

**TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A.**

**RAFFINERIA DI CREMONA**

**DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO, DELLE  
AREE STOCCAGGI, DELLE AREE DI CARICO  
E DEI SERVIZI DI RAFFINERIA**

## **DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO, DELLE AREE STOCCAGGIO, DELLE AREE DI CARICO E DEI SERVIZI DI RAFFINERIA**

La Raffineria Tamoil di Cremona è costituita dalle seguenti attività:

- Impianto Topping 2 (Impianto distillazione atmosferica del Grezzo con recupero gas)
- Impianto Crude Unit (Impianto di distillazione atmosferica del Grezzo con sezione recupero gas e trattamento Benzina leggera e GPL)
- Impianto Diesel Oil Ultrafiner (Impianto di desolforazione distillati medi)
- Impianto Ultraformer 2 (Impianto di desolforazione e riforma catalitica Benzina grezza)
- Impianto Visbreaking (Impianto di viscoriduzione del residuo atmosferico)
- Impianto Recupero Zolfo 1 e2 (Impianto di recupero zolfo da gas ricchi di H<sub>2</sub>S)
- Impianto Dewaxing (Impianto di deparaffinazione e cracking catalitico)
- Impianto CCR (Impianto di Riforma Continua Catalitica Benzina)
- Impianto TIP (Impianto di Isomerizzazione della Benzina)
- Impianto HDS (Impianto di desolforazione dei gasoli)
- Stoccaggio idrocarburi liquidi
- Nuove pensiline di carico Benzina e Gasolio per autotrazione (rete)
- Pensiline di carico extrarete (Gasolio e Cherosene)
- Pensiline di carico olio combustibile
- Stoccaggio GPL
- Pensiline di carico GPL
- Oleodotto di GPL a società ABIBES
- Servizi di Raffineria
- Nuovo raccordo ferroviario

Nella tabella seguente, sono elencate le principali attività impiantistiche della Raffineria TAMOIL, l'anno di costruzione, la Società licenziataria del processo e la Società che ne ha effettuato la progettazione.

IMPIANTO	Anno Costruzione	Licenziatario Processo	PROGETTISTA
<b>TOPPING 2</b> impianto distillazione atmosferica del grezzo con recupero gas	1957	--	TECNIDER SNAMPROGETTI
<b>CRUDE UNIT</b> Impianto di distillazione atmosferica del grezzo con sezione recupero gas e trattamento benzina leggera e GPL	1967	-	FOSTER WHEELER ITALIANA
<b>DIESEL OIL ULTRAFINER</b> Impianto di desolforazione distillati medi	1964/1965	AMOCO	SNAMPROGETTI
<b>ULTRAFORMER N.2</b> Impianto di desolforazione e riforma catalitica benzina grezza	1973	AMOCO	FOSTER WHEELER TECHINT
<b>VISBREAKING</b> Impianto di viscoriduzione del residuo atmosferico	1982	SNAMPROGETTI	TECHINT
<b>RECUPERO ZOLFO N.1</b> Impianto di recupero zolfo da gas ricchi di H <sub>2</sub> S	1966	AMOCO NATCO	ENGEENERING ASSOCIATES
<b>RECUPERO ZOLFO N. 2</b> Impianto di recupero zolfo da gas ricchi di H <sub>2</sub> S	1982	AMOCO NATCO	TECHINT
<b>DEWAXING</b> Impianto di deparaffinazione e cracking catalitico	1990	AKZO LABOFINA	FOSTER WHEELER
<b>CCR</b> Riforma Continua Catalitica Benzina	1994	IFP Istitute Francais du Petrol	FOSTER WHEELER
<b>TIP</b> Total Isomerization Plant, comprende: Isomerizzazione n.1; Isomerizzazione n. 2; IPSORB	1994	IFP Istitute Francais du Petrol	FOSTER WHEELER
<b>HDS</b> Desolforazione gasoli	1996	AKZO CHEMICAL NOBEL S.p.A.	FOSTER WHEELER
<b>S.W.S</b> Impianto di trattamento acque di processo	1989	--	FOSTER WHEELER
<b>STOCCAGGIO Idrocarburi Liquidi</b>	Dal 1954 al 1982	--	BIFFANI, BINALDI, CHICAGO BRIDGE, MARALDI, CAVAZZA
<b>NUOVE PENSILINE DI CARICO Benzina e gasolio per autotrazione</b>	2004		ITP
<b>PENSILINE DI CARICO EXTRARETE (Gasolio e Cherosene)</b>	2004*	--	ITP
<b>PENSILINE DI CARICO OLIO COMBUSTIBILE</b>	2004**	--	ITP
<b>STOCCAGGIO GPL</b>	Dal 1956 al 1982	--	MARALDISIMET
<b>NUOVO RACCORDO FERROVIARIO</b>	2004-2005	--	ITP

\* = adeguamento delle pensiline rispetto alla normativa vigente (modalità di carico e sistema antincendio)

\*\* = adeguamento delle pensiline relativamente alla modalità di carico e misura di portata

Di seguito si riporta la descrizione delle sopra citate attività di Raffineria.

