separatore centrifugo MS-102.

L'acqua separata dalle centrifughe viene raccolta in un decanter statico, S-004. La biomassa oleosa recuperata viene riciclata con le pompe P-004A/B verso il serbatoio di carica S-101.

La fase acquosa separata in S-004 viene inviata mediante le pompe P-009A/B al serbatoio S-007 per reintegrare il circuito di acqua di diluizione (la cui circolazione è garantita dalle P-007A/B).

La biomassa degommata viene inviata ad ESSICCAMENTO sottovuoto per ridurre/controllare l'umidità residua: la corrente di biomassa oleosa prodotta dal trattamento di degommazione viene prima riscaldata nello scambiatore E-103, per mezzo di vapore a media pressione, quindi passa nell'unità di essiccazione sottovuoto S-102, al fine di ridurne l'umidità residua. Il vuoto viene ottenuto grazie al sistema di generazione denominato PK-301, comune per le tre linee.

La corrente così trattata viene prima raffreddata nello scambiatore E-101 a spese della carica impianto, e successivamente trasferita nel vessel intermedio S-103 dalla pompa P-102 e, tramite le pompe P-103A/B, inviata alla sezione di Stoccaggio delle materie di alimentazione all'impianto di ECOFINING oppure, se richiesto, alla sezione di Bleaching.

Sezione PK-301 - Generazione vuoto

L'unità di produzione di vuoto PK-301 è costituita da due gruppi vuoto di cui uno in standby. Per semplicità nel seguito viene descritto uno dei due gruppi che sono identici tra loro. La testa dell'essiccatore S-102 è inviata ad una coppia di condensatori E-918 ed E-915 asserviti dagli eiettori a vapore per il vuoto J-917A/B. Gli scarichi degli eiettori sono convogliati nel condensatore E-916, che è posto a vuoto tramite le pompe ad anello liquido P917A/B con riciclo totale del liquido di servizio. I condensatori scaricano in una guardia idraulica S-903.

Sezioni 5301 Utilities

La sezione comprende le seguenti unità:

- Sistema di raffreddamento ad acqua in circuito chiuso – l'acqua di raffreddamento è necessaria in varie parti del processo di pretrattamento (gruppo vuoto, scambiatori di calore, ecc.)

Il sistema è composto da due scambiatori di calore E-601 A/B (uno in uso e l'altro in standby), dove l'acqua del circuito chiuso viene raffreddata con acqua di mare. Il sistema presenta inoltre due pompe di circolazione P-602A/B che prelevano l'acqua dal serbatoio che funge da vaso di espansione S-602.

Il Sistema è provvisto di Sistema di pulizia CIP (Cleaning In Place), che provvede di volta in volta alla pulizia degli scambiatori di calore; il sistema CIP è composto da un serbatoio S-601 e di una pompa di additivazione P-601.

- Sistema di distribuzione vapore – Il vapore utilizzato è surriscaldato a media pressione e viene utilizzato come sorgente di calore. fluido motore per gli eiettori del gruppo vuoto o eventualmente anche come mezzo di soffiaggio e flussaggio linee ed apparecchiature. Le relative condense non contaminate vengono raccolte nel flash tank S-401 e rilanciate all'impianto recupero condense della raffineria.
- Fognatura e raccolta effluenti – I punti di scarico di acque oleose e di processo, sono collegati ad uno scarico chiuso (closed drain). Questo scarico fluisce per gravità ad un serbatoio di accumulo d'acqua S-402, dove l'acqua viene trasferita dalle pompe verticali P-402A/B al serbatoio acque reflue S-506 in tank farm.

Lo scarico è interamente chiuso e tracciato per mantenere la temperatura di parete sufficientemente alta per evitare accumulo di grasso all'interno.

