



raffineria di gela

Progetto:

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Elaborato:

Progetto Definitivo

a supporto dell'Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (art. 23 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Rif.: 60465578

Preparato per:
Raffineria di Gela S.p.A.

Rif. Doc.: Green_G2 Step 2_Adeguamento_PD.doc

Gennaio 2019



INDICE

Sezione	N° di Pag.
SOMMARIO	1
INTRODUZIONE	2
1. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	3
2. DESCRIZIONE DELLA RAFFINERIA ANTE OPERAM	5
2.1. Descrizione del ciclo produttivo “green” ante operam	6
2.2. Unità di pretrattamento della carica (POT)	8
2.2.1. Descrizione delle principali fasi di processo	8
2.2.2. Specifiche della Carica e dei Prodotti d’Impianto.....	14
2.2.3. Bilanci di materia e di energia	16
2.3. Unità di Produzione Idrogeno	17
2.3.1. Idrodesolforazione della carica	18
2.3.2. Steam Reforming (Reforming Catalitico)	19
2.3.3. Conversione CO (Shift Conversion).....	20
2.3.4. Purificazione dell’Idrogeno attraverso PSA (Pressure Swing Adsorption).....	21
2.3.5. Recupero di calore e generazione di vapore	22
2.3.6. Sistema di combustione del Reformer	22
2.3.7. Specifiche della Carica e dei Prodotti d’Impianto.....	23
2.3.8. Bilanci di materia e di energia	24
2.4. Unità Desolforazione Gasoli (DG) e Unità Desolforazione Flussanti (DF)	25
2.5. Scambi utilities e vettori energetici	27
2.5.1. Parco Serbatoi.....	28
2.6. Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto ante operam	29
2.6.1. Bilancio di materia	29
2.6.2. Bilancio di energia	30
2.1. Interferenze con l’ambiente in assetto ante operam	30
2.1.1. Ambiente idrico.....	30
2.1.2. Atmosfera	31
2.1.3. Rifiuti	33
2.1.4. Rumore.....	34
2.1.5. Sorgenti odorigene	34
2.1.6. Suolo e sottosuolo.....	35
2.1.7. Traffico	38
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	40
3.1. Unità di pretrattamento cariche POT/BTU Unità 700	43
3.1.1. Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio.....	43
3.1.2. Sezione T5/600 PS - Pretrattamento a secco con decolorazione	45
3.1.3. Sezioni invariate	49
3.1.4. Silos delle terre.....	50
3.1.5. Tank farm	51
3.1.6. Vasche	51
3.1.7. Opere civili.....	52



INDICE

3.2.	Nuova area logistica	52
3.2.1.	Movimentazione e scarica uco e tallow conferiti con iso tank.....	52
3.2.2.	Riscaldamento.....	52
3.2.3.	Scarica.....	53
3.2.4.	Movimentazione e scarica prodotti via nave	54
3.2.5.	Sistema di condizionamento termico delle linee di ricezione via nave	54
3.2.6.	Stoccaggio prodotti e interconnessione con impianto POT/BTU.....	55
3.2.7.	Realizzazione Unità 760	55
3.2.8.	La struttura	57
3.2.9.	Opere civili.....	58
3.3.	Alternative progettuali	58
3.3.1.	Opzione zero	58
4.	DESCRIZIONE DELL'ASSETTO GREEN POST OPERAM	60
4.1.	Descrizione ciclo produttivo "green" post operam (G2 Project – Step 2 modificato).....	60
4.2.	Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto post operam.....	61
4.2.1.	Bilancio di materia	61
4.2.2.	Bilancio di energia	61
4.3.	Interferenze con l'ambiente in assetto post operam	62
4.3.1.	Ambiente idrico.....	62
4.3.2.	Atmosfera	63
4.3.3.	Rifiuti	65
4.3.4.	Rumore.....	66
4.3.5.	Serbatoi e Stoccaggi	66
4.3.6.	Sorgenti odorigene	68
4.3.7.	Traffico	68
4.4.	Presidi di salute e sicurezza	69
4.5.	Fase di cantiere	69

ALLEGATI

Allegato 1 – Lay-out di Raffineria con evidenza delle aree di intervento del nuovo progetto

Allegato 2 – Schema semplificato del ciclo "green" post operam

Allegato 3 – Layout POT/BTU



SOMMARIO

Opera:	Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela.
Progetto:	Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate.
Proponente:	Raffineria di Gela S.p.A.
Tipologia di opere:	Modifica ad impianto per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base con capacità produttiva complessiva annua per classe di prodotto, espressa in milioni di chilogrammi, superiore alle soglie annue per idrocarburi semplici (lettera a) (Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).
Regione:	Sicilia.
Provincia:	Caltanissetta.
Comune:	Gela.
Documento:	Progetto Definitivo
Procedura:	Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art. 23 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..
Commissione:	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)- Valutazione di Impatto Ambientale.



INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il **Progetto Definitivo** dell'intervento di **"Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate"**, è finalizzato alla predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale, di cui costituisce parte integrante, ed è stato predisposto sulla base di dati e informazioni progettuali forniti allo scopo da Raffineria di Gela S.p.A.



1. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Per ridurre la dipendenza dal petrolio e, al tempo stesso, diminuire il livello di emissioni di gas ad effetto serra nel settore dei trasporti, l'Unione Europea, così come molti altri paesi tra cui soprattutto gli Stati Uniti, ha stabilito un ambizioso obiettivo che prevede entro il 2020 il 10% di traguardo del contenuto energetico da rinnovabili nei carburanti per autotrazione. Trainato da tali obiettivi, in Italia il consumo di biocarburanti si prevede in forte crescita fino al 2020.

In piena sintonia con la politica ambientale dell'Unione Europea volta alla riduzione delle emissioni di gas serra¹, forte dell'esperienza già maturata in un'altra Raffineria del circuito Eni (Raffineria Eni di Venezia), Raffineria di Gela S.p.A. (nel seguito "Raffineria", o "il Proponente") ha modificato parte dei propri impianti di processo ("G2 Project") al fine di poter operare anche in un nuovo schema operativo basato su un assetto "green" che permetta la produzione di biocarburanti da biomasse oleose.

Il progetto "G2 Project- Step 2", comprendente la realizzazione di un nuovo impianto di produzione idrogeno (Steam Reformer) e di una Unità di Pretrattamento delle Cariche (così detta POT) è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. ed ha ottenuto il relativo Decreto VIA n. DVA-0000218 del 07/08/2017 per l'attività di cui all'Allegato VIII agli Allegati alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 (punto 4.1).

Raffineria di Gela intende ora operare una modifica all'assetto autorizzato con lo scopo di spostare l'impiego di materie prime dall'olio di palma (carica definita di "prima generazione", che presenta problematiche ambientali consistenti in termini di competizione con le produzioni agricole a finalità prettamente alimentare ed impronta di Carbonio significativa) privilegiando le cariche così dette di "seconda generazione", ovvero Tallow e UCO (grassi animali di scarto e olii di cottura esausti), anche per allinearsi alle indicazioni della Comunità Europea che nella emissione revisionata della Direttiva RED ha chiaramente identificato l'olio di palma come fonte di problematiche importanti ponendo un limite per l'utilizzo nella produzione di biocarburanti.

Si prevede pertanto di incrementare l'utilizzo di sego animale ed olio da cucina aumentando i quantitativi complessivi annuali fino ad un massimo di 400.000 t/a, superando in questo modo la prescrizione inserita nel decreto VIA/AIA summenzionato.

Come già indicato, si ricorda che questa modifica non andrà a modificare la capacità di raffinazione.

Per adattare gli impianti autorizzati alla nuova composizione di cariche in alimento, si rende necessario apportare modifiche alla sezione di pretrattamento cariche (unità POT), che nella sua nuova configurazione è denominata POT/BTU, eliminandone una sezione e

¹ Si vedano le direttive Fuel Quality Directive 1998/70/CE (integrata dalla direttiva 2009/30/CE) e Renewable Energy Directive 2009/28/CE.



relativo camino, ed approntare una nuova area logistica per la movimentazione di questi quantitativi aumentati, che sarà realizzata in prossimità della Unità POT/BTU.

Questo upgrade continua ad interpretare pienamente gli orientamenti di riqualificazione previsti per l'area industriale di Gela, così come stabiliti dagli strumenti programmatici e di pianificazione insistenti sul territorio, che vedono come prioritario il riuso dei siti produttivi esistenti per lo sviluppo di iniziative di rilancio industriale. Tra questi, si richiama in particolare il "Protocollo di intesa per l'area di Gela" siglato tra il Ministero dello Sviluppo Economico (nel seguito "MISE"), le associazioni sindacali, Confindustria Sicilia, gli Enti locali e le realtà industriali dell'area, tra le quali Raffineria di Gela, il 06/11/2014, che prevede "[...] il progetto di conversione della Raffineria di Gela in Green Refinery [...] con entrata in esercizio nel primo semestre del 2017. La conversione [...] consentirà la produzione di green diesel, biocarburante migliore rispetto a quello tradizionale in termini di sostenibilità ambientale sarà in grado di processare anche materie prime di seconda generazione [...]" (Articolo 3, punto 3.1). Il Protocollo si prefigge tra i suoi obiettivi principali lo sviluppo di "nuove attività basate su tecnologie innovative nell'abito Green valorizzando i punti di forza di carattere industriale presenti nel territorio di Gela e puntando sulla vocazione manifatturiera dell'area e sulla professionalità delle risorse presenti nel sito [...]" (Articolo 2).



2. DESCRIZIONE DELLA RAFFINERIA ANTE OPERAM

La Raffineria di Gela è il maggiore stabilimento industriale della fascia meridionale del territorio siciliano. L'area occupata dalla Raffineria è collocata lungo la costa sud-occidentale della Regione Sicilia, in un'area pianeggiante situata al centro del vasto Golfo di Gela, ad est della foce del Fiume Gela e del centro abitato stesso. Fa parte dell'Area Industriale IRSAP (ex ASI) di Gela, che si estende lungo la costa ed è destinata da PRG alle attività industriali (75%), artigiane (15%) e commerciali (10%).

L'area IRSAP è ubicata ad est del fiume Gela ed il polo di raffinazione ne occupa la porzione più meridionale, prospiciente la costa. L'area è pianeggiante a quota media 12 m.s.l.m. Il centro urbano, ubicato ad ovest del Fiume Gela, dista circa 1 km dallo Stabilimento. Esso si sviluppa su una superficie di 5 milioni di m², ed è diviso in 32 isole e 6 aree attrezzate, e percorso al suo interno da circa 30 km di strade. La Raffineria confina:

- ad ovest, con la Località Contrada Betlemme e con il fiume Gela;
- ad est, con le Località Pian di Rizzuto e Contrada Bulala (terreni agricoli);
- a sud, con il demanio marittimo;
- a nord, con la strada S.S. 115 Agrigento-Ragusa-Siracusa che attraversa l'area dell'agglomerato con le linee ferroviarie Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa e Gela-Caltagirone-Catania.

Nella seguente Figura è riportato l'inquadramento geografico della Raffineria.



Figura 2-1: Inquadramento geografico dell'area industriale (in rosso) in cui ricade la Raffineria (fonte: google earth)



L'assetto operativo "green" è stato autorizzato dal Decreto di compatibilità ambientale DVA-0000218 del 07/08/2017.

La tipologia e quantità dei biocarburanti prodotti è quella di seguito riportata:

- green diesel (600.000 t/a);
- green GPL (40.000 t/a);
- green nafta (28.000 t/a).

La movimentazione di materie prime, prodotti e altre sostanze funzionali alla produzione in assetto green avviene via terra e via mare. Via terra, la connessione stradale collega il piazzale di ingresso degli autocarri alla SS 115 (Sud Occidentale Sicula). Per la movimentazione tramite nave sono invece attive le infrastrutture di Raffineria che comprendono un pontile ed un pontiletto, unitamente ad un "campo boe" attrezzato per il carico e scarico dei prodotti petroliferi con navi di grosso tonnellaggio. La struttura di movimentazione via mare, a regime ed alla sua massima capacità, è in grado di ricevere/spedire ogni anno circa 900 navi per un totale di quasi 9 milioni di tonnellate di prodotti.

2.1. Descrizione del ciclo produttivo "green" ante operam

Il ciclo produttivo "green" ante operam presso la Raffineria è costituito dalle seguenti unità:

- Unità di pretrattamento della carica (Unità POT);
- Unità di Produzione Idrogeno (Steam Reformer);
- Skid produzione azoto;
- Unità Deossigenazione (Unità 307) e Unità di Isomerizzazione (Unità 308).

Lo schema semplificato del ciclo "green" è riportato nella Figura 2-2 seguente.

Nei paragrafi che seguono si descrivono le principali unità di processo specifiche del ciclo produttivo "green".



2.2. Unità di pretrattamento della carica (POT)

L'unità di pretrattamento della carica (Unità POT) ha lo scopo di ridurre, mediante raffinazione fisica della carica grezza, il contenuto di contaminanti presenti nella stessa, prima di essere alimentata all'unità di Deossigenazione (Unità 307).

Tale unità può trattare una miscela di:

- Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO);
- Sego animale di categoria 1 (grassi animali)²;
- Oli esausti di frittura.

Dall'Unità POT si ottiene una corrente di biomassa oleosa raffinata, inviata a stoccaggio e quindi in alimentazione all'unità di Deossigenazione (Unità 307). Il funzionamento è pari a 365 g/anno per una capacità di trattamento di circa 815.000 t/a di materia grezza costituita da una miscela di oli vegetali grezzi e sego animale.

2.2.1. Descrizione delle principali fasi di processo

L'Unità POT è costituita da:

- **Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio.** In tale sezione vengono rimossi, mediante idratazione, i fosfolipidi (detti anche gomme) contenuti nel sego in alimentazione. I fosfolipidi potrebbero infatti provocare la formazione di schiume dannose per le successive fasi di lavorazione;
- **Sezione T5/600 PS - Pretrattamento a secco con decolorazione.** In tale sezione sono rimosse altre sostanze indesiderate presenti nella carica (costituita da olio vegetale grezzo e grassi animali degommati);
- **Sezione 800PS - Deodorazione/neutralizzazione.** In tale sezione sono rimosse tutte le sostanze volatili e le tracce di acidi grassi presenti nella carica (costituita dalla biomassa in uscita dalla sezione precedente);
- **Sezione 800IC – Sistema di generazione vuoto.** In tale sezione avviene la condensazione delle sostanze volatili separate nella precedente sezione;

² I grassi animali derivano dal trattamento diretto delle rifilature di carni, insaccati, salumi e degli scarti di macellazione. Essi vengono lavorati in impianti dedicati per ottenere sottoprodotti utilizzabili per diversi fini (zootecnica, cosmetica, produzione energetica, etc.). Analogamente, gli oli esausti di frittura, provenienti dall'industria alimentare e dalla ristorazione, sono conferiti direttamente dalle aziende produttrici o tramite il Consorzio obbligatorio (CONOE) a impianti dedicati di operatori specializzati del settore che, dopo un processo di rigenerazione, li trasformano in sostanza grezza utilizzabile in vari settori. Uno di questi risulta essere appunto quello della raffinazione dove tali oli esausti possono essere impiegati per la produzione di biocarburanti. Pertanto gli oli esausti di frittura, in uscita dagli impianti di recupero sopra menzionati entreranno in Raffineria come materia prima e non come rifiuto con le stesse certificazioni dell'olio vegetale grezzo.



- **Sezioni 5600RC e 9200 - Sistema di raffreddamento;**
- **Sezione di pretrattamento delle acque reflue.** Tale sezione tratta tutti i reflui prodotti dall'unità di pretrattamento stessa.

Nella Figura seguente è rappresentato lo schema semplificato dell'unità POT.

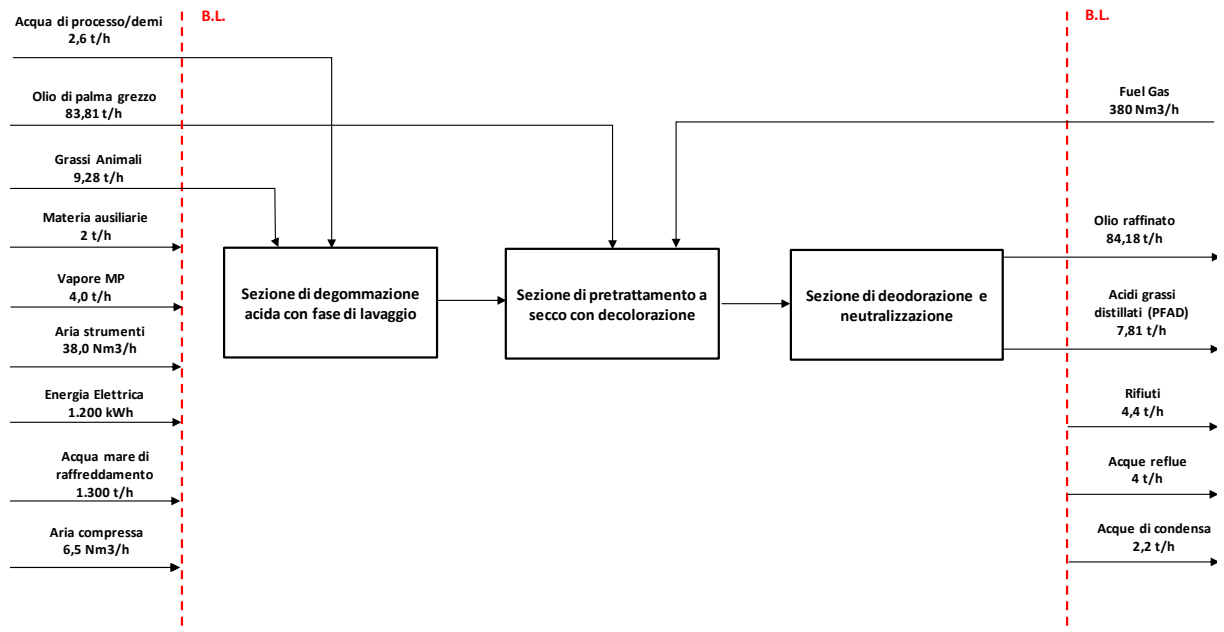


Figura 2-3: Schema a blocchi semplificato della Unità POT

Di seguito si riporta la descrizione di dettaglio delle diverse sezioni.

Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio

Il processo di degommazione del sego animale (di seguito grasso animale) ha lo scopo di rimuovere, mediante idratazione, i fosfatidi (detti anche gomme) che potrebbero provocare la formazione di schiume nell'olio, con possibile interferenza nelle fasi successive della lavorazione.

I grassi animali, ricevuti in Raffineria mediante autobotti, vengono stoccati, con l'ausilio delle pompe P5482C A1/2, nei serbatoi TK6GA e TK7, aventi capacità di stoccaggio pari a 650 m³ ciascuno.

Da qui sono trasferiti, mediante un sistema di pompaggio, al vessel intermedio W501, dopo essere stati trattati dal filtro denominato W524 e inizialmente riscaldati fino a circa 75°C nello scambiatore W521A, a spese della corrente calda in uscita dall'essiccatore W506, ed ulteriormente riscaldati fino a circa 95°C nello scambiatore W521B, mediante l'utilizzo di vapore a bassa pressione. La corrente di grassi viene quindi miscelata nel mixer W504AC con una soluzione di acido citrico.



L'acido citrico, ricevuto in Raffineria mediante autobotti, è stoccato nel serbatoio TK11, avente una capacità di stoccaggio pari a 40 m³. Da qui è trasferito, mediante le pompe P5482AC B1/2, nel vessel intermedio W534AC2, diluito con acqua ed inviato nel mixer W504AC1 prima di essere miscelato con la corrente di grassi.

La miscela grassi/soluzione acida è quindi alimentata al reattore W503AC, dove, dopo un sufficiente tempo di permanenza, le gomme non idratibili sono trasformate in idratibili.