**IMPIANTO TOPPING N. 2: Capacità 2.850 t/giorno**

Impianto di distillazione atmosferica del Grezzo preceduta da una sezione di desalificazione elettrostatica del Grezzo.

L'impianto è dotato di due forni di preriscaldamento e carica disposti in parallelo, uno del tipo a cattedrale ed uno verticale. La temperatura di uscita forni è mantenuta a circa 360°C.

La colonna di frazionamento lavora alla pressione di circa 1,5 kg/cm<sup>2</sup> e da essa vengono estratti partendo dalla testa:

- Benzina leggera e GPL;
- Benzina pesante;
- Cherosene;
- Gasolio leggero;
- Gasolio pesante;
- residuo di fondo.

I GPL vengono successivamente lavorati con DEA, con soda, e trattati con MEROX all'impianto Crude Unit. Le Benzine vengono inviate agli impianti di riforma e isomerizzazione. Il Cherosene e i gasoli vengono inviati alla desolforazione. Il residuo di fondo costituisce la carica all'impianto Visbreaking.

**IMPIANTO CRUDE UNIT: Capacità 10.000 t/giorno**

Impianto di distillazione atmosferica del Grezzo comprendente:

- Una sezione di distillazione atmosferica preceduta da una sezione di desalificazione del Grezzo.  
L'impianto differisce dal Topping 2 descritto precedentemente per la maggior capacità di lavorazione ed è dotato di un solo forno a cattedrale con temperatura di esercizio di circa 370°C. Dalla frazionatrice vengono estratti partendo dalla testa: Benzina + GPL, Benzina pesante, Cherosene, Gasolio leggero, Gasolio pesante e residuo di fondo.
- La sezione di stabilizzazione della Benzina e ridistillazione comprendente una stabilizzatrice, una deetanatrice, una deopropanatrice, una colonna di preparazione carica impianto Isomerizzazione e una colonna di ridistillazione.
- Una sezione di trattamento chimico comprendente: un lavaggio DEA, un lavaggio con soda e trattamento Merox per il GPL, un trattamento Merox per la Benzina e un sistema di rigenerazione della soda.

***IMPIANTO DIESEL OIL ULTRAFINER: Capacità 1.000 t/giorno***

L'impianto è costituito da due sezioni in parallelo per quanto riguarda la parte di riscaldamento e di reazione.

Ciascuna sezione viene alimentata da distillati medi provenienti dagli impianti di distillazione atmosferica o dal Visbreaking. La carica miscelata con gas ricco di Idrogeno viene desolforata su catalizzatore Co-Mo dove lo Zolfo presente nella carica viene trasformato in Idrogeno Solforato. La pressione di esercizio è 45 kg/cm<sup>2</sup> e la temperatura 350°C.

La fase di reazione avviene nei reattori di desolforazione.

Le fasi liquide provenienti dalle due sezioni in parallelo vengono inviate in una colonna (stripper) dove viene allontanato il residuo H<sub>2</sub>S della testa e dal fondo si ottiene Gasolio desolforato inviato a stoccaggio.

La fase gassosa proveniente dai reattori di desolforazione contenente H<sub>2</sub>S viene inviata ad una colonna di assorbimento con DEA. Da tale colonna si ottiene un gas di testa ricco di Idrogeno e privo di H<sub>2</sub>S che viene riciclato alla sezione desolforazione.

Le soluzioni di DEA ricche di H<sub>2</sub>S vengono inviate alla sezione di rigenerazione della DEA dalla quale si ottiene gas di testa ad alto contenuto di H<sub>2</sub>S che viene inviato agli impianti recupero Zolfo.

L'impianto è dotato di una sezione PSA per la purificazione e l'arricchimento del gas ricco di Idrogeno da miscelare alla carica.

**IMPIANTO ULTRAFORMER N. 2: Capacità 1.200 t/giorno**

L'impianto è costituito da due sezioni, una di desolforazione (Ultrafiner) e una di reforming (Ultraformer).

**Sezione Ultrafiner**

La sezione di desolforazione Benzina è stata modificata in modo da poter operare anche come sezione di desolforazione del Cherosene (vedi Scheda di Valutazione Tecnica progetto Autoil 2 fase 1A). Di seguito si riporta il funzionamento sia a Benzina che a Cherosene.

