



Al *Ministero dell'Ambiente e della Tutela
del Territorio e del Mare*
Via Cristoforo Colombo, n-44
00147 - Roma

E p.c.

Al *Dott. Reginaldo Serra*
Dirigente Dipartimento Ambiente e Territorio
Provincia di Livorno
Via Sant'Anna, n.4
57100, Livorno

Livorno, 17 Gennaio 2011

Oggetto: Comunicazione di modifica non sostanziale per l'impianto Novaol S.r.l.

Con la presente siamo a comunicare, ai sensi dell'art. 29-nonies comma 1 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i., gli interventi progettati per l'impianto Novaol S.r.l., ubicato in Via Leonardo da Vinci, 35 A - Livorno, relativi alla sostituzione dell'unità di ri-esterificazione, utilizzata per il recupero di Glicerine ed Oleine (sottoprodotti del processo di produzione Biodiesel), presente all'interno dell'unità di produzione Biodiesel e valutata obsoleta. Il progetto prevede, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, la realizzazione di un unico impianto di ri-esterificazione a servizio degli esistenti impianti Bio1 e Bio2 di produzione Biodiesel.

Si evidenzia come tali interventi non determinino alcun effetto negativo significativo per gli esseri umani o per l'ambiente.

In Allegato alla presente si riporta apposita relazione tecnica descrivente gli interventi in oggetto e l'originale della ricevuta di versamento della tariffa istruttoria prevista in base al Decreto Interministeriale del 24 Aprile 2008.

In fede,



Il Gestore
Ing. Francesco Falaschi



DII 
NOVAOL

*Stabilimento di Livorno
Via Leonardo Da Vinci*

**MODIFICA NON SOSTANZIALE
RIQUALIFICAZIONE UNITA' DI
ESTERIFICAZIONE
RELAZIONE TECNICA**

Data: Novembre 2010

File rif.: Novaol Esterificazione.doc

 **ambiente**
Ingegneria ambientale e laboratori

ambiente sc - Firenze, via di Soffiano, 15 - tel. 055-7399056 - Carrara, via Frassina 21 - Tel. 0585-855624

INDICE

PREMESSA.....	2
1. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE.....	3
1.1. Stato attuale.....	3
1.1.1. <i>Ricevimento e stoccaggio materie prime.....</i>	<i>3</i>
1.1.2. <i>Descrizione del processo produttivo: Linea A.....</i>	<i>6</i>
1.1.3. <i>Descrizione del processo produttivo: Linea B.....</i>	<i>21</i>
1.1.4. <i>Impianti ausiliari ed utilities.....</i>	<i>32</i>
1.2. Interventi previsti	34
1.2.1. <i>Unità 170: ESTERIFICAZIONE CON GLICEROLO</i>	<i>34</i>
1.2.2. <i>SEZIONE PURIFICAZIONE GLICERINA.....</i>	<i>35</i>
1.2.3. <i>IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO A TORRI EVAPORATIVE.....</i>	<i>35</i>
1.2.4. <i>CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO DI ALCUNI SEBATOI.....</i>	<i>36</i>
2. ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI.....	37
3. CONCLUSIONI	39

ALLEGATI

- ALLEGATO 1** *Planimetria dello stabilimento con indicazione delle aree di intervento*
- ALLEGATO 2** *Piante e Prospetti*

PREMESSA

Lo stabilimento NOVAOL S.r.l. di Livorno svolge attività di produzione di biodiesel mediante reazione di transesterificazione tra olio vegetale e metanolo in presenza di metilato sodico. Sottoprodotto della reazione risulta la glicerina.

L'attività di produzione del biodiesel è contemplata nell'allegato VIII alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e smi al punto 4.1 (b) "Prodotti chimici organici di base", per cui lo stabilimento in oggetto è classificato come "Complesso IPPC" e rientra, quindi, nel campo di applicazione del decreto stesso.

La società Novaol ha ottenuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale relativamente al proprio stabilimento di Livorno con Atto Dirigenziale n° 263 del 30 ottobre 2007.

Nell'ambito dello sviluppo di un progetto di riqualificazione complessiva del proprio stabilimento di Livorno, articolato nelle attività di analisi e inquadramento dello stato di fatto in relazione a consumi energetici, riduzione costi di gestione e razionalizzazione delle attività produttive, Novaol S.r.l. intende sostituire l'esistente impianto di riesterificazione, utilizzato per il recupero di Glicerine e Oleine (sottoprodotti del processo di produzione Biodiesel), presente all'interno delle unità di produzione Biodiesel in quanto valutato obsoleto.

Il progetto prevede, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, la realizzazione di un unico impianto di riesterificazione a servizio degli esistenti impianti Bio 1 e Bio 2.

L'impianto verrà realizzato nel limite di batteria degli esistenti impianti di produzione, utilizzando un'area già predisposta.

A completamento dell'impianto di riesterificazione verrà potenziato il sistema di raffreddamento a torri evaporative (con l'inserimento e ampliamento al sistema esistente di una torre evaporativa di c.a. 3 milioni di calorie) e verranno variate le destinazioni d'uso di alcuni serbatoi presenti in stabilimento. Contestualmente, infine, verrà installato un serbatoio di stoccaggio di olio diatermico a servizio della centrale termica di recente realizzazione.

Ai sensi e per gli effetti di quanto prescritto nella Autorizzazione Integrata Ambientale sopra citata, nonché dell'art. 29-nonies del D.Lgs. 152/06 e smi, con il presente documento la società Novaol intende pertanto dare comunicazione delle modifiche progettate fornendone una dettagliata descrizione.

1. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

Lo stabilimento Novaol di Livorno produce biodiesel attraverso un processo di reazione di transesterificazione tra olio vegetale e metanolo in presenza di metilato sodico. Sottoprodotto della reazione risulta la glicerina.

Nel presente capitolo si procede a descrivere in maniera dettagliata l'attuale configurazione e, di seguito, gli interventi previsti.

1.1. STATO ATTUALE

L'attività si sviluppa a ciclo continuo e porta alla produzione di:

- metilestere (Biodiesel);
- glicerina.

Le materie prime principali utilizzate in stabilimento sono *olio vegetale* (di due tipologie: 'olio vegetale' ed 'olio vegetale ad alta acidità') e *metanolo*; come catalizzatori e coadiuvanti di processo vengono inoltre utilizzati *metilato* (o metanolato) *di sodio* in soluzione al 70% di metanolo, *acido cloridrico* al 33%, *idrossido di sodio* in soluzione acquosa al 50% ed *acido citrico* in soluzione acquosa al 7%; viene inoltre impiegato metano per l'alimentazione della caldaia ed, ovviamente, acqua per la produzione di vapore.

L'impianto risulta costituito da due linee produttive indipendenti di concezione analoga.

Nei paragrafi successivi si riporta la descrizione del ciclo produttivo con riferimento ad entrambe le linee produttive.

1.1.1. Ricevimento e stoccaggio materie prime

La sezione di ricevimento e stoccaggio delle materie prime risulta comune ad entrambe le linee produttive.

Le materie prime impiegate sono costituite da:

- due tipologie di olio vegetale (di seguito indicate come olio vegetale ed UFO) e metanolo come reagenti;
- metilato sodico (catalizzatore) in soluzione di metanolo (30% in peso di metilato sodico);
- acido solforico, acido cloridrico e soda caustica.

Acido solforico, acido cloridrico e soda caustica sono approvvigionati mediante autocisterne, mentre l'olio vegetale raggiunge lo stabilimento tramite navi ed il metanolo tramite tubazione da serbatoi dedicati, ubicati dall'area D.O.C. Livorno S.p.A.; tutte le materie prime vengono consegnate in appositi serbatoi di stoccaggio.

Si riporta di seguito un esame di dettaglio delle diverse sostanze e delle modalità di ricevimento e stoccaggio.

Per i riferimenti si rimanda agli elaborati tecnici redatti nel Luglio del 2004 dalla società Ambiente s.c. per la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale.

Metanolo.

La sostanza viene approvvigionata di norma mediante tubazione nel serbatoio interrato D 102, avente una capacità geometrica di 180 m³ ed utilizzato, di regola, non oltre l'80% di detta capacità. Il serbatoio risulta polmonato con azoto a bassa pressione regolabile con set point. Il serbatoio è inoltre dotato di una valvola rompivuoto che, in caso di mancanza azoto, evita un'eccessiva depressurizzazione del sistema facendo entrare aria.

Lo scarico dei vapori di azoto, contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura (18% in volume a 25 °C), viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua. Le eventuali condense che potrebbero formarsi nella tubazione di collegamento sfiati alla condensazione o alla guardia idraulica sono scaricate al serbatoio D 302 (serbatoio di alimentazione metanolo alla reazione).

Lo stoccaggio è dotato di un ulteriore accorgimento in grado di evitare sversamenti e infiltrazioni di metanolo nel terreno sottostante e di tenere sotto controllo eventuali perdite: il serbatoio è infatti posizionato su una vasca in cemento dotata di pozzetto di drenaggio e raccolta al quale confluiscono eventuali acque piovane (il serbatoio è comunque posizionato sotto tettoia), sversamenti metanolo e perdite serbatoio. Nel pozzetto è installata una pompa a mano che consente il periodico prelievo di campioni per la relativa analisi. Un'apposita manichetta, con possibilità di attacco a cisterna, consente la rimozione di eventuali sversamenti macroscopici di metanolo dovuti, ad esempio, a cedimento del serbatoio.

Olio vegetale

L'olio vegetale viene approvvigionato in vari modi (nave ed autobotte) ed è stoccato in appositi serbatoi (fuori terra) ad asse verticale dai quali viene poi trasferito, tramite la pompa G 130 controllabile da quadro, ai serbatoi D 101 e D 1101, aventi capacità pari a 1.000 m³ cadauno e riempiti, di regola, non oltre il 70-80%. Poiché la pompa G 130 viene utilizzata anche per lo scarico autocisterne, nei serbatoi il travaso ai D 101/D 1101 viene effettuato nei periodi notturni o comunque di non previsto scarico autocisterne.

Dai serbatoi D 101/D 1101 l'olio vegetale viene poi inviato, tramite la pompa G 101/S, direttamente al processo produttivo.

L'olio vegetale ad alta acidità, anch'esso approvvigionato dall'esterno, viene scaricato dall'autocisterna, tramite la pompa G 112, nei due serbatoi D 111A e D 111B e da qui inviato alla fase di essiccazione mediante la pompa G 113.

Metilato sodico

La soluzione al 30% in peso di metilato sodico in metanolo viene stoccata nel serbatoio D 103 avente capacità geometrica 40 m³ riempito, di regola, non oltre l'80% della capacità massima.

Lo scarico dall'autocisterna è effettuato per mezzo della pompa G 103, utilizzata anche per l'invio della sostanza al processo di produzione (D 202 e D 1201). Di conseguenza,

l'operatore locale procede esclusivamente con il consenso dell'operatore di sala controllo, il quale verifica se il contenuto di metilato nei serbatoi di impianto D 202/d 1201 è sufficiente a garantire le necessità di impianto per il periodo previsto di scarico cisterna. L'esclusione del carico ai serbatoi D 202/D 1201 avviene per blocco meccanico ed interconnessione dei collegamenti effettuati, compreso anche il collegamento lato gas all'autocisterna.

Poiché la soluzione di metilato sodico al 30% tende a cristallizzare al diminuire della temperatura al di sotto dei 7 °C e presenta difficoltà di ridissoluzione per successivo riscaldamento, il serbatoio D 103 è dotato di riscaldatore elettrico esterno, escludibile a settori dal controllo di temperatura TIC 103; la restante superficie del D 103, le linee e la pompa G 103 sono tracciati elettricamente. Tutti i cavi sono protetti e garantiti per avere una temperatura di parete bassa (intorno ai 50 °C).

Il serbatoio D 103 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O nel serbatoio).