La corrente in uscita dal reattore è miscelata con una soluzione di soda caustica nel mixer W504NA e mediante tale processo le gomme idratibili sono agglomerate.

La soda caustica, approvvigionata mediante autobotti, è stoccata nel serbatoio TK13, avente una capacità di stoccaggio pari a 40 m³. Da qui è trasferita, mediante le pompe P5482NA B1/2, nel vessel intermedio W578NA1, diluita con acqua inviata nel mixer W504NA1.

Lo stream in uscita dal mixer W504NA1 viene alimentato, dopo essere stato miscelato con la corrente in uscita dal reattore W503AC, al separatore centrifugo W518NA, nel quale avviene la separazione delle gomme dalla corrente trattata, che viene quindi inviata alla successiva sezione di lavaggio.

Le gomme separate sono raccolte nel vessel intermedio W582G, dal quale sono inviate, mediante la pompa PW582G, a stoccaggio, nel serbatoio TK09, di capacità pari a 130 m³, e quindi inviate a smaltimento/recupero.

Al fine di ridurre ulteriormente il contenuto di gomme, lo stream di grassi in uscita dal separatore centrifugo W518NA, è alimentato al reattore W503W1, dopo essere stato miscelato nel mixer W504W1 con una corrente di acqua calda. Dopo un breve tempo di reazione, la corrente di grassi animali è inviata al separatore centrifugo W518W1, in cui avviene la separazione della corrente di grassi, lavata dalle gomme residue, dalla corrente acquosa.

Per evitare la produzione di un grande quantitativo di acqua di lavaggio contaminata, quest'ultima è raccolta nel vessel intermedio W532C e completamente riciclata nel primo separatore centrifugo W518NA. I grassi recuperati nel vessel W532C sono riciclati, mediante le pompe PW532C, in miscela con l'acqua di diluizione a valle dei vessel intermedi di acido citrico (W534AC2) e di soda caustica (W578NA1).

La corrente di grassi animali prodotta dal trattamento di degommazione viene quindi inviata, previo riscaldamento nello scambiatore W521D nell'unità di essiccazione sotto vuoto W506, al fine di ridurre l'umidità residua. Il vuoto viene ottenuto grazie al sistema di generazione denominato 641A.

La corrente così trattata è trasferita nel vessel intermedio W582 dalle pompe PW506, e successivamente inviata alla sezione di decolorazione, mediante le pompe PW582.

**Sezione T5/600 PS - Pretrattamento a secco con decolorazione**

Il processo di pretrattamento a secco della carica grezza, costituita da olio vegetale grezzo e grassi animali degommati, ha l'obiettivo di alterare le gomme eventualmente presenti in essa in modo da poterle eliminare durante il successivo processo di decolorazione.

La carica in ingresso è raccolta nel vessel intermedio T501. Da qui, previo riscaldamento negli scambiatori T521A e T521B, viene alimentata con una soluzione di acido citrico al mixer T504.

L'acido citrico, stoccato nel vessel intermedio W534AC2, viene miscelato con acqua per la diluizione ed inviato nel mixer T504AC, prima di essere miscelato con la carica grezza da trattare. La miscela carica grezza/soluzione acida viene quindi alimentata nel reattore T503, dove, dopo un sufficiente tempo di permanenza, le gomme non idratibili vengono trasformate in idratibili.

Alla miscela carica grezza/soluzione acida presente nel reattore T503 viene aggiunta, mediante un sistema di dosaggio volumetrico, terra decolorante, al fine di rimuovere i pigmenti, le tracce di gomme, i prodotti dell'ossidazione, i composti policiclici e altre sostanze indesiderate presenti in essa. La terra decolorante è stoccata in due silos 610A, di capacità pari a 163 m³ ciascuno. Da qui la terra è alimentata al sistema di dosaggio, mediante un sistema di trasporto pneumatico 609A, previo passaggio attraverso un filtro 616/09A e un ventilatore 636/09A.

Dopo la miscelazione con la terra decolorante, la carica è alimentata nella colonna di decolorazione 622, in cui vengono rimossi i composti indesiderati ad una temperatura di circa 150°C. Una corrente di vapore, iniettata dal fondo della colonna 622, permette di mantenere il sistema sotto agitazione, assicurando pertanto una perfetta dispersione della terra decolorante nella carica. Il processo di decolorazione è inoltre condotto sotto vuoto al fine di evitare l'ossidazione della carica a causa dell'attività catalitica della terra decolorante. Il vuoto è generato dal sistema denominato 641A.

La miscela carica decolorata/terra decolorante è infine inviata, mediante le pompe P622, ad un sistema di filtrazione, costituito da una serie di filtri ermetici denominati 616A, operanti alternativamente.

La carica filtrata viene tenuta sotto vuoto nel vessel 682B, al fine di evitare l'ossidazione della stessa, e quindi ulteriormente filtrata nel filtro di sicurezza 616B, al fine di rimuovere le eventuali tracce di terre decoloranti ancora presenti. Quest'ultime, infatti, durante il successivo processo di deodorizzazione, catalizzerebbero le reazioni indesiderate di polimerizzazione e trans-isomerizzazione.



L'olio presente nelle terre trattenute dal sistema di filtrazione è recuperato mediante insufflaggio di vapore, raccolto nel vessel 682A e riciclato nella sezione. La torta di terre viene quindi scaricata dalla tramoggia 657CK e inviata a smaltimento.

Sezione 800PS - Deodorazione/neutralizzazione

Il processo di deodorazione/neutralizzazione ha l'obiettivo di rimuovere tutte le sostanze volatili e le tracce di acidi grassi presenti nella carica in uscita dalla precedente sezione.

La carica decolorata viene quindi raccolta nel vessel intermedio 801, tenuto sotto vuoto dall'unità 641A.

Successivamente la carica viene portata in temperatura (260-265°C) mediante passaggio negli scambiatori 881A, 880A e 821A. Quest'ultimo scambiatore è alimentato con vapore a alta pressione prodotto dalla nuova caldaia 890HP, avente potenza di 3 Gcal/h.

La carica riscaldata viene alimentata preliminarmente alla colonna di flash 802P, nella quale evaporano gli acidi grassi presenti nell'olio e successivamente nella colonna di stripping sotto vuoto 882QP, nella quale vengono rimosse tutte le sostanze volatili e le ulteriori tracce di acidi grassi presenti.

La carica in uscita dal fondo dello stripper 822QP viene progressivamente raffreddata negli scambiatori 880A, 881A e T521A ed infine portata alla temperatura di stoccaggio mediante passaggio nello scambiatore ad acqua mare 881B2. Prima di essere inviata a stoccaggio, la carica trattata passa attraverso il filtro 816B.

Gli acidi grassi separati dalla carica nello stripper 822QP (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma - PFAD) vengono condensati nel sovrastante scrubber 823P, mediante uno spray di acidi grassi raffreddati. Gli acidi grassi condensati sono raccolti nel vessel 882AG, pompato mediante le pompe P882AG e raffreddati nello scambiatore 881AG, da acqua di raffreddamento, prima di essere riciclati nello scrubber 823P. Gli acidi grassi (PFAD) in eccesso sono inviati nel serbatoio di stoccaggio esistente S87, avente una capacità di stoccaggio pari a 4.500 m³. Gli acidi grassi, possono essere alimentati in combinazione all'olio vegetale raffinato in percentuale massima pari al 50% della carica totale all'Unità di Deossigenazione (Unità 307).

Il vuoto nella colonna 882QP è generato da un sistema di condensazione a secco 800 IC (ice condensing system), descritto nel successivo paragrafo.

Sezione 800IC - Generazione vuoto

Il sistema di generazione del vuoto mediante condensazione a secco consiste nel congelamento del vapore di stripping, contenente le sostanze volatili separate



dall'olio, fino a circa -31°C . In tal modo nella colonna di strippaggio è prodotto un vuoto di circa 2 mbar.

Il congelamento del vapore di strippaggio avviene mediante passaggio dello stesso nei sublimatori 819IC1/2, all'interno dei quali scorre una corrente di fluido idrocarburico, mantenuta in temperatura nell'unità di raffreddamento 811IC e ricircolata dalle pompe P811. Una volta che un sublimatore risulta carico di ghiaccio, questo viene pulito mediante flussaggio con una corrente di acqua calda circolante in un ciclo chiuso, costituito dal serbatoio 878/32IC, dalle pompe P878IC e dallo scambiatore 821IC.

I gas incondensabili (saturati con vapore) in uscita dai sublimatori sono evacuati mediante gli eiettori a vapore 841IC e le pompe P841X.

Sezioni 5600RC e 9200 - Circuito chiuso di raffreddamento

L'acqua di raffreddamento è necessaria in diverse parti dell'unità di pretrattamento. E' pertanto presente un circuito chiuso di raffreddamento con acqua dolce, che viene raffreddata, mediante passaggio in scambiatori, da acqua mare

Sezione di pretrattamento delle acque reflue

Le acque di processo prodotte dall'impianto sono sottoposte ai seguenti successivi trattamenti.

Omogeneizzazione

Le acque reflue prodotte dalle sezioni dell'unità descritte nei precedenti paragrafi sono pompate nella vasca di omogeneizzazione 5201A, quest'ultima dotata dell'agitatore M5201A. In tale vasca sono minimizzate le fluttuazioni di concentrazione e di portata degli inquinanti, generalmente presenti nelle acque reflue prodotte nell'impianto.

Trattamento chimico-fisico

Dalla vasca di omogeneizzazione i reflui vengono inviati alla sezione trattamento chimico-fisico, costituita da:

- la vasca di coagulazione 5203CO, dotata dell'agitatore M5203CO;
- la vasca di flocculazione 5203PO, dotato dell'agitatore M5203PO;
- la vasca di flottazione ad aria dissolta 5232PC;
- il bacino di neutralizzazione 5205BA, dotato dell'agitatore M5203BA.

I reflui in uscita dalla vasca di omogeneizzazione sono inviati nel bacino di coagulazione, all'interno del quale vengono miscelati con cloruro ferrico (agente



coagulante) e acido solforico, al fine di favorire la separazione dell'emulsione acqua/materiale organico e la coagulazione di quest'ultimo.

Le acque sono successivamente inviate nella vasca di flocculazione, nella quale viene aggiunto un agente polimerico per consentire l'ingrandimento dei piccoli aggregati solidi formati nella sezione di coagulazione e la conseguente formazione dei primi fiocchi in sospensione.

Da qui i reflui sono inviati alla vasca di flottazione per la rimozione del materiale flocculato. Tale rimozione avviene mediante aria insufflata che permette la flottazione del materiale organico non altrimenti separabile per gravità. Lo strato di olio galleggiante sulla superficie della vasca è asportato mediante pompe e inviato a smaltimento esterno.

I reflui chiarificati in uscita dalla flottazione sono poi additivati con soda caustica nel bacino di neutralizzazione al fine di raggiungere il pH ideale.

L'effluente depurato è convogliato mediante rete fognaria esistente all'impianto di Trattamento Acque Scarico (TAS/Biologico Industriale) della Raffineria, già autorizzato con l'AIA vigente per l'impianto di raffinazione tradizionale ed in gestione a Syndial Servizi Ambientali dall'ottobre 2017.

2.2.2. Specifiche della Carica e dei Prodotti d'Impianto

Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio

La sezione di degommazione acida con fase di lavaggio ha lo scopo di rimuovere, mediante idratazione, le gomme presenti nei grassi animali (sego animale).

Il sego animale approvvigionato in Raffineria consiste in una miscela di grassi animali precedentemente sottoposta a trattamento di rendering, processo in grado di convertire gli scarti animali in un prodotto ad alto valore aggiunto utilizzabile come materia prima secondaria per la produzione di biocarburanti.

Le caratteristiche delle principali impurità dei grassi animali in ingresso ed in uscita da tale sezione d'impianto sono riportate nelle seguenti Tabelle.

Tabella 2-1: Caratteristiche delle principali impurità dei grassi animali in ingresso

Proprietà	Unità di misura	Valore
FFA (acidi grassi liberi)	%wt.	30,00
Fosforo	% wt.	1,25
Umidità	% wt.	1,50
Impurità	% wt.	0,15



Tabella 2-2: Caratteristiche delle principali impurità dei grassi animali in uscita

Proprietà	Unità di misura	Valore
FFA (acidi grassi liberi)	%wt.	30,00
Fosforo	% wt.	0,13
Umidità	% wt.	0,10
Impurità	% wt.	0,10

Sezione T5/600 PS - Sezione di pretrattamento a secco con decolorazione

La sezione di decolorazione ha lo scopo di eliminare le gomme presenti nell'olio vegetale grezzo e nei grassi degommati.

Le caratteristiche delle principali impurità presenti nell'olio vegetale grezzo e nei grassi degommati in ingresso sono riportate nelle seguenti Tabelle.

Tabella 2-3: Caratteristiche delle principali impurità dell'olio vegetale grezzo (olio di palma)

Proprietà	Unità di misura	Valore
FFA (acidi grassi liberi)	%wt.	5,00
Fosforo (fosfatidi)	% wt.	0,0015
Umidità	% wt.	0,10
Impurità	% wt.	0,10

Le caratteristiche delle principali impurità presenti nei grassi animali sono presentate nella precedente Tabella 2-3.

Sezione 800PS - Sezione di deodorazione/neutralizzazione

La sezione di deodorazione/neutralizzazione ha l'obiettivo di rimuovere tutte le sostanze volatili e le eventuali tracce di acidi grassi presenti nella corrente trattata nella precedente sezione di pretrattamento a secco con decolorazione.

Le caratteristiche delle principali impurità dell'olio vegetale raffinato e degli acidi grassi in uscita dalla sezione (PFAD) sono riportate nelle seguenti Tabelle.

Tabella 2-4: Caratteristiche delle principali impurità dell'olio raffinato in uscita

Proprietà	Unità di misura	Valore
TAN (numero di acidità totale)	mg	0,1
FFA (acidi grassi liberi)	% wt.	0,05



Proprietà	Unità di misura	Valore
Composti insaponificabili	% wt.	1
Metalli (Na, Ca, Mg, K, P, Fe)	% wt.	0,0005
Fosforo	% wt.	0,0003
Zolfo	% wt.	0,0003
Azoto	% wt.	0,001
Cloro	% wt.	0,00005
Acqua	% wt.	0,05

Tabella 2-5: Caratteristiche delle principali impurità degli acidi grassi (PFAD) in uscita

Proprietà	Unità di misura	Valore
FFA (acidi grassi liberi)	% wt.	70-90
Peso molecolare medio FFA	g/mol	270-300
Composti insaponificabili	% wt.	5
Umidità	% wt.	0,05
Impurità	% wt.	0,15

2.2.3. Bilanci di materia e di energia

Le principali produzioni e consumi dell'impianto sono riportate nella Tabella seguente.

Tabella 2-6: Produzioni e consumi dell'impianto POT

Sostanza	Unità di misura	Valore
Materie prime in ingresso		
Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO)	t/h	83,81
Sego animale di categoria 1 (grassi animali)	t/h	9,28
Prodotti in uscita		
Oli vegetali raffinati	t/h	84,18
Acidi grassi (PFAD)	t/h	7,81
Materie ausiliarie/chemicals		
Acido Fosforico 85%	t/h	0,08
Soda Caustica 50%	t/h	0,003
Terre sbiancanti	t/h	1,9



Sostanza	Unità di misura	Valore
Altri chemicals	Kg/h	360,0
Utilities		
Acqua mare di raffreddamento	t/h	1.300
Vapore media pressione	t/h	4,0
Acqua industriale/demi	t/h	2,6
Fuel Gas	Nm ³ /h	380

I principali rifiuti prodotti dall'unità di pretrattamento sono costituiti da:

- gomme separate dai grassi animali (circa 0,94 t/h);
- terre sbiancanti esauste (circa 2,8 t/h);
- fanghi oleosi prodotti dalla sezione di pretrattamento delle acque reflue (circa 625 kg/h).

Per le terre sbiancanti esauste sono possibili trattamenti di recupero/riutilizzo che Eni e la Raffineria stanno già valutando. Esse sono costituite da una frazione inerte e da una componente organica derivante dalla carica vegetale trattata non totalmente recuperata nell'Unità POT.

La componente organica nelle terre sbiancanti esauste può essere convertita in appositi impianti di digestione anaerobica, mediante fermentazione, in biogas. Tale biogas è utilizzabile per la produzione di energia elettrica. La frazione inerte può essere utilizzata come compost. Alternativamente, tale frazione, potrebbe essere utilizzata nei cementifici come carica ai forni al fine di recuperare il contenuto energetico residuo.

Esistono alcuni riferimenti di società estere, operanti in Europa, che prelevano le terre sbiancanti esauste per sottoporle ad ulteriori trattamenti, al fine di produrre biogas. Eni ha già individuate alcune Società operanti anche in Italia in grado di effettuare trattamenti di recupero e ricondizionamento presso le quali valutare un possibile futuro conferimento di tali terre esauste.

2.3. Unità di Produzione Idrogeno

L'unità per la produzione di idrogeno ha una capacità produttiva massima di circa 40.000 Nm³/h di idrogeno al 99.9%vol (3.585 kg/h) ed è in grado di generare, oltre all'idrogeno, vapore surriscaldato sia a media (18barg@260°C) che a bassa (6barg@220°C) pressione.



L'impianto è alimentato interamente con gas naturale. L'idrogeno prodotto è inviato in alimentazione alle Unità di Isomerizzazione (Unità 308) e di Deossigenazione (Unità 307) per le corrispondenti reazioni.

La produzione d'idrogeno di purezza fino al 99.9% molare è ottenuta attraverso un processo suddivisibile nelle seguenti sezioni principali:

- Idrodesolforazione della carica;
- Reforming catalitico;
- Conversione CO (Shift Conversion);
- Purificazione dell'idrogeno (PSA – Pressure Swing Adsorption);
- Recupero di calore e generazione di vapore.

Nella Figura seguente è rappresentato lo schema semplificato dell'unità.

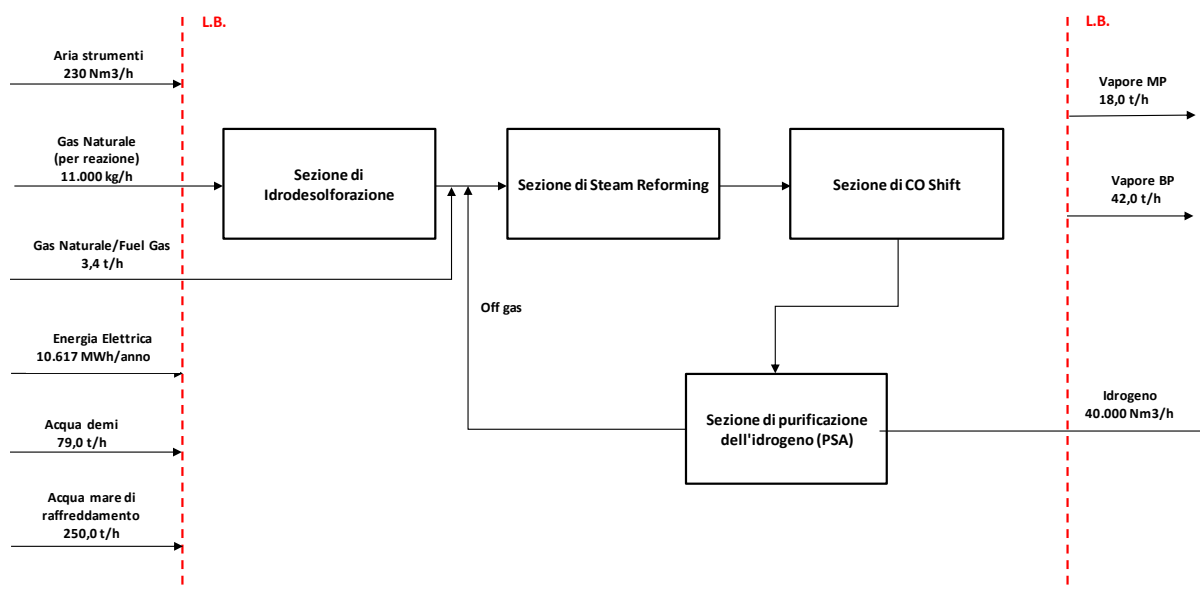


Figura 2-4: Schema a blocchi semplificato dell'Unità di Produzione Idrogeno

2.3.1. Idrodesolforazione della carica

Il gas naturale proveniente dalla rete viene miscelato con l'idrogeno di riciclo proveniente dall'unità di separazione che è compresso alla pressione della carica. La corrente di gas naturale e l'idrogeno, previo preriscaldamento, è inviata alla sezione di idrodesolforazione dove tutti i composti solforati sono idrogenati e rimossi fino ad ottenere una concentrazione inferiore ai 0,1 ppmw.