- **Desolforazione Benzina**

La sezione di desolforazione è alimentata da Benzina pesante proveniente dagli impianti di distillazione. La carica addizionata a gas ricco di Idrogeno proveniente dalla sezione di reforming, viene desolfurata su catalizzatore Ni-Mo, alla pressione di 25 kg/cm<sup>2</sup> e temperatura di 300°C ed inviata ad una colonna di stripping dell'H<sub>2</sub>S (stripper).

La Benzina desolfurata e strippata viene inviata alla sezione reformer. Qui in presenza di Idrogeno e catalizzatore al Platino-Renio, alla pressione di circa 22 kg/cm<sup>2</sup> e 500°C, avvengono le reazioni di aromatizzazione dei nafteni, ciclizzazione delle paraffine e Hydrocracking che portano ad un aumento del numero di Ottano da circa 65 a circa 98.

L'effluente reattore viene separato in due fasi, una fase gassosa ricca di Idrogeno costituisce il gas di riciclo e i gas ricchi di idrogeno che alimentano gli impianti di desolforazione, la fase liquida viene inviata alla sezione di stabilizzazione e recupero gas costituita da una colonna deetanatrice e da una colonna di stabilizzazione.

- **Desolforazione Cherosene: Capacità 900 t/giorno**

Il Kerosene proveniente da stoccaggio viene alimentato alla zona di reazione tramite le pompe di carica esistenti 2P-1 A/B e 2P-2. Il gas ricco di Idrogeno proveniente dall'impianto Ultraformer n.2 viene alimentato al separatore 2V-1, mentre si utilizzano i compressori esistenti dell'impianto DOUF per effettuare il ricircolo del gas di reazione.

Un nuovo scambiatore 2-E-91 A/C in servizio Carica/Prodotto Stripper è stato aggiunto nella sezione di stripping. La carica allo stripper è preriscaldata in controcorrente dal prodotto di fondo stripper prima nel 2E-4 e quindi completa il riscaldamento nel 2E-91. Il nuovo scambiatore 2E-91 svolge il servizio carica/effluente in entrambe le marce, sostituendo nell'assetto Benzina lo scambiatore 2E-6.

A causa della riduzione di pressione nella sezione di strippaggio, è stata aggiunta una pompa 2P-91 A/B (una operativa, una di riserva) che invia il Cherosene ai limiti di batteria sotto controllo di livello attraverso gli scambiatori 2E-91 A/C, 2E-4, 2E-2, 2E-11, 2E-12, 2E-53 e 2E-26. Il Cherosene ai limiti di batteria è raffreddato attraverso gli scambiatori esistenti 2E-11 e 2E-12 e parallelamente attraverso il 2E-2 2E-53 e il 2E-26 che svolgono rispettivamente il servizio di raffreddamento del Cherosene prodotto con aria e acqua.

Il raffreddamento/condensazione dei prodotti di testa dello Stripper (2C-1) è ottenuto per mezzo dell'esistente scambiatore ad aria (2E-7). Lo stripper viene riscaldato tramite il circuito "hot oil". Le pompe 2P-3 A/B (una operativa, una di riserva) sono utilizzate per riflussare la colonna e per rilanciare all'impianto Crude Unit la Benzina separata in testa colonna. Una nuova PSV, tarata a 3,5 barg, è stata installata sulla linea di testa dello stripper 2C-1 in modo da limitare la pressione durante la marcia con Cherosene.

Il separatore di testa dello stripper, 2V-2, è stato sostituito con uno nuovo di identiche dimensioni (sigla 2V-2N), ma con nuove condizioni di progetto idonee alla nuova temperatura operativa. Il prodotto di testa dello stripper 2C-1 è mandato al Drum V-602 (polmone di aspirazione dei compressori di ricontatto nell'impianto Visbreaker).

### ***Sezione Splitter Altoottanica***

La sezione reforming dell'impianto Ultraformer 2 viene utilizzata solo quando l'impianto CCR è fermo per manutenzione.

L'impianto viene alimentato da Benzina ultraformata proveniente da impianto Ultraformer n. 2 e mediante una colonna (splitter) esegue la separazione di un taglio altoottanico da uno a basso valore ottanico.

La frazione altaottanica presente viene impiegata per la preparazione delle benzine motori. La frazione leggera ricca di Benzene viene riciclata all'impianto Isomerizzazione n. 2 dove si ottiene la riduzione del Benzene a Cicloesano.

In tal modo si raggiunge lo scopo di ridurre il contenuto di aromatici nelle benzine finite.

