



raffineria di gela

Progetto:

**Progetto per la produzione di biocarburanti
presso la Raffineria di Gela – Seconda fase
(G2 Project – Step 2)**

Elaborato:

Progetto Definitivo

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

Rif.: 46324549

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

Rif. Doc.: Green VIA AIA Step 2 SIA_PD_G2 Project.doc

Giugno 2016

**INDICE**

Sezione	N° di Pag.
SOMMARIO	3
INTRODUZIONE	4
1. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
2. DESCRIZIONE DELLA RAFFINERIA ANTE OPERAM	7
2.1. Descrizione del ciclo produttivo “green” ante operam (G2 Project)	8
2.1.1. Unità Desolforazione Gasoli (DG) e Unità Desolforazione Flussanti (DF)	12
2.1.2. Sezione di compressione della Rete Idrogeno	13
2.1.3. Unità Abbattimento H ₂ S/COX.....	14
2.1.4. Razionalizzazione del Parco Serbatoi	15
2.2. Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto ante operam	16
2.2.1. Bilancio di materia	16
2.2.2. Bilancio di energia	17
2.1. Interferenze con l’ambiente in assetto ante operam	17
2.1.1. Ambiente idrico.....	17
2.1.2. Atmosfera	18
2.1.3. Emissioni non convogliate.....	19
2.1.4. Rifiuti	19
2.1.5. Rumore.....	20
2.1.6. Sorgenti odorigene	20
2.1.7. Suolo e sottosuolo.....	21
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	22
3.1. Nuova unità di pretrattamento della carica (POT)	25
3.1.1. Descrizione delle principali fasi di processo	25
3.1.2. Specifiche della Carica e dei Prodotti d’Impianto.....	31
3.1.3. Bilanci di materia e di energia	33
3.2. Nuova Unità di Produzione Idrogeno	34
3.2.1. Idrodesolforazione della carica	35
3.2.2. Steam Reforming (Reforming Catalitico)	36
3.2.3. Conversione CO (Shift Conversion).....	37
3.2.4. Purificazione dell’ Idrogeno attraverso PSA (Pressure Swing Adsorption).....	38
3.2.5. Recupero di calore e generazione di vapore	39
3.2.6. Sistema di combustione del Reformer	39
3.2.7. Specifiche della Carica e dei Prodotti d’Impianto.....	40
3.2.8. Bilanci di materia e di energia	41
3.3. Dispositivi di misura, controllo, regolazione e protezione delle nuove Unità POT e Produzione Idrogeno	42
3.4. Vapore tecnologico	43
4. DESCRIZIONE DELL’ASSETTO GREEN POST OPERAM	44
4.1. Descrizione ciclo produttivo “green” post operam (G2 Project – Step 2)	44
4.2. Bilanci di materia ed energia della Raffineria in assetto post operam	46



INDICE

4.2.1.	Bilancio di materia	46
4.2.2.	Bilancio di energia	46
4.3.	Interferenze con l'ambiente in assetto post operam	47
4.3.1.	Ambiente idrico.....	47
4.3.2.	Atmosfera	48
4.3.3.	Rifiuti	50
4.3.4.	Rumore.....	51
4.3.5.	Serbatoi e Stoccaggi	51
4.3.6.	Sorgenti odorigene	52
4.4.	Presidi di salute e sicurezza	52
4.5.	Fase di cantiere	52

ALLEGATI

Allegato 1 – Lay-out di Raffineria

Allegato 2 – Schema semplificato del ciclo “green” post operam

Allegato 3 – Lay-out di Raffineria con evidenza delle aree di intervento del nuovo progetto

Allegato 4 – Plot plan Steam Reformer

Allegato 5 – Plot plan Unità POT



SOMMARIO

Opera:	Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela – Seconda fase (G2 Project – Step 2).
Progetto:	Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela – Seconda fase (G2 Project – Step 2).
Proponente:	Raffineria di Gela S.p.A.
Tipologia di opere:	Costruzione di 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

Questo documento costituisce il **Progetto Definitivo** dell'intervento di sviluppo di Raffineria di Gela S.p.A. ("Raffineria di Gela") individuato come "**Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela – Seconda fase (G2 Project – Step 2)**".

Questo progetto 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 a questo 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") intende modificare 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. Tale assetto "green" della Raffineria di Gela intende implementare su scala industriale una tecnologia innovativa per la produzione di biocarburanti di elevata qualità. I biocarburanti prodotti saranno 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.

Il progetto "G2 Project" è stato sottoposto a procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e ha ottenuto il relativo parere positivo di esclusione VIA con Determina 0000090/DVA del 17/03/2016.

La Raffineria di Gela intende ora operare una modifica al progetto "G2 Project" mediante l'introduzione di un nuovo Impianto di Produzione Idrogeno in grado di produrre fino a 40.000 Nm³/h di idrogeno. Tale impianto sarà in grado di produrre tutto l'idrogeno necessario alle Unità di Isomerizzazione (Unità 308) e Unità di Deossigenazione (Unità 307) per le corrispondenti reazioni. Alla messa in marcia di tale nuova unità, l'esistente Unità Texaco, attualmente unica fornitrice di idrogeno per le suddette Unità 307 e 308, verrà pertanto non utilizzata e messa in conservazione. Con essa anche l'unità di Frazionamento Aria, necessaria a fornire ossigeno all'unità Texaco, sarà utilizzata in modo parziale mantenendo in servizio esclusivamente la sezione di pompaggio ed essiccamento dell'aria strumenti/servizi.

Con l'upgrade, la Raffineria intende inoltre processare, oltre agli oli vegetali, anche altre biomasse oleose quali grassi animali derivanti dagli scarti dell'industria alimentare e oli esausti di frittura. La carica potrà quindi essere importata in Raffineria sia raffinata, ed inviata direttamente in carica all'Unità di Deossigenazione (Unità 307), che grezza e, prima di essere alimentata all'Unità di Deossigenazione, verrà trattata in una nuova unità

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



di pretrattamento (Unità POT) al fine di ridurre il contenuto di contaminanti presenti nella stessa e renderla compatibile con il processo.

Come per la prima fase del progetto “G2 Project”, anche questo upgrade interpreta 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

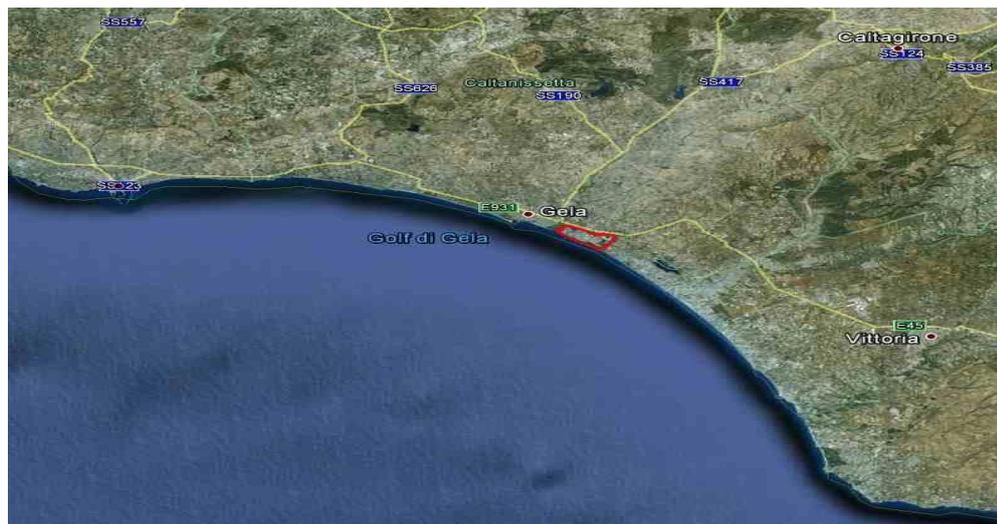
La Raffineria di Gela è il maggiore stabilimento industriale della fascia meridionale del territorio siciliano. L'area occupata dalla Raffineria è collocata lungo la costa sud-occidentale della Regione Sicilia, in un'area pianeggiante situata al centro del vasto Golfo di Gela, ad est della foce del Fiume 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 ASI 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 della Raffineria (in rosso)





L'assetto green implementato in alternativa alla lavorazione tradizionale ha ottenuto parere positivo di esclusione VIA con Determina 0000090/DVA del 17/03/2016.

Con l'assetto produttivo "green" (G2 Project), la Raffineria è in grado di trattare fino a 750.000 t/a di biomasse oleose (oli vegetali raffinati e di acidi grassi derivati dall'olio di palma (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma - PFAD)), producendo i seguenti prodotti:

- green diesel;
- green GPL;
- green nafta.

Il lay-out di Raffineria è riportato in Allegato 1.

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 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 (G2 Project)

Il ciclo produttivo "green" ante operam presso la Raffineria (G2 Project) prevede l'utilizzo di una parte degli impianti del ciclo produttivo tradizionale, alcuni parzialmente modificati/ottimizzati, per la produzione di biocarburanti innovativi di elevata qualità (green diesel, green GPL e green nafta) a partire da biomasse oleose di prima generazione di origine vegetale².