A tale scopo si utilizzano reattori catalitici a letto fisso per idrogenare tutti i composti zolfo e successivamente assorbire l'idrogeno solforato prodotto nei letti di zinco, rimuovendolo dalla carica al Reformer.

Durante l'avviamento l'idrogeno necessario per la idrogenazione è reso disponibile ai limiti di batteria dal network vapore della Raffineria prodotto dalle facilities (caldaia G500 o, in alternativa, CO Boiler) già autorizzate nell'AIA vigente per l'impianto di raffinazione tradizionale.

2.3.2. Steam Reforming (Reforming Catalitico)

Il gas proveniente dalla sezione di purificazione è miscelato con una quantità di vapore controllata in modo da raggiungere il corretto rapporto vapore-carbonio, necessario per la reazione nei tubi catalitici.

Il sistema di controllo delle portate di carica e vapore assicura il corretto funzionamento dell'unità.

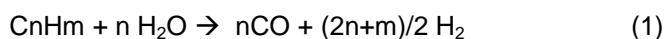
Qualora la portata della carica venga aumentata (per esempio per un aumento della richiesta di idrogeno prodotto), il sistema di controllo assicura che la portata di vapore di processo sia aumentata prima di aumentare la portata della carica idrocarburica.

Similmente, se la portata della carica dovesse diminuire, la diminuzione della portata di vapore di processo viene trascinata dalla diminuzione della carica, rimanendo sempre in leggero eccesso nel transitorio.

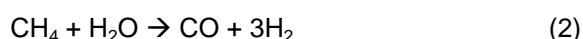
La corrente di gas naturale desolfato e di vapore è preriscaldata nella convettiva del reformer e distribuita nei tubi catalitici del reformer, dove gli idrocarburi in presenza di vapore sono convertiti in idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio con l'ausilio di catalizzatore a base di nichel.

La corrente di gas prodotta dal reformer è essenzialmente una miscela all'equilibrio di idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio, metano e vapor acqueo (in accordo alle reazioni (1), (2) e (3), illustrate di seguito).

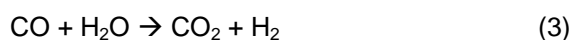
Reforming delle paraffine:



Reforming del metano:



Reazione di shift del gas d' acqua:



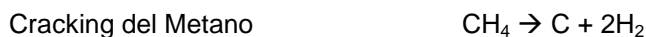


La reazione di reforming è fortemente endotermica e richiede pertanto un notevole apporto di calore fornito tramite i bruciatori posti all'interno del forno di reazione stesso.

Il calore è fornito principalmente dalla combustione dei gas di scarto della PSA e dal gas naturale e/o dal gas di raffineria, utilizzato come gas di supporto.

Il vapore di processo aggiunto alla carica è in eccesso rispetto al valore stechiometrico richiesto dalla reazione. Questo per prevenire la formazione ed il deposito di carbone sul catalizzatore.

La formazione di carbone può avvenire per le seguenti reazioni:



Il carbone formato dalla reazione di disproporzione e dalla riduzione del CO è definito come reazione di Boudouard.

La sua formazione è istantanea e il carbone si deposita nei pori del catalizzatore, riducendone l'attività.

Il rapporto vapore/carbonio della carica al reformer deve quindi essere sempre più elevato del valore critico, sotto al quale può avvenire la formazione di carbone.

Il sistema di controllo assicura che questo rapporto sia al valore desiderato, o più alto, anche quando la portata della carica viene modificata.

2.3.3. Conversione CO (Shift Conversion)

L'effluente dal reformer è raffreddato nella sezione di produzione vapore, sotto controllo di temperatura, e successivamente inviato alla sezione di conversione dello shift ad alta temperatura.

Nel reattore catalitico una buona parte del monossido di carbonio reagisce con il vapore, convertendosi in idrogeno e biossido di carbonio, in accordo alla reazione (3).

A causa della natura esotermica della reazione in questa sezione, avviene un innalzamento delle temperature del gas attraverso il reattore. Parte del calore del gas di sintesi è recuperato preriscaldando il vapore, l'acqua di alimento caldaia, i condensati recuperati dal processo e l'acqua demineralizzata.

Il gas di sintesi viene ulteriormente raffreddato in uno scambiatore ad acqua e, separati i condensati, è inviato alla purificazione tramite PSA (Pressure Swing Adsorption).



Il condensato ottenuto durante il raffreddamento viene raccolto e inviato ad una colonna dove l'anidride carbonica, la ammoniaca ed il metanolo, disciolti nei condensati di processo, sono strippati con vapore. Le condense trattate sono poi inviate al degasatore per poter essere successivamente riutilizzate nel circuito di produzione vapore.

2.3.4. Purificazione dell'Idrogeno attraverso PSA (Pressure Swing Adsorption)

L'effluente proveniente dalla sezione di reazione viene purificato tramite l'utilizzo della PSA.

Il metano, il monossido di carbonio, il biossido di carbonio, l'azoto ed il vapore d'acqua sono separati dall'idrogeno tramite l'utilizzo di letti adsorbenti operanti in diversi cicli di adsorbimento, desorbimento e rigenerazione con lo scopo di ottenere una corrente di idrogeno ad alta purezza.

Il gas di scarto ottenuto dalla separazione viene riutilizzato come combustibile nei bruciatori del forno di reforming.

L'unità consiste in un certo numero di adsorbitori e l'idrogeno rimasto negli adsorbitori, alla fine della fase di adsorbimento, è utilizzato per ripressurizzare e lavare gli altri adsorbitori in operazione.

La rigenerazione degli adsorbenti avviene con i seguenti passaggi:

- Depressurizzazione per equalizzazione degli adsorbenti che sono in fase di depressurizzazione;
- Alimentazione del gas di lavaggio per un altro adsorbitore;
- Depressurizzazione a bassa pressione (circa 0.3 barg). Durante questa fase, parte delle impurezze è rimossa dall'adsorbente;
- Lavaggio a bassa pressione con idrogeno per rimuovere le restanti impurezze;
- Ripressurizzazione per equalizzazione con adsorbenti che sono in fase di depressurizzazione;
- Ripressurizzazione alla pressione di assorbimento tramite l'idrogeno prodotto;

Ogni adsorbitore è sottoposto ad un ciclo attraverso la stessa sequenza di adsorbimento/rigenerazione.

Il gas di scarto, che viene prodotto durante la rigenerazione è poi inviato al forno di reforming.

L'idrogeno purificato viene inviato ai limiti di batteria per l'utilizzo delle unità a valle.



L'idrogeno necessario per la riduzione dei composti solforati nell'alimentazione viene spillato all'interno dell'unità stessa.

2.3.5. Recupero di calore e generazione di vapore

Sono presenti due sistemi segregati di generazione vapore: uno per la produzione di vapore necessario alla reazione e l'altro per la generazione del vapore da esportare ai limiti di batteria alle condizioni richieste dalla rete vapore.

Per aumentare la flessibilità dell'unità in tutte le fasi operative è previsto un reintegro di vapore dal circuito di esportazione a quello di processo.

A questo fine il vapore per esportazione viene generato ad alta pressione e poi laminato e surriscaldato a media e a bassa pressione per essere inviato ai limiti di batteria nella rete di vapore della raffineria.

Per recuperare il calore presente nell'unità è prevista una generazione di vapore a bassa pressione, che poi viene surriscaldato, esportato ed utilizzato nella rete di vapore della raffineria.

Il reintegro dell'acqua necessaria alle generazioni di vapore viene effettuato con acqua demineralizzata, inviata dopo preriscaldamento ai degasatori dai limiti di batteria.

Dai degasatori l'acqua di alimento caldaia viene mandata, tramite pompe a preriscaldare l'aria di combustione e dopo diversi passaggi di preriscaldamento, ai due steam drum.

Per il controllo della qualità dell'acqua del sistema di generazione vapore, una piccola quantità viene continuamente scaricata dagli steam drum.

Il vapore necessario al processo viene preriscaldato nella sezione convettiva del forno di reforming e la sua temperatura è controllata con un by-pass di vapore saturo, esterno alla convettiva.

Il vapore a media pressione esportato dall'unità, viene surriscaldato in una sezione convettiva dedicata del forno di reforming e la sua temperatura è controllata da un desurriscaldatore posto tra due sezioni del banco convettivo.

Il vapore a bassa pressione esportato dall'unità, viene preriscaldato utilizzando il calore dell'effluente dal reattore di HT Shift ed inviato ai limiti di batteria dell'unità.

Il vapore a bassissima pressione utilizzato per preriscaldare la carica e per lo stripping dell'acqua demineralizzata viene generato in uno scambiatore interno all'unità, che utilizza il calore del gas di sintesi in uscita dal reattore HTS.

2.3.6. Sistema di combustione del Reformer

Il calore necessario alla combustione nel forno di reforming è fornito dai seguenti gas combustibili:



- Gas di scarto della PSA;
- Gas naturale e/o gas di raffineria dai limiti di batteria, utilizzato come gas di supporto.

Il gas di scarto della PSA viene interamente bruciato nel forno, mentre il gas naturale ed il gas di raffineria è utilizzato come supporto alla combustione.

Il gas naturale utilizzato come gas di supporto è leggermente preriscaldato insieme alla carica prima di essere inviato ai bruciatori.

La temperatura del gas di processo in uscita dal reformer è controllata modulando la quantità di gas di supporto.

I bruciatori sono alimentati con un ventilatore da aria preriscaldata.

L'aria di combustione viene prima preriscaldata con acqua di alimento caldaia, riscaldata in scambiatori dedicati posti sul treno di raffreddamento del gas di sintesi, e con poi i fumi nella parte terminale della convettiva.

I fumi sono estratti dal forno tramite un ventilatore, ottenendo sempre una leggera depressione nella camera radiante, e vengono scaricati all'atmosfera tramite un camino dedicato (E Steam) passando prima da apposita sezione Denox.

2.3.7. Specifiche della Carica e dei Prodotti d'Impianto

L'Unità di Produzione Idrogeno converte metano al fine di produrre H₂, da inviare alle Unità di Isomerizzazione (Unità 308) e di Deossigenazione (Unità 307) per le corrispondenti reazioni. Le caratteristiche del metano in carica all'impianto sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 2-7: Caratteristiche del metano alimentato all'Unità di Produzione Idrogeno

Proprietà	Unità di misura	Valore
He	% mol.	0,14
N ₂	% mol.	4,3
CO ₂	% mol.	0,47
H ₂ S	ppm	<5 ppm mol come S
Mercaptani (come S)	ppm	<11 ppm mol come S
Zolfo totale (come S)	ppm	Medio <30 ppm mol

L'impianto produce H₂ con le seguenti caratteristiche:



Tabella 2-8: Caratteristiche dell'idrogeno prodotto dall'Unità di Produzione Idrogeno

Proprietà	Unità di misura	Valore
Portata, come idrogeno 100%	Nm ³ /h	40.000
Purezza H ₂	% vol	> 99,9
Pressione	bar g	23
Tenore totale di ossido ed anidride carbonica	vppm	< 10
Tenore di azoto	vppm	< 1.000

2.3.8. Bilanci di materia e di energia

Le principali produzioni e consumi dell'impianto sono riportate nella Tabella seguente.

Tabella 2-9: Produzioni e consumi dell'Unità di Produzione Idrogeno

Sostanza	Unità di misura	Valore
Materie prime in ingresso		
Metano [per reazione]	kg/h	11.000
Prodotti in uscita		
Idrogeno	Nm ³ /h	40.000
Vapore media pressione	t/h	18
Vapore bassa pressione	t/h	42
Utilities		
Fuel gas/metano	kg/h	3.400
Acqua mare di raffreddamento	t/h	250
Acqua demi	t/h	79
Oxygen scavenger e antiossidante	l/h	1
Soluzione di fosfati	l/h	2
Soluzione acquosa ammoniacca (20%)	kg/h	23,4



Presso le diverse sezioni dell'unità sono utilizzati i seguenti catalizzatori:

Tabella 2-10: Tipologia di catalizzatori e quantitativi dell'Unità di Produzione Idrogeno

Fase di utilizzo	Tipologia di catalizzatore	U.d.M.	Quantità annua
Catalizzatore di idrogenazione	NiMo o CoMo	t	2,8
Adsorbitore Zolfo	ZnO	t	2
Reattore DeNOx	VO/TiO	t	2
Conversione CO (Shift Conversion)	FeCrO	t	5
Reformer	NiO	t	4

Gli unici rifiuti prodotti dall'unità sono costituiti dai succitati catalizzatori arrivati a fine vita e dai rifiuti prodotti dalle attività di manutenzione.

2.4. Unità Desolfurazione Gasoli (DG) e Unità Desolfurazione Flussanti (DF)

La sezione di raffinazione è costituita dall'Unità di Deossigenazione delle cariche vegetali (Deoxy) e dall'Unità di Isomerizzazione dell'effluente deossigenato (Isom) che porta ad avere un sistema *stand alone* per la produzione di bio-componenti.

Unità di Deossigenazione (Unità 307)

La carica fresca all'Unità di Deossigenazione è di tipo vegetale, costituita essenzialmente da trigliceridi. Il processo consiste nella deossigenazione con idrogeno dei trigliceridi, con conseguente formazione di catene paraffiniche lineari, CO₂ ed H₂O, mediante una reazione fortemente esotermica. All'unità è alimentato anche DMDS, necessario per la sulfidazione continua del catalizzatore.

La carica, dopo un parziale preriscaldamento, è trattata dapprima in un reattore di idrogenazione (307-R-101) per la saturazione della carica vegetale e successivamente, unita all'idrogeno necessario allo step di deossigenazione, portata alla corretta temperatura tramite riscaldamento nel forno dell'unità (307-F-101). La carica entra poi nel reattore di guardia (307-R-102N main e 308-R-1 spare) per l'eliminazione, dalla carica, di elementi potenzialmente dannosi per il catalizzatore di deossigenazione presente nel reattore di deossigenazione (307-R-2000) dove ha luogo la reazione dalla quale si originano catene paraffiniche lineari, CO₂, H₂S, H₂O, Cl-.

L'effluente del reattore di deossigenazione entra poi in un primo separatore (307-V-111), il cui fondo alimenta la colonna di strippaggio dell'unità, mentre lo stream di



testa è raccolto in un separatore freddo di alta pressione (307-V-102). Da tale separatore, è prelevato il gas ricco di idrogeno e $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$ che sarà opportunamente lavato nel sistema di lavaggio/rigenerazione amminico dedicato all'Unità di Deossigenazione, per poi essere compresso e riciclato alla sezione di reazione. La parte liquida del separatore è indirizzata ad un separatore di bassa pressione e bassa temperatura (307-V-103), da cui si separa ulteriore tail gas che sarà indirizzato all'Unità di Recupero Gas autorizzata con l'assetto tradizionale di Raffineria, più una parte liquida indirizzata a strippaggio.

Dai due separatori sono drenate anche l'acqua di reazione e l'acqua di lavaggio che hanno come destinazione finale l'esistente Unità Sour Water Stripper autorizzata per l'assetto tradizionale di Raffineria. Dalla sezione di strippaggio sono separati: l'intermedio deossigenato che, dopo essere stato essiccato in un vacuum dryer dedicato, viene indirizzato a stoccaggio e il GPL e l'eventuale nafta che vengono indirizzati all'Unità di Recupero Gas autorizzata con l'assetto tradizionale di Raffineria.

Unità di Isomerizzazione (Unità 308)

L'Unità di Isomerizzazione è alimentata con l'intermedio deossigenato della sezione di Deossigenazione. L'intermedio deossigenato, dopo il treno di preriscaldamento ed il forno (308-F-1), si unisce con l'idrogeno di make up e riciclo preriscaldato in uno scambiatore, prima dell'ingresso al reattore. La carica mista calda entra nel reattore di isomerizzazione 308-R-2000, dove ha luogo la reazione di isomerizzazione, isoterma.

A valle della reazione di isomerizzazione, l'effluente del reattore confluisce in un separatore, il cui fondo alimenta la colonna di strippaggio, mentre lo stream di testa è raccolto in un separatore freddo di alta pressione.

Da tale separatore è prelevato gas (che non ha necessità di essere lavato, in quanto dalla reazione di isomerizzazione dell'intermedio deossigenato non si produce gas acido) che viene compresso e riciclato alla sezione di reazione. La parte liquida del separatore è indirizzata al separatore di bassa pressione (308-V-2). Da quest'ultimo separatore si ottengono tail gas, inviato per ulteriori trattamenti all'unità di Recupero Gas di Raffineria, ed una frazione liquida che è invece indirizzata alla colonna di strippaggio.

Dalla sezione di strippaggio sono prelevati il green diesel, che una volta essiccato in un vacuum dryer dedicato viene indirizzato a stoccaggio, green nafta ed eventuale GPL che vengono indirizzati all'Unità di Recupero Gas di Raffineria, che tratta le correnti gassose provenienti dalle unità 307 e 308 e genera tre flussi: fuel gas, green gpl e green nafta.



Sezione di Lavaggio Amminico asservita all'Unità di Deossigenazione

Il gas ricco di idrogeno e $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$ proveniente dal separatore freddo di alta pressione (307-V-102) della sezione di Deossigenazione è lavato nel sistema di lavaggio/rigenerazione amminico dedicato all'Unità.

L'estrazione dei composti acidi viene realizzata mediante l'impiego di una soluzione acquosa, al 40% in peso, di UCARSOL AP810 distribuita dalla DOW Chemical, che ha la caratteristica di combinarsi chimicamente con la CO_2 e H_2S trattenendoli nella fase liquida.

Le acque acide provenienti dalla sezione di rigenerazione Ammina sono inviate all'Unità Sour Water Stripper (SWS) di Raffineria autorizzata con l'AIA vigente.

2.5. Scambi utilities e vettori energetici

Gli impianti dell'assetto green realizzano interscambi con alcuni degli impianti esistenti già autorizzati con Decreto AIA del 2012 e successivi riesami, che sono attualmente operativi nel ciclo Hub Logistico e per i quali è stata presentata istanza di AIA regionale nel giugno 2017, rettificata nel giugno 2018, di seguito riepilogati:

- Vettori energetici: caldaia G-500 (essenzialmente in fase di avviamento impianti "green") o in alternativa CO boiler (in alternativa alla caldaia G500 per carichi vapore ridotti e gestita con potenzialità inferiore a 50 MWt);
- Sistema blow-down e torce;
- Impianto di Recupero Gas di Raffineria;
- Impianto SWS;
- Sistema di distribuzione acqua mare di raffreddamento;
- Impianto TAC produzione acqua demineralizzata;
- Reti Vapore, Aria strumenti/servizi, Azoto;
- Rete distribuzione EE;
- Impianto Recupero Zolfo (modificato nella sezione TCG come da prescrizione AIA n. 20);
- Impianto pre-trattamento acque boriche (TAB);
- Diga sul lago Dirillo (o Ragoletto).