**IMPIANTO VISBREAKER: Capacità 6.000 t/giorno**

L'impianto lavora i residui atmosferici provenienti dagli impianti di distillazione.

Lo scopo dell'impianto è quello di ottenere mediante Cracking Termico controllato una riduzione della viscosità del residuo atmosferico con formazione di idrocarburi leggeri e medi.

L'impianto è costituito da una sezione di reazione costituita da un forno a cattedrale in cui il residuo atmosferico a 25 kg/cm<sup>2</sup> e 490°C subisce cracking termico dando origine ad una miscela di idrocarburi che vengono inviati direttamente ad una colonna di frazionamento previo raffreddamento a circa 380°C.

Detta colonna lavora a pressione di 1,5 kg/cm<sup>2</sup> e da essa vengono estratti:

- Benzina e GPL dalla testa;
- Cherosene e Gasolio dai tagli laterali;
- residuo pesante (TAR) dal fondo.

La Benzina di testa ricontattata con i gas viene inviata ad una stabilizzatrice. I GPL qui separati vengono deetanati all'impianto Crude Unit e successivamente lavati con DEA e trattati al Mercox.

La Benzina stabilizzata passa quindi alla sezione DIENI. Questa sezione, in cui si otteneva la riduzione delle diolefine a monoolefine (evitando così successive polimerizzazioni dannose per l'esercizio degli impianti di reforming a cui la Benzina è inviata) è stata convertita nell'unità PRIME-G+ di idrogenazione/desolforazione selettiva delle benzine da cracking (vedi Scheda di Valutazione Tecnica progetto Autoil 2 fase 1A).

E' stato aggiunto un secondo reattore di desolforazione R-681 di dimensioni analoghe all'esistente (R-651), in serie ad esso ed è stato introdotto un refrigerante ad acqua a valle della sezione di reazione DSU per l'ottenimento di un più efficace raffreddamento della benzina.

La reazione nei reattori avviene in presenza di un nuovo catalizzatore e caratterizzato dalla presenza di ossidi di Nichel e di Molibdeno e in corrente di Idrogeno alla pressione di circa 30 bar e circa 180°C.

La Benzina saturata passa ad una colonna splitter. La frazione di testa viene inviata all'impianto Mercox benzine e poi a stoccaggio. La frazione di fondo costituisce carica agli impianti di reformer. Gasolio e Cherosene previa desolforazione vengono inviati a stoccaggio.

Il residuo di fondo cede calore ad un generatore di vapore a media pressione prima di essere inviato a stoccaggio e previa miscelazione con gasoli costituisce olio combustibile.

L'impianto è dotato di una colonna di lavaggio dei gas ricchi di H<sub>2</sub>S con DEA e di una di colonna di rigenerazione DEA, il cui prodotto di testa costituito da H<sub>2</sub>S è inviato agli impianti di recupero Zolfo.

***IMPIANTO RECUPERO ZOLFO N.1: Capacità 10 t/giorno***

***IMPIANTO RECUPERO ZOLFO N.2: Capacità 30 t/giorno***

I gas ricchi di H<sub>2</sub>S provenienti dalle colonne di rigenerazione della DEA degli impianti Visbreaker e Diesel Oil Ultrafiner alimentano i due impianti recupero Zolfo.

In tali impianti avviene una parziale combustione di tale gas e successiva reazione su letto catalitico con formazione di Zolfo. Lo zolfo prodotto viene stoccato liquido in appositi serbatoi.

***DEWAXING GASOLIO: Capacità 1000 t/giorno***

L'impianto Dewaxing ha lo scopo di deparaffinare i gasoli pesanti di prima distillazione migliorandone il comportamento a freddo. Il pour point viene portato a valori di circa -10°C.

L'impianto è costituito dalla sezione reazione dove avviene la desolforazione e deparaffinazione in presenza di H<sub>2</sub> e catalizzatore a 60 kg/cm<sup>2</sup> e 420°C in un reattore verticale a tre letti fissi.

L'effluente reattore attraverso due accumulatori a diversa temperatura viene diviso in due frazioni, la prima costituita da Gasolio deparaffinato e desolforato, che viene inviata a stripper e successivo stoccaggio.

La seconda, costituita da frazioni più leggere e GPL, viene caricata alla sezione stabilizzazione.

Il fondo della colonna stabilizzatrice viene inviata al frazionatore dell'impianto Crude Unit. Il GPL di testa vengono deetanati in apposita colonna e lavorati con DEA e soda prima di essere inviati a stoccaggio.

Il gas dal separatore a bassa temperatura viene ricircolato e integrato con H<sub>2</sub> proveniente dai former. Gli stream gassosi vengono scaricati a fuel gas previo lavaggio con DEA.