In particolare, sono mantenute operative le seguenti unità di processo esistenti e impianti ausiliari:

- Unità Desolforazione Gasoli (DG) e Unità Desolforazione Flussanti (DF);
- Unità Recupero Gas;

² Oli vegetali raffinati e di acidi grassi derivati dall'olio di palma (Free Fatty Acid separati dall'olio di palma - PFAD).



- Rete Idrogeno;
- Unità Sour Water Stripper (SWS);
- Unità COX (Caustic Oxidation);
- Unità Texaco;
- Unità di Purificazione Idrogeno;
- Unità di Frazionamento Aria/Skid azoto;
- Impianti di trattamento acque: TAS, TAC, TAS-CTE, Biologico Industriale;
- Centrale Termoelettrica (CTE) – Caldaia G500, turbogeneratore per co-produzione energia elettrica e vapore tecnologico,
- CO Boiler (con Unità FCC messa in conservazione), in alternativa alla Caldaia G500 (CTE) per la produzione di vapore tecnologico;
- Sistema blow-down e torce;
- Parco serbatoi e strutture ricettive logistiche.

Alcune delle unità sopra elencate, specificatamente definite per il processo “green”, sono state sottoposte a parziali modifiche per poter operare in assetto “green”, o costituiscono nuove realizzazioni e in particolare:

- Unità Desolforazione Gasoli (DG) e Unità Desolforazione Flussanti (DF);
- Unità Abbattimento H₂S: nell’ambito del progetto è stato inserito una nuova unità di abbattimento caustico (Unità Abbattimento H₂S) per il trattamento dei gas acidi che si generano nel nuovo assetto “green”, che risultano contenere quantitativi di H₂S molto più esigui di quelli che si generano normalmente durante l’operatività del ciclo di raffinazione tradizionale..

Le seguenti unità, non specificatamente “green” ed esistenti del ciclo tradizionale, sono mantenute operative con alcune ottimizzazioni o senza alcun intervento:

- Centrale Termoelettrica (CTE) – viene utilizzata esclusivamente la Caldaia G500 alimentata fuel gas per la produzione del vapore necessario ai fabbisogni operativi; la caldaia può essere eventualmente accoppiata ad una turbina esistente opportunamente adeguata per la produzione di energia elettrica. Le altre caldaie della CTE vengono messe in conservazione.
- CO Boiler dell’Unità FCC: viene utilizzata esclusivamente in alternativa alla Caldaia G500 (CTE), alimentata a fuel gas e esercita a potenzialità inferiore a 50 MWt;

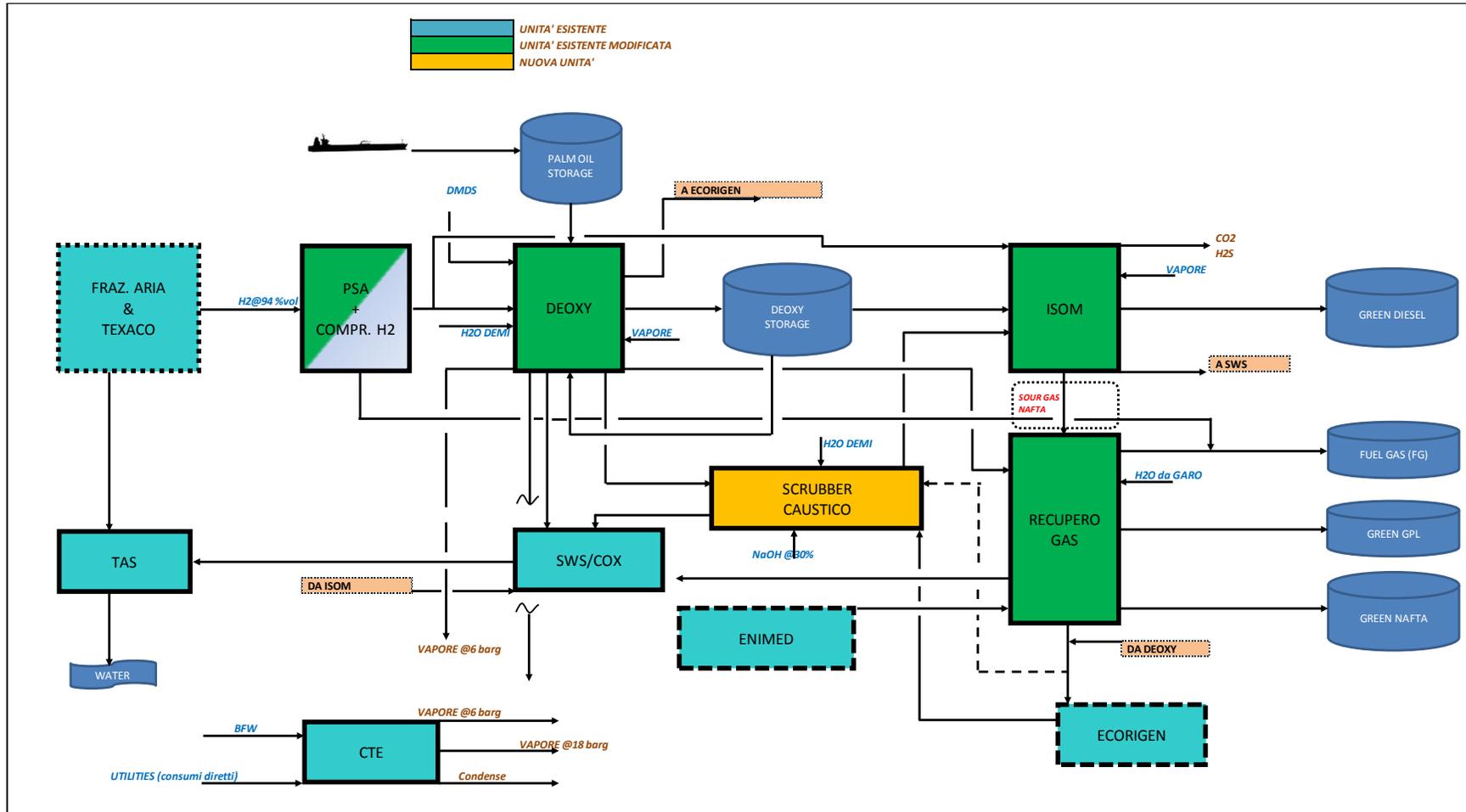


- Impianto SWS (razionalizzazione);
- Unità di Purificazione Idrogeno – PSA: sostituzione dei setacci molecolari;
- Rete idrogeno (razionalizzazione);
- Impianto Recupero Gas (razionalizzazione);
- COX (Caustic Oxidation): marginali interventi di razionalizzazione;
- Sistema blow-down e Torce: durante il ciclo alternativo “green” si prevede l’invio di blow-down alla Torcia esistente C o, alternativamente, alla Torcia esistente B qualora la Torcia C sia indisponibile (es. per manutenzione). Le Torce D e D1 vengono messe in conservazione;
- Parco serbatoi: è stato eseguito un adeguamento sui serbatoi che hanno modificato la destinazione d’uso per la configurazione “green”.
- Unità Texaco;
- Unità di Frazionamento Aria;
- Strutture ricettive logistica;
- Impianto trattamento acque (TAS, Bio Ind, TAC).

Lo schema semplificato del ciclo “green” è riportato nella Figura seguente.

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

Figura 2-2: Schema a blocchi del ciclo di lavorazione alternativo “green”





2.1.1. Unità Desolforazione Gasoli (DG) e Unità Desolforazione Flussanti (DF)

L'adeguamento impiantistico all'Unità Desolforazione Gasoli (DG) e all'Unità Desolforazione Flussanti (DF) è stata finalizzata alla loro conversione rispettivamente in un'Unità di Deossigenazione delle cariche vegetali (Deoxy) ed un'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 stripping 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 CO₂ + H₂S 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 stripping.

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 stripping vengono 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 viene 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 ottiene tail gas che è inviato per ulteriori trattamenti all'unità di Recupero Gas di Raffineria ed una frazione liquida che è indirizzata alla colonna di strippaggio.

Dalla sezione di strippaggio vengono 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 tratterà le correnti gassose provenienti dalle unità 307 e 308 e genererà 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.

La sezione di Lavaggio Amminico asservita all'Unità di Deossigenazione è quella precedentemente utilizzata per l'Unità Desolforazione Flussanti (sezione di Isomerizzazione in assetto "green"). Quest'ultima unità, in tale assetto, non necessita di lavaggio amminico in quanto i gas prodotti dal processo sono scevri da gas acido.

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.

2.1.2. Sezione di compressione della Rete Idrogeno

Durante l'operatività del ciclo "green" gli unici utilizzatori di idrogeno sono le Unità di Deossigenazione e di Isomerizzazione descritte in precedenza.

La Raffineria di Gela dispone di una Unità Texaco per ottenere idrogeno mediante ossidazione parziale del gas naturale. Tale Unità si avvale dell'adiacente impianto di frazionamento aria per ottenere l'ossigeno necessario al processo di ossidazione del gas.



Lo stream da Texaco viene inviato all'Unità di Purificazione Idrogeno - PSA per ulteriore purificazione mediante opportuno compressore.