Lo scarico funzionale dei vapori di azoto, contenenti metanolo vapore in quantità dettata dalla temperatura e dalla tensione di vapore del metilato sodico (8% in volume a 30 °C), viene inviato sezione di lavaggio sfiati.

Per condizioni di anomalia il serbatoio è dotato di guardia idraulica contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Sul serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PSV 114) con funzione anche di rompivuoto. Tale valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O; inoltre, nel caso di vuoto nel serbatoio superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Acido cloridrico

L'acido cloridrico viene stoccato nei serbatoi D1106A/B di capacità geometrica pari a 20 m³ cadauno, riempiti di regola non oltre l'80% della capacità massima. I serbatoi sono dotato di bacino di contenimento in grado di contenere tutta la capacità massima di un serbatoio.

Lo scarico dall'autocisterna è effettuato per mezzo delle pompe G 1106A/B mentre l'invio della sostanza ai reattore di lavorazione della glicerina (R 531 ed R 1531) avviene tramite la pompa G 1106C/D.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotato di guardia idraulica contenente acqua con battente di 300 mm oltre il quale scaricano, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*). I serbatoio D 1106A/B risultano polmonati con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O nel serbatoio).

Acido solforico al 96%

L'acido solforico al 96% viene stoccato nel serbatoio D 104 di capacità geometrica pari a 10 m³, riempito di regola non oltre l'80% della capacità massima.

Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento in grado di trattenere tutta la capacità massima del serbatoio in esso contenuto.

Lo scarico dall'autocisterna è effettuato per mezzo di apposita pompa G 104, utilizzata anche per l'invio della sostanza al processo (D 203 e D 1905). Di conseguenza, l'operatore locale procede esclusivamente con il consenso dell'operatore della sala controllo, il quale verifica se il contenuto di acido solforico nei serbatoi di impianto D 203/D 1905 è sufficiente a garantire le necessità di impianto per il periodo previsto di scarico cisterna. L'esclusione del carico ai D 203/D 1905 avviene per blocco meccanico ed interconnessione dei collegamenti effettuati.

Il serbatoio D 104 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O nel serbatoio).

Per condizioni di anomalia il serbatoio è dotato di guardia idraulica contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

1.1.2. Descrizione del processo produttivo: Linea A

L'attività della linea produttiva può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale ad alta acidità;
- B) Reazione di esterificazione;
- C) Reazione di transesterificazione;
- D) Separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione e raffinazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- I) Stoccaggio intermedio prodotti;
- J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione.

Di seguito viene descritto in maniera dettagliata il funzionamento della linea produttiva.

A) Essiccamento olio vegetale.

La fase di essiccamento, alla quale viene sottoposto soltanto l'olio vegetale, ha lo scopo di mantenere costante il tenore di umidità dell'olio da inviare alla successiva fase di reazione (reazione di esterificazione); si tratta, in sostanza, di un'operazione di disidratazione dell'olio ottenuta per ebollizione della fase acquosa.

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

E 800	scambiatore per il recupero di calore
E 802	scambiatore per il riscaldamento dell'olio
C 801	essiccatore dell'olio
E 801	condensatore d'acqua
G 801	pompa per lo scarico essiccatore

D 801	serbatoio stoccaggio intermedio olio disidratato
G 802	pompa per carico reattori esterificazione
G 803	pompa per vuoto

L'olio vegetale da disidratare è alimentato alla sezione di essiccamento per mezzo della pompa G 113, con portata regolata tramite il sistema di controllo FIC 801.

Dopo un preriscaldamento iniziale nel recuperatore di calore E 800, alimentato con l'olio caldo in uscita dalla colonna C 801, l'olio viene inviato allo scambiatore di calore E 802, alimentato con vapore a bassa pressione, e da qui, attraverso ugelli nebulizzanti, nella colonna C 801, mantenuta sotto vuoto dalla pompa ad anello liquido G 803; il livello di olio in colonna è mantenuto dal regolatore di livello LIC 802. I vapori acquosi che si liberano dall'olio vengono condensati nel condensatore E 801, mantenuto anch'esso sottovuoto dalla pompa G 803.

Il grado di vuoto dell'essiccatore C 801 e del condensatore E 801 è garantito anche dal collegamento con la pompa ad anello liquido G 306/S.

L'olio disidratato, scaricato dalla colonna C 801 mediante la pompa centrifuga G 801, viene inviato nello scambiatore E 800, dove cede parte del suo calore, e di seguito nel serbatoio di stoccaggio D 801, dal quale va ad alimentare il processo.

Le caratteristiche del processo con riferimento alle apparecchiature principali sono riportate di seguito:

portata di alimentazione olio a C 801	10	mc/h
temperatura in C 801	110	°C
pressione residua in C 801	100	mmHg (0,13 bar)
portata della pompa G 802	25	mc/h
temperatura in D 801	90	°C

Nel serbatoio D 801 vengono anche inviate le oleine derivanti dalla lavorazione della glicerina mediante la pompa G 534.

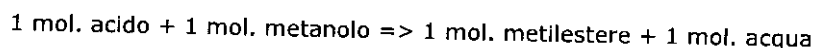
Le acque in uscita dal condensatore, previo passaggio da vasca a trappola per l'eliminazione di eventuali trascinalenti di olio, vengono inviate alla vasca di raccolta acque di impianto. L'aria in uscita è inviata alla sezione di lavaggio sfiati.

B) Reazione di esterificazione

Come anticipato in precedenza, i due tipi di olio vegetale impiegati nel processo di produzione del Biodiesel ed indicati come olio vegetale ed olio vegetale ad alta acidità seguono percorsi fisicamente separati fino al raggiungimento dei reattori principali di transesterificazione R 201A/B/C.

Infatti, mentre l'olio vegetale in uscita dal serbatoio D 101 viene inviato direttamente ai reattori di transesterificazione R 201A/B/C tramite la pompa G 101/S, previo

preriscaldamento a 80 °C nel recuperatore E 307 e nello scambiatore a vapore E 203, l'olio vegetale ad alta acidità, in virtù dell'elevata acidità stessa (circa 3% per la presenza di acido oleico libero), che potrebbe essere causa del verificarsi di reazioni parassite nelle fasi successive, richiede un trattamento preliminare per ridurre l'acidità in eccesso ([acidità massima consentita per la reazione di transesterificazione in R 201A/B/C]=0,2%), consistente in una reazione di esterificazione con metanolo (condotta a T=60 °C e P=1 atm) dell'acido oleico libero contenuto nell'olio. La reazione di esterificazione, condotta nel reattore R 901, ha una durata di circa un'ora e porta, in presenza di acido solforico come catalizzatore (la reazione di esterificazione necessita di catalisi acida), all'ottenimento di metilestere e di acqua secondo la reazione:



In definitiva, al reattore R901 vengono caricati:

- olio vegetale ad alta acidità ([contenuto di acidità data dall'acido oleico libero]=3%), prelevato dal serbatoio di accumulo D 801 tramite la pompa centrifuga G 802, in quantità di circa 6.000 kg per batch; la quantità di olio necessaria per il batch viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite apposito FIC 900; prima dell'ingresso nel reattore R 901 l'olio è preriscaldato nello scambiatore E 902 mediante lo scambio di calore con vapore a bassa pressione; la temperatura del flusso dell'olio è regolata tramite il sistema di controllo TIC 902 che agisce sulla portata del vapore;
- metanolo (per esterificare l'eccesso di acido oleico contenuto nell'olio vegetale), prelevato dal serbatoio di dosaggio D 302 mediante la pompa G 303/S; il metanolo viene caricato a temperatura ambiente in eccesso rispetto alla quantità stechiometrica necessaria alla reazione; la quantità di metanolo caricato (circa 104 Kg) viene prefissata da quadro;
- acido solforico (catalizzatore della reazione di esterificazione), scaricato per gravità dal serbatoio intermedio di dosaggio in controllo di peso D 203; l'acido solforico viene prelevato dal serbatoio di stoccaggio D 104 tramite apposita pompa su richiamo automatico del controllo di peso WIS 202; per limitare la portata al D 203, è installato un disco limitatore di portata (FO 102) che ricicla al D 104 circa l'80 % della portata della pompa G 104; il carico dell'acido solforico al reattore dal D 203, posizionato a quota superiore al reattore, è effettuato per differenza di peso tramite il controllo automatico WIS 202, che agisce sulla valvola di scarico WV 202B; durante le fasi di pesata e di scarico rimane bloccata la valvola di alimentazione della sostanza al D 203 dallo stoccaggio esterno per non falsare la misura; la quantità di acido solforico caricata nel reattore R 901 (circa 15 Kg) è tale da ridurre l'acidità dell'olio vegetale dovuta alla presenza di acido oleico libero dal 3% allo 0,5%.

La reazione avviene in eccesso di metanolo, successivamente distillato, condensato e riciclato (condensatore E 901).

L'intero processo è completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume pertanto la funzione di *controllore* del corretto andamento delle varie fasi e può comunque decidere di intervenire manualmente sempre da quadro.

La reazione preliminare di esterificazione dell'olio vegetale ad alta acidità è effettuata, come già accennato in precedenza, nel reattore agitato R 901 (capacità=11 m³), realizzato in acciaio inox, attraverso un procedimento discontinuo.

Caricati i reagenti (olio vegetale ad alta acidità, metanolo ed acido solforico) nelle quantità indicate ha inizio la reazione di esterificazione che avviene alla temperatura controllata di 60 °C, sotto agitazione (agitatore PR 901 del tipo a turbina a pale inclinate, dotato di variatore del numero di giri in un range compreso tra 30 e 150 giri/min).

La temperatura all'interno del reattore R 901 è mantenuta mediante sistema di controllo TIC 901 che agisce sul vapore circolante nella camicia a semitubo esterna al reattore. Il reattore R 901 viene polmonato con azoto. Nonostante la presenza di azoto la temperatura di reazione porta allo sviluppo di vapori di metanolo che, salendo al condensatore ad acqua E 901, sono condensati e riciclati al reattore R 901, mentre gli incondensabili, costituiti da azoto saturo di metanolo alla temperatura di uscita (40 °C circa), vengono inviati, tramite valvola pneumatica (PV 906) azionata dal controllo di pressione (PIC 906), alla sezione di lavaggio sfiati.

Al termine della reazione sono scaricati per gravità nel serbatoio polmone D 902:

- olio vegetale a bassa acidità ([contenuto di acidità data dall'acido oleico libero]=0,5%), con un contenuto in trigliceride di poco inferiore a quello inizialmente alimentato al reattore R 901 (si passa da un 90,5% ad un 88%: il metanolo caricato al reattore reagisce principalmente con l'acido oleico in eccesso presente nell'olio vegetale [con ottenimento di metilestere ed acqua] e solo in piccola parte con i trigliceridi dell'olio [con ottenimento di glicerina e metilestere]);
- metilestere ed acqua (prodotti di reazione);
- metanolo (reagente in eccesso);
- acido solforico (catalizzatore della reazione di esterificazione), in quantità decisamente ridotta.

Il serbatoio polmone di estere D 902 è suddiviso al suo interno in due parti tramite un diaframma ed in ciascuna zona è alloggiato un agitatore. Il flusso in ingresso, proveniente dal reattore R 901, viene alimentato dall'alto in corrispondenza della prima parte del serbatoio D 902, in cui è sottoposto all'azione dell'agitatore PR 904; il flusso passa quindi, per sfioramento dal diaframma, nella seconda parte del serbatoio, in cui viene sottoposto all'azione dell'agitatore PR 903. L'utilizzo di un doppio stadio di agitazione permette di mantenere il prodotto in condizioni di maggiore omogeneità.

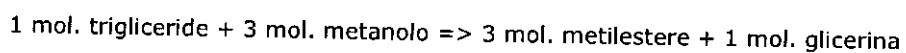
Dal serbatoio polmone D 902 la miscela di reazione è alimentata ai reattori R 201A/B/C tramite la pompa centrifuga G 904, in quantità prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite apposito FIC 913. Il serbatoio D 902, dotato di allarme di basso, di alto e di altissimo livello, è polmonato con azoto. I vapori liberati nel serbatoio D 902

possono essere immessi nella linea vapori in uscita dal reattore R 901 o convogliati alla guardia idraulica D 402.