**IMPIANTO C.C.R. (Riforma Catalitica Continua: Capacità 1800 t/giorno)**

Si tratta di un processo mediante il quale è possibile ottenere Benzine ad alto numero di Ottano partendo da Benzine di prima distillazione che, come noto, sono molto povere dal punto di vista ottanico.

Il processo può essere essenzialmente diviso in tre sezioni:

**La prima sezione** chiamata di Desolforazione ha lo scopo di eliminare o convertire dalla carica tutte le sostanze potenzialmente dannose per la successiva sezione di Riforma; tra queste: Zolfo, Azoto, Ossigeno, contaminanti metallici ed idrocarburi insaturi. La Benzina miscelata ad Idrogeno viene riscaldata e inviata in un reattore a letto fisso con catalizzatore bimetallico. L'insieme delle reazioni in questa prima sezione è leggermente esotermica. La temperatura massima in questa sezione è di 330°C e la pressione media di 20 kg/cm<sup>2</sup>. L'H<sub>2</sub>S formatosi viene successivamente strippato dall'effluente reattore e inviato alla sezione di assorbimento e recupero con DEA e al successivo impianto produzione Zolfo.

**La seconda sezione** chiamata di Riforma ha lo scopo di elevare il numero di ottano della Benzina pretrattata. Il ciclo del processo prevede la miscelazione della carica con Idrogeno, il preriscaldamento ed il passaggio della stessa attraverso letti di catalizzatore circolante. Il catalizzatore utilizzato è a base di Platino e Promotori. L'insieme delle reazioni, promosse dal catalizzatore, è molto endotermico; da qui la necessità di suddividere il catalizzatore in 4 reattori con forni intermedi allo scopo di riportare le temperature di reazione a valori ottimali. L'effluente reattori dopo separazione dall'Idrogeno passa alla stabilizzazione e successivamente viene inviato a stoccaggio. Le condizioni di marcia della sezione di Riforma sono temperatura massima 510°C, pressione media 3 kg/cm<sup>2</sup>.

**La terza sezione** comprende il sistema di circolazione e rigenerazione del catalizzatore della sezione di Riforma. Peculiarità del processo C.C.R. è la rigenerazione continua del catalizzatore. Le condizioni operative necessarie per ottenere un prodotto ad alto numero di Ottano comporta inevitabilmente il deposito di coke sulla superficie del catalizzatore con conseguente riduzione della sua attività. Per mantenere la suddetta attività del catalizzatore ai valori ottimali, viene eseguita in continuo la rigenerazione, che consiste nel bruciare in atmosfera controllata di Ossigeno in un apposito combustore il coke depositato sul catalizzatore. Le temperature di combustione sono strettamente controllate. La portata di aria comburente è regolata mediante analizzatori in continuo di Ossigeno. Le condizioni operative della rigenerazione sono temperatura 480°C e pressione 5 kg/cm<sup>2</sup>.

## **IMPIANTO ISOMERIZZAZIONE TOTALE (T.I.P.)**

L'impianto si compone di tre sezioni:

### **1. Isomerizzazione N.1: Capacità 400 t/giorno**

L'impianto di isomerizzazione (pentani/esani) ha lo scopo di elevare il numero di Ottano delle benzine da circa 62 a circa 85.

La Benzina con punto finale 70°C proveniente dalla testa prefrazionatrice del Crude Unit, viene inviata alla sezione di desolforazione dell'impianto (Hydrobon), dove lo Zolfo presente nella carica viene trasformato in Idrogeno Solforato in presenza di Idrogeno e catalizzatore al Co-Mo-Ni alla pressione di 32 kg/cm<sup>2</sup> e 280°C.

La Benzina desolforata passa quindi alla sezione successiva dove sempre in presenza di Idrogeno e catalizzatore al Platino, alla pressione di 70 kg/cm<sup>2</sup> e 130°C avviene la isomerizzazione delle paraffine presenti.

La Benzina isomera viene successivamente sottoposta a stabilizzazione e inviata in parte all'Impianto IPSORB e in parte, unitamente alla Benzina proveniente dagli impianti di Reformer/CCR e Ultraformer n. 2, allo stoccaggio e costituisce componente primario delle benzine altoottaniche

### **2. Isomerizzazione N.2: Capacità 700 t/giorno**

L'impianto è costituito da una sezione desolforazione, una sezione Isomerizzazione e una sezione di stabilizzazione.

La Benzina proveniente dalla testa del prefrazionatore 3C-1 del Crude Unit viene inviata alla sezione di Desolforazione dove in presenza di Catalizzatore (Co-Mo) e Idrogeno, lo Zolfo contenuto viene trasformato in Idrogeno Solforato. Le condizioni operative sono: Temperatura 280°C e pressione 25 kg/m<sup>2</sup>.