La PSA lavora ad una pressione di circa 28 barg. Il gas purificato uscente dalla PSA viene compresso alla pressione richiesta dalle Unità di Isomerizzazione e Deossigenazione, circa 55 barg, mediante apposito compressore. Il tail gas dall'unità PSA è rilanciato alla rete fuel gas di Raffineria.

2.1.3. Unità Abbattimento H₂S/COX

La nuova Unità di Abbattimento H₂S tratta i gas acidi provenienti dai processi dell'assetto alternativo "green", prevalentemente CO₂ ed H₂S in quantità molto più esigue. La CO₂ è un sottoprodotto della reazione di deossigenazione delle catene di trigliceridi della carica vegetale. L'H₂S proviene invece dall'idrogenazione del DMDS, agente sulfidante, alimentato in carica all'Unità di Deossigenazione per la sulfidazione in continuo del catalizzatore.

Il gas acido prodotto dalla sezione di rigenerazione Ammina dell'Unità di Deossigenazione e quello prodotto dalla sezione di rigenerazione Ammina dell'Unità di Recupero Gas sono inviati al sito limitrofo ECORIGEN che utilizza parte del gas acido come agente sulfidante per la rigenerazione dei catalizzatori. In alternativa il gas acido è inviato alla nuova Unità Abbattimento H₂S, Il gas acido non utilizzato da Ecorigen, è inviato in controllo di pressione (split range), verso la nuova Unità Abbattimento H₂S.

Il gas acido dalle sezioni di rigenerazione Ammina può essere inviato direttamente verso la nuova Unità Abbattimento H₂S, in caso di indisponibilità totale o parziale di ECORIGEN.

All'Unità di Abbattimento H₂S sono convogliati anche i gas acidi provenienti dall'Unità Sour Water Stripper. L'impianto è dimensionato per poter trattare l'intera produzione di gas acido della Raffineria in assetto "green".

Il funzionamento dell'unità si basa sulla differente solubilità in acqua di CO₂ e H₂S a basse temperature. La reazione di H₂S e CO₂ con la soda avviene in fase acquosa. A temperatura ambiente la solubilità di CO₂ e H₂S nell'acqua è molto simile, quindi entrambe tenderebbero a reagire con la soda.

L'unità, invece, opera in condizioni di bassa temperatura (10°C) che riduce drasticamente la solubilità della CO₂ nell'acqua e di conseguenza il consumo di soda legato alla formazione di carbonati.

La quota parte di CO₂, che comunque si solubilizza in acqua, forma una soluzione di carbonati che viene usata per assorbire l'H₂S contenuto nel gas in ingresso (1° stadio). Il gas pretrattato nel primo stadio con la soluzione di carbonato di sodio, viene poi lavato in una seconda colonna (2° stadio) con la soluzione di soda caustica concentrata.

Tale sistema consente di ridurre al minimo i consumi di soda e la produzione di acque reflue. Le acque reflue, contenenti solfati e carbonati, sono convogliate all'esistente



impianto di ossidazione sode esauste (in funzione del carico di solfuri) (Unità COX) e, successivamente, all'esistente sistema di trattamento acque di Raffineria.

Il gas lavato, costituito quasi totalmente da CO₂, può essere poi inviato al forno dell'Unità di Isomerizzazione, dove ogni eventuale traccia di H₂S in esso contenuta è ossidata a SO₂ o alternativamente in rete fuel gas di Raffineria per opportuno utilizzo secondo quanto autorizzato dall'AIA esistente³.

2.1.4. Razionalizzazione del Parco Serbatoi

La tabella seguente riporta l'indicazione dei 22 serbatoi asserviti al ciclo "green":

Tabella 2-1: Assetto del Parco Serbatoi "green"

Serbatoio	Tipo	Servizio Green	max livello mc	min livello mc	
S305	TG	GREEN NAPHTHA	10000	900	GREEN NAPHTHA
S306	TG	GREEN NAPHTHA	9800	1000	
S307	TG	GREEN NAPHTHA	10000	850	
S314	TG	GREEN DIESEL	36000	4000	GREEN DIESEL
S316	TG	GREEN DIESEL	36000	4000	
S318	TG	GREEN DIESEL	45000	4000	
S703	TF	OLIO DI PALMA (RAFFINATO FASE 1 - GREZZO FASE 2)	22800	1800	OLIO DI PALMA
S812	TF	OLIO DI PALMA (RAFFINATO FASE 1 - GREZZO FASE 2)	23000	1800	
S801	TF	OLIO DI PALMA (RAFFINATO FASE 1 - GREZZO FASE 2)	26000	1700	
S804	TF	GREEN DIESEL SPIAZZANTE	4800	350	SPIAZZANTE
TK210	SFERA	GPL RICEZIONE IMPIANTO	3800	100	GPL
TK211	SFERA	SPARE MTZ TK210	3800	100	
TK221	SFERA	SPEDIZIONE VENDITE VIA TERRA	800	100	
TK222	SFERA	RILAVORAZIONE	800	100	
TK231	SFERA	SPARE MTZ TK221/222	800	100	
S86	TG	SLOP	4500	900	SERBATOI INTERMEDI
S87	TF	FATTY ACID DISTILLATE	4500	900	
S88	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7000	900	
S89	TF	OLIO DI PALMA RAFFINATO	7000	900	
S90	TG	SLOP	4500	900	
S2301	TF	INTERMEDIO DEOXY	7500	500	
S2302	TF	INTERMEDIO DEOXY	7500	500	

³ Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), DEC-MIN-236 del 21/12/2012, rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito "MATTM"). L'AIA della Raffineria è stata oggetto di parziale riesame per l'ottemperanza a due prescrizioni incluse nel decreto di AIA stesso: Riesame dell'AIA DEC-MIN-236 del 21/12/2012 per l'ottemperanza alla prescrizione N. 2, di cui all'articolo 1, comma 3 del decreto (DEC-MIN-219 del 05/09/2014; Riesame dell'AIA DEC-MIN-236 del 21/12/2012 in attuazione alle prescrizioni N. 9 e 13 del parere istruttorio conclusivo, di cui all'articolo 1, comma 5 del decreto (DEC-MIN-221 del 05/09/2014).



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

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

2.2.1. 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) di entrambe le configurazioni.

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

Descrizione	U.d.M	Quantità annue consumata in assetto “green”
Olio vegetale raffinato	t/a	750.000
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)

Durante il funzionamento del ciclo “green” attuale, vengono introdotte in Raffineria materie ausiliarie quali chemicals, flocculanti, catalizzatori e altre sostanze necessarie all’operatività delle unità di processo.

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

Tabella 2-3: 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



Materie ausiliarie in ingresso	U.d.M.	Quantità annua
Catalizzatore di guardia al catalizzatore di deossigenazione Unità Deossigenazione (Tipo: NiMo su allumina)	t/a	82,5
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

2.2.2. 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 2-4: Consumi e produzioni energetiche in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M.	Valore annuo in assetto “green”
Consumo combustibili		
Pet-coke	t/a	-
Olio combustibile	t/a	-
Fuel Gas	t/a	41.461
Metano	t/a	86.420
Produzioni e consumi energetici		
Energia Termica	MWh _t	1.564.479
Vapore prodotto	t/a	2.093.202
Energia elettrica consumata	MWh/h	34,3

2.1. Interferenze con l’ambiente in assetto ante operam

2.1.1. Ambiente idrico

2.1.1.1. Approvvigionamento idrico

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



Tabella 2-5: Consumi idrici in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M.	Quantità annue prelevate in assetto "green"
Acqua Diga del Dirillo	m ³	3.500.000
Acqua da Acquedotto Siciliacque	m ³	300.000
Acqua mare di raffreddamento	m ³	480.000.000
Acqua recuperata da Impianto Biologico Urbano e TAF	m ³	2.600.000

2.1.1.2. Scarichi idrici

I quantitativi di acque reflue relativi al ciclo "green" riferiti alla MCP sono riportati nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 2-6: Scarichi idrici in assetto ante operam

Descrizione	U.d.M.	Quantità annue scaricate in assetto "green"
Scarico A (acque di raffreddamento) nel Fiume Gela	m ³	296.060.729
Scarico C (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	0
Scarico D ₁ D ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	38.285.704
Scarico H ₁ H ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	30.459.158
Scarico M ₁ M ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	115.003.665
Scarico L (scarico SC_BI + scarico SC_BU) nel Mare Mediterraneo	m ³	10.459.440

La qualità delle acque reflue scaricate è conforme ai limiti qualitativi già indicati nelle autorizzazioni esistenti (AIA DEC-MIN-236 del 21/12/2012 e successivi riesami).