C) Reazione di transesterificazione

La miscela di reazione proveniente dal serbatoio D 902, l'olio vegetale proveniente dai serbatoi D 101/D 1101, il metanolo ed il catalizzatore (metilato sodico) vengono alimentati in discontinuo ai reattori R 201A/B/C (ad intervalli di circa un'ora l'uno dall'altro), nei quali ha luogo la reazione di transesterificazione che, attraverso una serie di stadi successivi (reazioni a catena), porta alla conversione del trigliceride (olio vegetale) in metilestere (biodiesel) e glicerina.

La reazione, catalizzata dal metilato sodico, avviene in pratica senza sviluppo di calore e può essere così schematizzata:



La reazione, completa in circa 90 min., avviene in eccesso di metanolo successivamente distillato, condensato e riciclato. La reazione di transesterificazione è effettuata nei tre reattori R 201A/B/C, agitati e pesati, realizzati in AISI 316L, attraverso un procedimento discontinuo.

I sistemi di carico e dosaggio dei vari reagenti sono comuni ai tre reattori principali di transesterificazione R 201A/B/C; in aggiunta, il sistema di carico e dosaggio del metanolo è comune anche al reattore R 901 per cui, i quantitativi caricati in quest'ultimo si vanno a sommare a quelli alimentati ai reattori R 201A/B/C.

La capacità complessiva dell'impianto è realizzata per un 10% con il tipo di olio ad elevata acidità e per il restante 90% con l'olio vegetale.

I tre reattori R 201A/B/C, del tutto identici e indipendenti tra loro, svolgono le medesime funzioni ad intervalli di circa 1 ora l'uno dall'altro e sono caricati con:

- miscela ottenuta dalla reazione di esterificazione (R 901), prelevata dal serbatoio D 902 tramite la pompa volumetrica G 904; la quantità di miscela per il batch viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite il FIC 913;
- olio vegetale, prelevato dai serbatoi di stoccaggio D 101/D 1101 tramite la pompa volumetrica G 101/S, in quantità di 7200 kg per batch (durata della fase di carico olio circa 30 min). Prima di essere immesso nel reattore l'olio viene preriscaldato a 80 °C nel recuperatore di calore (E 307) e nello scambiatore a vapore E 203; la quantità di olio necessaria per il batch viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite FICQ 202, che ha anche funzione di totalizzatore; la temperatura è controllata automaticamente tramite TIC 201 che agisce sul vapore di riscaldamento;
- metanolo, proveniente dal serbatoio di dosaggio D 302 tramite la pompa G 303/S, in quantità ottenuta sottraendo alla capacità complessiva di impianto il metanolo caricato al reattore R 901; il carico del metanolo (circa 1500 kg) può iniziare a metà circa del carico olio al reattore, per una durata di circa 10 min, oppure può avvenire contemporaneamente all'olio vegetale, riducendo in tal modo i tempi di alimentazione,

senza variazione né della quantità di reagenti presenti all'interno dei reattori, né della cinetica di reazione; la quantità di metanolo viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite FIQR 203;

- metilato sodico, scaricato per gravità dal serbatoio intermedio di dosaggio in controllo di peso D 202, in quantità prefissata; il carico di metilato sodico al reattore (circa 130 kg) viene effettuato parallelamente al carico metanolo e ha una durata di circa 10 min.

L'intero processo è completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume, pertanto, la sola funzione di *controllore* del corretto andamento delle varie fasi, pur potendo intervenire manualmente da quadro in ogni momento.

Caricati i reagenti (miscela ottenuta dalla reazione di esterificazione nel reattore R 901, olio vegetale e metanolo) ed il catalizzatore (metilato sodico) nelle quantità indicate, ha inizio la reazione di transesterificazione che avviene alla temperatura controllata di 65-70 °C sotto agitazione (ciascun reattore ha il proprio agitatore PR 201A/B/C, del tipo a turbina a pale inclinate, dotato di variatore del numero di giri in un range compreso tra 30 e 150 giri/min).

La temperatura all'interno dei reattori è mantenuta mediante sistema di controllo TICR 204/206/212 (rispettivamente per reattore R 201A/B/C) che agisce sul vapore circolante nella camicia a semitubo esterna al reattore.

I reattori sono polmonati con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O).

Nonostante la presenza di azoto la temperatura di reazione fa sì che si sviluppino vapori di metanolo che, salendo ai condensatori ad acqua E 201A/B/C, vengono ricondensati e riciclati, rispettivamente, ai reattori R 201A/B/C, mentre gli incondensabili, costituiti da azoto saturo di metanolo alla temperatura di uscita (40 °C circa), vengono inviati, tramite valvola pneumatica (PV 206/208/210) azionata dal controllo di pressione (PIC 206/208/210), alla sezione di lavaggio sfiati.

Al termine delle operazioni viene prelevato un campione per la verifica della rispondenza dei parametri principali (specificamente del pH ed eventualmente del titolo in metilestere), prima di dare il comando di scarico del batch.

Il processo sopra descritto è perfettamente analogo per i tre reattori, nei quali viene effettuato in maniera sfalsata, a distanza di circa 1 ora l'uno dall'altro, con completamento del ciclo sul medesimo reattore in tre ore. La reazione può essere rappresentata sinteticamente con il seguente schema temporale, valido a partire dal tempo zero fino a regime:

- a. fase di carico reattore
- b. fase di reazione
- c. fase di controlli
- d. fase di scarico reattore
- e. fase separazione metilestere-glicerina
- f. distillazione metanolo

Il processo, a valle della reazione di transesterificazione, procede in apparecchiature operanti in continuo. Per passare da operazioni che avvengono in discontinuo (reazione in R 201A/B/C) alle operazioni successive, effettuate in continuo, il materiale scaricato, dopo

aver subito un trattamento di strippaggio con vapore nel serbatoio D 301, viene inviato tramite la pompa G 201/S nel serbatoio polmone D 307 (capacità 40 m³) dove ha inizio il primo stadio della fase di separazione metilestere-glicerina.

D) Separazione metilestere-glicerina

Come anticipato in precedenza, i prodotti in uscita dai reattori R 201A/B/C, costituiti da metilestere, metanolo e glicerina, vengono inviati tramite la pompa G 201/S nel serbatoio di D 301 dove avviene una prima separazione del prodotto di reazione dal metanolo residuo, attraverso lo strippaggio mediante vapore a bassa pressione immesso in un serpentino semitubulare esterno, controllato in automatico dal TIC 301.

Il serbatoio D 301 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O) ed è dotato di un disco di rottura con scarico convogliato alla sezione di lavaggio sfiati.

I vapori di metanolo sviluppati sono parzialmente condensati attraverso raffreddamento con acqua nello scambiatore E 301. Il liquido ottenuto può essere convogliato al serbatoio di dosaggio metanolo D 302 o al serbatoio di raccolta metanolo D 551 per l'alimentazione delle colonne di rettifica. I vapori residui sono invece alimentati nello scambiatore E 505, nella sezione di raffinazione della glicerina.

Il prodotto in uscita dal fondo dello stripper D 301, regolato dal controllo di portata FIC 301, viene alimentato tramite la pompa G 301/S al separatore polmone D 307 (capacità 40 m³), dove ha inizio il primo stadio della fase di separazione metilestere-glicerina.

Dal separatore D 307 esce, dal fondo, glicerina, con portata intorno agli 800 kg/h complessivi, e, per sfioro dalla parte alta, metilestere, con portata intorno agli 8000 kg/h complessivi. Il separatore D 307 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402).

Il separatore D 307 è inoltre dotato di allarme di alto ed altissimo livello (LAHH).

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 307, contenente metanolo ed acqua in soluzione (rispettivamente 10% e 30%) e tracce di metilestere, viene alimentata, tramite la pompa G308, alla sezione di lavorazione della glicerina.

Il metilestere in uscita per sfioro dalla parte alta del separatore D 307, contenente tracce di metanolo e di glicerina, viene alimentato, tramite la pompa G309, al separatore D 305, del tipo a fiorentino verticale, dal quale esce dal fondo glicerina e per sfioro dalla parte alta metilestere. Al separatore D305 è, inoltre, alimentato il ricircolo proveniente dallo scambiatore di calore E 303.

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 305, contenente metanolo in soluzione e tracce di metilestere, viene ricircolata al serbatoio di separazione metilestere-glicerina D 307.

Poiché la glicerina in uscita dal separatore D 305 è voluta priva di metilestere (perdita prodotto), lo scarico è bilanciato con flangia a fori asolati che consente di ottimizzare la linea

di interfaccia metilestere/glicerina alla quota desiderata internamente al separatore e conseguentemente lo scarico dei prodotti.

Il metilestere in uscita dalla parte alta del separatore D 305, contenente tracce di glicerina e di metanolo, è inviato per gravità al serbatoio D 303, che ha la funzione di garantire il battente per il carico delle relative pompe, e da qui, tramite la pompa G 304/S, alla fase di centrifugazione, per spingere ulteriormente la separazione dalla glicerina.

Sia il serbatoio D 303 che il separatore D 305 sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e gli sfiati, decisamente limitati date le condizioni operative e le caratteristiche delle sostanze, sono inviati alla sezione di lavaggio. Il prodotto liquido in uscita dal serbatoio D 303, costituito da metilestere e glicerina, è spinto dalla pompa G 304/S nello scambiatore a recupero termico E 321, dove viene riscaldato ad opera di un flusso in controcorrente costituito da metilestere proveniente dall'evaporazione a film sottile. Il flusso metilestere-glicerina è regolato dal controllo di portata FIC 554, mentre la temperatura in uscita dallo scambiatore viene mantenuta in specifica tramite il controllo TIC 302 che agisce sul by-pass sulla linea della corrente calda.

Il flusso metilestere-glicerina viene quindi inviato alle centrifughe P 301 e P 302. Le modalità di utilizzo delle due centrifughe possono variare in relazione alle necessità di produzione: infatti, tramite opportune condotte di collegamento e valvole manuali, è possibile l'utilizzo delle due centrifughe in serie o in parallelo, o l'esclusione di una delle due dal processo.

Le correnti in uscita dalle centrifughe sono:

- metilestere, inviato tramite la pompa G 330 agli scambiatori E 306 ed E 306bis, che alimentano la colonna di evaporazione a film sottile E 301;
- acque di processo, che possono essere raccolte nel serbatoio polmone D 320 e riciclate tramite la pompa G554 a monte della pompa G 304/S, oppure riciclate per gravità al separatore statico D 307; la portata in uscita dal serbatoio D 320 è regolata tramite il controllo LIC 320;
- acque di processo, raccolte nel serbatoio D 313 e successivamente inviate tramite la pompa G 313 alla sezione di reazione.

E) Distillazione metanolo

Come già anticipato al punto precedente, il metilestere in uscita dalle centrifughe P 301 e P 302 viene inviato tramite la pompa G 330 agli scambiatori E 306 ed E 302bis, che alimentano la colonna di evaporazione a film sottile E 301.

Nello scambiatore E 306bis la corrente di metilestere viene riscaldata da una corrente calda costituita dalle condense provenienti dallo scambiatore E 552, a servizio della colonna di rettifica metanolo C 553. Nello scambiatore E 306, invece, il metilestere viene riscaldato con vapore a bassa pressione. La regolazione della temperatura avviene tramite un controllo di temperatura (TIC 330) che agisce sulla linea del vapore in entrata allo scambiatore E 306.