La Benzina desolforata viene strippata dall'H<sub>2</sub>S e inviata alla sezione di Isomerizzazione unitamente alla Benzina basso ottanica proveniente da Splitter Ultraformata e la Benzina paraffinica proveniente dall'Impianto IPSORB.

In questa sezione alle condizioni operative di circa 150°C e alla pressione di 28 kg/m<sup>2</sup> avviene l'isomerizzazione in presenza di Idrogeno Solforato e Catalizzatore disposto in 3 reattori in serie.

La Benzina isomerizzata passa alla sezione di stabilizzazione e successivamente inviata all'impianto IPSORB.

3. ***IPSORB: Capacità 1100 t/giorno***

L'impianto lavora la Benzina isomerizzata proveniente dagli impianto Isomerizzazione n. 1 e 2.

E' costituito da una serie di n. 3 colonne di assorbimento/desorbimento 7V-158 A/B/C funzionanti sul principio dei setacci molecolari. Un sistema automatico sequenziale e temporizzato inserisce alternativamente le colonne nelle varie fasi di assorbimento-desorbimento attuando una separazione dei normali idrocarburi (C5 e C6) dagli idrocarburi isomeri.

Gli idrocarburi isomeri vengono inviati a stoccaggio e costituiscono l'isomerizzato totale, gli idrocarburi normali vengono ricircolati all'impianto isomerizzazione n. 2 per un successivo passaggio nei reattori. Le condizioni operative degli assorbitori 7V-158A/B/C variano in funzione del ciclo di assorbimento o desorbimento.

***IMPIANTO DESOLFORAZIONE GASOLI HDS Capacità: 2600 t/giorno***

*Carica impianto*

La carica all'impianto è costituita da Gasolio e Cherosene provenienti dal Visbreaker e da Gasolio leggero proveniente dall'impianto Crude Unit.

Il Gasolio unitamente al Cherosene vengono inviati nel feed surge drum dell'impianto 8V-1. Completa la carica all'impianto il Gasolio leggero proveniente dall'impianto Crude Unit. La carica impianto, prima di immettersi nell'8V-1, passa nel filtro 8FT-1A che trattiene i solidi sospesi e viene preriscaldato nello scambiatore 8E-8 con il prodotto desolfurato in uscita dallo stripper 8C-1.

Il feed surge drum viene mantenuto ad una pressione di circa 3,5 bar con fuel gas di Raffineria.

Eventuale acqua presente nella carica viene scaricata e convogliata al sistema Sour Water Stripper dell'impianto Visbreaker.

### *Sistema di reazione*

La carica, aspirata dal surge drum 8V-1, viene immessa nel sistema di reazione per mezzo delle pompe 8P-1 A/B unitamente al gas ricco di Idrogeno, proveniente dalla mandata compressori 8K-1 A/B, preriscaldato negli scambiatori 8E-9 B/A con prodotto desolforato in uscita dallo scambiatore 8E-8.

La carica combinata viene inviata al forno 8F-1 dopo essere preriscaldata negli scambiatori 8E-1-A/B/C con l'effluente dal reattore 8R-1. Nel forno 8F-1, provvisto di zona convettiva e di doppio serpentino, la carica combinata viene portata alla temperatura di reazione di 300°C ed inviata al reattore di desolforazione e saturazione 8R-1.

Nel reattore 8R-1, suddiviso in due letti, sono caricati quattro tipi di catalizzatore costituiti essenzialmente da Ossidi di Co-Mo e Co-Ni. Essendo le reazioni esotermiche l'effluente reattore raggiunge una temperatura di 350°C e viene inviato negli scambiatori 8E-1 A/B/C dove cede calore alla carica forno.

Prima di essere definitivamente raffreddato nell'air cooler 8EA-1 e nel trim cooler 8E-4 l'effluente reattore scambia calore con la carica stripper negli 8E-3 A/B/C.

A monte dell'air cooler 8EA-1 viene immessa acqua trattata per la rimozione dei sali di ammonio dovuti all'idrogenazione dei composti azotati, ricircolata dall'8V-3 mediante le pompe 8P-2A/B.

In uscita dal trim cooler 8E-4, Gasolio e gas ricco in Idrogeno vengono convogliati nel separatore decantatore 8V-2. Sul fondo del separatore si accumula l'acqua che viene scaricata nel ricevitore di riflusso dello stripper 8V-3.