2.1.2. Atmosfera

2.1.2.1. Emissioni convogliate

Con il ciclo produttivo "green" sono operativi 6 camini (punti di emissione di tipo convogliato) come indicato nella seguente Tabella:

Tabella 2-7: Elenco dei camini di emissione di tipo convogliato operativi nel ciclo "green" in assetto ante operam

Camino	Impianto afferente	Dispositivo tecnico di provenienza fumi
E12	Unità di Isomerizzazione	Forno 308 – F1
E13	Unità di Deossigenazione	Forno 307 – F101
E17	Texaco	Colonna V – 303A



Camino	Impianto afferente	Dispositivo tecnico di provenienza fumi
E18	Texaco	Colonna V – 303B
E21	Caldaia G500 della CTE	Canna 4 del camino quadricanna
E4 [in alternativa a E21]	CO Boiler dell'Unità FCC	CO Boiler

In alternativa alla Caldaia G500 della CTE, è possibile utilizzare il CO Boiler dell'Unità FCC, in tale fattispecie, in alternativa al Camino E21, è esercito il camino esistente E4. Il CO Boiler è alimentato a fuel gas e esercito a potenzialità inferiore a 50 MWt. Le due unità non funzionano contemporaneamente. I valori emissivi previsti, suddivisi nel contributo di Raffineria e nel contributo della CTE (G500 – Camino E21), sono riportati nella seguente Tabella:

Tabella 2-8: Emissioni della Raffineria alla MCP nel ciclo “green” in assetto ante operam

Parametro	Raffineria		CTE (G500)		Totale emissioni - Bolla di Raffineria nel ciclo green	
	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a
NOx	250	142,4	300	657	292	799,4
SO ₂	1.728	478,3	35	76,7	317	554,9
Polveri	20	11,4	10	21,9	12,1	33,3
CO	237	95,9	95	208,1	119	304
COV	20	6,0	19	24	19,2	30,2
H ₂ S	1,3	0,5	1,3	1,5	1,3	2
NH ₃	9,5	3,0	9,5	12	9,5	15

2.1.3. Emissioni non convogliate

Le emissioni non convogliate generate nel ciclo “green” riferite alla MCP sono riportate nella seguente tabella riepilogativa.

Tabella 2-9: Emissioni non convogliate alla MCP nel ciclo di assetto “green”

Tipologia di emissione	U.d.M.	Ciclo “green”
Emissioni non convogliate di COV	t/a	610

2.1.4. Rifiuti

La produzione complessiva di rifiuti generati nel ciclo “green” riferita alla MCP è riportata nella seguente tabella.



**Tabella 2-10: Rifiuti prodotti dalla Raffineria alla MCP
in assetto “green” ante operam**

Rifiuti	U.d.M.	Ciclo “green”
Totale	t/a	275,5

I principali rifiuti solidi prodotti dalla Raffineria durante il ciclo “green” risultano costituiti dai catalizzatori esausti delle Unità di Deossigenazione e Isomerizzazione, in sostituzione dei catalizzatori esausti prodotti dalle unità di raffinazione esistenti in assetto tradizionale. La tipologia e le quantità stimate di catalizzatori esausti da smaltire annualmente in assetto green alla MCP sono indicate nella seguente Tabella.

Tabella 2-11: Tipologia e quantità stimate di catalizzatori alla MCP nel ciclo “green”

Tipologia di catalizzatore	U.d.M.	Quantità annua
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
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

2.1.5. Rumore

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

Si osserva come il Comune di Gela non si sia 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).

2.1.6. 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.



2.1.7. Suolo e sottosuolo

Lo stato di qualità del suolo e del sottosuolo nella zona della Raffineria è stato oggetto di diverse campagne di caratterizzazione nell'ambito delle indagini relative al SIN di Gela.

Le azioni intraprese nel corso degli anni per la messa in sicurezza del sito sono state:

- rifacimento e prolungamento dell'esistente diaframma plastico in cemento e bentonite, situato a sud del confine di stabilimento;
- costruzione e gestione di una barriera idraulica, costituita inizialmente da 9 pozzi, a monte del diaframma plastico, per bilanciare i livelli di falda a monte e a valle del diaframma;
- ottimizzazione delle opere di barrieramento idraulico mediante implementazione di ulteriori pozzi di sbarramento in linea con il progetto di bonifica autorizzato;
- esecuzione di prove pilota di bonifica del suolo e del sottosuolo, mediante soil vapor extraction, bioventing e air sparging.

Attualmente tutte le attività sono state concluse e la Raffineria gestisce circa 222 piezometri di monitoraggio. Le acque di falda, emunte da un sistema di 67 pozzi per la bonifica, sono trasferite mediante una rete di tubazioni e stazioni di rilancio (interconnecting) all'impianto di trattamento delle acque di falda TAF. Il prodotto surnatante rinvenuto dai pozzi è invece raccolto e recuperato all'interno del sito.

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 impianti di processo esistenti ubicati su aree pavimentate e servite da reti fognarie che colleghino i reflui potenzialmente contaminati e li inviano a trattamento. L'operatività nel ciclo "green" non presenta elevati rischi di sversamento e contaminazione del sottosuolo.



3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La Raffineria intende operare una modifica al progetto “G2 Project” (assetto “green”) mediante l’introduzione di un nuovo Impianto di Produzione Idrogeno in grado di produrre fino a 40.000 Nm³/h di idrogeno. Tale impianto sarà in grado di produrre tutto l’idrogeno necessario alle Unità di Isomerizzazione (Unità 308) e Unità di Deossigenazione (Unità 307) per le corrispondenti reazioni.

Alla messa in marcia della nuova Unità di Produzione Idrogeno, l’esistente Unità Texaco, attualmente unica fornitrice di idrogeno per le suddette Unità 307 e 308, non sarà pertanto più utilizzata e messa in conservazione. Con essa anche l’unità di Frazionamento Aria, necessaria a fornire ossigeno all’unità Texaco, sarà utilizzata in modo parziale mantenendo in servizio esclusivamente la sezione di pompaggio ed essiccamento dell’aria strumenti/servizi. Anche l’esistente Unità di Purificazione Idrogeno – PSA sarà messa in conservazione, poiché la nuova unità usufruirà della propria sezione di purificazione dell’idrogeno (si veda il paragrafo 3.2.4).

Il nuovo Impianto di Produzione Idrogeno, inoltre, sarà anche in grado di produrre vapore tecnologico per gli usi di Raffineria e ciò consentirà di esercire a passo ridotto rispetto a quanto previsto nell’attuale scenario green autorizzato la caldaia G500.

Con l’upgrade, la Raffineria intende inoltre processare, oltre agli oli vegetali, anche altre biomasse oleose quali grassi animali derivanti dagli scarti dell’industria alimentare e oli esausti di frittura. La carica potrà quindi essere importata in Raffineria sia raffinata, ed inviata direttamente in carica all’Unità 307, che grezza e, prima di essere alimentata all’Unità 307, verrà trattata in una nuova unità di pretrattamento (Unità POT) al fine di ridurre il contenuto di contaminanti presenti nella stessa e renderla compatibile con il processo.

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 prevede 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);

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.



- green nafta (28.000 t/a).

Lo schema semplificato del nuovo ciclo “green” post operam (G2 Project STEP 2) 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 3. I plot plan delle due nuove unità sono rispettivamente riportati negli Allegati 4 e 5.

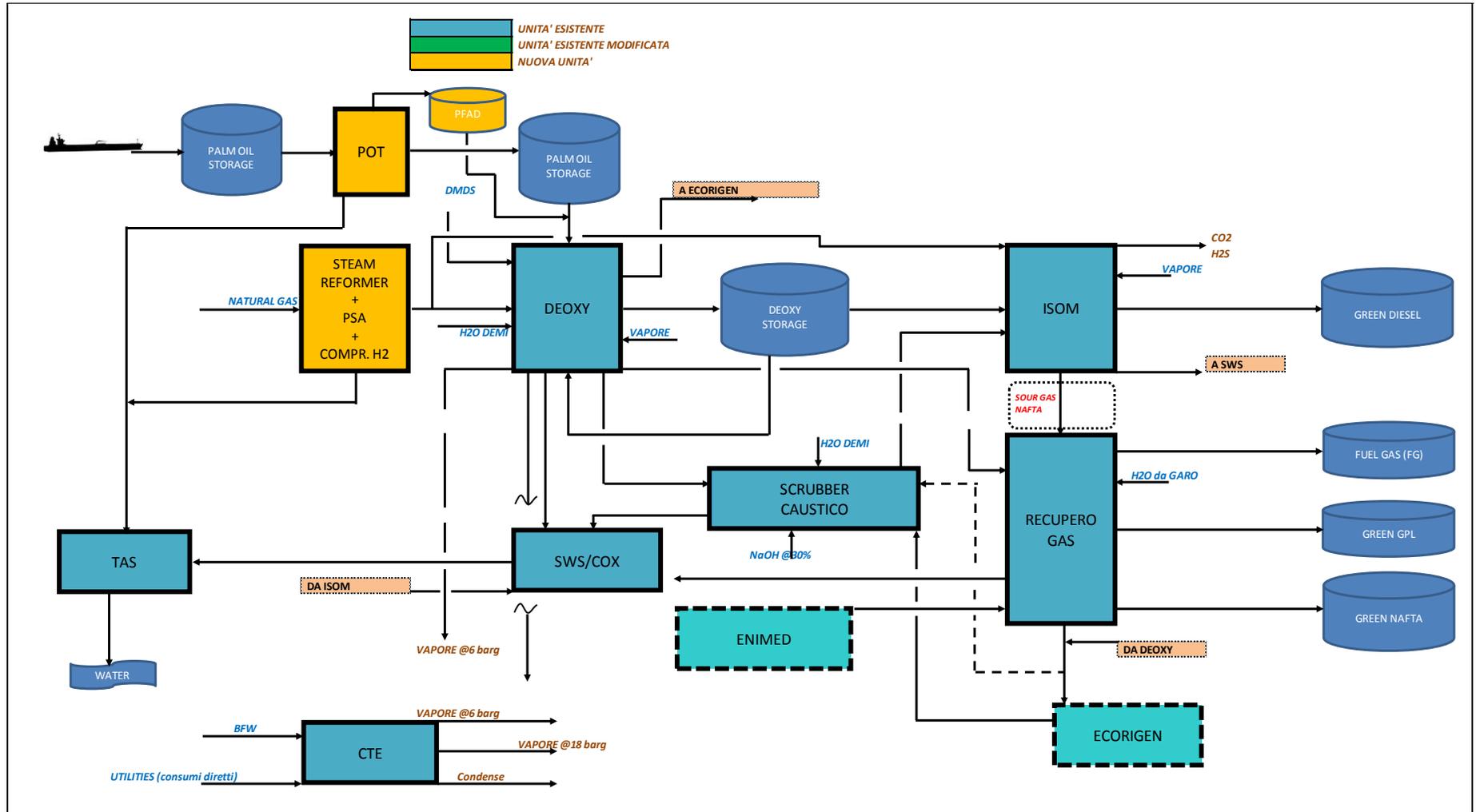
Il progetto prevede infine degli interscambi con alcuni degli impianti facenti parte della Raffineria tradizionale già autorizzati con Decreto AIA del 2012 e successivi riesami che sono attualmente operativi e che tali rimarranno anche nella fase post operam del presente progetto:

- 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);
- Impianto TAS/Biologico Industriale;
- 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.

La descrizione delle modifiche previste è riportata nei successivi paragrafi.



Figura 3-1: Schema a blocchi del ciclo di lavorazione “green” modificato (STEP 2)





3.1. Nuova unità di pretrattamento della carica (POT)

La nuova 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 potrà trattare una miscela di:

- Oli vegetali grezzi (quali olio di palma grezzo) (Crude Palm Oil - CPO);
- Sego animale di categoria 1 (grassi animali)⁵;
- Oli esausti di frittura.

Dalla nuova Unità POT si otterrà una corrente di biomassa oleosa raffinata, inviata a stoccaggio e quindi in alimentazione all'unità di Deossigenazione (Unità 307).

Ai fini del presente documento, per l'analisi del processo della nuova unità, si è considerato un funzionamento della stessa pari a 365 g/anno e una capacità di trattamento di circa 815.000 t/a di materia grezza costituita da una miscela di oli vegetali grezzi e sego animale che si ritiene pienamente rappresentativa ai fini della valutazione degli eventuali impatti ambientali indotti.

3.1.1. Descrizione delle principali fasi di processo

La nuova Unità POT sarà costituita da:

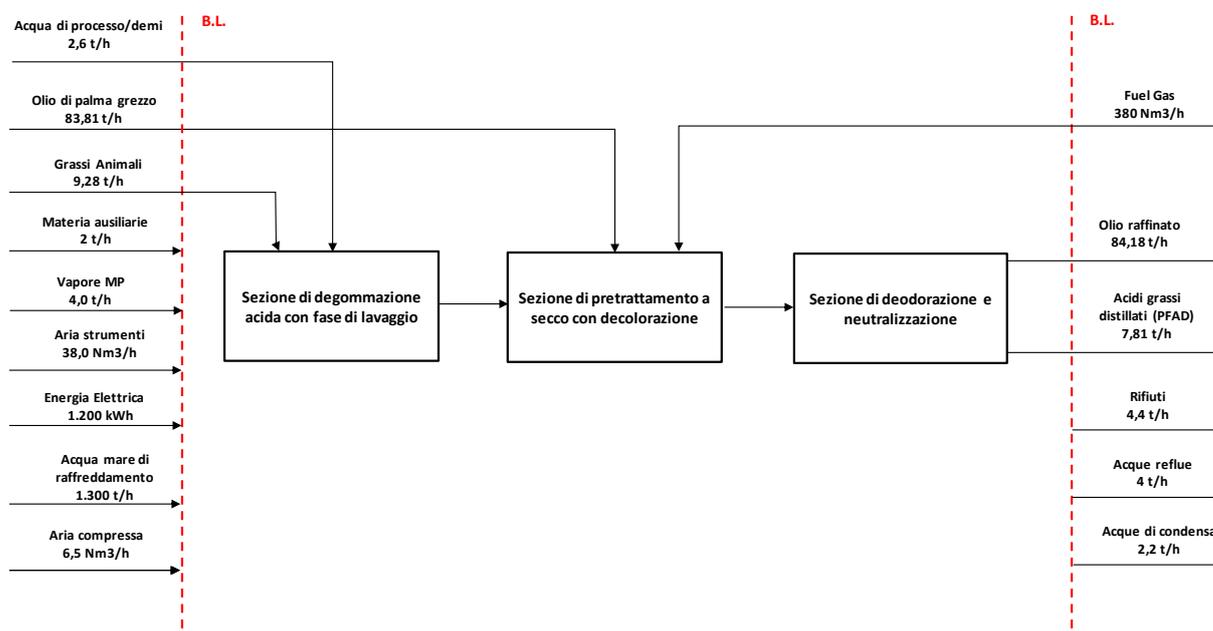
- **Sezione W500 - Degommazione acida con fase di lavaggio.** In tale sezione vengono rimossi, mediante idratazione, i fosfolipidi (detti anche gomme) contenuti nel sego in alimentazione. I fosfolipidi potrebbero provocare la formazione di schiume dannose per le successive fasi di lavorazione;
- **Sezione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

⁵ 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, 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.

- **Sezione 800IC -Sistema di generazione vuoto.** In tale sezione avviene la condensazione delle sostanze volatili separate nella precedente sezione;
- **Sezioni 5600RC e 9200 - Sistema di raffreddamento;**
- **Sezione di pretrattamento delle acque reflue.** Tale sezione tratta tutti i reflui prodotti dalla nuova unità di pretrattamento.

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

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



Di seguito si riporta la descrizione delle diverse sezioni della nuova unità.

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 nuovi serbatoi TK6GA e TK7. Tali serbatoi hanno una capacità di stoccaggio pari a 650 m³ ciascuno.

Questi sono trasferiti, mediante un sistema di pompaggio, al vessel intermedio W501, dopo essere stati trattati dal filtro denominato W524. Da qui i grassi vengono 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 nuovo serbatoio TK11, avente una capacità di stoccaggio pari a 40 m³. Da qui viene 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 viene quindi alimentata al reattore W503AC, dove, dopo un sufficiente tempo di permanenza, le gomme non idratibili vengono trasformate in idratibili.

La corrente in uscita dal reattore viene quindi miscelata con una soluzione di soda caustica nel mixer W504NA. Tale processo permette di agglomerare le gomme idratibili.

La soda caustica, approvvigionata mediante autobotti, è stoccata nel nuovo serbatoio TK13, avente una capacità di stoccaggio pari a 40 m³. Da qui viene 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 vengono raccolte nel vessel intermedio W582G, dal quale sono inviate, mediante la pompa PW582G, a stoccaggio, nel nuovo serbatoio TK09, avente una capacità di stoccaggio pari a 130 m³, e quindi inviate a smaltimento.

Al fine di ridurre ulteriormente il contenuto di gomme, lo stream di grassi in uscita dal separatore centrifugo W518NA, viene 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 viene inviata 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 viene raccolta nel vessel intermedio W532C e completamente riciclata nel primo separatore centrifugo W518NA. I grassi recuperati nel vessel W532C vengono 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 viene 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, verrà stoccata in due silos 610A, di capacità pari a 163 m³ ciascuno. Da qui la terra sarà 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 viene 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 viene 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 viene 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 raffreddata progressivamente 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, pompati 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 vengono 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 viene 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 strippaggio, contenente le sostanze volatili separate dall'olio, fino a circa -31°C. In tal modo nella colonna di strippaggio viene 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 878/321C, dalle pompe P878IC e dallo scambiatore 8211C.

I gas incondensabili (saturati con vapore) in uscita dai sublimatori vengono evacuati mediante gli eiettori a vapore 8411C e le pompe P841X.

Sezioni 5600RC e 9200 - Circuito chiuso di raffreddamento

L'acqua di raffreddamento risulta necessaria in diverse parti dell'unità di pretrattamento. E' previsto un circuito chiuso di raffreddamento con acqua dolce, che viene raffreddata, mediante passaggio in scambiatori, da acqua mare, già attualmente utilizzata a tale scopo dalla Raffineria.

Sezione di pretrattamento delle acque reflue

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

Omogeneizzazione

Le acque reflue prodotte dalle sezioni dell'unità descritte nei precedenti paragrafi vengono pompate nella vasca di omogeneizzazione 5201A, quest'ultima dotata dell'agitatore M5201A. In tale vasca vengono 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 vengono 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 vengono 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 vengono 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 viene asportato mediante pompe e inviato a smaltimento esterno.