L'evaporatore E 301 opera sotto vuoto (pressione residua circa 100 mmHg) per consentire la distillazione del metanolo a temperature tali da non danneggiare il prodotto (circa 110 °C in

coda). L'evaporatore, realizzato in AISI 316L, è dotato di un agitatore per mantenere il film lungo la parete, ottimizzando così lo scambio termico. All'ingresso del materiale nell'evaporatore il metanolo si libera per flash, per poi continuare ad evaporare fino a raggiungere la concentrazione richiesta nel prodotto di coda (metanolo inferiore al 0,1% in peso). La concentrazione di metanolo nel prodotto in uscita è mantenuta al valore desiderato tramite controllo di temperatura TCR 308, e correlazione diretta temperatura-pressione, che agisce sulla portata del vapore di riscaldamento inviato nella camicia dell'evaporatore.

Dall'evaporatore escono due flussi:

- dalla testa: metanolo vapore che, dopo avere attraversato un demister centrifugo per l'abbattimento delle gocce trasportate, viene condensato nello scambiatore E 302 (raffreddato con salamoia) e scaricato, mediante canna barometrica, nel serbatoio D 551 a servizio della colonna di rettifica C 552;
- dalla coda: metilestere che, spinto dalla pompa G 302/S, dopo aver preriscaldato nello scambiatore E 307 l'olio in alimentazione alla sezione di reazione di transesterificazione, viene raffreddato a circa 40 °C nello scambiatore E 303 e quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio intermedi D 120A/B/C oppure riciclato al separatore D 305.

Il controllo della temperatura nello scambiatore E 303 è effettuato tramite TIC 321 che agisce sull'acqua in uscita (questo accorgimento consente di mantenere comunque pieno lo scambiatore lato acqua di raffreddamento). Il grado di vuoto all'interno dell'evaporatore E 301 e del condensatore E 302 è ottenuto tramite la pompa ad anello liquido G 306, con flussaggio ad olio, per diminuire il carico di metanolo inviato all'unità lavaggio sfiati. Il sistema di creazione del vuoto è connesso anche alla linea vapori della sezione 'essiccamento olio ad elevata acidità per garantire un adeguato grado di vuoto anche all'interno della colonna C 801.

F) Lavorazione e raffinazione glicerina

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 307 viene alimentata, tramite la pompa G308, allo scambiatore di calore a piastre E 532. In tale apparecchiatura la glicerina, contenente metanolo, acqua e tracce di metilestere, viene riscaldata tramite un flusso in controcorrente di vapore a bassa pressione, la cui portata è regolata attraverso il TIC 535, in base alla temperatura raggiunta dalla glicerina all'uscita dallo scambiatore di calore, ed inviata al serbatoio D 531, all'ingresso del quale è installato un sistema di separazione a flash per l'evaporazione del metanolo. Al serbatoio D 531 arriva quindi una soluzione con una residua quantità di metanolo. Dal serbatoio D 531, la glicerina è alimentata tramite la pompa G 531 al reattore R 531 dove viene fatta reagire con acido cloridrico al 33%. Scopo della reazione è quello di neutralizzare il catalizzatore ancora presente (metilato sodico) e rompere i saponi formati durante la reazione di transesterificazione, portando così all'ottenimento di sali ed acidi grassi in un ambiente di reazione a pH=5. Prima dell'ingresso al reattore R 531, la glicerina è raffreddata nello scambiatore a piastre E 533. La misura ed il controllo della temperatura della glicerina in ingresso al reattore R 531 sono effettuati tramite il TIC 536, in grado di variare la portata di acqua di raffreddamento in ingresso allo scambiatore E 533.

La successiva decantazione (serbatoi D 532 e D 533) consente la separazione degli acidi grassi dalla glicerina; i primi sono riciclati al serbatoio D 801 di alimentazione olio vegetale ad alta acidità al reattore di esterificazione R 901, mentre la glicerina è inviata in un secondo reattore R 532, nel quale l'aggiunta di metilato sodico innalza ulteriormente il pH, fino ad un valore di circa 8, consentendo così di ottenere quell'ambiente basico richiesto per avere un prodotto (glicerina) di migliore qualità.

Il reattore R 531 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato, previo abbattimento dei vapori di HCl nello scrubber ad acqua (C 532), alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

Anche i serbatoi polmone D 532 e D 533, il reattore R 532 ed il serbatoio D 534 sono polmonati con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

La glicerina in uscita dal serbatoio intermedio D 534 viene inviata tramite la pompa G 501 alla successiva fase di raffinazione. Scopo dell'operazione, è quello di spingere il recupero del metanolo e migliorare le caratteristiche del prodotto finito (glicerina). Il metanolo, strappato dalla glicerina insieme alla fase acquosa, viene quindi distillato e reinserito in ciclo.

Le portate in gioco sono estremamente ridotte e le apparecchiature installate hanno dimensioni decisamente contenute (le colonne principali hanno diametro 8 pollici).

La sezione, definita unità 500, comprende le seguenti apparecchiature principali:

C 501	colonna separazione metanolo-glicerina
C 501A	colonna separazione metanolo-glicerina
E 501	riscaldatore della glicerina
E 501bis	riscaldatore della glicerina
E 502	riscaldatore della glicerina
E 503	condensatore della miscela acqua/metanolo
E 504	scambiatore di calore
E 505	raffreddatore vapori metanolo in uscita da C 501A
G 501	pompa alimentazione glicerina all'unità 500
G 502	pompa invio glicerina agli stoccaggi finali
G503	pompa di alimentazione glicerina alla C 501

La glicerina, prelevata dal serbatoio D 534 ed alimentata all'unità 500 mediante la pompa G 501, azionabile sia da sala controllo sia localmente, viene preriscaldata, dapprima, nel recuperatore di calore E 502, che utilizza, come fluido riscaldante, la glicerina già strappata che viene inviata agli stoccaggi finali, e, successivamente, negli scambiatori di calore E 501 ed E 501bis che impiegano, come fluido riscaldante, vapore a bassa pressione. La

disposizione delle condotte per il flusso della glicerina è tale da permettere l'utilizzo di entrambi gli scambiatori in parallelo, di uno soltanto o di alimentare la colonna C 501A attraverso un by-pass di entrambi gli scambiatori; la variazione del flusso può essere effettuata tramite valvole manuali.

La temperatura della glicerina è regolata tramite il termoregolatore TIC 503 che fa variare il flusso di vapore in ingresso agli scambiatori E 501 ed E 501bis.

Successivamente la glicerina è sottoposta al processo di separazione dal metanolo nelle due colonne in serie C 501A e C 501 che operano a una pressione residua di 130 mmHg ass. Dopo il passaggio negli scambiatori di calore E 501 ed E 501bis, la glicerina subisce una prima separazione dal metanolo contenuto nella colonna C 501A per un processo di flash. Il livello di liquido nella colonna C 501A è controllato attraverso la regolazione della portata in uscita dalla coda con il sistema LIC 505. Il prodotto in uscita dalla coda della colonna C501A, prima di alimentare la seconda colonna C 501 spinto dalla pompa G 503, attraversa lo scambiatore di calore E 504 in cui viene riscaldato ad opera di un flusso di vapore a media pressione.

La temperatura del prodotto in uscita è regolata tramite il controllo TIC 508 che agisce sul flusso di vapore. Nella colonna C 501 la glicerina viene separata dal metanolo residuo per strippaggio con azoto.

Il prodotto concentrato (glicerina), che scende verso il fondo colonna C 501, dove raggiunge una temperatura di circa 120 °C, viene estratto dall'impianto mediante pompa a ingranaggi G 502 ed inviato agli stoccaggi finali dopo avere ceduto parte del suo calore nello scambiatore E 502. Il livello di liquido nella colonna C 501 è controllato attraverso la regolazione della portata in uscita dalla coda con il sistema LIC 502.

Il metanolo evaporato che esce dalla testa della colonna C 501A è raffreddato con salamoia frigorifera a 0 °C nello scambiatore E 505 e successivamente unito al metanolo evaporato in uscita dalla testa della colonna C 501A. I vapori di metanolo sono quindi condensati nello scambiatore orizzontale E 503, sempre con salamoia frigorifera, e quindi scaricati, mediante canna barometrica, al serbatoio D 551. I vapori di metanolo non condensati nello scambiatore E 503 sono inviati nel serbatoio D 503 in cui vengono raffreddati ad opera di un fluido refrigerante alimentato nella camicia esterna; il liquido ottenuto viene scaricato, mediante canna barometrica, al serbatoio D 551, mentre i vapori non condensati sono aspirati dalla pompa a vuoto G 306/S e vengono inviati alla sezione di lavaggio sfati.

Principali condizioni operative:

alimentazione glicerina	1,5 mc/h
concentrazione metanolo in glicerina	10 %
uscita acqua dalla distillazione	1,5 l/h ca.

G) Rettifica metanolo

Il serbatoio D 551 raccoglie le condense di metanolo, contenenti acqua, dalle varie sezioni dell'impianto. Esso è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della

temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

Il metanolo, in questa sezione, viene separato dall'acqua attraverso il passaggio in due torri di rettifica (C 552, C 553) che operano in serie.

Dal serbatoio C 551 il metanolo è inviato, tramite la pompa G 551, a monte della pompa G 553, da cui è spinto, insieme alla corrente in uscita dalla coda della colonna C 552, in testa alla colonna C 553. Da questa colonna escono, in testa, i vapori di metanolo ed acqua, che vengono inviati per una ulteriore separazione al fondo della colonna C 552, e dalla coda acqua di processo che, spinta dalla pompa G 554, viene inviata al recuperatore termico E 552 e quindi alla vasca di raccolta A 401.

Il calore necessario a tale separazione viene fornito nello scambiatore E 552, a servizio della colonna C 553, ad opera di vapore a bassa pressione.

Nella colonna C 552 avviene la separazione finale del metanolo contenuto nella corrente in uscita dalla testa della colonna C 553. La corrente in uscita dal fondo della colonna C 552 viene ricircolata, come già descritto in precedenza, alla colonna C 553; i vapori di metanolo rettificato in uscita dalla testa della colonna C 552 vengono prima raffreddati nello scambiatore ad aria E 553, quindi condensati attraverso lo scambio termico con fluido refrigerante nello scambiatore E 553bis ed infine inviati al serbatoio di impianto D 552. Parte di tali condense va a costituire il riflusso della colonna C 552, mediante la spinta della pompa G 552, mentre il resto viene stoccato nel serbatoio di raccolta metanolo rettificato D 302 oppure ricircolato al serbatoio polmone D 551.

Le due colonne di rettifica presentano caratteristiche costruttive simili.

L'utilizzo di due colonne di rettifica invece di una soltanto permette di incrementare l'allontanamento del metanolo dall'acqua reflua, in modo da diminuire il carico di C.O.D. nello scarico liquido inviato alla vasca di trattamento.

H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza

Prima di passare ad esaminare gli stoccaggi intermedi e definitivi dei prodotti finiti, si ritiene utile approfondire l'esame della sezione di abbattimento degli sfiati di processo e di emergenza.

La sezione di abbattimento sfiati è costituita dallo scambiatore E 304, dalle colonne C 401 e C 401bis e dalla guardia idraulica D 402.

Scambiatore E 304

Allo scambiatore E 304 arrivano direttamente gli sfiati di processo, contenenti metanolo, dalle varie sezioni dell'impianto.

Lo scambiatore E 304 è raffreddato con fluido refrigerante (salamoia). Il condensato viene inviato al serbatoio di dosaggio metanolo D 302.

Sulla linea dei vapori in uscita dallo scambiatore è presente un indicatore di temperatura con allarme di alto e segnale riportato in sala quadro.

Colonne C 401 e C 401bis

Alla colonna di abbattimento C 401 bis sono alimentati direttamente gli sfiati provenienti dallo scambiatore a fluido frigorifero E 304. Il fluido assorbente per il trattamento è costituito da olio vegetale, successivamente impiegato nella reazione di transesterificazione.

Nella successiva colonna C 401 sono inviati i vapori in uscita dalla colonna C 401bis, impoveriti di metanolo, dai serbatoi di stoccaggio intermedio metilestere (D 120A/B/C), dai serbatoi di stoccaggio finale metilestere (D 110A/B/C), dal separatore glicerina/metilestere (D 305), dal serbatoio metilestere in uscita dal separatore (D 303), dal serbatoio D 534 e lo scarico di emergenza dalla guardia idraulica D 402.