- Odor Scrubber – Tutte le possibili fonti di emissione di odore sono collegate ad un collettore comune. Un

ventilatore K-402 aspira tutte le possibili emissioni odorigene. L'aria carica di odori passa attraverso lo scrubber V-403 dotato di corpi di riempimento che vengono irrorati da una soluzione alcalina di soda caustica diluita tramite la pompa di ricircolo P-403A/B. L'aria espulsa viene ripulita da eventuali molecole maleodoranti.

- Tracciatura – Tutte le linee con biomassa oleosa sono tracciate con tracciatura elettrica per evitare la solidificazione del prodotto nella linea in caso di arresto dell'impianto.

Una rete di vapore è usata per la tracciatura del circuito chiuso, così come il riscaldamento della camera di tenuta delle pompe a servizio di biomassa oleosa.

Sezione 5401 –Tank Farm

La sezione comprende le seguenti unità:

- S-501 - Serbatoio di stoccaggio delle gomme acide prodotte dalle operazioni di degommazione (Volume: 500 m³), servito da due pompe di caricamento P501A/B;
- S-502 - Serbatoio di stoccaggio dell'acido citrico (Volume: 150 m³), servito da due coppie di pompe di trasferimento P502A/B e P503A/B;
- S-504 - Serbatoio di stoccaggio della soda caustica (Volume: 50 m³), servito da due coppie di pompe di trasferimento P504A/B e P505A/B;
- S-506 - Serbatoio di stoccaggio dell'acqua reflua (Volume: 500 m³), servito da due pompe di trasferimento P506A/B;

I serbatoi sono alloggiati in due bacini di contenimento adiacenti impermeabili in calcestruzzo armato e dimensionati per raccogliere al minimo 2/3 della capacità complessiva geometrica dei serbatoi ivi ubicati e almeno la capacità del serbatoio più grande.

Sezione di pretrattamento delle acque reflue

Le acque di processo prodotte dall'impianto vengono sottoposte a tre successivi trattamenti:

Trattamento chimico-fisico

Il pretrattamento prevede:

- Una sezione di raffreddamento del refluo in ingresso con scambiatore E-701, con l'ausilio di unità di refrigerazione MD-701 a circuito chiuso;
- Un sistema di dosaggio di acido cloridrico e idrossido di sodio per la correzione del pH;
- Un sistema di dosaggio di cloruro ferrico e poli-elettrolita per la flocculazione dei fanghi in sospensione;
- Un'unità di flottazione ad aria disciolta primaria nel separatore PK-701;

Trattamento biologico

Prevede:

- Un serbatoio di accumulo S-701 del refluo depurato dai fanghi primari, con relativa stazione di rilancio P-701A/B;
- Un sistema di dosaggio antischiuma e nutrienti (Urea e acido fosforico);
- Un'unità di trattamento biologico MBBR composta da due vasche in serie S-707- e S-708, con relativo sistema di aerazione per ossidazione, composto da 3 compressori K-701A/B/C e sistema di diffusione dell'aria.

Separazione fanghi

Prevede:

- Un sistema di dosaggio con cloruro ferrico e poli-elettrolita;
- Un'unità di flottazione ad aria disciolta finale PK-702,

- Un serbatoio di accumulo S-709 e sollevamento finale P-709A/B.

1.1.2 Specifiche della Carica e dei Prodotti d’Impianto

Sezione W501 - Degommazione acida con fase di lavaggio

La nuova sezione di degommazione acida con fase di lavaggio ha lo scopo di rimuovere, mediante idratazione, le gomme presenti nelle Biomasse.

Le Biomasse alimentate alla nuova unità sono:

- Materie biologiche di cui all’elenco dell’Annesso IX parte A e B della Direttiva Europea 2001 del 2018;
- Materie biologiche Low ILUC come definito dalla Direttiva Europea 2001 del 2018
- Altre materie biologiche, anche provenienti dalla filiera degli scarti e dei residui, non comprese nei punti precedenti;

Le caratteristiche principali delle biomasse in ingresso ed in uscita dalla nuova sezione d’impianto sono riportate nelle seguenti Tabelle.