2.5.1. Parco Serbatoi

La tabella seguente riporta l'indicazione dei serbatoi asserviti al ciclo "green":

Tabella 2-11: Assetto del Parco Serbatoi "green"

Serbatoio	Tipo	Servizio	Capacità operativa di stoccaggio (m ³)	Prodotto
S305	TG	GREEN NAPHTHA	10.000	GREEN NAPHTHA
S306	TG	GREEN NAPHTHA	9.800	
S307	TG	GREEN NAPHTHA	10.000	
S314	TG	GREEN DIESEL	36.000	GREEN DIESEL
S316	TG	GREEN DIESEL	36.000	
S318	TG	GREEN DIESEL	45.000	
S703	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	22.800	OLIO DI PALMA
S812	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	23.000	
S801	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	26.000	
S804	TF	GREEN DIESEL SPIAZZANTE	4.800	SPIAZZANTE
TK210	SFERA	GPL RICEZIONE IMPIANTO	3.800	GPL
TK211	SFERA	SPARE MTZ TK210	3.800	
TK221	SFERA	SPEDIZIONE VENDITE VIA TERRA	800	
TK222	SFERA	RILAVORAZIONE	800	
TK230	SFERA	SPARE MTZ TK221/222	3.800	
TK231	SFERA	SPARE MTZ TK221/222	800	
S86	TG	SLOP	4.500	SERBATOI INTERMEDI
S87	TF	FATTY ACID DISTILLATE	4.500	
S88	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7.000	
S89	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7.000	
S90	TG	SLOP	4.500	
S2301	TF	INTERMEDIO DEOXY	7.500	
S2302	TF	INTERMEDIO DEOXY	7.500	
TK2	TF	Tank Farm - Impianto CPO	40	FANGHI
TK6GA	TF	Tank Farm - Impianto CPO	650	GRASSI ANIMALI
TK7	TF	Tank Farm - Impianto CPO	650	GRASSI ANIMALI
TK9	TF	Tank Farm - Impianto CPO	130	GOMME
TK10	TF	Tank Farm - Impianto CPO	130	ACQUE REFLUE
TK11	TF	Tank Farm - Impianto CPO	40	ACIDO CITRICO
TK12	TF	Tank Farm - Impianto CPO	40	FANGHI
TK13	TF	Tank Farm - Impianto CPO	40	SODA CAUSTICA
TKDMDS	TF	Dimetildisolfuro	35	DMDS



2.6. Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto ante operam

Nei seguenti paragrafi sono presentati i bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto ante operam.

2.6.1. Bilancio di materia

Di seguito si riportano le materie prime principali relative al ciclo "green" della Raffineria in assetto ante operam. I valori si riferiscono alla Massima Capacità Produttiva (di seguito MCP).

Tabella 2-12: Consumo di materie prime in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M	Quantità annue consumate in assetto "green"
Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO)	t/a	734.176
Sego animale di categoria 1 (grassi animali)	t/a	81.293
Acidi grassi derivati dall'olio di palma – PFAD	t/a	Tale prodotto potrà essere alimentato in combinazione all'olio vegetale raffinato in percentuale massima pari al 50% della carica totale all'Unità di Deossigenazione (che sarà pari a 750.000 t/a)
Metano [per reazione]	t/a	96.360

Durante il funzionamento del ciclo "green" attuale, sono introdotte in Raffineria materie ausiliarie quali chemicals, flocculanti, catalizzatori ed altre sostanze necessarie all'operatività delle unità di processo.

Nel seguito si riportano le principali materie ausiliarie utilizzate alla MCP.

Tabella 2-13: Consumo di materie ausiliarie alla MCP nel ciclo "green"

Materie ausiliarie in ingresso	U.d.M.	Quantità annua
DMDS	t/a	1.626
Soda (al 30%)	t/a	6.570
Catalizzatore di guardia per il reattore di idrogenazione della carica Unità Deossigenazione (Tipo: NiMo su allumina)	t/a	15
Catalizzatore di idrogenazione preventiva della carica vegetale Unità Deossigenazione (Tipo: NiMo su allumina)	t/a	40
Riempimento per la cattura delle impurezze/contaminanti della carica Unità Deossigenazione (Tipo: allumina/silice)	t/a	18
Catalizzatore di guardia al catalizzatore di deossigenazione Unità Deossigenazione (Tipo: CoMo su allumina)	t/a	12
Catalizzatore di guardia al catalizzatore di deossigenazione Unità Deossigenazione (Tipo: NiMo su allumina)	t/a	82,5



Materie ausiliarie in ingresso	U.d.M.	Quantità annua
Catalizzatore di deossigenazione Unità Deossigenazione (Tipo: NiMo su allumina)	t/a	62,5
Catalizzatore di isomerizzazione Unità Isomerizzazione (Tipo: Pt su allumina)	t/a	45,5
UCARSOL AP810 (solvente sezione ammine Unità di Deossigenazione)	t/a	50
DEA (solvente sezione ammine Unità di Recupero Gas)	t/a	50

2.6.2. Bilancio di energia

I consumi e le produzioni annue di energia relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP sono riportati nella seguente Tabella riepilogativa.

Tabella 2-14: Consumi e produzioni energetiche in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M.	Valore annuo in assetto "green"
Consumo combustibili		
Fuel Gas	t/a	256.342
Metano	t/a	44.332
Produzioni e consumi energetici		
Energia Termica	MWh _t	3.414.214
Vapore prodotto	t/a	640.943
Energia elettrica consumata	MWh/h	20,3

2.1. Interferenze con l'ambiente in assetto ante operam

2.1.1. Ambiente idrico

2.1.1.1. Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico degli impianti afferenti al ciclo green di Raffineria è gestito dal ciclo Hub Logistico cui competono tutti i servizi di utilities.

I consumi idrici relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP sono riportati nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 2-15: Consumi idrici in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M.	Quantità annue prelevate in assetto "green"
Acqua Diga del Dirillo	m ³	3.000.000
Acqua da Acquedotto Siciliacque	m ³	300.000
Acqua mare di raffreddamento	m ³	330.000.000
Acqua recuperata da Impianto Biologico Urbano e TAF	m ³	2.600.000



2.1.1.2. Scarichi idrici

Le acque di raffreddamento degli impianti afferenti al ciclo green sono conferite alla rete generale di Raffineria e gestite tramite gli scarichi idrici in capo al ciclo Hub Logistico. Le acque reflue industriali in uscita dagli impianti di Raffineria di Gela sono invece recapitate agli impianti di trattamento già autorizzati con l'AIA vigente attualmente ancora in capo a Raffineria (DEC-MIN-236 del 21/12/2012 e successivi riesami) e gestiti, dal 1 ottobre 2017, da Società Syndial Servizi Ambientali S.p.A. che ha presentato specifica istanza di AIA regionale attualmente in fase di istruttoria.

I quantitativi di acque reflue relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP sono riportati nella seguente tabella riepilogativa in cui sono elencati i punti di scarico parziale:

Tabella 2-16: Scarichi idrici impianti in assetto ante operam

ID Scarico Parziale	Natura Refluo	Impianto	Quantità
SP1	Spurgo caldaia	Deossigenazione e Isomerizzazione (Unità 307 e 308)	10 m ³ /h max
SP2-SP3	Acque acide normalmente inviate al SWS (scarico occasionale)		20 m ³ /h
SP4	Acque sodiche normalmente inviate all'impianto COX e poi al TAS (scarico occasionale)		11 m ³ /h
SP5-SP6-SP7-SP8	Acque raffreddamento (acqua mare utilizzata nei circuiti chiusi di raffreddamento inviata allo scarico finale M1/M2)		115.003.665 m ³ /anno
SP9-SP10-SP11-SP12-	Acque meteoriche/antincendio		-
SP14	Acque di processo	Steam reformer	1,5 m ³ /h
SP13	Acque raffreddamento		2.234.000 m ³ /anno
SP14	Acque meteoriche/antincendio		-
SP15	Acque di processo	POT	8 m ³ /h
SP16	Acque raffreddamento		11.344.000 m ³ /anno
SP17	Acque meteoriche/antincendio		-

2.1.2. Atmosfera

2.1.2.1. Emissioni convogliate

Nell'assetto "green" sono operativi i camini riportati nella seguente Tabella:

Tabella 2-17: Elenco dei camini di emissione di tipo convogliato specifici dell'assetto "green" ante operam

Camino	Impianto afferente
E12	Unità di Isomerizzazione
E13	Unità di Deossigenazione
E POT	Unità di pretrattamento della carica (POT)
E Steam	Unità di Produzione Idrogeno



La seguente Tabella riporta, per singolo punto di emissione e per i principali macroinquinanti, le emissioni continue di Raffineria espresse come flussi di massa (t/a), considerando un funzionamento degli impianti pari a 365 g/anno, e concentrazioni (mg/Nm³), previste per la Massima Capacità Produttiva, durante l'operatività di ciclo produttivo "green" ante operam.

Tabella 2-18: Emissioni convogliate in atmosfera per singolo camino nell'assetto "green" ante operam

Camino	Impianti afferenti	SO ₂		NO _x		Polveri		CO		Volume fumi Nm ³ /h
		t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	
E12	Unità di Isomerizzazione	8,0	35,0	79,7	350,0	1,1	5,0	22,8	100	26.000
E13	Unità di Deossigenazione	5,8	35,0	58,3	350,0	0,8	5,0	16,6	100	19.000
E POT	Unità di pretrattamento della carica (POT)	1,3	35,0	13,1	350,0	0,2	5,0	3,7	100	4.259
E steam	Unità di Produzione Idrogeno	39,9	35,0	11,4	10,0	5,7	5,0	113,9	100	130.000



2.1.2.2. Emissioni non convogliate

Per quanto attiene alle emissioni non convogliate relativamente alla configurazione impiantistica alla MCP per il ciclo "green" ante operam (impianti e serbatoi dedicati) il quantitativo annuo è indicato nella tabella seguente.

Tabella 2-19: Emissioni non convogliate alla MCP nel ciclo di assetto "green" ante operam

Tipologia di emissione	U.d.M.	Ciclo "green" ante operam
Emissioni non convogliate di COV	t/a	651

2.1.3. Rifiuti

I principali rifiuti prodotti dalle unità del ciclo produttivo alternativo "green", nella configurazione ante operam, sono costituiti da:

- gomme separate dai grassi animali;
- terre sbiancanti esauste;
- fanghi prodotti dall'impianto di trattamento delle acque reflue;
- catalizzatori esausti prodotti dall'Unità di Produzione Idrogeno.

Una stima dei quantitativi annui dei rifiuti prodotti nel ciclo produttivo "green" in assetto ante operam alla MCP viene riportata nella seguente Tabella.

Tabella 2-20: Tipologia e quantitativi dei principali rifiuti prodotti alla MCP nel ciclo "green" in assetto ante operam

Descrizione del rifiuto	Codice CER	Fase di provenienza	Quantità
Gomme separate dai grassi animali	020304	Unità POT	8.235 t
Terre sbiancanti esauste	020304	Unità POT	24.530 t
Fanghi di trattamento acque reflue	020305	Unità POT	5.475 t
Catalizzatori esausti	160802*	Unità di Produzione Idrogeno	15,8 t

A tali rifiuti si aggiungono quelli prodotti dalle attività di manutenzione; la stima quantitativa dei rifiuti prodotti durante la manutenzione non è possibile in quanto legata a molteplici fattori (quali regime di produzione, grado di pulizia delle apparecchiature e dei serbatoi, esigenze tecnologiche) variabili nel tempo.

La produzione complessiva di rifiuti generati nel ciclo "green" riferiti alla MCP nella configurazione ante operam è riportata nella seguente tabella riepilogativa.

**Tabella 2-21: Rifiuti prodotti dalla Raffineria alla MCP nel ciclo "green" in assetto ante operam**

Rifiuti	U.d.M.	Ciclo "green"
Totale	t/a	38.256

La Raffineria gestisce tutti i rifiuti prodotti nel rispetto delle norme vigenti in materia ed in regime di deposito temporaneo così come definito dal D.Lgs. 152/06.

2.1.4. Rumore

Allo scopo di ridurre il livello di rumore e contenere in modo significativo la rumorosità del complesso sia all'interno che all'esterno del perimetro degli impianti, sono state adottate specifiche di fornitura e progetto unitamente ad accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione.

Tra i primi è compresa l'insonorizzazione di sorgenti particolarmente rumorose, quali:

- macchine rotanti (pompe e compressori);
- forni;
- linee (p.es. in mandata e/o aspirazione di macchine rotanti o alla giunzione di due linee).

In tutte le specifiche di acquisizione dei macchinari e dei componenti che possono essere sorgente di rumore sono stati infatti imposti limiti al livello di pressione acustica in termini di valori medi e come valori puntuali intorno a ciascun dispositivo.

Tutte le apparecchiature necessarie all'operatività del ciclo "green" sono caratterizzate da un livello continuo di pressione sonora inferiore a 80 dB(A) ad una distanza di un metro dall'apparecchiatura stessa.

Si osserva che il Comune di Gela non si è ancora dotato di Piano di Classificazione Acustica del territorio. Poiché la Raffineria si inserisce in un'ampia area industriale, il riferimento normativo della caratterizzazione acustica è individuato dalla Classe VI del DPCM del 14/11/97 (Aree esclusivamente industriali - Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi), in cui il valore limite massimo di immissione sonora è pari a 70 dB(A).

2.1.5. Sorgenti odorigene

La principale sorgente odorigena del ciclo green è rappresentata dallo stoccaggio di DMDS da 35 m³. Tale sistema di stoccaggio risulta però dotato di un dispositivo per il confinamento delle fasi di movimentazione al fine di evitare la diffusione degli odori.



2.1.6. Suolo e sottosuolo

La normativa di riferimento per la bonifica dei siti contaminati, a livello nazionale, è costituita dal D. Lgs. 152/2006, il quale ha abrogato il precedente D. Lgs. N. 22 del 5 febbraio 1997 (Decreto Ronchi) ed il relativo Regolamento Attuativo D.M. n° 471 del 25 ottobre 1999. Il Decreto di cui sopra è stato oggetto di diverse successive modifiche ed integrazioni.

Nello specifico, la Parte Quarta Titolo V del D. Lgs. n. 152/06 *“disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti”*.

Matrice suoli

Per quanto riguarda la matrice suoli, tale Decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di Concentrazione Soglia di Contaminazione – CSC - (Tabella 1 in All. 5 al Titolo V-Parte IV del D.Lgs. 152/06) per le concentrazioni degli inquinanti organici e inorganici. Per i campioni di terreno prelevati nell'area di Raffineria di Gela sono state assunte come riferimento le concentrazioni limite corrispondenti ad una destinazione d'uso commerciale ed industriale.

Data la presenza di non conformità, rilevate nell'ambito delle attività di caratterizzazione, il contesto normativo prevede che le aree in oggetto vengano definite “potenzialmente contaminate” e si proceda pertanto all'esecuzione di uno studio di AdR, al fine di definire le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

Per quanto riguarda i suoli, l'iter legato alla caratterizzazione ambientale delle aree di pertinenza RAGE ha avuto inizio nell'anno 2000, con l'approvazione, da parte del MATTM, del *“Piano di Caratterizzazione rev. 2”* (FWIEnv, aprile 2000).

Le attività di caratterizzazione sono state svolte negli anni 2001-2003, secondo una maglia d'indagine pari a 100 x 100 m (ai sensi del D.M. 471/99). I risultati di tali attività sono riportati nei documenti:

- *“Relazione tecnica descrittiva relativa all'esecuzione del Piano della Caratterizzazione Ambientale - rev. 1”* (FWIEnv, gennaio 2002);
- *“Relazione tecnica descrittiva relativa alle attività di indagini integrative al Piano della Caratterizzazione Ambientale - rev. 0”* (FWIEnv, dicembre 2002).

A seguito della richiesta del MATTM di incrementare il grado di dettaglio della caratterizzazione nei Siti di Interesse Nazionale RAGE ha presentato un *“Piano di Caratterizzazione Ambientale proposta integrativa maglia 50 X 50 m”* (FWIEnv, giugno 2004), che prevede attività di caratterizzazione integrativa secondo una maglia d'indagine pari a 50 X 50 m.



Nel corso del 2006 ha eseguito la caratterizzazione maglia 50 X 50 m estesa a tutte le aree di proprietà, in esecuzione del Piano della Caratterizzazione approvato. I risultati della caratterizzazione svolta nel 2006 sono riportati nella relazione *“Caratterizzazione integrativa a maglia 50 X 50 m nelle aree di proprietà di Raffineria di Gela – Presentazione dei risultati, rev. 1”* (SnamProgetti, novembre 2006).

Durante tali attività di indagine è cambiato il contesto normativo di riferimento, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 e pertanto RAGE ha trasmesso, con nota prot. RAGE/AD/127/D del 24/10/06, una proposta progettuale di adeguamento del Piano della Caratterizzazione dell'intero Stabilimento (*“Adeguamento del piano di indagini della Raffineria di Gela al D.Lgs. 152/06 e completamento delle attività di caratterizzazione da eseguirsi di concerto con gli enti di controllo – Rev. 1”* - SnamProgetti, ottobre 2006), ai fini di:

- rimodulare gli obiettivi di bonifica ai sensi dell'art. 265 del D.Lgs. 152/06;
- proporre l'ubicazione di n. 60 sondaggi integrativi alla prima fase di caratterizzazione maglia 50 X 50 m, da concordare con i competenti Enti di Controllo;
- proporre l'ubicazione dei punti di indagine del top soil per la verifica della presenza di PCB, Diossine/Furani ed Amianto, da concordare con i competenti Enti di Controllo.

Le attività di cui sopra sono state altresì inserite nel documento *“Attività di completamento della caratterizzazione a maglia 50 X 50 m e Piani della Caratterizzazione richiesti dalla Conferenza dei Servizi decisoria del 24.07.07”* (FWIEnv, giugno 2008).

Le attività previste nei documenti sopra citati sono state eseguite rispettivamente:

- nel periodo ottobre 2008 - luglio 2009: esecuzione dei sondaggi mancanti al completamento della caratterizzazione a maglia 50 x 50 m (n. 60 sondaggi, in funzione dei risultati delle precedenti fasi d'indagine e caratterizzazione dell'area demaniale a sud dell'impianto TAS, oggetto di interventi di MISE);
- nel periodo settembre ÷ dicembre 2009 ed aprile 2010: esecuzione delle indagini di adeguamento della caratterizzazione maglia 50 x 50 m al D.Lgs. 152/06 (prelievo di campioni di 1° metro, campioni intermedi, ove mancanti, e campioni di top soil);
- nel periodo febbraio - marzo 2011: caratterizzazione delle aree esterne al confine di stabilimento ed ex ISAF (isola 9), come richiesto dal MATTM nella Conferenza di servizi decisoria del 24/07/07.

I risultati di tali indagini sono riportati rispettivamente nella:



- *“Relazione tecnica descrittiva delle attività di completamento della caratterizzazione maglia 50 X 50 m (60 sondaggi integrativi)” (FWIENV, giugno 2009);*
- *“Relazione Tecnica Descrittiva delle attività di adeguamento della caratterizzazione maglia 50 X 50 m, ai sensi del D.Lgs. 152 del 2006 e s.m.i.” (FWIEnv, giugno 2010);*
- *“Relazione tecnica descrittiva delle attività di caratterizzazione delle aree esterne al confine di stabilimento ed ex ISAF (isola 9)” (FWIENV, aprile 2012).*

Inoltre, sono state effettuate da RAGE le indagini volte all'acquisizione di parametri sito specifici pro Analisi di Rischio, quali sondaggi geotecnici, analisi di speciazione degli Idrocarburi e K_d , monitoraggio dei gas interstiziali da sonde indoor.

Il MATTM, nel verbale della C.d.S. istruttoria del 24/06/2014, ha preso atto che *“L'Azienda ha terminato solo nel 2012 la caratterizzazione a maglia 50 X 50 m delle aree di competenza...”*.