Il flusso assorbente della colonna C 401 è costituito da acqua alimentata mediante un toro di distribuzione, con portata costante e controllata (FIC 401), con allarme di minimo e intervento automatico con apertura della valvola di fondo del serbatoio D 401 per mancanza acqua o calo pressione sulla linea acqua refrigerante. Tale accorgimento consente di avere sempre acqua in colonna per l'abbattimento dei vapori anche in caso mancanza acqua di rete.

L'utilizzo di un doppio stadio di lavaggio permette di ottenere una minore concentrazione di metanolo nel reflu liquido inviato alla vasca di trattamento.

Per evitare il fenomeno della mucillagine nella vasca D 401, che potrebbe dare problemi al momento dell'eventuale fabbisogno idrico da questo serbatoio, metà dell'acqua inviata in colonna viene fatta fluire direttamente attraverso il serbatoio, mentre l'altra metà, fissata da un orifizio calibrato, va direttamente alla colonna C 401.

Sul fondo della colonna viene mantenuto un battente mediante scarico tramite sifone e rompisisifone.

Le acque di scarico dalla colonna C 401 vanno nella vasca di raccolta delle acque di processo (A 401) e da questa sono inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto Novaol.

Guardia idraulica D 402

Alla guardia idraulica arrivano gli sfiati di sicurezza dalle varie apparecchiature dell'impianto.

La guardia idraulica è costituita da un serbatoio di capacità geometrica di circa 40 mc mantenuto ad un livello di riempimento di circa 30 mc per troppo pieno e grazie ad un'alimentazione continua di acqua.

Il serbatoio è dotato di sistema di riscaldamento a vapore controllato tramite TAL 401 e tarato su temperature tali da evitare la formazione di ghiaccio nei periodi freddi. In caso di allarme l'operatore manualmente invia vapore per il preriscaldamento. Per assicurare l'efficienza della trappola rappresentata dalla guardia idraulica verso i vapori di metanolo estremamente solubili in acqua, e per garantire un'adeguata contropressione, l'immissione di detti vapori in guardia avviene sotto battente di circa 4 m. Il battente, oltre a garantire la

sovrapressione richiesta, permette un ottimale gorgogliamento dello sfiato nella trappola. Gli sfiati funzionali del serbatoio D 402 sono inviati alla colonna di abbattimento C 401 per l'ulteriore depurazione degli scarichi gassosi prima dell'immissione in atmosfera.

Le acque di scarico in uscita dalla guardia idraulica sono trasferite nella vasca di raccolta acque di processo (A 401) e da questa inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto NOVAOL.

I) Stoccaggio intermedio prodotti

Per il prodotto principale (metilestere) in uscita dall'impianto (separatore D 305 e serbatoio annesso D 303), prima dell'invio allo stoccaggio definitivo, viene effettuato uno stoccaggio intermedio in tre serbatoi da 270 mc/cad. I tre serbatoi D 120A/B/C sono indipendenti l'uno dall'altro e ognuno di essi ha una capacità tale da contenere la produzione di una intera giornata lavorativa. Il prodotto contenuto nei serbatoi D 120 può essere riciclato alla lavorazione per correggere eventuali parametri "non a specifica". Prima di scaricare il prodotto contenuto nei serbatoi D 120 ai serbatoi di stoccaggio finale verrà pertanto effettuata una analisi di verifica dei parametri e quindi deciso lo stoccaggio definitivo. In condizioni di normale produzione un serbatoio è in fase di riempimento, un altro in fase di svuotamento e l'ultimo è utilizzato come polmone di riserva. I serbatoi di stoccaggio intermedio hanno, inoltre, la funzione di migliorare la separazione tra il metilestere e la glicerina grazie al prolungato tempo di stazionamento. Per questo motivo l'ingresso di prodotto in arrivo dall'impianto viene alimentato nella parte bassa. La parte bassa, in relazione alla presenza di glicerina residua che tende a sedimentare, viene riscaldata con serpentino a vapore in controllo automatico di temperatura (TIC 131/132/133) per evitare problemi nel successivo pompaggio.

Dai serbatoi si hanno due uscite di materiali:

- dall'alto prodotto (metilestere) inviato allo stoccaggio;
- dal basso glicerina ricircolata al separatore D 305.

I tre serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica. Lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PSV 127/128/129) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrapressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione

Lo stoccaggio prodotti finiti è costituito dai serbatoi glicerina e metilestere.

Stoccaggio finale metilestere

Dai serbatoi intermedi D 120A/B/C il metilestere passa allo stoccaggio nei due serbatoi D 110A/B di capacità pari 1000 mc/cad. I due serbatoi sono costruiti in maniera del tutto

analoga ai serbatoi D 120 fatta esclusione per lo scarico della glicerina che, in questi, non è realizzato. Il prodotto viene scaricato da una certa quota, mentre il serbatoio, tramite altra presa, risulta drenabile completamente.

I serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica. Lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PSV 131/132) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Il prodotto è inviato alla spedizione su autocisterne. Il carico viene effettuato mediante due bracci mobili con possibilità di carico prodotto all'una o all'altra delle due rampe presenti. A tale proposito sono installate due pompe di spinta funzionanti in parallelo, in modo da rendere indipendenti le due linee di carico. Il carico è effettuato tramite preselettore per l'impostazione della quantità e totalizzatore. È inoltre presente una sonda con blocco automatico di massimo che viene inserita nella cisterna.

Stoccaggio glicerina

Dal serbatoio D 304 annesso al separatore D 305 la glicerina viene inviata allo stoccaggio nei tre serbatoi D 111A/B/C aventi capacità 100 mc/cad e nel serbatoio D 111D di capacità 270 mc. I quattro serbatoi, tutti atmosferici, sono riscaldati internamente a 40-50 °C in controllo automatico di temperatura, con vapore alla temperatura massima di 140 °C.

La spedizione su autocisterna, su rampa unica, è effettuata in maniera del tutto simile a quella del metilfestere.

1.1.3. Descrizione del processo produttivo: Linea B

L'attività dell'impianto può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale ed UFO;
- B) Reazione di esterificazione UFO;
- C) Reazione di transesterificazione e 1^a separazione metilestere-glicerina;
- D) 2^a e 3^a separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Preparazione acido citrico;
- I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- J) Stoccaggio intermedio, finale e spedizione prodotti;

Di seguito viene descritto in maniera dettagliata il funzionamento della linea produttiva.

A) Essiccamento olio vegetale ed UFO

La fase di essiccamento, alla quale vengono sottoposti sia l'olio vegetale che l'UFO, ha lo scopo di mantenere costante il tenore di umidità dell'olio da inviare alle successive fasi di reazione; si tratta, in sostanza, di un'operazione di disidratazione dell'olio ottenuta per ebollizione della fase acquosa.

Essiccamento Olio vegetale

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

E 1307	scambiatore per il recupero di calore
E 1802	scambiatore per il riscaldamento dell'olio
C 1801	essiccatore dell'olio
E 1801	condensatore d'acqua
G 1851	pompa per lo scarico essiccatore
G 1853	pompa per vuoto

L'olio vegetale da disidratare è alimentato dal serbatoio di stoccaggio D 1101 alla sezione di essiccamento per mezzo della pompa G 1101/S, con portata regolata tramite il sistema di controllo FIC 1800.1.

Dopo un preriscaldamento iniziale nel recuperatore di calore E 1307, alimentato con il metilestere caldo in uscita dal flash D 1301 (Foglio 008), l'olio viene inviato allo scambiatore di calore E 1802, alimentato con vapore a bassa pressione, e da qui, attraverso ugelli nebulizzanti, nella colonna C 1801, mantenuta sotto vuoto dalla pompa ad anello liquido G 1853; il livello di olio in colonna è mantenuto dal regolatore di livello LIC 1800.1. I vapori acquosi che si liberano dall'olio vengono condensati, insieme con quelli provenienti dalla

sezione di essiccamento UFO (Foglio 012), nel condensatore E 1801, mantenuto anch'esso sottovuoto dalla pompa G 1853.

Il grado di vuoto dell'essiccatore C 1801 e del condensatore E 1801 è garantito anche dal collegamento con la pompa ad anello liquido G 1306/S.

L'olio disidratato, scaricato dalla colonna C 1801 mediante la pompa centrifuga G 1851, viene inviato nello scambiatore E 1301/A (Foglio 008), dove cede parte del suo calore, e di seguito al primo reattore di transesterificazione R 1201/A (Foglio 004), con portata regolata dal LIC 1800.1 che controlla il livello dell'essiccatore C 1801.

Le caratteristiche del processo con riferimento alle apparecchiature principali sono riportate di seguito:

portata di alimentazione olio a C 1801	10000	Kg/h
temperatura in C 1801	100	°C
pressione residua in C 1801	50	Mbar

Le acque in uscita dal condensatore, previo passaggio da vasca a trappola per l'eliminazione di eventuali trascinalenti di olio, vengono inviate alla vasca di raccolta acque di impianto.

Essiccamento UFO

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

E 2800	scambiatore per il recupero di calore
E 2802	scambiatore per il riscaldamento UFO
C 2801	essiccatore UFO
E 1801	condensatore d'acqua
G 2801	pompa per lo scarico essiccatore
G 1853	pompa per vuoto

L'UFO da disidratare è alimentato dal serbatoio di stoccaggio D 111A/B alla sezione di essiccamento per mezzo della pompa G 113, con portata regolata tramite il sistema di controllo FIC 2800.1.

Dopo un preriscaldamento iniziale nel recuperatore di calore E 2800, alimentato con lo stesso UFO caldo in uscita dall'essiccatore C 2801, questo viene inviato allo scambiatore di calore E 2802, alimentato con vapore a bassa pressione, e da qui, attraverso ugelli nebulizzanti, nella colonna C 2801, mantenuta sotto vuoto dalla pompa ad anello liquido G 1853 a servizio anche della sezione di essiccamento olio vegetale (Foglio 003); il livello di UFO in colonna è mantenuto dal regolatore di livello LIC 2800.1. I vapori acquosi che si liberano dall'UFO vengono condensati, insieme con quelli provenienti dalla sezione di essiccamento olio vegetale (Foglio 003), nel condensatore E 1801, mantenuto anch'esso sottovuoto dalla pompa G 1853.

Il grado di vuoto dell'essiccatore C 2801 e del condensatore E 1801 è garantito anche dal collegamento con la pompa ad anello liquido G 1306/S.

L'UFO disidratato, scaricato dalla colonna C 2801 mediante la pompa centrifuga G 2801, viene inviato nello scambiatore E 2800, dove cede parte del suo calore, e quindi al serbatoio di stoccaggio D 1901 (Foglio 011), con portata regolata dal LIC 1800.1 che controlla il livello dell'essiccatore C 2801.

Le caratteristiche del processo con riferimento alle apparecchiature principali sono riportate di seguito:

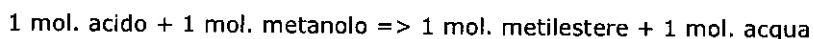
portata di alimentazione UFO a C 2801	1500	kg/h
temperatura in C 2801	110	°C
pressione residua in C 2801	60	mbar

Le acque in uscita dal condensatore, previo passaggio da vasca a trappola per l'eliminazione di eventuali trascinalenti di olio, vengono inviate alla vasca di raccolta acque di impianto

B) Reazione di esterificazione UFO

La fase di esterificazione, alla quale viene sottoposto soltanto l'UFO, ha lo scopo di ridurre l'acidità in eccesso (pari a circa il 5% e dovuta alla presenza di acido oleico libero) che potrebbe essere causa del verificarsi di reazioni parassite nelle fasi successive ([acidità massima consentita per la reazione di trans-esterificazione]=0,2%).