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

L'effluente depurato viene 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.

3.1.2. 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 3-1: 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 3-2: 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 3-3: 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 3-2.

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 3-4: 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
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 3-5: 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

3.1.3. Bilanci di materia e di energia

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

Tabella 3-6: 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



Sostanza	Unità di misura	Valore
Soda Caustica 50%	t/h	0,003
Terre sbiancanti	t/h	1,9
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 dalla nuova 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.

3.2. Nuova Unità di Produzione Idrogeno

La nuova unità per la produzione di idrogeno avrà una capacità produttiva massima di circa 40.000 Nm³/h di idrogeno al 99.9%vol (3.585 kg/h). Oltre all'idrogeno, l'impianto genererà vapore surriscaldato sia a media (18barg@260°C) che a bassa (6barg@220°C) pressione.

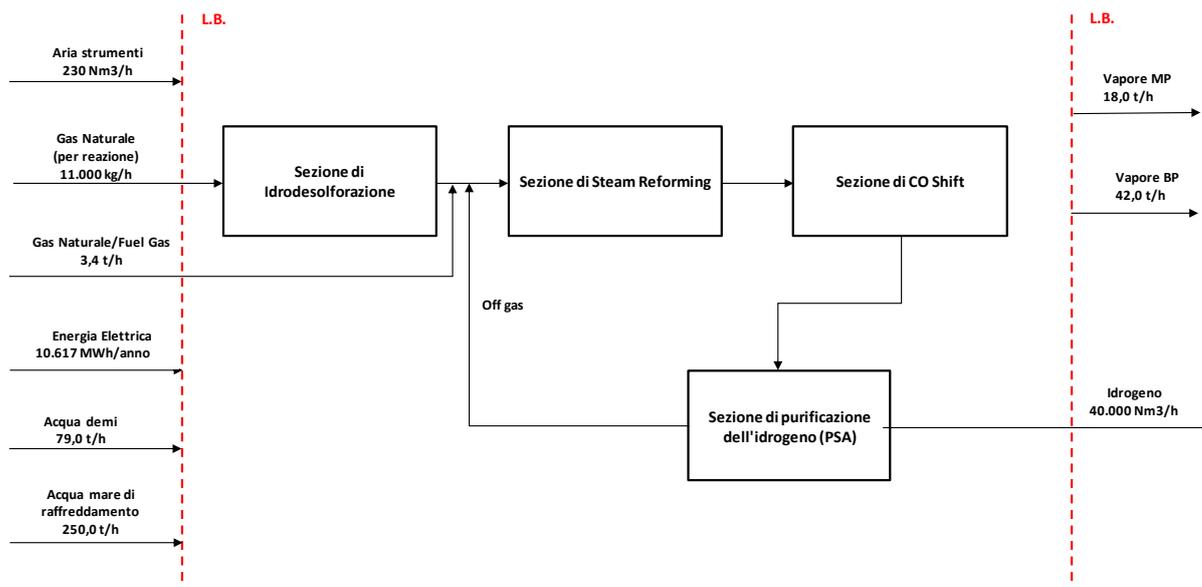
L'impianto sarà alimentato interamente con gas naturale. L'idrogeno prodotto verrà inviato in alimentazione alle Unità di Isomerizzazione (Unità 308) e di Deossigenazione (Unità 307) per le corrispondenti reazioni.

La produzione d'idrogeno di purezza fino al 99.9% molare sarà 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 della nuova unità.

Figura 3-3: Schema a blocchi semplificato della nuova Unità di Produzione Idrogeno



3.2.1. 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, viene inviata alle sezioni di idrodesolforazione dove tutti i composti solforati vengono 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 dovrà essere reso disponibile ai limiti di batteria da altra fonte.

3.2.2. Steam Reforming (Reforming Catalitico)

Il gas proveniente dalla sezione di purificazione viene 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.

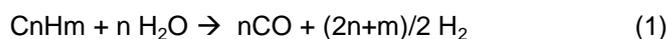
Se la portata della carica dovesse essere aumentata (per esempio per un aumento della richiesta di idrogeno prodotto), il sistema di controllo assicurerà che la portata di vapore di processo venga aumentata prima di aumentare la portata della carica idrocarburica.

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

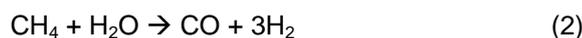
La corrente di gas naturale desolfato e di vapore verrà preriscaldata nella convettiva del reformer e distribuita nei tubi catalitici del reformer, dove gli idrocarburi in presenza di vapore sono convertiti in idrogeno, monossido di carbonio, diossido di carbonio con l'ausilio di catalizzatore a base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

3.2.3. Conversione CO (Shift Conversion)

L'effluente dal reformer viene 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, avverrà un innalzamento delle temperature del gas attraverso il reattore. Parte del calore del gas di sintesi verrà recuperato preriscaldando il vapore, l'acqua di alimento caldaia, i condensati recuperati dal processo e l'acqua demineralizzata.

Il gas di sintesi verrà ulteriormente raffreddato in uno scambiatore ad acqua e, separati i condensati, verrà 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, vengono strippati con vapore. Le condense trattate sono poi inviate al



degasatore per poter essere successivamente riutilizzate nel circuito di produzione vapore.

3.2.4. 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 vengono 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 sono rimosse 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.



3.2.5. Recupero di calore e generazione di vapore

Sono previsti due sistemi segregati di generazione vapore: uno per la produzione di vapore necessario alla reazione ed un 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 anche 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 viene controllata con un by-pass di vapore saturo, esterno alla convettiva.

Il vapore a media pressione, che viene 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, che viene 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.

3.2.6. 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.

3.2.7. Specifiche della Carica e dei Prodotti d'Impianto

La nuova 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 3-7: Caratteristiche del metano alimentato alla nuova 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 3-8: Caratteristiche dell'idrogeno prodotto dalla nuova 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

3.2.8. Bilanci di materia e di energia

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

Tabella 3-9: Produzioni e consumi della Nuova 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 della nuova unità verranno inoltre utilizzati i seguenti catalizzatori:

Tabella 3-10: Tipologia di catalizzatori e quantitativi della Nuova 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 dalla nuova unità saranno costituiti dai succitati catalizzatori arrivati a fine vita e dai rifiuti prodotti dalle attività di manutenzione.

3.3. Dispositivi di misura, controllo, regolazione e protezione delle nuove Unità POT e Produzione Idrogeno

La progettazione del sistema di controllo e della strumentazione delle nuove unità sarà finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- condizioni di sicurezza per il personale, per gli impianti e per l'ambiente;
- garantire il rispetto delle Leggi e l'applicazione di norme e codici vigenti;
- assicurare la continuità di marcia degli impianti.

I nuovi impianti saranno gestiti e controllati a mezzo di un sistema di controllo distribuito (DCS, per Distributed Control System). La sezione di purificazione idrogeno (PSA) sarà controllata da un sistema PLC (Programmable Logic Controller) dedicato.

L'alimentazione elettrica ai sistemi di controllo proverrà da due fonti indipendenti (ridondanza) per ottenere una maggiore affidabilità del sistema. Una delle due fonti sarà non interrompibile e costituita da un UPS (Uninterruptible Power Supply). La fonte non interrompibile alimenterà, oltre a DCS e PLC, i seguenti utenti:

- strumenti in campo critici ai fini della sicurezza e/o del controllo di processo;
- pannelli di controllo strumenti o quadri manovra motori critici nel senso sopra specificato;
- sistemi di comunicazione e sistemi di allarme e/o rilevamento.



In aggiunta ai sistemi DCS e PLC, sarà implementato un sistema di sicurezza dedicato, denominato Emergency Shut Down (ESD), che opererà nella così detta modalità “stand alone”, ovvero in modo autonomo, indipendente e prioritario su DCS e PLC, per mettere in atto le sequenze di blocco individuate e previste in sede di analisi dei rischio mediante apposita e codificata procedura (HAZOP).

E' prevista la messa a terra dell'intero sistema (strumenti in campo, passerelle portacavi, cassette di giunzione, DCS, PLC, ecc) per assicurare la sicurezza del personale e per attenuare i disturbi di trasmissione dei segnali.

3.4. Vapore tecnologico

La nuova Unità di Produzione Idrogeno sarà in grado di produrre vapore tecnologico per gli usi di Raffineria (si veda la precedente Tabella 3-9). In tale scenario, il vapore necessario all'avvio degli impianti “green” proverrà 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 regolarmente autorizzati in AIA vigente.



4. DESCRIZIONE DELL'ASSETTO GREEN POST OPERAM

4.1. Descrizione ciclo produttivo “green” post operam (G2 Project – Step 2)

Il ciclo produttivo “green” post operam risulterà differente rispetto a quello ante operam da un punto di vista di materie prime processate e da un punto di vista impiantistico.