A seguito di tale presa d'atto RAGE, ha immediatamente intrapreso, secondo le indicazioni di MATTM ed ISPRA, l'iter di elaborazione di Analisi di Rischio, per cui allo stato, a seguito della presentazione di un primo documento (luglio 2015) e della successiva revisione (luglio 2016) conseguenti a specifiche prescrizioni dell'Autorità competente è in corso di predisposizione l'ulteriore revisione che si prevede di presentare entro il mese di febbraio 2019.

Matrice acque sotterranee

Per quanto riguarda la falda sottostante lo Stabilimento, RAGE e le altre Società Coinsediate (Syndial, ISAF e Polimeri Europa) hanno presentato alle PP.AA. il Progetto Definitivo di Bonifica delle acque di falda, composto dai seguenti documenti:

- *“Progetto definitivo di bonifica delle acque di falda dello Stabilimento Multisocietario di Gela” (FWIEnv, dicembre 2003), comprensivo del “Progetto Definitivo dell’Impianto di Trattamento Acque di Falda”;*
- *“Integrazione al progetto definitivo di bonifica della falda – progetto di sbarramento delle aree T e V” (FWIEnv, maggio 2004).*

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito MATTM), con Decreto Interministeriale del 6 dicembre 2004, ha autorizzato le opere previste dal suddetto Progetto.

Il sistema di interventi dello Stabilimento di Gela, previsto da PDB falda approvato, è costituito, da una serie di barrieramenti fisici ed idraulici mirati a:

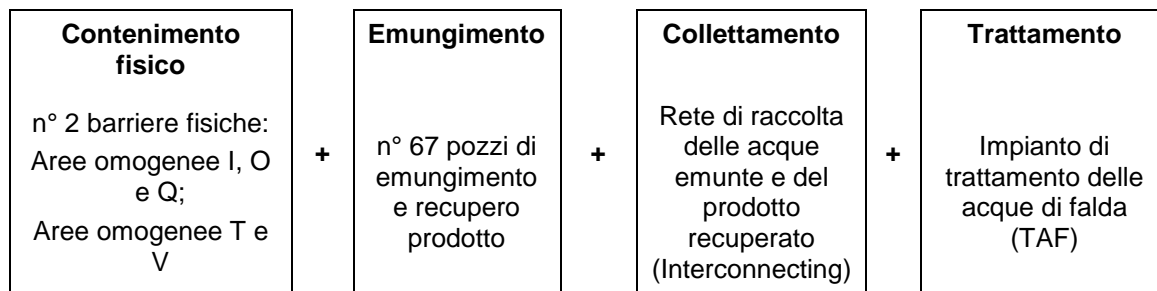
- recuperare il prodotto libero surnatante in galleggiamento sulla falda;



- attuare il contenimento idraulico degli inquinanti mediante depressione della falda indotta dalla messa in pompaggio di pozzi barriera;
- trattare le acque emunte dei pozzi di contenimento della barriera idraulica.

Tali opere interessano tutta la fascia fronte mare ed alcune aree interne allo Stabilimento.

Tabella 2-22: Progetto definitivo di bonifica delle acque di falda



L'acqua emunta dai pozzi di emungimento viene inviata, mediante due linee separate per le acque ad alto e basso tenore di arsenico della rete dedicata (denominata "interconnecting"), all'impianto di trattamento delle acque di falda progettato (TAF), per un quantitativo totale di 226 m³/h. L'impianto TAF è stato progettato per ricevere una portata massima di 300 m³/h, tenendo conto del contributo anche delle altre Società coinsediate (35 m³/h). Per quanto riguarda il prodotto surnatante recuperato, esso viene raccolto da una rete, anch'essa facente parte dell'interconnecting, e trasferito al serbatoio S10 di Raffineria per il successivo riutilizzo, in accordo all'Autorizzazione Integrata Ambientale del 10/01/13.

Si specifica che a partire dal 01/10/2017, il sistema di barriera, relativo interconnecting ed impianto TAF sono stati trasferiti in gestione a Syndial mediante contratto di affitto di ramo d'azienda.

Al fine di tenere sotto controllo l'evoluzione delle varie matrici ambientali connesse all'item in questione, anche con riferimento alle innumerevoli attività di bonifica/messa in sicurezza in corso, le stesse vengono routinariamente analizzate attraverso l'adozione di uno specifico piano di monitoraggio redatto in attuazione di quanto convenuto nel corso delle varie Conferenze dei Servizi Ministeriali.

Il ciclo "green" in assetto ante operam prevede l'utilizzo di aree che riguardano sia impianti di processo esistenti ubicati su aree pavimentate e servite da reti fognarie che collettano i reflui potenzialmente contaminati e li inviano a trattamento. L'operatività nel ciclo "green" non presenta elevati rischi di sversamento e contaminazione del sottosuolo.

2.1.7. Traffico

Per quanto concerne la movimentazione delle principali materie prime e prodotti finiti da e per la Raffineria, nella seguente Tabella è illustrata la ripartizione tra le diverse modalità di trasporto attualmente in atto e riferita al periodo 2015-2017 (con produzione di biocarburanti non ancora iniziata e gestione della raffineria secondo il ciclo hub logistico



per il quale, nelle more della vigenza del Decreto AIA 000212 del dicembre 21/12/2012, è stata richiesta autorizzazione integrata regionale nel giugno 2017).

Tabella 2-23: Traffico per la movimentazione di materie prime e prodotti finiti

Unità di trasporto	U.d.m.	Numero
Navi	Navi/a	46
Autobotti (prodotti finiti)	ATB/a	7.246



3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto G2 prevede la conversione di alcuni impianti della Raffineria di Gela per la produzione di biocarburanti a partire da biomasse oleose (olio di palma) e, nella fase 2, le cosiddette Cariche Alternative¹ (UCO, grassi animali, etc.).

Nella valutazione a vita intera del progetto di riconversione dello stabilimento di Gela in bio-raffineria, mediante l'implementazione della nuova tecnologia EcofiningTM, per garantire una progettazione in linea con l'evoluzione del mercato, Raffineria ha ritenuto necessario studiare l'alimentazione dei nuovi impianti con un mix di cariche dove quella edibile rappresenti il minor quantitativo possibile.

Per garantire la sostenibilità del progetto sia in termini di robustezza nei confronti degli stakeholder, che come risposta alla crescente campagna "no olio di palma", è stato pertanto valutato di considerare in alimentazione agli impianti anche grassi animali (Tallow) e UCO (Used Cooking Oil) oltre a PFAD (Palm Oil Fatty Distillate), aumentando il quantitativo previsto fino ad un massimo complessivo di 400.000 t/a, superando la prescrizione A.8 contenuta nel Decreto VIA DVA-0000218 del 07/08/2017.

L'approvvigionamento in raffineria dei quantitativi Tallow e UCO aggiuntivi avverrà secondo duplice modalità, via mare e via terra, quest'ultima in particolare mediante una idonea sezione logistica (Unità 760) di nuova realizzazione.

La carica alternativa sarà trattata da un nuovo impianto ottenuto da modifica della configurazione originaria POT, che sarà denominato POT/ BTU (Biomass Treatment Unit), il quale ha lo scopo di ridurre, mediante raffinazione fisica della carica grezza, il contenuto di contaminanti presenti nella stessa, prima che venga alimentata all'unità di Deossigenazione (Unità 307).

Tale unità potrà trattare una miscela di:

- Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO);
- Sottoprodotti di origine animale (SOA) costituiti da sego animale di categoria 1 (Tallow)³;
- Oli esausti di cucina (UCO).

³ I grassi animali derivano dal trattamento diretto delle rifilature di carni, insaccati, salumi e degli scarti di macellazione. Essi vengono lavorati in impianti dedicati per ottenere sottoprodotti utilizzabili per diversi fini (zootecnica, cosmetica, produzione energetica, ecc.).

Analogamente, gli oli esausti di frittura, provenienti dall'industria alimentare e dalla ristorazione, vengono conferiti direttamente dalle aziende produttrici o tramite il Consorzio obbligatorio (CONOE) a impianti dedicati di operatori specializzati del settore che, dopo un processo di rigenerazione, li trasformano in sostanza grezza utilizzabile in vari settori. Uno di questi risulta essere appunto quello della raffinazione dove tali oli esausti possono essere impiegati per la produzione di biocarburanti.

Pertanto, gli oli esausti di frittura, in uscita dagli impianti di recupero sopra menzionati entreranno in Raffineria come materia prima e non come rifiuto con le stesse certificazioni dell'olio vegetale grezzo.



Dall'unità modificata POT/BTU (Unità 700) si otterrà una corrente di biomassa oleosa raffinata, inviata a stoccaggio e quindi in alimentazione all'unità di Deossigenazione (Unità 307).

Non sono previste modifiche alle rimanenti unità e impianti ausiliari asserviti al ciclo green rispetto a quanto già previsto nell'assetto ante operam. In particolare, il progetto non prevede alcuna modifica o aumento nella capacità di trattamento delle biomasse oleose raffinate⁴ alimentabili alle Unità 307 e 308 che pertanto anche nello scenario post operam sarà pari a 750.000 t/a (pari a 816.000 t/a di carica grezza comprensiva di grassi animali ed olii esausti di frittura).

A valle dell'introduzione della presente modifica, non si realizzerà una variazione nella tipologia e quantità dei biocarburanti prodotti, che rimarranno invariati in entrambi gli assetti ante e post operam:

- green diesel (600.000 t/a);
- green GPL (40.000 t/a);
- green nafta (28.000 t/a).

Lo schema semplificato del ciclo "green" post operam è riportato nella figura seguente e in Allegato 2. Il lay-out di Raffineria con evidenziate le aree e gli impianti operativi nel nuovo assetto è riportato in Allegato 1. Il plot plan della unità POT/BTU è riportato in Allegato 3.

La descrizione delle modifiche previste è riportata nei successivi paragrafi.

⁴ Oli vegetali raffinati e di acidi grassi derivati dall'olio di palma (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma - PFAD). I PFAD possono essere alimentati in combinazione all'olio vegetale raffinato in percentuale massima pari al 50% della carica totale all'Unità di Deossigenazione.



3.1. Unità di pretrattamento cariche POT/BTU Unità 700

L'unità di pretrattamento sarà modificata con una nuova configurazione che comprende l'eliminazione della sezione di deodorizzazione e del relativo camino e presenta le caratteristiche descritte nei paragrafi seguenti. Il layout dell'unità modificata è riportato in Allegato 3.

L'Unità di Processo, articolata come descritto nei seguenti paragrafi, presenta una struttura metallica con dimensioni in pianta 24 m x 30 m ed una altezza massima 23 m e avrà lo scopo di sostenere le apparecchiature di processo e le relative tubazioni. La struttura presenterà 6 piani di calpestio accessibili attraverso due scale realizzate sempre in carpenteria metallica. La copertura ad una falda sarà realizzata con lamiera grecata e presenterà una pendenza del 7%.

3.1.1. Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio

La sezione W500 così modificata prevede la presenza di due (2) linee di degommazione acida, con attrezzature comuni. Ciascuna linea può lavorare sia su oli da cucina sia su grassi animali.

Linea oli da cucina usati

La degommazione acida è il primo passo nella linea di pre-trattamento per oli da cucina usati (UCO). Dopo questa operazione la frazione dell'olio UCO sarà miscelata con le altre materie prime e quindi sottoposta al pre-trattamento finale nella linea di sbiancamento.

In particolare, per UCO, la linea contiene anche una fase di lavaggio aggiuntiva, per essere sicuri che i sali minerali siano lavati in modo efficiente dall'olio UCO prima di passare alla fase finale di sbiancatura.

Linea grassi animali

La degommazione acida è il primo passo nella linea di pre-trattamento per i Grassi Animali - Animal Fats (AF). Dopo questo pre-pulizia la frazione dell'olio AF sarà miscelata con le altre materie prime e quindi sottoposta al pre-trattamento finale nella linea di sbiancamento.

In particolare, per il grasso animale di bassa qualità (AF), la linea contiene anche una fase di lavaggio, per essere sicuri che il fosforo e i metalli vengano rimossi in modo efficiente dall'olio grasso animale prima del passaggio alla fase finale di sbiancatura.

Descrizione del processo per le due linee

Degommazione acida

Il materiale grezzo proveniente dallo stoccaggio nel parco serbatoi viene preliminarmente inviato su un set (2 filtri in serie -grossolani e fini) dei due set di filtri automatici esistenti



(770-FT-x01 e 770-FT-x02) prima di entrare nel Serbatoio intermedio 770-Sx-001. Da lì l'olio viene pompato con la pompa di alimentazione (770-P-x01) allo scambiatore di calore (770-E-x01), in cui l'olio viene riscaldato mediante scambio di calore con l'olio sgrassato secco. Poi nel riscaldatore (770-E-x02), l'olio viene ulteriormente riscaldato mediante vapore a bassa pressione fino alla temperatura desiderata per degumming.

Successivamente l'olio viene miscelato in un contattore dinamico (770-P-x04) con l'acido citrico proveniente dal dispositivo di dosaggio acido costituito da un serbatoio tampone (770-S-502) ed una pompa (770-P-002) che pressurizza il circuito di dosaggio.

Questo sistema di dosaggio è comune sia per le linee di degommazione sia per la linea di decolorazione.

La soluzione acida è diluita in linea con un miscelatore statico (770-J-001), che assicura l'omogeneizzazione della soluzione acida prima del dosaggio nell'olio.

La miscela olio/acido viene quindi introdotta in un reattore (770-R-x01) dove, dopo un adeguato tempo di permanenza, le gomme non idratibili vengono trasformate in idratibili.

All'uscita del reattore avviene il contatto dell'olio in miscelatore dinamico (770-P-x05) con soda caustica diluita, proveniente dal dosatore di soda caustica costituito da un serbatoio tampone (770-S-504) e una pompa (770-P-003) che pressurizza il ciclo di dosaggio. Questo sistema di dosaggio è comune per entrambe le linee di degommazione. La soda caustica serve per agglomerare le gomme prima della separazione nel separatore centrifugo (770-MS-x01).

La soluzione di soda caustica è diluita in linea con un miscelatore statico (770-J-x02); questo assicura l'omogeneizzazione della soluzione di soda caustica prima di essere dosata nell'olio.

L'olio passa quindi al separatore centrifugo (770-MS-x01). Qui le gomme sono separate dall'olio e l'olio è inviato direttamente alla fase di lavaggio.

La fase "gommosa" viene raccolta in un serbatoio (770-S-001), da cui viene pompata con la pompa, (770-P-001), nel serbatoio di stoccaggio gomme nel processo di produzione di serbatoi (sezione 5400).

Lavaggio

Dopo la separazione delle gomme, viene eseguita una fase di lavaggio per ridurre ulteriormente il fosforo ed il contenuto in metalli dell'olio. L'olio passa attraverso un miscelatore dinamico (770-P-x06), dove sono dosati acqua calda ed acido citrico. L'acido citrico viene aggiunto dal circuito di dosaggio. Dopo un breve tempo di reazione nel vessel 770-V-x01, l'olio viene inviato al separatore di lavaggio (770-MS-x02).

L'acqua calda dolce (demineralizzata e/o vapore condensato) viene tamponata nel serbatoio dell'acqua calda (770-S-007), e fornito dalla pompa (770-S-007) in un sistema



ad anello pressurizzato. Questo sistema è comune per i due linee di decapaggio e per la linea di sbiancamento.

L'acqua di lavaggio viene raccolta in un separatore, (770-S-004). L'olio eventualmente recuperato viene ricircolato con la pompa (770-P-004), verso uno dei due serbatoi di petrolio greggio (770-S-x01).

Per evitare la produzione una grande quantità di acqua di lavaggio contaminata, l'acqua di lavaggio viene raccolta nel decantatore 770-S-004 ed in parte riciclata alla prima centrifuga con la pompa 770-P-009.

L'olio degommato viene quindi inviato all'essiccazione sotto vuoto per ridurre l'umidità residua.

Essiccazione olio

L'olio viene prima riscaldato in uno scambiatore di calore a piastre (770-E-x003), mediante vapore a bassa pressione. L'olio è quindi asciugato sotto vuoto nell'essiccatore (770-V-x02). Il vuoto è ottenuto dall'unità di produzione del vuoto della linea di sbiancatura (770-PK-301).

L'olio secco e sgrassato è quindi trasferito al serbatoio di stoccaggio intermedio (770-S-x03) dalla pompa (770-P-x02).

Da questo serbatoio la materia grassa degommata sarà pompata in modo controllato verso il serbatoio di miscelazione all'ingresso della linea di sbiancamento. Il flusso di oli è misurato da un misuratore di portata massica.

Sistema di Pulizia Cleaning in Place (CIP)

Il processo CIP consiste principalmente nel risciacquo delle apparecchiature (gli scambiatori di calore e le centrifughe) con soluzioni detergenti alcaline e acide.

Lo scopo principale del CIP è ridurre la frequenza dello smantellamento dei cestelli delle centrifughe per effettuare la pulizia dei dischi sporchi. Questa operazione viene eseguita manualmente e richiede molto tempo, quindi dovrebbe essere evitata.

L'attrezzatura CIP è composta da due serbatoi tampone. Uno per la soluzione detergente alcalina, 770-S-005 e l'altro per la soluzione detergente acida, 770-S-006.

La pompa 770-P-005 è collegata ad entrambi i serbatoi e fa circolare una delle due soluzioni di pulizia in un circuito chiuso di pulizia.

3.1.2. Sezione T5/600 PS - Pretrattamento a secco con decolorazione

L'obiettivo del pre-trattamento a secco è di alterare le gomme o i fosfatidi presenti nell'olio. L'olio è trattato con un acido, e le gomme o i fosfatidi che si trovano nell'olio sono modificati in modo da poter essere rimossi durante il successivo processo di adsorbimento, sbiancamento e filtrazione.



Il trattamento si basa sulla modifica e sull'adsorbimento delle gomme o dei fosfolipidi, insieme alla rimozione di altre impurità (principalmente metalli) e sostanze coloranti. Il pre-trattamento a secco è sufficiente quando gli oli che devono essere raffinati presentano un ridotto contenuto di gomme e metalli, come l'olio di palmo, il palmisto, o l'olio di cocco. Olii morbidi come quello di girasole, mais, soia e semi di colza vengono prima raffinati/degommati e poi trasferiti a questa sezione. Questo è anche il caso degli oli UCO e dei grassi animali di bassa qualità.

Al fine di ridurre al minimo il consumo di terra sbiancante pur mantenendo un'ottimale rimozione dei metalli e del fosforo, l'unità POT/BTU presenta una doppia linea di sbiancamento. Questo significa che dentro la stessa linea l'olio viene in contatto in due passaggi consecutivi con un letto di terra sbiancata esaurita.

Il primo passo del processo di pulizia, che consiste nell'aggiungere acido e una piccola quantità di terra sbiancante all'olio seguito dalla filtrazione, riduce il contenuto residuo di fosfatidi ma anche il contenuto di impurità e metalli. In questa fase, si utilizzano principalmente l'attività di adsorbimento residuo della terra sbiancante sui filtri con terra sbiancante esaurita.

I prodotti sono adsorbiti in un reattore a pressione atmosferica, a temperatura relativamente bassa e con un certo tempo di residenza. Dopo l'essiccazione, la terra sbiancante è rimossa dall'olio mediante filtrazione su filtro ermetico di foglia di pressione su un letto di terra sbiancante esaurita. Ciò consente di ottimizzare l'attività di assorbimento della terra sbiancante.

Nella seconda fase di decolorazione, la terra sbiancante nuova rimuove ulteriormente le gomme e i metalli residui, per arrivare a un olio con un contenuto molto basso di impurità e metalli.