Essa consiste in una reazione di esterificazione con metanolo (condotta a $T = 65\text{ °C}$ e $P = 1\text{ atm}$) dell'acido oleico libero contenuto nell'UFO. La reazione di esterificazione condotta nel reattore R 1901 porta, in presenza di acido solforico come catalizzatore (la reazione di esterificazione necessita di catalisi acida), all'ottenimento di metilestere e di acqua secondo la reazione:



L'UFO proveniente dall'essiccatore C 2801 tramite la pompa volumetrica G 2851, con portata regolata dal LIC 2800.1 che controlla il livello del flash C 2801 (Foglio 012), viene stoccato nel serbatoio polmone D 1901.

In definitiva, al reattore R 1901 vengono caricati in continuo:

- ✓ UFO ([contenuto di acidità data dall'acido oleico libero]=5%), proveniente dal serbatoio polmone D 1901 tramite la pompa G 1901; nel D1901 confluiscono inoltre le oleine di recupero derivanti dalla reazione di neutralizzazione acida della glicerina tramite la pompa G1534 (Foglio 009).
- ✓ metanolo (per esterificare l'eccesso di acido oleico contenuto nell'UFO), prelevato dal serbatoio di dosaggio D 1302, mediante la pompa G 1303 (Foglio 011);
- ✓ acido solforico (catalizzatore della reazione di esterificazione) prelevato dal serbatoio di stoccaggio D104 tramite apposita pompa.

La reazione avviene in eccesso di metanolo, successivamente distillato, condensato e riciclato (condensatore E 1901).

La temperatura all'interno del reattore R 1901 è mantenuta costante (65 °C) mediante sistema di controllo TIC 1900.1 agente sul vapore circolante nella camicia a semitubo esterna al reattore.

L'intero processo risulta completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume pertanto la funzione di *controllore* del corretto andamento delle varie fasi e può comunque decidere di intervenire manualmente sempre da quadro.

Il reattore R 1901 viene polmonato con azoto. Nonostante la presenza di azoto la temperatura di reazione porta allo sviluppo di vapori di metanolo che, salendo al condensatore ad acqua E 1901, sono condensati e riciclati al reattore R 1901, mentre gli incondensabili, costituiti da azoto saturo di metanolo alla temperatura di uscita (40 °C circa), vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati.

La reazione preliminare di esterificazione dell'UFO è effettuata, come già accennato in precedenza, nel reattore agitato R 1901, di capacità pari a 11 m³ e realizzato in acciaio inox smaltato internamente, attraverso un procedimento continuo; i prodotti della reazione risultano i seguenti :

- ✓ olio vegetale a bassa acidità ([contenuto di acidità data dall'acido oleico libero]=0,85%), con un contenuto in trigliceride di poco inferiore a quello inizialmente alimentato al reattore R 1901 (si passa da un 94,5% ad un 77,5%: il metanolo caricato al reattore reagisce principalmente con l'acido oleico in eccesso presente nell'olio vegetale (con ottenimento di metilestere ed acqua) e solo in piccola parte con i trigliceridi dell'olio (con ottenimento di glicerina e metilestere));
- ✓ metilestere ed acqua (prodotti di reazione);
- ✓ metanolo (reagente in eccesso);
- ✓ acido solforico (catalizzatore della reazione di esterificazione), in quantità decisamente ridotta.

Il prodotto della reazione viene inviato al serbatoio D 1902 nel quale viene effettuata la seguente separazione :

- l'esterificato (c.a. 83.8% di trigliceridi) viene inviato dal fondo del serbatoio D902 alla sezione di transesterificazione tramite la pompa centrifuga G 1902;
- la fase acquosa ricca in metanolo e acido solforico viene inviata dall'alto del serbatoio D1902 al D 1903 e quindi in parte riciclata al reattore di esterificazione R 1901 e in parte inviata alla neutralizzazione acida della glicerina mediante la pompa G1903.

I serbatoi D 1901 e D 1902 sono polmonati con azoto a pressione gasometrica. Gli scarichi funzionali dei vapori contenenti metanolo vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati.

C) Reazione di transesterificazione e 1^a separazione metilestere-glicerina;

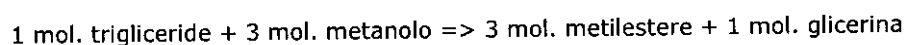
Alla sezione di transesterificazione sono inviati:

- UFO esterificato proveniente dal serbatoio D 1902, tramite la pompa G 1902 (Foglio 011);
- olio vegetale, proveniente dall'essiccatore C 1801 mediante la pompa G 1851 (Foglio 003);

- metanolo, proveniente dal serbatoio di dosaggio D 1302 mediante la pompa G 1303/S (Foglio 011);
- parte della fase pesante in uscita dal II step di separazione metilestere/glicerina (D 1307) tramite la pompa G 1308 (Foglio 006);
- metilato sodico dal serbatoio di impianto D 1201 mediante le pompe dosatrici G 1204.

Tali le sostanze vengono alimentate in continuo al primo reattore R 1201/A nel quale ha luogo la reazione di transesterificazione che, attraverso una serie di stadi successivi (reazioni a catena), porta alla conversione del trigliceride (olio vegetale) in metilestere (biodiesel) e glicerina.

La reazione, catalizzata dal metilato sodico, avviene in pratica senza sviluppo di calore e può essere così schematizzata:



Nel reattore R 1201/A, in cui la miscela viene riciclata mediante la pompa G 1201 e mantenuta in temperatura tramite scambio termico con vapore a bassa pressione, viene separata in continuo la *fase pesante*, ricca in glicerina e metanolo con presenza di catalizzatore, dalla *fase leggera* ricca in metilestere.

La *fase pesante* viene inviata alla sezione di lavorazione della glicerina (Foglio 009) tramite la pompa G 1205, mentre la *fase leggera* viene inviata al secondo reattore di transesterificazione R1201/B con aggiunta di metanolo e metilato.

Anche all'interno del secondo reattore la *fase pesante*, in grado di poter essere riciclata nel primo reattore R 1201/A e che viene inviata alla 2ª separazione metilestere/glicerina (Foglio 006), viene separata dalla *fase leggera* ricca in metilestere che viene invece alimentata al terzo reattore R 1201/C e da qui, mediante la pompa G 1203, inviata alla 2ª separazione metilestere/glicerina (Foglio 006).

L'intero processo, realizzato in continuo, è completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume, pertanto, la sola funzione di "controllore" del corretto andamento delle varie fasi, pur potendo intervenire manualmente da quadro in ogni momento. Sia i reattori di transesterificazione (R 1201 A/B/C) che il serbatoio di impianto del metilato sodico (D 1201) sono polmonati con azoto a pressione gasometrica.

Gli sfiati funzionali di tali apparecchiature, contenenti vapori di metanolo, sono inviati alla sezione di lavaggio.

D) 2ª e 3ª separazione metilestere-glicerina

Per i riferimenti si rimanda allo 'Schema di marcia unità 1300 - 2ª Separazione metilestere-glicerina' (Foglio 006) ed allo 'Schema di marcia unità 1300 - 3ª Separazione metilestere-glicerina' (Foglio 007) riportati in allegato.

Come anticipato in precedenza, il prodotto della reazione in uscita dal reattore R 1201/C viene inviato alla fase di separazione metilestere/glicerina.

Il prodotto di reazione in uscita dal reattore R 1201/C, previo riscaldamento con vapore nello scambiatore E 1305, viene alimentato mediante la pompa G 1203 al serbatoio D 1303, che lavora sotto vuoto, in cui avviene una prima demetanolizzazione del prodotto.

Da qui il prodotto viene inviato al separatore D 1307 dal quale escono:

- dall'alto metilestere che, addizionato con la soluzione acquosa di acido citrico proveniente dal serbatoio agitato D 1601 (Foglio 005), viene inviato tramite la pompa G 1309 alla 3a separazione metilestere/glicerina dove, mediante passaggio nelle centrifughe P 1301/1302, viene ulteriormente separato dalla glicerina. Quest'ultima è quindi inviata alla sezione di lavorazione glicerina (Foglio 009), mentre il metilestere al flash D 1301 (Foglio 008);
- dal basso glicerina che mediante la pompa G 1308, a cui arriva, inoltre, la fase pesante in uscita dal reattore R 1201/B, viene in parte riciclata al reattore R 1201/A (Foglio 004) ed in parte inviata alla sezione di lavorazione glicerina (Foglio 009).

E) Distillazione metanolo

Come già anticipato al punto precedente, il metilestere in uscita dalle centrifughe viene inviato al flash D 1301, operante sotto vuoto (pressione residua circa 100 mmHg) per consentire la distillazione del metanolo a temperature tali da non danneggiare il prodotto (circa 100 °C in coda).

Dalla corrente, preriscaldata nello scambiatore E 1301/A alimentato con la corrente di olio essiccato destinato alla sezione di reazione, e portata alla temperatura necessaria nello scambiatore a vapore E 1301/B, all'ingresso nell'evaporatore si libera metanolo per flash per poi continuare ad evaporare fino a raggiungere la concentrazione richiesta nel prodotto di coda (metanolo inferiore a 0,2% in peso).

La concentrazione di metanolo nel prodotto in uscita è mantenuta al valore desiderato tramite controllo di temperatura TIC 1300.5, e correlazione diretta temperatura-pressione, che agisce sulla portata del vapore di riscaldamento inviato allo scambiatore E 1301/B. Dall'evaporatore escono due flussi:

- dalla testa: metanolo vapore che viene condensato nello scambiatore E 1302 (raffreddato con glicole) e quindi scaricato mediante canna barometrica nel serbatoio D 1551 di alimentazione alla sezione di rettifica (Foglio 013).
- dalla coda: metilestere che viene dapprima raffreddato negli scambiatori E 1321, ad opera della corrente di metilestere destinata alla centrifugazione, ed E 1307, ad opera dell'olio vegetale destinato alla sezione di essiccazione, e quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio intermedi (Foglio 015).

Per eventuali anomalie il sistema è dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 1402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

F) Lavorazione e raffinazione glicerina.

La glicerina proveniente dal reattore di transesterificazione R 1021/A e quella proveniente dal fondo del serbatoio D 1307, contenente metanolo ed acqua in soluzione, viene inviata al serbatoio D 1530 operante sotto vuoto per effettuare una prima demetanolizzazione.

I vapori di metanolo liberatisi vengono mandati, dopo raffreddamento e condensazione negli scambiatori E 1531 ed E 1503, alla sezione di rettifica.

La glicerina in uscita dal serbatoio D 1530, invece, viene inviata, unitamente alla fase acquosa proveniente dal serbatoio di raccolta D 1903 a valle dell'esterificazione dell'UFO (Foglio 011) ed alla fase pesante in uscita dalle centrifughe, al reattore R 1531, dove viene fatta reagire con acido cloridrico al 33%. Scopo della reazione è quello di neutralizzare il catalizzatore ancora presente (metilato sodico) e rompere i saponi formati durante la reazione di transesterificazione, portando così all'ottenimento di sali ed acidi grassi in un ambiente di reazione a pH = 5.

La glicerina in uscita da tale reattore viene quindi inviata al separatore D 1532, da cui escono:

- dall'alto oleine, che tramite la pompa G 1534 vengono inviate al reattore di esterificazione R 1901 (Foglio 011);
- dal basso glicerina, che viene alimentata tramite la pompa G 1532 al reattore R 1532, nel quale l'aggiunta di soda al 50% innalza ulteriormente il pH, fino ad un valore di circa 7, consentendo così di ottenere quell'ambiente necessario per avere un prodotto (glicerina) di migliore qualità (in assenza di un ambiente basico si formano, assieme alla glicerina, sostanze quali triacetine e poligliceroli, che possono dare problemi di qualità del prodotto).

I reattori R 1531 ed R 1532 ed il separatore D 1532 risultano polmonati con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Gli scarichi funzionali dei vapori di azoto contenenti metanolo in funzione della temperatura vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati.