Tabella 1. Caratteristiche in ingresso.

Proprietà	Unità di misura	Valore min-max
FFA (acidi grassi liberi)	%wt.	5÷100
Fosforo (come fosfolipidi)	% wt.	0.03 ÷ 1.5

Il complemento a 100 è costituito da mono/di/tri- gliceridi

Tabella 2. Caratteristiche in uscita.

Proprietà	Unità di misura	Valore
FFA (acidi grassi liberi)	%wt.	0÷100
Fosforo	% wt.	0,03 ÷ 0.06

Il complemento a 100 è costituito da mono/di/tri- gliceridi
Pari a ca. 12-24 ppm di P

L’impianto Degumming rimuove anche eventuali impurità insolubili contenute nella carica biologica.

1.1.3 Apparecchiature principali

Nelle seguenti Tabelle si riporta l’elenco delle principali apparecchiature dell’impianto di pretrattamento biomasse, suddivise per singole sezioni.

Tabella 3. Sezione W501 - Degommazione acida con fase di lavaggio

Sigla	Servizio
S-502	Serbatoio stoccaggio Acido Citrico
S-504	Serbatoio stoccaggio NaOH
S-501	Serbatoio stoccaggio Gomme
S-506	Serbatoio stoccaggio Waste Water
FT – 101/102-201/202-301/302	Filtri
S-101-201-301	Vessel di alimentazione olio
P-101-201-301	Pompe di alimentazione biomasse
E-101-201-301	Scambiatori di calore olio/olio

E-102-202-302	Riscaldatori olio
S-002	Vessel accumulo Acido Citrico
S-003	Vessel accumulo NaOH
P-002	Pompe di dosaggio acido
P-003	Pompe di dosaggio NaOH
J-101-201-301	Premiscelatori statici acido
J-102-202-302	Premiscelatori NaOH
MX-101-201-301	Miscelatori Desludging
R-105-205-305	Reattori Desludging
S-104-204-304	Separatori centrifughi
P-104-204-304	Miscelatori dinamici acido
P-105-205-305	Miscelatori dinamici NaOH
R-101-102-201-202-301-302	Reattori acido
R-103-203-303	Reattori agglomerazione gomme
MS-101-201-301	Separatori centrifughi
S-001	Vessel accumulo gomme acide
P-001	Pompe gomme acide
P-106-206-306	Miscelatore acqua di lavaggio
R-104-204-304	Reattori acqua di lavaggio
MS-102-202-302	Separatori centrifughi
S-004	Vessel riciclaggio acqua di lavaggio
P-009	Pompa acque di recupero
S-007	Serbatoio acqua calda
P-007	Pompe acqua calda
P-004	Pompe riciclo olio
S-008/L001	Vessel per pulizia centrifughe
E-103-203-303	Riscaldatori olio
S-102/202/302	Essiccatori olio
P-102/202/302	Pompe di scarico essiccatore
S-103/203/303	Vessel di alimentazione olio degommato
P-103/203/303	Pompe di alimentazione olio degommato
S-0051	Vessel detergente alcalino
S-006	Vessel detergente acido
P-005	Pompa di circolazione CIP

Sezione PK-301 - Generazione vuoto

Tabella.4 Sezione PK-301 - Generazione vuoto

Sigla	Servizio
E-915-918-925-928-935-938	Condensatori primari

J-917A/B-927°/B-937A/B	Eiettori a vapore per vuoto
E-916-926-936	Condensatori secondari
P-917A/B-927A/B-937A/B	Pompa ad anello liquido
E-917A/B-927A/B-937A/B	Raffreddatori fluido riciclo pompe
S-903	Guardia idraulica
V-912A/B-922A/B-932A/B	Recipiente fluido riciclo pompe
MS-914-924-934	Separatore condense vapore