Nella parte alta dell'accumulatore si separa il gas ricco di Idrogeno che viene inviato in un separatore abbattitore di condensa 8V-5 e da qui aspirato dai compressori 8K-1 A/B e ricircolato, previo preriscaldamento con il prodotto desolforato di fondo stripper negli scambiatori 8E-9 B/A, nuovamente in carica all'impianto.

Essendo necessario per le reazioni di desolforazione, saturazione delle olefine e deazotazione una integrazione di Idrogeno, i compressori 8K-1 A/B sono provvisti di una sezione di make-up che aspira da un K.O.Drum, 8V-4, alimentato dalla rete Idrogeno di Raffineria, e comprimono sulla stessa mandata del gas di riciclo.

### *Sezione stripper*

Il Gasolio che si separa dall'acqua e dal gas ricco di Idrogeno nel separatore 8V-2 viene inviato al primo piatto dello stripper 8C-1 dopo aver scambiato calore negli scambiatori 8E-2 con il fondo stripper e 8E-3 C/B/A con l'effluente dal reattore. La temperatura di entrata stripper è regolata a circa 200°C. Sul fondo dello stripper viene immesso del vapore prelevato dalla rete MQ, surriscaldato nella zona convettiva dal forno 8F-1. Percorrendo la colonna dall'alto verso il basso, in controcorrente con il vapore di stripping, il Gasolio perderà l'Idrogeno Solforato, formatosi nella reazione di desolforazione, e gli idrocarburi leggeri, dovuti alle reazioni di cracking moderatamente presenti nel reattore.

Dal fondo colonna il Gasolio verrà inviato allo scambio con la carica impianto in 8E-8. Una valvola a tre vie, 8HV-2, dividerà in due il flusso in uscita dallo scambiatore, inviandone una parte agli scambiatori 8E-9 A/B dove cede calore a Idrogeno di ricircolo e make-up in carica a sezione di reazione. I due flussi si riuniscono poi per essere raffreddati nell'air cooler 8EA-3 e nel trim cooler 8E-6 e giungere all'aspirazione delle pompe di estrazione del Gasolio desolforato 8P-3 A/B. Dopo la disidratazione nei filtri 8FT-2 e 3, il prodotto ormai a specifica come contenuto in Zolfo, umidità e infiammabilità, viene inviato allo stoccaggio.

Idrogeno Solforato, vapore acqua e idrocarburi leggeri uscenti dalla testa stripper, dopo condensazione parziale e raffreddamento nell'air cooler 8EA-2 e nel trim cooler 8E-5, vengono convogliati nel ricevitore di flusso 8V-3. L'effluente della testa della colonna viene inviato nel lato opposto a quello del mammellone. In questo lato del ricevitore l'acqua si separerà dagli idrocarburi e dall'Idrogeno Solforato e, aspirata dalle 8P-2 A/B, verrà nuovamente ricircolata nella sezione di reazione a monte di 8EA-1.

L'acqua separata verrà scaricata al S.W.S. La Wild Nafta, separata dall'acqua in 8V-3, verrà invece inviata all'impianto Crude Unit. Il gas separatosi dalla fase liquida, costituito in massima parte di Idrogeno Solforato, verrà inviato unitamente a quello proveniente dalla sezione reazione nella sezione di lavaggio con DEA nella colonna 8C-2. In questa colonna a riempimento, il gas verrà lavato con una soluzione di DEA proveniente dall'impianto Visbreaker, riscaldata in uno scambiatore con vapore a bassissima pressione 8E-10.

Dal fondo della colonna la DEA ricca di Idrogeno solforato viene aspirata dalle pompe 8P-4 A/B e rinviata alla rigeneratrice dell'impianto Visbreaker. Il gas lavato viene scaricato nella rete del fuel gas di Raffineria.

***IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO (S.W.S.)***

***Capacità: 600 t/giorno***

Due impianti in parallelo SWS1 e SWS2 provvedono a strappare le acque di processo provenienti dagli impianti di Raffineria.

L'acqua dopo preriscaldamento viene inviata alle colonne di strippaggio in cui, mediante vapore a bassa pressione vengono eliminati dalla testa l' $H_2S$  e l' $NH_3$  presenti.

L'acqua strippata viene inviata al trattamento finale mentre i gas  $H_2S$  e  $NH_3$  vengono combusti in un apposito postcombustore.