La glicerina in uscita dal reattore R 1532 viene inviata tramite la pompa G 1533 alla successiva fase di raffinazione. Scopo dell'operazione è quello di spingere il recupero del metanolo e migliorare le caratteristiche del prodotto finito (glicerina). Il metanolo, strappato dalla glicerina insieme alla fase acquosa, viene quindi distillato e reinserito in ciclo.

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

C 1501/A	1 ^a colonna di strippaggio
C 1501/B	2 ^a colonna di strippaggio
D 1501	serbatoio polmone
E 1501 - E 1502	riscaldatori della glicerina
E 1503 - E 1504- E 1506	condensatori della miscela acqua/metanolo
G 1501	pompa alimentazione glicerina all'unità 1500
G 1504	pompa alimentazione 1a colonna di strippaggio
G 1503	pompa invio glicerina agli stoccaggi finali
G 1306	pompa ad anello liquido

La glicerina, in uscita dal reattore R 1532 ed alimentata alla sezione di distillazione metanolo mediante la pompa G 1533, viene inviata nel serbatoio polmone D 1501.

Da qui viene alimentata, previo preriscaldamento nel recuperatore di calore E 1502, ad opera della glicerina raffinata destinata agli stoccaggi finali, e nello scambiatore di calore E 1501 mediante vapore a bassa pressione, alla colonna C 1501/A operante sotto vuoto (130 mmHg assoluti), dove ha luogo la distillazione del metanolo.

La fase liquida in uscita dal fondo della colonna viene quindi riscaldata nello scambiatore E 1505 ed alimentata, con portata regolata dal LIC 1500.2, alla colonna C 1501/B, anch'essa operante sotto vuoto.

Il prodotto concentrato (glicerina) in uscita dal fondo della colonna, dove raggiunge una temperatura di circa 110 °C, viene inviato agli stoccaggi finali mediante la pompa G 1503 dopo avere ceduto parte del suo calore nello scambiatore E 1502.

La fase vapore in uscita dalla testa delle due colonne viene condensata negli scambiatori E 1504, E 1503 ed E 1506 e quindi inviata alla sezione di rettifica del metanolo. Gli incondensabili vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati mediante la pompa a vuoto G 1306.

G) Rettifica metanolo.

Il serbatoio D 1551 raccoglie le condense di metanolo, contenenti acqua, dalle varie sezioni dell'impianto. Esso risulta polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Il metanolo, in questa sezione, viene separato dall'acqua attraverso il passaggio nella torre di rettifica C 1552.

Dal serbatoio D 1551 il metanolo è alimentato tramite la pompa G 1551, previo riscaldamento nello scambiatore E 1551, ad opera delle acque di fondo colonna C 1552 destinate alla sezione di preparazione acido citrico, e nello scambiatore E 1554, mediante vapore a bassa pressione, alla colonna di rettifica C 1552, da cui escono:

- dalla testa metanolo, il quale viene condensato negli scambiatori E 1553 ed E 1553/S e quindi inviato al serbatoio di impianto D 1552. Parte di tali condense va a costituire il riflusso della colonna C 1552, mediante la spinta della pompa G 1552, mentre il resto viene stoccato nel serbatoio di raccolta metanolo rettificato D 1553 oppure ricircolato al serbatoio polmone D 1551.
- dal fondo acqua, che viene inviata tramite la pompa G 1554, dopo aver ceduto parte del proprio calore nel recuperatore E 1551, alla sezione di preparazione acido citrico (Foglio 005).

Il calore necessario a tale separazione viene fornito nello scambiatore E 1552, a servizio della colonna di rettifica, ad opera di vapore a bassa pressione.

Anche il serbatoio D 1553 risulta polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Per eventuali anomalie il sistema è, inoltre, dotato di scarico di emergenza (PSV 1550.1) che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 1402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

H) Preparazione acido citrico

In questa fase viene preparata la soluzione acquosa di acido citrico impiegata nella sezione di separazione metilestere-glicerina (Foglio 006).

A tale scopo, come descritto in precedenza, vengono impiegate le acque di fondo colonna provenienti dalla sezione di rettifica del metanolo (Foglio 013) le quali vengono inviate al serbatoio polmone D 1600.

Da qui le acque, eventualmente integrate dalle varie condense derivanti dalla rete di impianto, vengono alimentate al serbatoio agitato D 1601, in cui viene caricato manualmente l'acido citrico.

La soluzione così preparata viene quindi inviata, mediante la pompa dosatrice G 1602, alla sezione di separazione metilestere-glicerina.

I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza

La sezione di abbattimento sfiati è costituita dagli scambiatori E 1304a/E1304b, dalle colonne C 1401 e C 1401bis, dalla guardia idraulica D 1402 e dal serbatoio polmone D 401.

Scambiatori E 1304a/E1304b

Agli scambiatori E 1304a/E1304b arrivano direttamente gli sfiati di processo, contenenti metanolo, dalle varie sezioni dell'impianto.

Gli scambiatori E 1304a/E1304b sono raffreddati con fluido refrigerante (salamoia). Il condensato viene inviato al serbatoio di raccolta condense D 1551 a servizio della sezione di rettifica metanolo (Foglio 013) oppure direttamente al serbatoio di dosaggio metanolo D 1553. Sulla linea dei vapori in uscita dallo scambiatore è presente un indicatore di temperatura con allarme di alto e segnale riportato in sala quadro.

Colonne C 401 e C 401bis

Alla colonna di abbattimento C 1401 bis sono alimentati direttamente gli sfiati provenienti dallo scambiatore a fluido frigorifero E 1304. Il fluido assorbente per il trattamento è costituito da olio vegetale, successivamente impiegato nella reazione di transesterificazione.

Nella successiva colonna C 1401 è inviato, oltre alla corrente gassosa in uscita dalla C 1401bis, lo scarico di emergenza dalla guardia idraulica D 1402.

Il flusso assorbente della colonna C 1401 è costituito da acqua alimentata mediante un toro di distribuzione, con portata costante e controllata (FIC 401), con allarme di minimo e intervento automatico con apertura della valvola di fondo del serbatoio D 401 per mancanza acqua o calo pressione sulla linea acqua refrigerante. Tale accorgimento consente di avere sempre acqua in colonna per l'abbattimento dei vapori anche in caso mancanza acqua di rete.

L'utilizzo di un doppio stadio di lavaggio permette di ottenere una minore concentrazione di metanolo nel refluo liquido inviato alla vasca di trattamento.

Le colonne sono dimensionate per sopportare situazioni di emergenza. Le caratteristiche costruttive sono le seguenti: riempimento ad anelli pall da 1" in polipropilene, altezza colonna pari a 3,8 metri con 3 metri di altezza riempimento, grado di riempimento di 0,4 mc/hm, hold up di 0,123 mc/mc, diametro interno di 400 mm. Sul fondo della colonna viene mantenuto un battente mediante scarico tramite sifone e rompisifone.

Le acque di scarico dalla colonna C 1401 vanno nella vasca di raccolta delle acque di processo (A 401) e da questa sono inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto Novaol.

La corrente gassosa, depurata dai vapori di metanolo, in uscita dalla colonna C 1401 è immessa in atmosfera.

Guardia idraulica D 1402

Alla guardia idraulica arrivano gli sfiati di sicurezza dalle varie apparecchiature dell'impianto.

La guardia idraulica è costituita da un serbatoio di capacità geometrica di circa 40 mc mantenuto ad un livello di riempimento di circa 30 mc per troppo pieno e grazie ad un'alimentazione continua di acqua.

Il serbatoio è dotato di sistema di riscaldamento a vapore controllato tramite TAL 402 e tarato su temperature tali da evitare la formazione di ghiaccio nei periodi freddi. In caso di allarme l'operatore manualmente invia vapore per il preriscaldamento.

Per assicurare l'efficienza della trappola rappresentata dalla guardia idraulica verso i vapori di metanolo estremamente solubili in acqua, e per garantire un'adeguata contropressione, l'immissione di detti vapori in guardia avviene sotto battente di circa 4 m. Il battente, oltre a garantire la sovrappressione richiesta, permette un ottimale gorgogliamento dello sfiato nella trappola.

Gli sfiati funzionali del serbatoio D 1402 sono inviati alla colonna di abbattimento C 1401 per l'ulteriore depurazione degli scarichi gassosi prima dell'immissione in atmosfera.

Le acque di scarico in uscita dalla guardia idraulica sono trasferite nella vasca di raccolta acque di processo (A 401) e da questa inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto NOVAOL.

J) Stoccaggio intermedio, finale e spedizione prodotti

Stoccaggio intermedio metilestere

Per il prodotto principale (metilestere) in uscita, prima dell'invio allo stoccaggio definitivo, viene effettuato uno stoccaggio intermedio in due serbatoi D 1120 A/B di capacità pari a 210 m³ cadauno.

Il prodotto contenuto in tali serbatoi può essere riciclato alla lavorazione per correggere eventuali parametri "non a specifica". Prima di scaricare il prodotto contenuto nei serbatoi D 1120 A/B ai serbatoi di stoccaggio finale verrà pertanto effettuata una analisi di verifica dei parametri e quindi deciso lo stoccaggio definitivo.

I due serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PVRV 1102/1104) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotati di guardia idraulica (D1112 A/B) contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Stoccaggio finale metilestere

Dai serbatoi intermedi D 1120 A/B il metilestere viene inviato allo stoccaggio nei due serbatoi D 1110/A e D 1110/B, di capacità pari 1040 m³ cadauno.

I due serbatoi sono costruiti in maniera del tutto analoga ai serbatoi D 1120. Il prodotto viene scaricato da una certa quota, mentre il serbatoio, tramite altra presa, risulta drenabile completamente.

I serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PVRV 1107/1109) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotati di guardia idraulica (D1112 C/D) contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Il prodotto è inviato alla spedizione su autocisterne. Il carico viene effettuato mediante tre bracci mobili con possibilità di carico prodotto all'una o all'altra delle due rampe presenti. A tale proposito sono installate due pompe di spinta funzionanti in parallelo, in modo da rendere indipendenti le due linee di carico.

Il carico è effettuato tramite preselettore per l'impostazione della quantità e totalizzatore.

È inoltre presente una sonda con blocco automatico di massimo che viene inserita nella cisterna.

Stoccaggio glicerina

La glicerina in uscita dall'impianto viene inviata allo stoccaggio nei serbatoi D 1111/A e D 1111/B aventi capacità pari a 260 m³ cadauno. I serbatoi, atmosferici, sono riscaldati

internamente a 45-55 °C in controllo automatico di temperatura, con vapore alla temperatura massima di 140 °C.

La spedizione su autocisterna, su rampa unica, è effettuata in maniera del tutto simile a quella del metilestere.

1.1.4. Impianti ausiliari ed utilities

Neutralizzazione olio vegetale

Gli oli "grezzi", prima di essere alimentati all'impianto, subiscono un processo di neutralizzazione durante il quale vengono opportunamente trattati con acido fosforico e soda per l'ottenimento di un olio neutro con caratteristiche idonee per l'alimentazione all'impianto (bassissima acidità, poca acqua, assenza di gomme, ecc.).

Vasca di raccolta acque di processo

Parte integrante dell'impianto è costituita dalla vasca di raccolta acque di processo (A 401) alla quale sono convogliati, oltre agli scarichi di processo, eventuali sversamenti e lavaggi della zona stoccaggi.

La vasca A 401 è realizzata interrata in cemento con una capacità di circa 30 m³ mantenuta a livello di liquido tale da avere un contenuto intorno ai 10 m³. Questo accorgimento consente, in relazione ad un flusso di scarico acque dall'impianto di circa 6 m³/h, di avere una autonomia di circa tre ore, per eventuali interventi correttivi in caso di anomalia, prima di coprire la capacità complessiva della vasca.

Lo scarico della vasca è inviato alla successiva depurazione fuori dai limiti di impianto Novaol.