Presso l'esistente Unità di Deossigenazione (Unità 307) non verranno più trattate unicamente biomasse di origine vegetale di prima generazione (quale olio di palma raffinato), ma anche altre biomasse oleose di seconda generazione quali i grassi animali (sego animale) derivanti dagli scarti dell'industria alimentare e gli oli esausti di frittura. La corrente costituita dalla miscela di olio vegetale grezzo, sego animale e oli esausti di frittura verrà alimentata alla nuova unità di pretrattamento della carica (Unità POT), al fine di ridurre il contenuto di contaminanti presenti nella stessa, prima di essere processata nell'Unità 307.

La carica, così trattata nella nuova Unità POT, unitamente all'idrogeno prodotto dalla nuova Unità di Produzione Idrogeno, verrà alimentata all'unità di Deossigenazione (Unità 307). L'effluente deossigenato dall'Unità 307 verrà trattato nell'esistente Unità di Isomerizzazione (Unità 308). Da quest'ultima unità vengono prelevati il green diesel che viene indirizzato a stoccaggio, green nafta ed eventuale GPL che vengono indirizzati all'Unità di Recupero Gas di Raffineria.

La corrente di gas acidi contenenti H₂S prodotti dagli impianti operanti nel ciclo “green”, verranno inviati all'esistente sistema di trattamento dei gas acidi (Impianto Recupero Gas) di Raffineria già autorizzate nell'AIA vigente.

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

- Nuova unità di pretrattamento della carica (Unità POT);
- Nuova Unità di Produzione Idrogeno;
- Nuovo Skid produzione azoto;
- Unità Deossigenazione (Unità 307) e Unità di Isomerizzazione (Unità 308);
- Unità abbattimento H₂S.

Le seguenti unità non specificatamente “green” ed esistenti del ciclo tradizionale saranno mantenute operative nell'ambito della vigente autorizzazione AIA di Raffineria:

- Centrale Termoelettrica (CTE) – viene utilizzata esclusivamente la Caldaia G500 alimentata fuel gas per la produzione del vapore necessario ai fabbisogni operativi



(essenzialmente in fase di avviamento impianti “green”); la caldaia può essere eventualmente accoppiata ad una turbina esistente opportunamente adeguata per la produzione di energia elettrica. Le altre caldaie della CTE vengono messe in conservazione.

- CO Boiler dell’Unità FCC: viene utilizzata esclusivamente in alternativa alla Caldaia G500 (CTE), alimentata a fuel gas e esercita a potenzialità inferiore a 50 MWt;
- Impianto SWS
- Rete idrogeno;
- Impianto Recupero Gas;
- COX (Caustic Oxidation);
- Sistema blow-down e torce B, C;
- Parco serbatoi “green”;
- Unità di Frazionamento Aria limitatamente alla sezione aria strumenti e servizi;
- Strutture ricettive logistica;
- Impianto trattamento acque (TAS, Biologico Industriale, TAC).

Il progetto non prevede alcuna modifica o aumento nella capacità di trattamento delle biomasse oleose raffinate⁶ alimentabili alle Unità 307 e 308 che pertanto, anche nello scenario post operam, sarà 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).

In assetto post operam, sarà possibile pertanto alimentare sia biomasse oleose raffinate alimentabili direttamente alle Unità 307 e 308, che biomasse oleose di seconda generazione (816.000 t/a di carica grezza) che, prima di essere alimentate all’Unità di Deossigenazione, verranno alimentate all’Unità POT.

⁶ 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.



Rispetto al ciclo “green” ante operam, alla messa in marcia della nuova Unità di Produzione Idrogeno, l'esistente Unità Texaco, attualmente unica fornitrice di idrogeno per le suddette Unità 307 e 308, verrà pertanto non utilizzata e messa in conservazione. Con essa anche l'unità di Frazionamento Aria, necessaria a fornire ossigeno all'unità Texaco, verrà utilizzata in modo parziale mantenendo in servizio esclusivamente la sezione di pompaggio ed essiccamento dell'aria strumenti/servizi. Anche l'esistente Unità di Purificazione Idrogeno – PSA verrà messa in conservazione, poiché la nuova unità usufruirà della propria sezione di purificazione dell'idrogeno (si veda il paragrafo 3.2.4).

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	Quantità annue consumata 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

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.

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

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. Si specifica che gli stream in uscita dagli impianti green saranno recapitati agli impianti di trattamento già autorizzati con l’AIA vigente.



Tabella 4-4: Scarichi idrici in assetto post operam

Descrizione	U.d.M.	Quantità annue scaricate in assetto "green"
Scarico A (acque di raffreddamento) nel Fiume Gela	m ³	175.473.819
Scarico D ₁ D ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	12.761.901
Scarico H ₁ H ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo	m ³	13.578.000
Scarico M ₁ M ₂ (acque di raffreddamento) nel Mare Mediterraneo.	m ³	115.003.665
Scarico L (scarico SC_BI + scarico SC_BU) nel Mare Mediterraneo.	m ³	9.636.000

La qualità delle acque reflue scaricate sarà conforme ai limiti qualitativi già indicati nelle autorizzazioni esistenti (AIA DEC-MIN-236 del 21/12/2012 e successivi riesami).

4.3.2. Atmosfera

4.3.2.1. Emissioni convogliate

La messa in esercizio della nuova Unità di Produzione Idrogeno comporterà la messa in conservazione dell'esistente Unità Texaco e Frazionamento Aria (ad esclusione della sezione di compressione aria strumenti e servizi e degli skid di produzione azoto). Per il convogliamento dei fumi della nuova unità verrà realizzato un nuovo camino, denominato E Steam, di altezza pari a 40 m e diametro interno di 2,65 m.

Anche la nuova Unità POT sarà dotata di un nuovo camino, denominato E POT di altezza pari a 35 m e diametro interno di 0,80 m.

Nell' assetto "green" post operam saranno pertanto operativi esclusivamente i 4 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 POT	Nuova unità di pretrattamento della carica (POT)
E Steam	Nuova Unità di Produzione Idrogeno

A differenza dell' assetto ante operam, la Caldaia G500 della CTE, e l'alternativa CO Boiler dell'Unità FCC, non saranno più coinvolti per la produzione di vapore ma manterranno, nell'ambito dell'AIA vigente, la funzione di fonti energetiche.



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/Nm^3), 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		NOx		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	Nuova 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	Nuova 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

In assetto post operam risulteranno messe in conservazione le Unità Texaco, Frazionamento Aria (ad esclusione della sezione produzione aria strumenti e servizi e Skid Azoto), la unità Purificazione Idrogeno – PSA e la caldaia G500 della CTE non costituirà più elemento base poiché il vapore necessario sarà prodotto autonomamente dallo steam reformer, che sarà attivato unitamente alla unità POT. Non è pertanto prevista una variazione delle emissioni fuggitive complessive associate agli impianti rispetto al ciclo green ante operam già autorizzato mentre si prevede un incremento pari a circa il 7% delle emissioni legate ai serbatoi e dovute ai nuovi serbatoi che saranno realizzati a servizio della nuova Unità POT.

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.

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 dei nuovi 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	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 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”
Totale	t/a	38.256

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);
- 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 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

Per far fronte alle nuove esigenze di stoccaggio derivate dalla realizzazione del nuovo impianto di pretrattamento della carica (Unità POT) è prevista la realizzazione di 8 nuovi serbatoi in prossimità dell’impianto stesso, la cui descrizione viene riportata nella seguente Tabella.



Tabella 4-9: Descrizione dei nuovi serbatoi asserviti all'Unità POT

ID	Prodotto	Ubicazione	Capacità Max Operativa (m ³)
TK2	Fanghi	Tank Farm - Impianto CPO	40
TK6GA	Grassi animali	Tank Farm - Impianto CPO	650
TK7	Grassi animali	Tank Farm - Impianto CPO	650
TK9	Gomme	Tank Farm - Impianto CPO	130
TK10	Acque reflue	Tank Farm - Impianto CPO	130
TK11	Acido citrico	Tank Farm - Impianto CPO	40
TK12	Fanghi	Tank Farm - Impianto CPO	40
TK13	Soda caustica	Tank Farm - Impianto CPO	40

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 i nuovi impianti e serbatoi non comportino alcun incremento dello stesso.

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 verranno realizzati i nuovi impianti ed i nuovi serbatoi asserviti all'Unità POT avrà un'estensione pari a circa 10.300 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 31 mesi, come mostrato nella seguente Tabella che riporta il cronoprogramma delle attività di progetto.



Tabella 6 10: Cronoprogramma delle attività di progetto

	2017												2018												2019																				
	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
G2 Project - Gela Green Refinery Fase-2																																													
SR (Steam Reforming Unit)	Contract Award																																												
ENGINEERING	[Gantt bar from Apr 2017 to Jun 2017]																																												
PROCUREMENT	[Gantt bar from Apr 2017 to Dec 2017]																																												
CONSTRUCTION	[Gantt bar from Feb 2018 to Dec 2018]																																												
POT (Palm Oil Treatment Unit)	Contract Award																																												
ENGINEERING	[Gantt bar from Jul 2017 to Dec 2018]																																												
PROCUREMENT	[Gantt bar from Apr 2018 to Dec 2018]																																												
CONSTRUCTION	[Gantt bar from Jul 2018 to Dec 2019]																																												

Per la realizzazione della nuova Unità POT, la Raffineria intende utilizzare un'area disponibile posizionata all'interno dell'isola 5. Per tale area, la Raffineria ha presentato il documento "Relazione Tecnica Descrittiva e Richiesta di Stralcio Area "Nuova Centrale Turbogas" (FWIEnv, Maggio 2008).