I componenti indesiderati vengono rimossi miscelando l'olio con una terra di sbiancamento adeguata e a temperatura di circa 105°C. Il processo di decolorazione è condotto sotto pressione ridotta per evitare l'ossidazione dell'olio dovuta all'attività catalitica della terra sbiancante.

La terra sbiancante viene separata dall'olio mediante filtrazione su filtro ermetico di foglia di pressione. Infine, l'olio è nuovamente con filtri di sicurezza automatici per rimuovere qualsiasi traccia di terra che potrebbe essere accidentalmente passata attraverso il filtro principale.

Il processo di filtrazione comprende anche una sezione per recuperare la maggior parte dell'olio rimasto nel filtro. Soffiando vapore attraverso il pannello del filtro, il contenuto di olio residuo del pannello del filtro può essere ridotto a livelli inferiori al 30%.

L'olio recuperato viene raccolto in un serbatoio atmosferico che consente la separazione di vapore e olio. Il processo combinato associa il pretrattamento a secco e il doppio processo di sbiancatura.



Durante la prefiltrazione, il letto di decolorazione esaurito viene riutilizzato per filtrare l'olio proveniente dal primo trattamento con terra sbiancante. Questo assicura l'uso ottimale della restante attività della terra sbiancante e, di conseguenza, una significativa riduzione del consumo di terra sbiancante.

Descrizione del processo

La miscela di olio sarà preparata all'ingresso del serbatoio intermedio di alimentazione (770-S-301) per la linea principale di decolorazione. Ogni linea in ingresso (olio di palma + PFAD, UCO degommato, grasso animale degommato) sarà dotata di un flussometro e valvola di regolazione per poter realizzare una miscela in linea delle quattro materie prime. La miscela passa attraverso un mixer statico, 770-J-301, per essere sicuri che la miscela sia correttamente miscelata prima di partire serbatoio di alimentazione.

L'olio in entrata viene quindi pompato nella sezione di decolorazione dal serbatoio intermedio di alimentazione (770-S-301), mediante la pompa di alimentazione dell'olio (770-P-301).

L'olio viene prima riscaldato nello scambiatore di calore (770-E-301), mediante scambio di calore con olio caldo in uscita. Quindi nel riscaldatore (770-E-302) l'olio viene ulteriormente riscaldato (se necessario) per mezzo di vapore a bassa pressione, normalmente utilizzato solo per l'avvio.

L'olio viene quindi miscelato in un contattore (770-P-302) con l'acido proveniente dal dispositivo di dosaggio dell'acido (770-S-002+770-P-302).

La miscela olio/acido viene introdotta nel primo reattore di terra sbiancante (770-R-301), dove dopo una sistematica e lunga permanenza dell'olio, le gomme non idratate si trasformano in idratate.

In questo serbatoio l'olio viene inoltre mescolato con un po' di terra sbiancante fresca. Il reattore consente il tempo di contatto richiesto tra olio, acido e terra sbiancante per il processo di adsorbimento.

Poco prima di entrare nel reattore, la terra sbiancante sarà miscelata con parte del flusso di olio in un miscelatore di olio/terra (770-J-302A / B).

La terra sbiancante viene tamponata nella tramoggia (770-S-305) e dosata da un dosatore (770-L-301A/B), con viti di dosaggio a velocità variabile. La terra sbiancante può essere trasmessa automaticamente al contenitore del tampone tramite il gruppo pneumatico di alimentazione della terra (770-L-303). Il sistema di trasporto comprende un ciclone ricevente, dotato di filtro (770-FT-311) e ventilatore (770-K-301). Il gruppo pneumatico di alimentazione della terra trasporta la terra di sbiancamento da uno dei 4 silos di terra sbiancante (770-S-307/308/309/310). Questo sistema pneumatico è comune sia per i cestini di tampone di terra di sbiancamento (770-S-305 e 770-S-306).



Dal fondo del reattore 770-R-301 l'olio viene trasferito al decoloratore continuo (770-R-302) per mezzo del vuoto nello decoloratore.

Dopo l'essiccazione, la miscela di terra sbiancante viene inviata ai principali filtri ermetici (770-FT-301→309) con un letto di terra sbiancato esaurito, per mezzo di una pompa centrifuga (770-P-303/304/305). I filtri sono del tipo ermetico di foglia di pressione verticale operanti alternativamente. L'impianto funzionerà con 3 x 3 filtri che formano insieme un grande filtro. Ciò significa che nel normale funzionamento 3 filtri saranno in terra recupero, 3 saranno in filtrazione finale e 3 filtri saranno in stand-by.

L'olio prefiltrato viene tenuto sotto vuoto nel serbatoio dell'olio pre-filtrato (770-V-310) per evitare qualsiasi ossidazione in questo stadio della linea di raffinazione e quindi pompato con la pompa (770-P-310) al secondo reattore di terra sbiancante (770-S-303). L'eccesso di olio pre-filtrato che non viene trasferito al reattore di terra, viene fatto ricircolare sul filtro ermetico principale, con un letto di terra sbiancato esaurito.

L'olio pre-sbiancato viene quindi introdotto nel secondo reattore per decolorazione (770-S-303). Anche qui l'olio è nuovamente miscelato con terra sbiancante fresca. Il reattore consente il necessario tempo di contatto tra olio, (acido) e terra sbiancante per il processo di adsorbimento.

Poco prima di entrare nel reattore, la terra sbiancante viene miscelata con parte del flusso di olio in un miscelatore di olio/terra (770-J-303A/B).

La terra sbiancante viene tamponata nella tramoggia di sbiancatura (770-S-306) dotata di dispositivo di dosaggio (770-L-302A/B), con viti di misurazione a velocità variabile. La terra sbiancante può essere trasmessa automaticamente al contenitore del tampone dal gruppo pneumatico di alimentazione della terra.

Dal secondo reattore di terra di sbiancante l'olio è trasferito di nuovo al secondo decoloratore continuo (770-R-304) dove si ottiene lo sbiancamento finale. Il compartimento inferiore del recipiente è dotato di corone di spargimento vapore ed è presente una bobina di riscaldamento per regolare la temperatura quando necessario.

Il vuoto nei decoloratori è ottenuto dall'unità di produzione del vuoto (770-PK-301). Questa è un'unità con condensatori di superficie e una pompa ad anello liquido. La stessa unità viene anche utilizzata per generare il vuoto nei due essiccatori delle linee di degommazione acida.

Infine, la miscela olio/terra è inviata al filtro/i principale ermetico (3 di 770-FT-301->309) mediante una pompa centrifuga (770-P-303/304/305). Come per la pre-filtrazione, i filtri sono in funzione alternativamente (in gruppi di 3).

L'olio filtrato è mantenuto sotto vuoto nel serbatoio dell'olio filtrato (770-V-311) per evitare l'ossidazione in questa fase della linea di raffinazione e poi pompato, con (770-P-311), attraverso il filtro di sicurezza automatico (770-FT-310A/B), per garantire che le ultime



tracce di impurità e la terra sono rimossi. L'eccesso di olio sbiancato e filtrato che non viene trasferito al deposito dell'olio, viene ricircolato sui principali filtri ermetici.

Dopo l'operazione di filtrazione, una parte dell'olio presente nella torta esausta è recuperata tramite flusso di vapore.

In seguito, la torta esaurita è scaricata ed evacuata attraverso gli scivoli (770-V-301->309). Lo scarico della torta del filtro non necessita di intervento manuale, poiché la torta è liberata vibrando le foglie del filtro.

L'olio recuperato dalla torta esaurita mediante insufflazione di vapore è raccolto nel serbatoio dell'olio recuperato (770-S-302), dove viene separato dal flusso di vapore e riciclato.

I vapori di fuoriuscita durante il getto di vapore del filtro principale sono condensati in un condensatore a vapore (770-E-304).

3.1.2.1. Sezione 5400 (5300) - Utilities

Nel seguito le utilities che fanno parte dell'impianto:

- Un serbatoio di condensa (770-S-401) per raccogliere tutti i condensati di vapore dall'impianto e rimetterlo in circolo 770-P-401 alla caldaia per il riutilizzo o per il de-surriscaldamento all'ingresso dell'unità POT/BTU.
- Un'unità abbattimento odori (770-V-403) con pompa di circolazione (770-P-403) e ventola (770-K-402) per il lavaggio dell'aria da tutti i serbatoi atmosferici per minimizzare l'odore dalle operazioni di raffinazione.
- Un serbatoio di raccolta delle acque reflue (770-S-402) con pompa per acque reflue (770-P-402) per pompare le acque reflue dagli impianti green al grande serbatoio di accumulo delle acque reflue 770-S-506 nella dei serbatoi di raffinaria.

3.1.3. Sezioni invariate

Le seguenti sezioni dell'impianto:

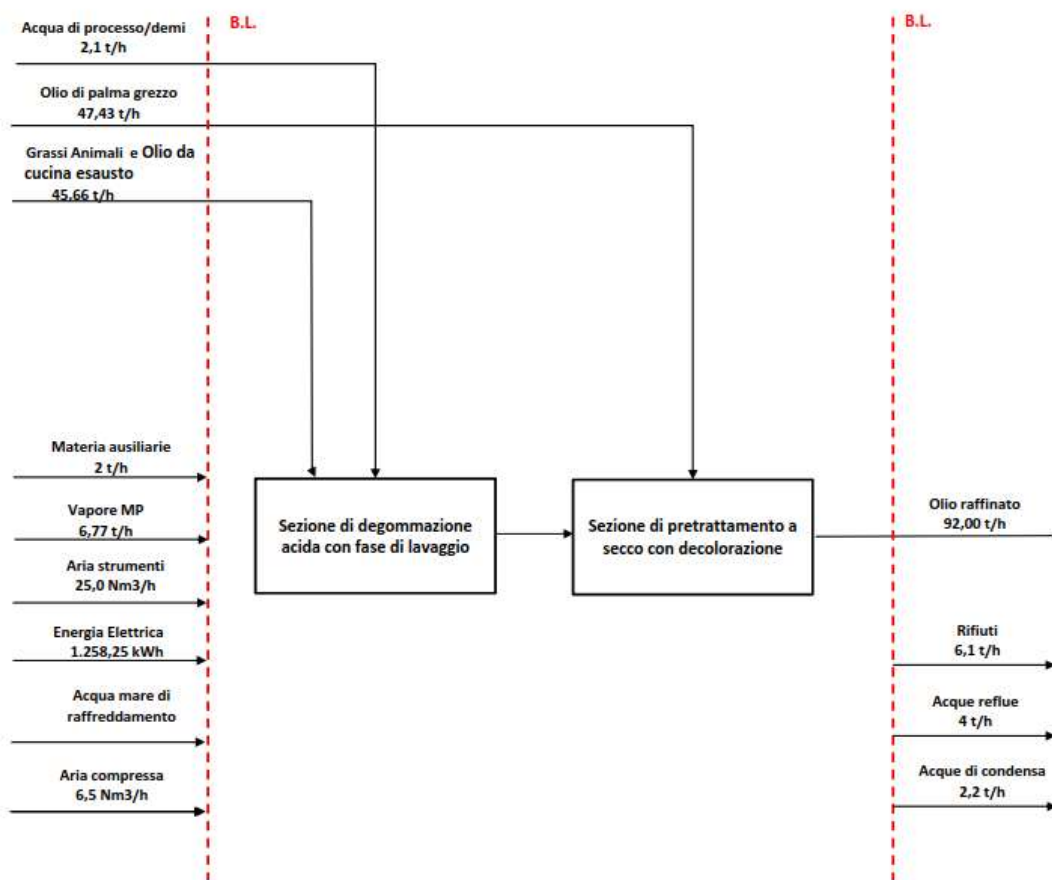
- Sezione 800IC - Generazione vuoto
- Sezioni 5600RC e 9200 - Circuito chiuso di raffreddamento
- Sezione di pretrattamento delle acque reflue

Non saranno modificate rispetto alla configurazione prevista nella fase ante operam.

La figura seguente riporta lo schema a blocchi semplificato dell'impianto POT/BTU modificato.



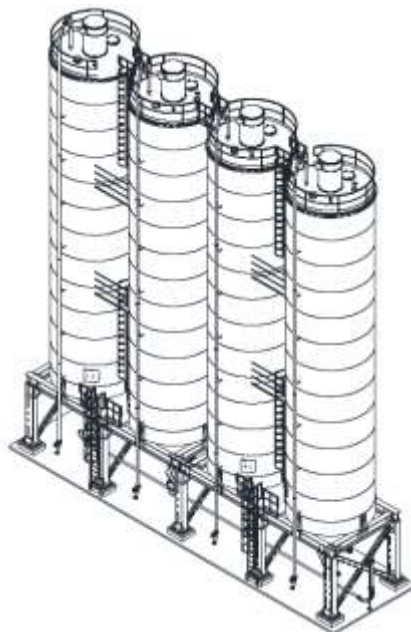
Figura 3-2: Schema a blocchi semplificato dell'Unità POT modificata



È prevista inoltre la creazione di un pipe rack di collegamento tra l'unità di processo ed il sistema esistente di raffineria.

3.1.4. Silos delle terre

Sul lato ovest del corpo principale dell'impianto saranno posizionati 4 silos che conterranno la polvere sbiancante necessaria al processo di raffinazione dell'olio. I silos avranno un diametro di 6,5 m ed una altezza di 18,5 m e saranno sostenuti da una struttura metallica. La struttura è composta da n° 5 portali di altezza e luce pari a 4.2 m ed interasse variabile di 4.7 e 5.2 m.

**Figura 3-3 – Layout silos terre**

3.1.5. Tank farm

Nella zona a nord della process unit saranno posizionati 4 tank cilindrici in carpenteria metallica. I tank 770-S-501 e 770-S-506 conterranno rispettivamente gomme acide ed acqua, avranno un diametro di 6,8m ed una altezza di 15m. Il tank 770-S-502 conterrà acido citrico ed avrà un diametro di 3,6m ed una altezza di 15m. Il tank 770-S-504 conterrà soda ed avrà un diametro di 3,0m ed una altezza di 8m.

I tank 770-S-501 e 770-S-506 saranno posizionati all'interno di un bacino di dimensioni in pianta 12m x 20m, mentre i tank 770-S-502 e 770-S-504 saranno posizionati all'interno di un bacino di dimensioni 12m x 12m, entrambi i bacini saranno realizzati mediante muri in c.a. alti 1m.

3.1.6. Vasche

Il progetto prevede la realizzazione di due vasche interrate in c.a. La vasca di raccolta acqua meteorica ed antincendio avrà dimensioni in pianta 7,5m x 12m ed una profondità di 3,2m.

La vasca del close drain avrà dimensioni in pianta 3,9m x 7,5m ed una profondità di 4m, al suo interno sarà posizionato un serbatoio orizzontale in cui convoglieranno i drenaggi delle apparecchiature. L'acqua meteorica che cadrà al suo interno sarà collettata, mediante pompa di rilancio, al nuovo sistema fognario a servizio dell'area. Quest'ultimo coprirà l'intero impianto e sarà realizzato mediante reti interrate poste ad una profondità di 1÷1,5m.



3.1.7. Opere civili

Le fondazioni delle strutture e dei tank saranno del tipo indirette, cioè platee o plinti su pali di diametro 600mm o micropali. Le altre fondazioni saranno del tipo superficiale.

Tutto l'impianto, ad esclusione delle strade, presenterà una pavimentazione in c.a., che sarà realizzata con le dovute pendenze in modo da consentire un corretto smaltimento delle acque meteoriche.

3.2. Nuova area logistica

La nuova area logistica (Unità 760) sarà realizzata in Isola 5 nella porzione confinante con l'ubicazione dell'impianto POT/BTU.

3.2.1. Movimentazione e scarica uco e tallow conferiti con iso tank

Il sistema di movimentazione tramite camion avrà una capacità di ricezione pari a 100.000 t/anno di olii (UCO = Used cooking oil) e 100.000 t/anno di grassi (Tallow), conferiti allo stabilimento con ISO tank (detti anche ISO container) da 20 ft (dimensioni di massima 6,0 x 2,4 x 2,6 metri) che trasporteranno circa 20 tonnellate di prodotto cadauno.

È previsto il funzionamento del sistema per 330 giorni/anno, con 7 giorni su 7 e turni di lavoro delle postazioni di movimentazione e scarica di 12 ore per giorno.

È pertanto prevista la movimentazione e lo scarico di circa 16 ISO tank/giorno di olii e 16 ISO tank/giorno di grassi.

3.2.2. Riscaldamento

L'UCO sarà normalmente conferito in impianto allo stato liquido, ma nel caso presenti un punto di scorrimento troppo alto saranno comunque previste un numero adeguato di pensiline con relative postazioni di riscaldamento, per consentire il corretto svolgimento delle operazioni di scarica verso il recipiente di raccolta.

Viceversa, il Tallow conferito in ISO tank arriverà in stabilimento normalmente solidificato, e sarà riscaldato e sciolto per permetterne lo scarico. Per il Tallow è previsto un lungo tempo di riscaldamento (si veda nel seguito) prima dello scarico.

Per il riscaldamento sarà utilizzato vapore a bassa pressione (6 barg – 220°C) opportunamente ridotto e attemperato: condizioni operative 1.5 barg – 127°C, condizioni di design 8.3 barg – 250°C.

Allo stato liquido UCO e Tallow hanno sostanzialmente le medesime caratteristiche fisiche. Il coefficiente di scambio termico globale prodotti/vapore può essere assimilato a quello di un fuel oil, pari a circa 50 W/m² °C.



Per il Tallow si considerino le seguenti proprietà dello stato solido:

- Temperatura di fusione: 38°-50°C
- Calore latente di fusione: 150 kJ/kg
- Calore specifico: 2 kJ/kg

La temperatura da raggiungere per le corrette operazioni di scarica e per il mantenimento nei sistemi di stoccaggio è pari a 65°C.

Mediamente, il tempo necessario per il riscaldamento dei prodotti dalle condizioni di conferimento in impianto fino alla temperatura di mantenimento sarà pari a circa 20 ore per il Tallow (indicativamente 1 giorno) e circa 8 ore per l'UCO.

Data la considerevole variabilità delle possibilità di approvvigionamento dei prodotti e di conseguenza delle caratteristiche chimico-fisiche degli stessi, si è applicato un margine del 20% sulle postazioni di riscaldamento calcolate, risultante in un totale di:

- 42 postazioni (2 file, 7 postazioni per fila su 3 livelli) di riscaldamento per il Tallow;
- 21 postazioni (1 file, 7 postazioni su 3 livelli) di riscaldamento per l'UCO.

Poiché i tempi di riscaldamento sono più lunghi dei tempi di scarica, le operazioni di riscaldamento e di scarica si svolgeranno separatamente e in posti diversi, in modo da poter realizzare entrambe le operazioni con i tempi corretti.

3.2.3. Discarica

UCO e Tallow allo stato liquido hanno caratteristiche reologiche abbastanza simili e ciò consente di adottare lo stesso metodo di scarica, che prevede la pressurizzazione con aria compressa dell'ISO tank in zona di scarica, in modo da consentirne lo svuotamento verso il relativo recipiente di raccolta. Un'eventuale parziale ossidazione del prodotto, dovuta al breve contatto con aria, non ne compromette la possibilità di utilizzo per il processo di lavorazione successivo.

Ogni recipiente di ricevimento è dotato di pompe di trasferimento dedicate, che inviano i prodotti ai relativi serbatoi di stoccaggio esistenti che saranno all'uopo ricondizionati (S-80 ed S-82 per lo stoccaggio del Tallow, S-84 e S-85 per l'UCO), e con filtri a carbone atti ad abbattere eventuali odori provenienti dai prodotti utilizzati.