Unità frigorifera

L'impianto, oltre ad acqua di raffreddamento, è dotato di due unità frigorifere identiche per la produzione di fluido di raffreddamento (glicole etilenico al 15%) di capacità pari a 500 kW cadauno. Connessi alle unità sono il serbatoio polmone e le pompe di circolazione del fluido di raffreddamento. La soluzione di glicole etilenico al 15% viene inviata alle apparecchiature utilizzatrici a 0°C e ritorna a circa 5°C. Nel caso di mancata circolazione di fluido di raffreddamento, deviazione segnalata da un sistema di allarme sul pressostato e da svariati allarmi collegati ad innalzamento della temperatura nelle apparecchiature utilizzatrici, l'impianto viene arrestato.

Impianto azoto

L'azoto viene utilizzato per la polmonazione dei serbatoi di stoccaggio materie prime (metanolo, metilato sodico) e prodotti (metilestere ai serbatoi intermedi e di stoccaggio finale) e delle apparecchiature di processo.

In impianto è previsto lo stoccaggio di azoto liquido, in leasing da ditta specializzata che provvede direttamente alla necessaria fornitura. L'azoto liquido viene evaporato con aria in apposito scambiatore e ridotto alla pressione di 6 bar; da questa pressione l'azoto viene ridotto a 1,6 bar per distribuzione alle manichette e valvole di regolazione della pressione operanti direttamente sugli apparecchi e 1,04 bar per i serbatoi di stoccaggio polmonati a 100-200 mmH₂O.

Centrale termica

La centrale termica è costituita da un generatore di vapore a fluido termico con produzione di circa 17 ton/h di vapore saturo (11,63 MW pari a 10 milioni di calorie/hr) ad una pressione di esercizio pari a 9 bar. Il generatore è del tipo a monoblocco ad olio diatermico.

La caldaia è alimentata con acqua opportunamente demineralizzata nell'impianto di trattamento adiacente; inoltre è alimentata esclusivamente a metano.

1.2. INTERVENTI PREVISTI

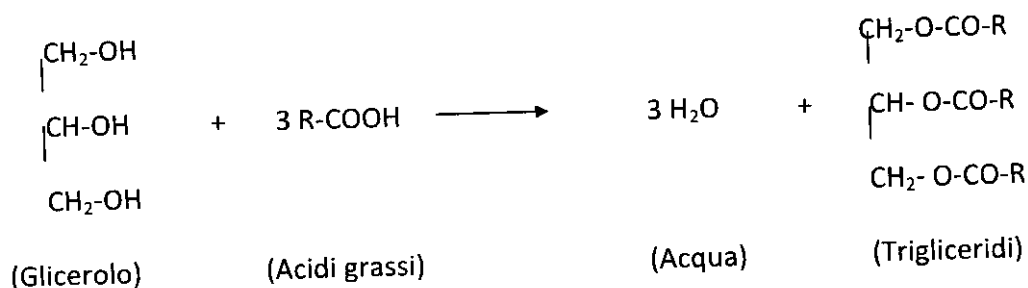
Il progetto prevede la sostituzione delle esistenti sezioni di riesterificazione (descritte ai punti B dei precedenti paragrafi 1.1.1 e 1.1.2) utilizzate per il recupero di Glicerine e Oleine (sottoprodotti del processo di produzione Biodiesel) in quanto valutate obsolete.

In particolare sarà realizzato, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, un unico impianto di riesterificazione a servizio degli esistenti impianti Bio 1 e Bio 2.

Il processo, inoltre, presupporrà l'utilizzo di metilato di sodio in luogo dell'acido solforico.

1.2.1. Unità 170: ESTERIFICAZIONE CON GLICEROLO

La reazione di esterificazione si compie in discontinuo, tramite l'utilizzo di due reattori (170R1A / 170R1B) è rappresentata come segue:



La materia prima in uscita dallo stoccaggio viene preriscaldata in 170E4 e 170E6 (tramite olio diatermico e mantenendo la temperatura sotto controllo) e, quindi, inviato al 170R1A e 170R1B per la reazione.

Anche la glicerina, sotto controllo di portata, viene inviata al reattore. Per ottimizzare e accrescere il rendimento del processo, si aggiunge al reattore un catalizzatore alcalino.

Se l'impianto marcia con oleine, è prevista una fase di evaporazione del metanolo dopo il riempimento del reattore e prima dell'aggiunta del glicerolo nel reattore stesso.

In testa ad ogni reattore (170E1A/B), vi è un condensatore dove vengono condensati i vapori dei reagenti, mentre il metanolo e l'acqua vengono condensati in un condensatore a superficie (170E2) collegato ad una pompa a vuoto (170PV1).

La diversa composizione e lo stadio di reazione determinano l'invio del condensato in tre differenti serbatoi (170V1, 170V3, 170V4). Dal 170V1 il condensato, ricco di reagenti, ricicla nei reattori, mentre il metanolo umido viene inviato dal 170V3 all'unità 160 tramite la pompa 170P3.

L'acqua, in seguito alla reazione, viene stoccata nel 170V4 e inviata all'unità di trattamento acque reflue, tramite la pompa 170P4.

Il prodotto esterificato viene estratto dal fondo del reattore e inviato al serbatoio di raccolta olio 170V2. Il prodotto, viene quindi raffreddato nello scambiatore di calore 170E4 e in seguito nel 170E5.

I reattori vengono riscaldati tramite olio diatermico al fine di consentire, dalla miscela della reazione, l'evaporazione acqua/metanolo ed accrescere il rendimento del processo.

1.2.2. SEZIONE PURIFICAZIONE GLICERINA

La glicerina grezza proveniente dallo stoccaggio viene inviata all'evaporatore C-1 dopo essere stata pre riscaldata nel primo economizzatore EP-2, nel quale recupera energia grazie alla glicerina grezza concentrata proveniente dal fondo del C-1 e nel secondo economizzatore EP-1, nel quale recupera energia grazie alla glicerina proveniente dalla testa dell'evaporatore C-1.

All'interno dell'evaporatore, parte della glicerina e l'acqua presente nella materia prima evaporano tramite il ribollitore esterno E-3 e la pompa P-2.

La glicerina grezza concentrata viene scaricata in continuo dal fondo dell'evaporatore per mezzo della pompa P-1, mentre la glicerina evaporata viene condensata nell'E-4, rettificata nell'evaporatore e infine scaricata in continuo per mezzo della pompa P-3.

L'acqua evaporata in C-1 viene aspirata dal gruppo vuoto, composto da un booster J-1, un condensatore a superficie E-5 e una pompa a vuoto ad anello liquido PV-1.

L'acqua condensata in E-5 viene raccolta nel serbatoio V-1 e quindi viene inviata, tramite la pompa P-4 al miscelatore MX1 al fine di diluire la glicerina grezza concentrata proveniente dal fondo dell'evaporatore C-1.

L'acqua in eccesso, se richiesto, viene inviata al sistema di acque reflue.

1.2.3. IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO A TORRI EVAPORATIVE

Caratteristiche impianto esistente

Bio 1

Portata acqua totale	700 mc/h
Temperatura acqua calda/fredda	31/28°C.
Potenzialità Termica	2.100.000 Kcal/h

BI 2

Portata acqua totale	400 mc/h
Temperatura acqua Calda/fredda	35/29°C.
Potenza Termica	2.400.000 Kcal/h

Caratteristiche ampliamento

Portata acqua totale	500 mc/h
----------------------	----------

Temperatura acqua Calda/fredda	36/30°C.
Potenza Termica	3.000.000 Kcal/h

1.2.4. CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO DI ALCUNI SERBATOI

Con riferimento alla planimetria riportata in allegato 1 al presente documento, nella tabella seguente si riportano le previste variazioni delle destinazioni d'uso di alcuni serbatoi.

SERBATOIO	DESTINAZIONE D'USO ATTUALE	DESTINAZIONE D'USO FUTURA
D1111A	Glicerina	Glicerina
D104	Acido solforico	Glicerina v.100
D801	Oleine	Oleine
D103	Metilato sodico	Metilato sodico
D120A	Metilestere	Oleine
D111D	Glicerina	Glicerina
D111B	Olio tecnico	Olio riesterificato
D111C	Olio tecnico	Olio riesterificato

Contestualmente, infine, verrà installato un serbatoio di stoccaggio di olio diatermico a servizio della centrale termica di recente realizzazione.

2. ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Suolo e sottosuolo

Tutte le opere previste saranno aeree. Gli interventi previsti, non presenteranno pertanto effetti potenziali sulla matrice suolo e sottosuolo.

In considerazione del fatto che gli impianti in esame saranno installati su platee esistenti, non risulta necessario eseguire interventi ulteriori e peraltro la loro realizzazione non pregiudica la possibilità di effettuarne la rimozione temporanea, in caso di necessità, con relativa semplicità.

In definitiva, quindi, è possibile affermare che la realizzazione di quanto in progetto non comporta alcun impatto sulle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee ed inoltre, non costituiranno alcun impedimento ad eventuali future opere di bonifica e/o messa in sicurezza di tali matrici ambientali.

Rifiuti

Non sono previste variazioni significative a seguito della realizzazione degli interventi proposti.

Emissioni

In merito alle emissioni derivante dall'impianto di produzione (E17 ed E17bis) queste non presenteranno variazioni a seguito delle modifiche in progetto.

Scarichi idrici

La realizzazione dell'impianto di esterificazione comporterà una produzione minima di reflui idrici, quantificabili in 35-60 kg/ton di prodotto esterificato di acqua di scarico dal gruppo vuoto, contenenti un basso carico di inquinanti.

La sezione di purificazione glicerina, invece, produrrà circa 260 kg su tonnellata di prodotto lavorato di acqua avente un COD inferiore a 4000 ppm.

Considerando i dati relativi all'anno 2009, corrispondenti ad una produzione di metilestere pari a circa 173.000 tonnellate e di glicerina pari a circa 21.500 tonnellate, possiamo quindi stimare quanto segue:

- Reflui impianto di esterificazione: 6.055 - 10.380 m³
- Reflui purificazione glicerina: 5.590 m³

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi ai reflui idrici inviati al limitrofo impianto di depurazione dell'anno 2009.

DESTINAZIONE	FLUSSO	COD MEDIO (G/MC)	PORTATA (MC)
IMPIANTO DI DEPURAZIONE SICEA	Acque di processo	10.217	20.644
	Neutralizzazione	3.911	20.884
	Acque nere	-	5.859
	Acque meteo	-	6.074
	Acque di processo a basso COD	-	36.936

Considerando che tutti i reflui di stabilimento sono, comunque, inviati al limitrofo impianto di depurazione SICEA, il quale risulta assolutamente in grado di sostenere tali incrementi previsti, questi possono essere considerati non significativi.

Rumore

Non sono previste variazioni significative a seguito della realizzazione degli interventi proposti. È comunque prevista una valutazione di clima acustico a seguito della realizzazione del progetto, che permetterà di dimostrare il rispetto dei limiti ad oggi vigenti.

3. CONCLUSIONI

Dall'analisi della situazione esistente e degli interventi che la società intende apportare ai propri impianti, considerato che la modifica da attuarsi:

- Non determinano effetti negativi e significativi per gli esseri umani o per l'ambiente in quanto:
 - non comportano significative variazioni quali quantitative delle emissioni in atmosfera;
 - non comportano variazioni quali quantitative nella produzione di rifiuti;
 - non comportano ripercussioni sulle matrici ambientali acqua, suolo e sottosuolo;
 - non comportano variazioni significative delle emissioni acustiche;
 - non comportano significativi incrementi nei consumi energetici;
- Non comportano alcun potenziamento degli impianti produttivi;

si ritiene che il progetto proposto dall'azienda, ai sensi dell'art. 29-nonies comma 1 del D.Lgs. 152/06 e smi, sia da ritenersi **MODIFICA NON SOSTANZIALE**, così come definita dall'art. 5 comma 1 lettera I-bis del medesimo decreto legislativo, e quindi **non soggetta alla procedura autorizzativa** di cui all'art. 29-ter dello stesso.

ALLEGATO 1

Planimetria dello stabilimento con
indicazione delle aree di intervento

ALLEGATO 2

Piante e Prospetti