Sezioni 5301 Utilities

Tabella.5 Sezioni 5301 Utilities

Sigla	Servizio
S-602	Vessel di accumulo
E-601 A/B	Scambiatori di calore
P-602 A/B	Pompa di circolazione acqua
S-601	Vessel detergente acido
P-601	Pompa di circolazione CIP

Sezione 5401 – Tank Farm

Tabella.6 Sezioni 5401 Tank Farm

Sigla	Servizio
P-501A/B	Pompe di caricamento gomme acide
P-502A/B	Pompe di trasferimento acido
P-503A/B	Pompe di trasferimento acido
P-504A/B	Pompe di trasferimento soda caustica
P-505A/B	Pompe di trasferimento soda caustica
P-506A/B	Pompe di trasferimento acqua reflua
S-501	Serbatoio di stoccaggio gomme acide
S-502	Serbatoio di stoccaggio acidi
S-504	Serbatoio soda caustica
S-506	Serbatoio acqua reflua

Sezione di pretrattamento delle acque reflue

Tabella.7 Sezione di pretrattamento delle acque reflue

Sigla	Servizio
MD-701	Unità refrigerazione
E-701	Scambiatore refrigeratore refluo
P-711	Pompa riciclo fluido freddo
S-711	Vaso espansione circuito freddo
J701	Mixer statico per NaOH e HCl
J702	Mixer statico per FeCl ₃ e Polielettrolita
PK-701	Flottatore
P-714	Pompa trasferimento fanghi

PK-703 / P-713 A-B-C	Unità di dosaggio Polielettrolita
S-710 / P-710 A-B-C	Unità di dosaggio FeCl ₃
S-703 / P-703	Unità di dosaggio HCl
S-702 / P-702	Unità di dosaggio NaOH
S-704 / P-704	Unità di dosaggio Antischiuma
S-705 / P-705	Unità di dosaggio Urea
S-706 / P-706	Unità di dosaggio Acido fosforico
S-701	Serbatoio di accumulo
P-701 A/B/C	Pompa alimento vasche di aerazione
S-707 / 708	Vasche di aerazione
K-701 A/B/C	Compressori Aria
PK-702	Flottatore
P-715	Pompa trasferimento fanghi
J703	Mixer statico per FeCl ₃ e Polielettrolita
S-709	Serbatoio di accumulo effluente
P-709	Pompa scarico effluente

1.1.4 Bilanci di materia e di energia

Lo schema semplificato della nuova unità di pretrattamento, rappresentato in Figura 7, riporta le principali produzioni e consumi dell'impianto.

In aggiunta a quanto riportato nello schema sopracitato, si sottolinea che presso l'unità vengono inoltre utilizzate altre materie prime ausiliarie. I dettagli delle stesse e i relativi consumi sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 8. Consumo delle materie ausiliarie nella nuova unità di pretrattamento

Sostanza	Unità di misura	Valore min - max
Acido citrico (soluzione al 50%)	t/a	3.463
Acido fosforico (soluzione 85%)	t/a	371
Soda caustica (soluzione 50%)	t/a	4.012
Chemicals per impianto di trattamento acque reflue	t/a	81
TOT chemicals	t/a	7.900

I rifiuti e i reflui prodotti dalla nuova unità di pretrattamento sono costituiti da:

- gomme separate da biomasse (circa 86 t/g);
- fanghi prodotti dall'impianto di trattamento delle acque reflue (circa 7 t/g);
- acque reflue (circa 77 t/g).