Gli ISO tank sono dotati di una connessione da 3" per lo scarico dei prodotti. Gli ISO tank saranno collegati alle attrezzature fisse di ricevimento dei prodotti tramite bracci di carico da 3" tracciati, a valle dei quali si troverà il piping di ricevimento fisso che sarà invece tracciato con vapore per garantire la temperatura di mantenimento di 65°C. Pressurizzando con aria gli ISO tank a 1 – 2 barg, si otterrà una portata di scarica di circa 30 t/h. Saranno realizzate 6 postazioni, ognuna equipaggiata con il relativo braccio



di carico, per smaltire nelle 12 ore diurne tutto il traffico di ISO tank previsto. Le postazioni saranno suddivise in due aree: 3 postazioni (2 operative + 1 di riserva) per l'area di scarica dell'UCO e 3 (2 operative + 1 di riserva) per quella del Tallow.

Gli ISO tank vuoti saranno poi spostati in una area di stoccaggio dedicata, prima di essere caricati sui camion in uscita dall'impianto. Si specifica che il lavaggio degli ISO tank vuoti non avverrà presso lo stabilimento.

I due recipienti di ricevimento sono stati dimensionati considerando un volume operativo pari alla capacità di un ISO tank (20 ton) e sono dotati di un serpentino di riscaldamento per garantire l'adeguata temperatura di mantenimento (65°C) dei prodotti al loro interno. Le pompe di trasferimento sono state dimensionate in modo tale da poter trasferire ai relativi recipienti di stoccaggio tutta la portata che arriva simultaneamente dai due bracci di scarico operativi più il 10% di overdesign (rated capacity: 66 t/h).

Ciascun recipiente è dotato di un sistema abbattimento odori costituito da un package composto da due filtri a carbone attivo 1107600CNCN001 A/B, di cui uno operativo ed uno di riserva, associati ad un vent.

3.2.4. Movimentazione e scarica prodotti via nave

Tutti i prodotti coinvolti nel sistema di logistica delle cariche alternative possono essere conferiti in impianto anche via nave: UCO e Tallow con una capacità di 400.000 t/anno, mentre CPO e PFAD potranno essere conferiti con la stessa capacità ricettiva prevista per l'olio di palma raffinato nel progetto G2, attraverso gli impianti già previsti per la Fase 1 del progetto.

L'approvvigionamento dei prodotti è previsto mediante navi di capacità variabile da 5.000 t a 25.000 t.

Nel caso di scarica da nave tutti i prodotti arrivano in impianto in fase liquida e alla prevista temperatura di mantenimento, pari a 65°C per UCO, Tallow e PFAD e a 55°C per il CPO.

Lo scarico di UCO e Tallow dalle navi viene effettuato per mezzo dei bracci di carico esistenti ad una portata di 1.000 m³/h attraverso la linea esistente 24"-P45. UCO e Tallow sono inviati ai relativi serbatoi di stoccaggio (si veda il paragrafo successivo) attraverso una nuova linea da 20" tracciata con vapore, che si stacca dalla linea esistente 24"-P45.

3.2.5. Sistema di condizionamento termico delle linee di ricezione via nave

Il circuito di ricevimento prima dello scarico dei prodotti sarà condizionato termicamente per garantire l'adeguata temperatura di mantenimento degli stessi. Per lo scopo verrà utilizzato un fluido di condizionamento idoneo (es. Green Diesel). Il fluido utilizzato, sarà opportunamente riscaldato fino alla temperatura di 65°C all'interno del relativo serbatoio di stoccaggio e inviato al circuito di ricevimento attraverso la linea esistente 16"-P145.



3.2.6. Stoccaggio prodotti e interconnessione con impianto POT/BTU

CPO e PFAD provenienti dal sistema di ricezione da nave sono stoccati nei serbatoi esistenti S-801, S-812 e S-703, già resi idonei allo scopo nella Fase 1 del progetto.

UCO e Tallow sono invece stoccati, dopo la ricezione via nave o ISO tank, in alcuni dei serbatoi esistenti presenti in impianto (S-80 e S-82 per il Tallow, S-84 e S-85 per l'UCO), opportunamente ricondizionati per il loro nuovo utilizzo con l'installazione di un rivestimento protettivo interno, di un serpentino di riscaldamento in acciaio inox, della coibentazione e di un sistema di jet mixer con le relative pompe. I serbatoi possono comunque ricevere sia l'UCO che il Tallow a seconda delle esigenze operative e di approvvigionamento della raffineria. Le pompe dei jet mixer sono dimensionate ognuna in modo da poter soddisfare le esigenze di miscelazione di due tank (o quelli dell'UCO o quelli del Tallow), due sono operative e una di riserva.

Tutti i prodotti, prima di essere inviati come nuova alimentazione all'impianto EcofiningTM, devono essere opportunamente trattati nell'impianto POT/BTU, per il quale sono presenti nuove linee di interconnessione con i serbatoi di stoccaggio dei prodotti e con i necessari fluidi ausiliari.

CPO e PFAD in particolare sono inviati all'impianto POT/BTU con un determinato grado di miscelazione secondo due casi possibili (caso 1: 36.3 %wt CPO e 63.7 %wt PFAD, caso 2: 100 %wt CPO, 0 %wt PFAD) che si realizza per mezzo di un sistema di blending mediante pompe. UCO e Tallow sono inviati dai serbatoi di stoccaggio al POT/BTU per mezzo di pompe dimensionate in accordo alle richieste di bilancio del POT/BTU ed allineate ai serbatoi in maniera tale che una invia al POT/BTU l'UCO, una il Tallow e la terza è di riserva.

L'impianto POT/BTU ha quindi come correnti in ingresso l'UCO, il Tallow e la miscela CPO-PFAD proveniente dal sistema di blending. In uscita c'è un'unica corrente che costituisce l'alimentazione dell'impianto EcofiningTM e che viene stoccata nei serbatoi esistenti S-88 e S-89, anch'essi da ricondizionare con l'installazione di un rivestimento protettivo interno, di un serpentino di riscaldamento in acciaio inox, della coibentazione e di un sistema di jet mixer con le relative pompe.

3.2.7. Realizzazione Unità 760

L'area destinata all'Unità 760, costituita dalla logistica, via terra, delle cariche alternative è ubicata in isola 5 ed occupa una superficie di circa 8.000 mq, caratterizzata da un andamento pianeggiante.

L'unità logistica è costituita essenzialmente costituito da una serie di postazioni atte a garantire la ricezione e stoccaggio degli iso tank pieni, sia per UCO che per Tallow, e il successivo riscaldamento per consentire la pompabilità dei prodotti (si vedano la Figura 3-4 e Figura 3-5).

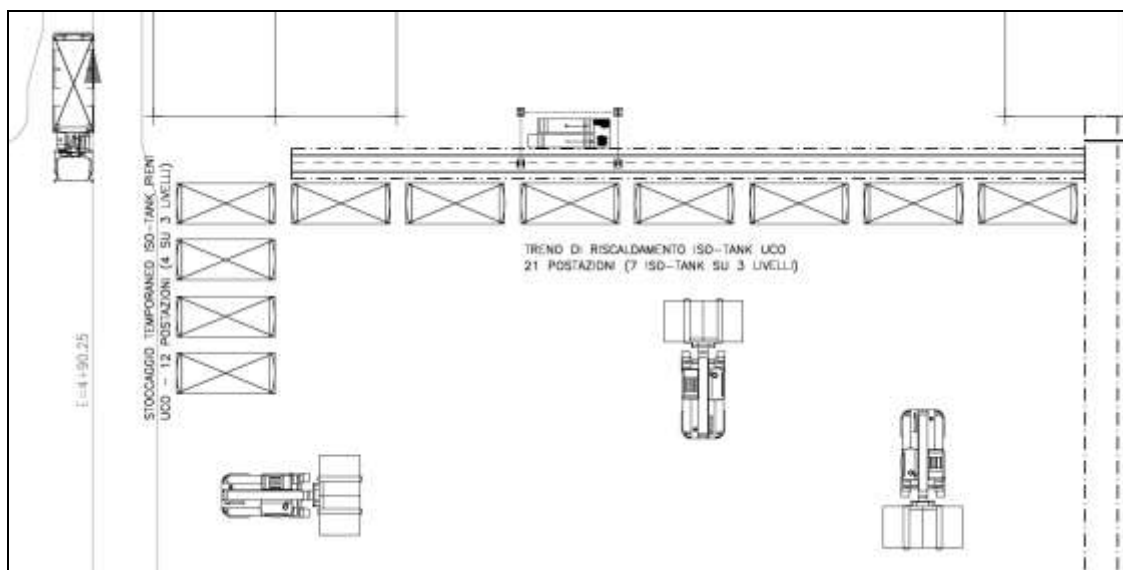


Figura 3-4 Area ricezione, stoccaggio e riscaldamento ISO tank pieni di UCO

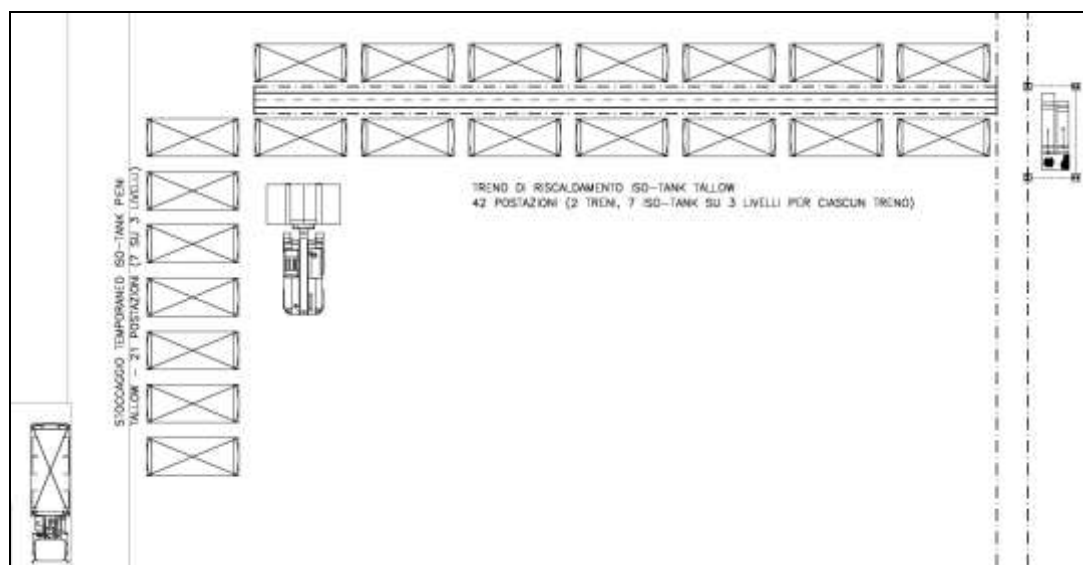


Figura 3-5 Area ricezione, stoccaggio e riscaldamento ISO tank pieni di Tallow

Le pensiline di riscaldamento sono realizzate su più piani e gli ISO tank movimentati tramite muletti, come riportato nella seguente Figura 3-6.

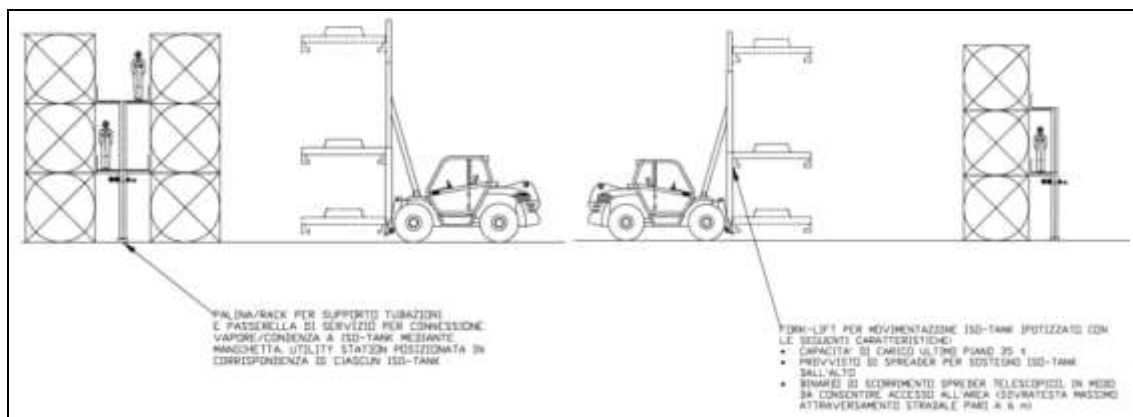


Figura 3-6: Disposizione ISO tank per riscaldamento e movimentazione

Una volta che il prodotto contenuto è sufficientemente caldo da garantirne la pompabilità gli ISO tank sono trasferiti nell'area di scarica, costituita anch'essa da pensiline che garantiscono il trasferimento in appositi serbatoi e, successivamente, nell'area di stoccaggio ISO tank vuoti per essere trasferiti al di fuori dell'impianto.

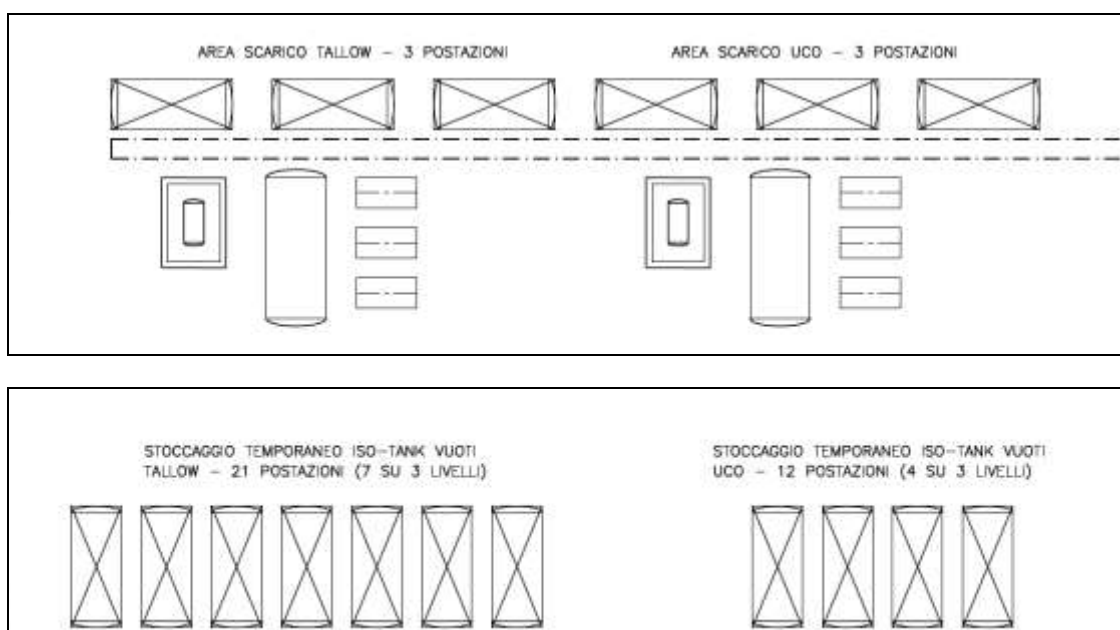


Figura 3-7 Pensiline di scarico e stoccaggio ISO tank vuoti

3.2.8. La struttura

La struttura di accesso agli ISO tank durante le fasi di riscaldamento è composta da n° 3 piani (si veda prospetto in Figura 3-5), accessibili attraverso scale a rampe. Tra i piani sono presenti i supporti e le piste per il passaggio di tubazioni e cavi.



Ad est è presente un pipe-rack che garantisce l'interconnessione con i pipe-rack di stabilimento.

3.2.9. Opere civili

Le opere civili, comunque minimali, riguarderanno essenzialmente le attività di costruzione della nuova area logistica. Le relative attività di scavo saranno gestite in accordo al "Protocollo per la realizzazione delle Opere Minori" validato da ARPA Sicilia in data 06/02/2018.

Le fondazioni delle opere principali dell'impianto sono del tipo diretto ed indiretto, in ogni caso realizzate attraverso piattaforme in calcestruzzo. Le fondazioni dirette sono destinate solo alle apparecchiature minori.

Le attività di scavo saranno pertanto minimizzate e non saranno previsti scavi generali.

I quantitativi previsti da scavo sono stimati in 1500 m³, di cui circa il 5-10% di materiali derivanti da scarifica di porzioni di strade interne e pavimenti in CLS.

3.3. Alternative progettuali

Il progetto proposto prevede di incrementare la quantità di cariche di seconda generazione alimentabili agli impianti green, superando la prescrizione A8 del Decreto VIA/AIA n. 000218 del 07/08/2017.

Per realizzare tale spostamento di materie prime verso cariche con impronta di carbonio ridotta, in allineamento alle indicazioni della Comunità Europea, l'impianto di pretrattamento cariche, POT, dovrà essere modificato.

L'unica modifica possibile e quindi valutata nell'ambito del progetto, è quella proposta, ovvero la eliminazione di una sezione di trattamento (la deodorizzazione) unitamente al punto di emissione convogliata ad essa associato EPOT ed aggiornamento delle sezioni di degommazione e decolorazione con due linee separate e dedicate ognuna ad un tipo di materiale (sego animale o olio esausto di cucina) e perfezionando la decolorazione in modo da ottimizzare il processo riducendo la produzione di terre sbiancanti esaurite.

Relativamente alla sezione nuova logistica il progetto non ha previsto alternative poiché la tipologia di cariche alternative e la loro provenienza implicava un trasporto 50% via mare con navi di piccole dimensioni ed il 50% a mezzo isocontainer via terra.

3.3.1. Opzione zero

Nel presente paragrafo vengono brevemente analizzati gli effetti dell'opzione zero, cioè della non realizzazione dell'opera oggetto del presente Studio d'Impatto Ambientale, confrontando lo stato attuale con lo scenario futuro conseguente alla realizzazione delle modifiche proposte per il progetto "G2 Project – Step 2".



La Raffineria ha ottenuto parere positivo ha ottenuto decreto di compatibilità ambientale n. DVA-0000218 del 07/08/2017 per la realizzazione e l'esercizio dell'assetto "green" implementato in alternativa alla lavorazione tradizionale di raffinazione (progetto "G2 Project – Step 2"). Con tale assetto produttivo, la Raffineria è in grado di trattare fino a 750.000 t/a di biomasse oleose (oli vegetali e di acidi grassi derivati dall'olio di palma (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma – PFAD nonché UCO e SOA producendo green diesel, green GPL e green nafta.

Nel settore Refining & Marketing and Chemicals è in atto un processo di recupero della redditività nonostante la debolezza dello scenario e di progressiva decarbonizzazione dei propri cicli produttivi mediante lo sviluppo di tecnologie innovative volte alla produzione di biocarburanti di elevata qualità e Raffineria di Gela si è attivata in tal senso con il progetto "G2 Project – Step 2".

La modifica proposta si configura come un intervento di fondamentale importanza per riguardare gli obiettivi aziendali di redditività e di sostenibilità ambientale, promuovendo, contemporaneamente all'incremento nella produzione di biocarburanti di elevata qualità, l'utilizzo di biomasse oleose di seconda generazione quali grassi animali e oli esausti di frittura e riducendo in tal modo "l'impronta di carbonio" del processo.

Tale progetto contribuirà al raggiungimento dell'obiettivo, stabilito dall'Unione Europea, che prevede entro il 2020 il 10% ed entro il 2030 il 14% (come da Dir. 2018/2001) di traguardo del contenuto energetico da rinnovabili nei carburanti per autotrazione, al fine di ridurre la dipendenza dal petrolio e allo stesso tempo di diminuire il livello di emissioni di gas ad effetto serra nel settore dei trasporti.

Tale iniziativa permetterà quindi di soddisfare la crescente richiesta di biocarburanti, il cui fabbisogno è attualmente soddisfatto da Eni in parte tramite la propria Raffineria di Venezia e in parte tramite importazione.