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nella Conferenza dei Servizi decisoria del 23/07/09, ha avallato la richiesta di stralcio e ha richiesto ad ARPA la relazione di validazione delle attività di caratterizzazione integrative svolte nell'area.

ARPA, nella Relazione di validazione (prot. 457 del 25/02/2010), ha rilevato in un campione un superamento delle CSC per Idrocarburi C>12, per cui le attività non risultano validate.

La Raffineria, come comunicato con nota prot. RAGE/AD/406/T del 08/05/2013, ha approfondito lo scavo del sondaggio S114C, in analogia alla prescrizione formulata dal MATTM per l'area Nuova Sala Controllo nella C.d.S. decisoria del 12/06/12. L'approfondimento ha permesso di raggiungere terreni conformi. ARPA CL, con nota prot. n. 76040 del 20/11/2013, ha trasmesso la relazione di validazione dell'approfondimento di caratterizzazione effettuato dell'area. In tal modo si può considerare concluso positivamente l'iter per lo stralcio dell'area.

Per la realizzazione delle fondazioni sulle quali erigere la nuova Unità POT, la Raffineria effettuerà scavi per circa 7.000 m³. Si prevede la demolizione ed asportazione di circa 400 m³ di opere in calcestruzzo dovute alla presenza di basamenti di precedenti impianti.

Anche il nuovo Impianto di Produzione Idrogeno sarà ubicato all'interno dell'isola 5, e precisamente tra l'attuale Unità Texaco e la cabina elettrica LA0.

L'area era già stata designata in passato per la realizzazione di un impianto analogo. Infatti, la Raffineria ha presentato, con nota RAGE/AD/113/T del 27/06/2008, il "Progetto Operativo di Bonifica area Steam Reforming" (FWIEnv, giugno 2008), in cui sono descritte le modalità di bonifica dei terreni in un'area interna alla Raffineria, sulla quale vi era l'esigenza di procedere alla costruzione del nuovo impianto. Quali obiettivi di bonifica sono state proposte le CSC, fissate dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i. per suoli ad uso industriale/commerciale.

Alla luce delle osservazioni avanzate dal MATTM nella Conferenza dei Servizi Istruttoria del 31/07/2008, la Raffineria ha fornito chiarimenti/informazioni nella "Nota tecnica sullo stato di avanzamento delle attività in essere presso la Raffineria di Gela" (FWIEnv, ottobre 2008), trasmessa con nota RAGE/AD/211/T del 22/10/2008.



In seguito, la Società ha risposto alle ulteriori osservazioni/prescrizioni riportate del verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 23/07/2009 (trasmesso con Decreto Direttoriale prot. 16204/QdV/DI/VII-VIII del 29/07/2009), con la "Nota tecnica di risposta alle osservazioni/prescrizioni avanzate nel verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 23/07/09" (FWIEnv, dicembre 2009), inviata con lettera RAGE/AD/DITEC/1148/T del 23/12/09.

Il MATTM ha autorizzato in via provvisoria, ai sensi del comma 8 dell'art. 252 del D.Lgs. 152/06, l'avvio dei lavori di realizzazione degli interventi di bonifica previsti nel Progetto, ritenuto approvabile nella Conferenza dei Servizi Decisoria del 23/07/09, con il Decreto Prot. n. 8805/QdV/M/DI/B del 01/02/2010.

ARPA, con nota prot. n. 510 del 04/03/2010, ha trasmesso la "Relazione di Validazione dell'attività di caratterizzazione ambientale Area Steam Reforming". I dati rilevati da ARPA nei campioni di suolo e top soil, hanno confermato i risultati ottenuti dalla Raffineria.

La Società ha inviato la Fidejussione contratta a garanzia degli interventi di bonifica, in favore della Regione Sicilia, con nota RAGE/AD/1014/T del 27/11/2013.

Con nota RAGE/AD/535/T del 19/09/2014, la Società ha inviato al Comune ed al MATTM il documento "Area Nuovo Impianto Steam Reforming - Raccolta documentazione richiesta dal MATTM nella nota prot. 1854 del 29/01/10 al fine di consentire il riutilizzo dell'area" (FWIEnv, Settembre 2014) e ha comunicato, con nota RAGE/AD/627/T del 11/11/2014, l'avvio delle attività di scavo/bonifica, previsto per il 24/11/2014. A valle dell'esecuzione delle attività propedeutiche, le attività di scavo/bonifica sono iniziate il giorno indicato e sono state completate nel Luglio 2015.

Le attività di collaudo del fondo/pareti scavo in contraddittorio con le PP.AA. sono state invece eseguite in data 27/08/2015 e proseguite il giorno 28/08/2015. In data 03/09/2015 è stato effettuato un ulteriore campionamento in contraddittorio di alcuni cumuli stoccati presso l'area di deposito e il controllo della documentazione relativa al progetto.

Al fine di ottenere la validazione dei risultati e la certificazione di avvenuta bonifica da parte delle PP.AA. ha inviato, con nota RAGE/AD/554/T del 28/10/2015, la relazione "Area Nuovo Impianto Steam Reforming – Descrizione delle attività di bonifica eseguite e del relativo collaudo" (AmecFW, ottobre 2015).

Allo stato attuale, la Raffineria rimane pertanto in attesa della certificazione di avvenuta bonifica da parte delle PP.AA..

L'area di bonifica ha dimensioni pari a circa 65 x 48 m, compatibili con l'impronta al suolo del plot plan previsto per la nuova unità.

Sono stati scavati circa 7.000 m³ in banco di materiale, di cui 3.200 m³ già smaltiti e 3.800 m³ tuttora stoccati in attesa di essere riutilizzati nell'area. Si rimane in attesa della relativa certificazione di avvenuta bonifica per poter procedere con la posa dei teli in HDPE nelle pareti Sud-Est ed Est ed il rinterro del terreno certificato conforme.

Per procedere al rinterro fino a – 2 m da p.c. della porzione Sud-Est dell'area (circa 850 m² approfondita fino a 4,8 m da piano campagna – p.c.), sono necessari circa 1.500-2.000 m², e



per colmare fino a p.c. tutta l'area interessata dall'impianto (circa 3.200 m²) servirebbero, oltre ai restanti 2.000 m² di terreno certificato conforme disponibili, almeno altri 3.000 m².

Prima dell'inizio delle attività di bonifica, la Raffineria ha eseguito la demolizione e l'eliminazione di qualsiasi opera fuori terra (edifici, impianti, etc.). Successivamente, durante la fase di scavo e rimozione delle terre, ha provveduto ad eliminare qualsiasi trovante di vecchi asset, tranne nella zona a Sud-Ovest dove è rimasto in opera un cavidotto elettrico.

Per la realizzazione delle fondazioni sulle quali erigere la nuova Unità di Produzione Idrogeno, la Società utilizzerà una soluzione mista, con l'esecuzione di plinti e platee gettate sulla testa di pali trivellati, e partendo da una situazione che vede l'area sottoposta a bonifica completamente ritombata, movimerterà terre da scavo pro fondazioni come da seguente stima:

- 110 pali trivellati dn 0,80 x 15 m per un totale di circa 1000 m³ di fanghi da perforazione (la trivella opera presumibilmente su un piano a -2m dal piano campagna);
- 3 platee per le macro aree principali (Forno/Camino, Psa, Compressori/Reattori) oltre ad altri basamenti singoli, per il cui totale si prevede di eseguire scavi per circa 4500 m³;
- considerando che la durata presunta degli scavi è di circa 26 gg. lavorativi (1 mese senza le domeniche), si prevede un totale di 12 carichi giornalieri di camion da movimento terra, che faranno la spola tra area di cantiere e deposito temporaneo.

Tutti i rifiuti prodotti durante le attività di cantiere verranno opportunamente gestiti e inviati a smaltimento secondo i requisiti di legge. Esistono in Raffineria consolidate procedure affinché la gestione dei rifiuti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo, senza recare pregiudizio all'ambiente e in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente.

I mezzi d'opera impiegati durante il cantiere saranno conformi ai requisiti di limitazione imposti alle sorgenti acustiche mobili secondo la Legge n. 447 del 26/10/1995 e il DPCM 14/11/1997 e pertanto non si prevede aggravio dell'impatto acustico lungo tutto il perimetro della Raffineria.



raffineria di gela

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

ALLEGATI



raffineria di gela

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 1

Lay-out di Raffineria



raffineria di gela

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 2

Schema semplificato del ciclo “green” post operam



raffineria di gela

Progetto Definitivo

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 3

**Lay-out di Raffineria con evidenza delle aree di intervento
nel ciclo “green”**



raffineria di gela

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 4

Plot plan Steam Reformer



raffineria di gela

Progetto per la produzione di biocarburanti presso la Raffineria di Gela –
Seconda fase (G2 Project – Step 2)

Progetto Definitivo

Raffineria di Gela S.p.A.

Allegato 5

Plot plan Unità POT