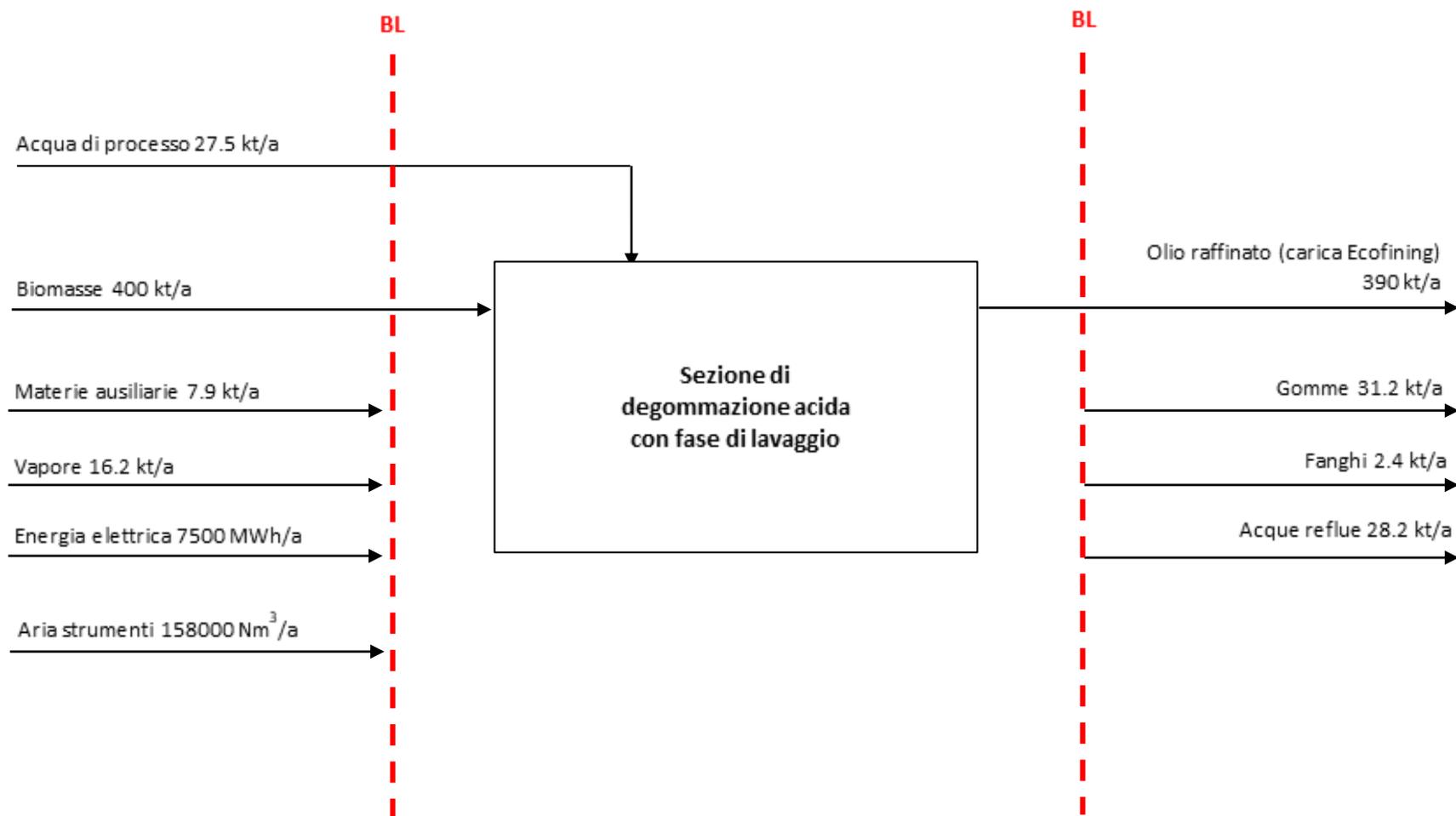


Figura 7. Bilancio di materia e di energia della nuova unità di pretrattamento della carica all'ECOFINING™.

Allegato 1 - Diagrammi di flusso (PFD) della nuova unità di pretrattamento della carica all'ECOFINING™



Allegato 2 – Plot plan



**Allegato 3 – Progetto architettonico piante e sezioni,
foglio 1 di 2**



**Allegato 4 – Progetto architettonico piante e sezioni,
foglio 2 di 2**



Allegato 5 – Heat and mass balance (PHMB)