I biocarburanti prodotti sono infatti caratterizzati da un'impronta di CO₂, nel loro ciclo di vita complessivo (dalla sorgente biologica fino alla emissione dopo combustione), significativamente inferiore rispetto agli equivalenti combustibili fossili.

Infine, la minore competitività che deriverebbe inevitabilmente dalla non realizzazione dell'opera, penalizzerebbe anche tutto l'insediamento produttivo del sito, sia in termini di produttività che occupazionali.

Se ne conclude che in uno scenario futuro, la scelta dell'alternativa zero è penalizzante e complessivamente svantaggiosa se confrontata con le potenzialità connesse con il futuro potenziamento nella produzione di biocarburanti, garantendo un impatto ambientale inferiore a quello attualmente ottenuto.



4. DESCRIZIONE DELL'ASSETTO GREEN POST OPERAM

4.1. Descrizione ciclo produttivo "green" post operam (G2 Project – Step 2 modificato)

Il ciclo produttivo "green" post operam risulterà differente rispetto a quello ante operam per la composizione delle materie prime processate con associata modifica alla Unità di Pretrattamento POT/BTU e realizzazione di una nuova area logistica per consentire il conferimento delle stesse mediante isocontainer.

Le unità di processo specifiche del ciclo produttivo "green" post operam saranno pertanto le seguenti:

- Unità di pretrattamento della carica modificata (Unità POT/BTU);
- Unità di Produzione Idrogeno, invariata;
- Skid produzione azoto, invariata;
- Unità Deossigenazione (Unità 307) e Unità di Isomerizzazione (Unità 308), invariate.

Gli interscambi che gli impianti dell'assetto green realizzano con alcuni degli impianti esistenti già autorizzati con Decreto AIA del 2012 e successivi riesami, che sono attualmente operativi nel ciclo Hub Logistico e per i quali è stata presentata istanza di AIA regionale.

Il progetto non prevede alcuna modifica o aumento nella capacità di trattamento delle biomasse oleose raffinate⁵ alimentabili alle Unità 307 e 308 che pertanto, anche nello scenario post operam, rimarrà pari a 750.000 t/a. Analogamente non si prevede una variazione nella tipologia e quantità dei biocarburanti prodotti, che pertanto rimarranno invariati in entrambi gli assetti ante e post operam:

- green diesel (600.000 t/a);
- green GPL (40.000 t/a);
- green nafta (28.000 t/a).

⁵ Oli vegetali raffinati e di acidi grassi derivati dall'olio di palma (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma - PFAD). I PFAD possono essere alimentati in combinazione all'olio vegetale raffinato in percentuale massima pari al 50% della carica totale all'Unità di Deossigenazione.



4.2. Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto post operam

4.2.1. Bilancio di materia

Di seguito si riportano le materie prime principali relative al ciclo "green" della Raffineria in assetto post operam. I valori si riferiscono alla Massima Capacità Produttiva (di seguito MCP).

Tabella 4-1: Consumo di materie prime in assetto post operam

Descrizione	U.d.M	Quantitativi annui
Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO)	t/a	734.176
Sego animale di categoria 1 (grassi animali) + Olio da cucina esausto (UCO)	t/a	400.000
Acidi grassi derivati dall'olio di palma – PFAD	t/a	Tale prodotto potrà essere alimentato in combinazione all'olio vegetale raffinato in percentuale massima pari al 50% della carica totale all'Unità di Deossigenazione (che sarà pari a 750.000 t/a)
Metano [per reazione]	t/a	96.360

4.2.2. Bilancio di energia

I consumi e le produzioni annue di energia relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP in assetto post operam sono riportati nella seguente Tabella riepilogativa e risultano invariati rispetto all'assetto ante operam.

Tabella 4-2: Consumi e produzioni energetiche in assetto post operam

Valori annui		
Consumo combustibili		
Fuel Gas	t/a	256.342
Metano	t/a	44.332
Produzioni e consumi energetici		
Energia Termica	MWh _t	3.414.214
Vapore prodotto	t/a	640.943
Energia elettrica consumata	MWh/h	20,253



4.3. Interferenze con l'ambiente in assetto post operam

4.3.1. Ambiente idrico

4.3.1.1. Approvvigionamento idrico

I consumi idrici relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP in assetto post operam sono riportati nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 4-3: Consumi idrici in assetto post operam

Descrizione	U.d.M.	Quantità annue prelevate in assetto "green"
Acqua Diga del Dirillo	m ³	3.000.000
Acqua da Acquedotto Siciliacque	m ³	300.000
Acqua mare di raffreddamento	m ³	330.000.000
Acqua recuperata da Impianto Biologico Urbano e TAF	m ³	2.600.000

4.3.1.2. Scarichi idrici

I quantitativi di acque reflue relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP in assetto post operam sono riportati nella seguente tabella riepilogativa, riferita ai punti di scarico parziali.

Tabella 4-4: Scarichi idrici in assetto post operam

ID Scarico Parziale	Natura Refluo	Impianto	Quantità
SP1	Spurgo caldaia	Deossigenazione e Isomerizzazione (Unità 307 e 308)	10 m ³ /h max
SP2-SP3	Acque acide normalmente inviate al SWS (scarico occasionale)		20 m ³ /h
SP4	Acque sodiche normalmente inviate all'impianto COX e poi al TAS (scarico occasionale)		11 m ³ /h
SP5-SP6-SP7-SP8	Acque raffreddamento (acqua mare utilizzata nei circuiti chiusi di raffreddamento inviata allo scarico finale M1/M2)		115.003.665 m ³ /anno
SP9-SP10-SP11-SP12 -	Acque meteoriche/antincendio		n.d.
SP14	Acque di processo	Steam reformer	1,5 m ³ /h
SP13	Acque raffreddamento		2.234.000 m ³ /anno
SP14	Acque meteoriche/antincendio		n.d.
SP15	Acque di processo	POT/BTU	3 m ³ /h
SP16	Acque raffreddamento		8.363.000 m ³ /anno
SP17	Acque meteoriche/antincendio		n.d.

Diminuiscono per il POT/BTU l'acqua di processo e le acque di raffreddamento. Si specifica che gli stream di natura industriale in uscita dagli impianti green saranno recapitati agli impianti di trattamento già autorizzati con l'AIA vigente e per i quali è stata



presentata istanza di AIA regionale alla Regione Siciliana da parte della società incaricata della gestione Syndial Servizi Ambientali S.r.l.

La qualità delle acque reflue scaricate mediante i punti di scarico parziali è conforme ai limiti definiti nel Regolamento interno di fognatura adottato presso la Raffineria di Gela.

4.3.2. Atmosfera

4.3.2.1. Emissioni convogliate

Nella nuova configurazione dell'impianto POT/BTU sono eliminati la sezione deodorizzazione ed il relativo camino EPOT.

Ai fini del miglioramento delle prestazioni ambientali l'impianto POT/BTU sarà comunque dotato di "odor stripper" per l'abbattimento dei vapori dai serbatoi atmosferici mediante sistema di lavaggio con soluzione sodica al 10%, collegato ad un ventilatore e relativo camino.

Nell'assetto "green" post operam saranno pertanto operativi esclusivamente i camini riportati nella seguente Tabella:

Tabella 4-5: Elenco dei camini di emissione di tipo convogliato specifici dell'assetto "green" post operam

Camino	Impianto afferente
E12	Unità di Isomerizzazione
E13	Unità di Deossigenazione
E Steam	Unità di Produzione Idrogeno

Il vent (E BTU) collegato al sistema di abbattimento delle emissioni diffuse dai serbatoi è progettato per lavorare in depressione con diffusione in controcorrente di acqua sodica al 10% con portata di ricircolazione di ca. 2 mc/h max da serbatoio di hold-up pari a ca. 1,2 mc.

Le caratteristiche qualitative di tale flusso emissivo non sono al momento definite, tuttavia è verosimilmente atteso che saranno inferiori alle soglie di rilevanza. Sarà cura di RaGe verificare mediante campionamento le caratteristiche emissive di tale punto una volta avviati gli impianti e condividere gli esiti della caratterizzazione con gli Enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Ai due serbatoi riceventi le cariche alternative nella nuova area logistica è associato un sistema di abbattimento odori realizzato mediante un package con due filtri a carbone attivo, di cui uno in esercizio ed il secondo spare, collegati a vent.



La seguente Tabella riporta, per singolo punto di emissione e per i principali macroinquinanti, le emissioni continue di Raffineria espresse come flussi di massa (t/a), considerando un funzionamento degli impianti pari a 365 g/anno, e concentrazioni (mg/Nm³), previste per la Massima Capacità Produttiva, durante l'operatività di ciclo produttivo "green" post operam.

Tabella 4-6: Emissioni convogliate in atmosfera per singolo camino nell'assetto "green" post operam

Camino	Impianti afferenti	SO ₂		NO _x		Polveri		CO		Volume fumi Nm ³ /h
		t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	t/anno	mg/Nm ³	
E12	Unità di Isomerizzazione	8,0	35,0	79,7	350,0	1,1	5,0	22,8	100	26.000
E13	Unità di Deossigenazione	5,8	35,0	58,3	350,0	0,8	5,0	16,6	100	19.000
E steam	Unità di Produzione Idrogeno	39,9	35,0	11,4	10,0	5,7	5,0	113,9	100	130.000

**4.3.2.2. Emissioni non convogliate**

La stima delle emissioni non convogliate su base annua relativamente alla configurazione impiantistica alla MCP per il ciclo "green" post operam è pari a circa 651 t/a, invariata rispetto allo stato "ante operam".

4.3.3. Rifiuti

I principali rifiuti prodotti dalle nuove unità del ciclo produttivo alternativo "green", nella configurazione post operam, sono costituiti da:

- gomme separate dai grassi animali;
- terre sbiancanti esauste;
- fanghi prodotti dall'impianto di trattamento delle acque reflue;
- catalizzatori esausti prodotti dall'Unità di Produzione Idrogeno.

Una stima dei quantitativi annui di rifiuti prodotti nel ciclo produttivo alternativo "green" in assetto post operam alla MCP viene riportata nella seguente Tabella.

Tabella 4-7: Tipologia e quantitativi di rifiuti prodotti alla MCP nel ciclo "green" in assetto post operam

Descrizione del rifiuto	Codice CER	Fase di provenienza	Quantità
Gomme separate dai grassi animali	020304	Unità POT	20.909 t
Terre sbiancanti esauste	020304	Unità POT	22.000 t
Fanghi di trattamento acque reflue	020305	Unità POT	2.850 t
Catalizzatori esausti	160802*	Unità di Produzione Idrogeno	15,8 t

A tali rifiuti si aggiungono quelli prodotti dalle attività di manutenzione di tipologia e qualità del tutto comparabili a quelli generalmente prodotti dalla Raffineria. La stima quantitativa dei rifiuti prodotti durante la manutenzione non è possibile in quanto legata a molteplici fattori (quali regime di produzione, grado di pulizia delle apparecchiature e dei serbatoi, esigenze tecnologiche) variabili nel tempo.

La produzione complessiva di rifiuti generati nel ciclo "green" riferiti alla MCP nel post operam sono riportati nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 4-8: Rifiuti prodotti dalla Raffineria alla MCP nel ciclo "green" in assetto post operam

Rifiuti	U.d.M.	Ciclo "green"
---------	--------	---------------



Rifiuti	U.d.M.	Ciclo "green"
Totale	t/a	45.775

La Raffineria gestirà tutti i rifiuti prodotti nel rispetto delle norme vigenti in materia ed in regime di deposito temporaneo così come definito dal D.Lgs. 152/06.

4.3.4. Rumore

Per quanto riguarda il ciclo produttivo "green" post operam, allo scopo di ridurre il livello di rumore e contenere in modo significativo la rumorosità del complesso sia all'interno che all'esterno del perimetro dei nuovi impianti, saranno adottate specifiche di fornitura e progetto che, in fase di realizzazione, si tradurranno in accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione.

Tra i primi è prevista l'insonorizzazione di sorgenti particolarmente rumorose, quali:

- macchine rotanti (pompe e compressori);
- linee (p.es. in mandata e/o aspirazione di macchine rotanti o alla giunzione di due linee).

In tutte le specifiche di acquisizione dei macchinari e dei componenti che possono essere sorgente di rumore saranno imposti limiti al livello di pressione acustica in termini di valori medi e come valori puntuali intorno a ciascun dispositivo. I vari costruttori rispetteranno le prescrizioni imposte con l'installazione di silenziatori o cappottature fonoassorbenti.

Per ciascuna sorgente acustica si prevede, inoltre, che sia rispettata la seguente condizione: il livello acustico ad un metro di distanza dalla sorgente di rumore sarà sempre contenuto entro gli 85 dB(A).

4.3.5. Serbatoi e Stoccaggi

Rispetto alla configurazione ante operam si attueranno operazioni di ricondizionamento per l'utilizzo di n. 4 serbatoi attualmente a destinazione benzine, per lo stoccaggio di UCO e Tallow.

La tabella seguente riporta l'elenco completo dei serbatoi green in assetto post operam.



Tabella 4-9: Elenco serbatoi asserviti all'impianto Green

Serbatoio	Tipo	Servizio	Capacità operativa di stoccaggio (m ³)	Prodotto
S305	TG	GREEN NAPHTHA	10.000	GREEN NAPHTHA
S306	TG	GREEN NAPHTHA	9.800	
S307	TG	GREEN NAPHTHA	10.000	
S314	TG	GREEN DIESEL	36.000	GREEN DIESEL
S316	TG	GREEN DIESEL	36.000	
S318	TG	GREEN DIESEL	45.000	
S703	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	22.800	OLIO DI PALMA
S812	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	23.000	
S801	TF	OLIO DI PALMA (GREZZO)	26.000	
S80	TG	TALLOW (previo ricondizionamento attualmente BENZINA)	4.500	TALLOW
S82	TG	TALLOW (previo ricondizionamento attualmente BENZINA)	4.500	
S84	TG	UCO (previo ricondizionamento attualmente BENZINA)	4.500	UCO
S85	TG	UCO (previo ricondizionamento attualmente BENZINA)	4.500	
S804	TF	GREEN DIESEL SPIAZZANTE	4.800	SPIAZZANTE
TK210	SFERA	GPL RICEZIONE IMPIANTO	3.800	GPL
TK211	SFERA	SPARE MTZ TK210	3.800	
TK221	SFERA	SPEDIZIONE VENDITE VIA TERRA	800	
TK222	SFERA	RILAVORAZIONE	800	
TK230	SFERA	SPARE MTZ TK221/222	3.800	
TK231	SFERA	SPARE MTZ TK221/222	800	
S86	TG	SLOP	4.500	SERBATOI INTERMEDI
S87	TF	FATTY ACID DISTILLATE	4.500	
S88	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7.000	
S89	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7.000	
S90	TG	SLOP	4.500	
S2301	TF	INTERMEDIO DEOXY	7.500	
S2302	TF	INTERMEDIO DEOXY	7.500	
S001	TF	GOMME ACIDE	4,0	GOMME ACIDE
S501	TF	GOMME ACIDE	108,9	GOMME ACIDE
S006	TF	DETERGENTE ACIDO	12,2	DETERGENTE ACIDO
S005	TF	DETERGENTE ALCALINO	12,2	DETERGENTE ALCALINO
S307	TF	SILO TERRE SBIANCANTI	250	TERRE SBIANCANTI
S308	TF	SILO TERRE SBIANCANTI	250	TERRE



				SBIANCANTI
S309	TF	SILO TERRE SBIANCANTI	250	TERRE SBIANCANTI
S310	TF	SILO TERRE SBIANCANTI	250	TERRE SBIANCANTI
S003	TF	SODA CAUSTICA	58,2	SODA CAUSTICA
S504	TF	SODA CAUSTICA	58,2	SODA CAUSTICA
S601	TF	DETERGENTE CIP	12,2	DETERGENTE CIP
S002	TF	ACIDO CITRICO	1,69	ACIDO CITRICO
S502	TF	ACIDO CITRICO	152,81	ACIDO CITRICO
S103	TF	OLIO SGRASSATO	32,2	OLIO SGRASSATO
S203	TF	OLIO SGRASSATO	32,2	OLIO SGRASSATO
S004	TF	GRASSI	11,1	GRASSI
S007	TF	ACQUA CALDA	11,3	ACQUA CALDA
S101	TF	OLIO ALIMENTARE	32,2	OLIO ALIMENTARE
S201	TF	OLIO ALIMENTARE	32,2	OLIO ALIMENTARE
S301	TF	OLIO ALIMENTARE	104,5	OLIO ALIMENTARE
S302	TF	OLIO DI RECUPERO	5,8	OLIO DI RECUPERO
S402	TF	ACQUE REFLUE	4,5	ACQUE REFLUE
S506	TF	ACQUE REFLUE	500	ACQUE REFLUE
TKDMDS	TF	Dimetildisolfuro	35	DMDS

4.3.6. Sorgenti odorigene

Gli impianti e i serbatoi che la Raffineria intende realizzare saranno oggetto di uno specifico piano di monitoraggio delle emissioni odorigene. Si ritiene comunque che l'impatto odorigeno della Raffineria durante il ciclo "green" post operam sia paragonabile a quello generato durante il ciclo ante operam e che la modifica all'impianto POT/BTU, la nuova area logistica e la conversione dei serbatoi non comportino alcun incremento dello stesso.

4.3.7. Traffico

Traffico navale

Per quanto riguarda il traffico navale, qualora tutti i quantitativi (200.000 t di cariche secondarie) fossero approvvigionati mediante navi di taglia più piccola (5.000 t) il numero complessivo si attesterebbe su 40 navi aggiuntive.

Traffico stradale

Si prevede un incremento del traffico legato sia al conferimento delle materie prime secondarie, quantificabile in 32 mezzi al giorno, sia un incremento dei mezzi adibiti al



trasferimento all'esterno dei rifiuti prodotti (stimabile in 2 mezzi al giorno), in particolare le gomme acide che subiranno un incremento consistente.

I mezzi circoleranno prevalentemente lungo la direttrice Gela-Catania.

4.4. Presidi di salute e sicurezza

Per il progetto oggetto del presente documento la Raffineria intende effettuare le necessarie analisi di rischio previste dalla normativa vigente, in particolare dal D.Lgs. 105/15.

Si specifica inoltre che per quanto attiene alla sicurezza, si provvederà alla presentazione di Dichiarazione di Non Aggravio di Rischio.

4.5. Fase di cantiere

L'area complessiva su cui sarà realizzata la modifica all'impianto POT/BTU e la creazione della nuova area logistica avrà un'estensione pari a circa 8.000 m² e ricade totalmente su suolo industriale, all'interno del perimetro attuale dello stabilimento, in zone con presenza di impianti e strutture ausiliarie.

La fase di cantiere per la realizzazione del progetto avrà una durata complessiva di ca. 7 mesi, come mostrato nella seguente Tabella che riporta il cronoprogramma delle attività di progetto.

Tabella 4-10: Cronoprogramma delle attività di progetto

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Engineering							
Procurement							
Construction							
Commissioning e start up							

Per la realizzazione della nuova Unità POT/BTU, Raffineria utilizzerà l'area già prevista in sede di progetto Step 2 e per la quale è stato presentato il piano di gestione rifiuti trasmesso in data 25/01/2017 a cui si rimanda per i dettagli del caso.

Per la nuova area logistica i quantitativi previsti da scavo sono stimati in 1500 m³, di cui circa il 5-10% di materiali derivanti da scarifica di porzioni di strade interne e pavimenti in CLS.



raffineria di gela

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

ALLEGATI



raffineria di gela

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 1

**Lay-out di Raffineria con evidenza delle
aree di intervento del nuovo progetto**



raffineria di gela

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 2

Schema semplificato del ciclo "green" post operam



raffineria di gela

Produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela - Progetto di adeguamento delle strutture logistiche e dell'impianto di pretrattamento cariche e diversificazione delle materie prime utilizzate

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 3

Layout Unità Modificata POT/BTU