### AREA STOCCAGGI E AREE DI CARICO

Il parco serbatoi della Raffineria comprende serbatoi di vario tipo e capacità adatti al contenimento dei prodotti sia di carica impianti che semilavorati e finiti destinati alla commercializzazione. Nella tabella di seguito vi è un elenco completo dei serbatoi della Raffineria con le caratteristiche principali.

n°	Servizio	Cat.	Capacità (m³)	Diametro (m)	Altezza (m)	Tipo del tetto
A-1	CHEROSENE	A	3.000	19,576	10,000	T.F.
A-2	CHEROSENE	A	3.000	19,576	10,000	T.F.
A-3	CHEROSENE	A	3.000	19,576	10,000	T.F.
A-4	GREZZO	A	9.000	30,480	12,810	T.G.
A-5	GASOLIO	A	15.000	36,580	14,640	T.G.
A-6	CHEROSENE	A	15.000	36,600	14,630	T.G.
A-7	GREZZO	A	35.000	54,864	14,630	T.G.
A-8	GREZZO	A	35.000	54,864	14,630	T.G.
A-9	GREZZO	A	35.000	54,864	14,63	T.G.
A-10	GREZZO(*)	A	35.000	54,864	14,630	T.G.
A-11	GREZZO	A	50.000	67,056	14,630	T.G.
A-12	GREZZO	A	50.000	67,056	14,630	T.G.
B-1	CHEROSENE	B	1.500	14,642	9,000	T.F.
B-2	CHEROSENE	B	1.500	14,642	9,000	T.F.
B-3	CHEROSENE	B	1.500	14,642	9,000	T.F.
B-4	CHEROSENE	B	1.500	14,642	9,000	T.F.
B-5	GASOLIO	C	15.000	36,580	14,640	T.F.
B-6	OLIO COMBUSTIBILE	C	15.000	36,580	14,640	T.F.
B-7	OLIO COMBUSTIBILE	C	15.000	36,580	14,640	T.F.
B-8	OLIO COMBUSTIBILE	C	20.000	45,750	12,190	T.F.
B-9	GASOLIO	C	20.000	45,720	12,195	T.F.
B-10	GASOLIO	C	20.000	45,720	12,195	T.F.
B-11	OLIO COMBUSTIBILE	C	20.000	45,720	12,195	T.F.
B-12	GASOLIO	C	20.000	45,720	12,195	T.F.
B-13	OLIO COMBUSTIBILE	C	20.000	45,720	12,195	T.F.
B-14	OLIO COMBUSTIBILE	C	35.000	54,864	14,630	T.G.
B-15	GASOLIO	C	15.000	36,576	14,630	T.G.
B-16	OLIO COMBUSTIBILE	C	35.000	54,864	14,630	T.G.
B-17	OLIO COMBUSTIBILE	C	50.000	48,768	17,069	T.G.
B-18	OLIO COMBUSTIBILE	C	50.000	60,960	17,069	T.G.

Nota: T.F. = Tetto Fisso                      T.G.: = Tetto Galleggiante

(\*) Attualmente adibito allo Stoccaggio di Gasolio

n°	Servizio	Cat.	Capacità (m³)	Diametro (m)	Altezza (m)	Tipo di tetto
Ci-6	OLIO COMBUSTIBILE	C	1.230	11,952	10,900	T.F.
Ci-7	OLIO COMBUSTIBILE	C	1.230	11,952	10,900	T.F.
D-1	ACQUA DEMINERALIZZATA	B	500	9,549	7,000	T.F.
D-2	ACQUA DEMINERALIZZATA	B	500	9,549	7,000	T.F.
D-3	ACQUA DEMINERALIZZATA	B	500	9,549	7,000	T.F.
D-4	ACQUA DEMINERALIZZATA	B	500	9,549	7,000	T.F.
E-1	CHEROSENE	A	730	9,458	11,800	T.G.
E-2	CHEROSENE	A	730	9,458	11,800	T.G.
E-3	GASOLIO DEWAXATO	A	730	9,458	11,800	T.G.
E-4	GASOLIO DEWAXATO	A	730	9,458	11,800	T.G.
E-5	CHEROSENE	A	1.540	12,954	13,065	T.G.
E-6	BENZINA	A	1.540	12,954	13,065	T.G.
E-7	BIODISEL	A	3.100	18,290	12,810	T.G.
E-8	BENZINA	A	3.100	18,290	12,810	T.G.
E-9	MTBE	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
E-10	MTBE	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
E-11	BENZINA	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
E-12	GASOLIO	A	3.000	18,300	12,900	T.G.
E-13	GASOLIO	A	3.000	18,300	12,900	T.G.
E-14	BENZINA	A	6.000	25,925	12,900	T.G.
E-15	BENZINA	A	6.000	25,925	12,900	T.G.
E-16	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-17	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-18	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-19	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-20	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-21	BENZINA	A	6.000	25,908	12,195	T.G.
E-22	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
E-23	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
E-24	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
E-25	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
E-26	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
E-27	BENZINA	A	20.000	42,672	14,630	T.G.
E-28	GASOLIO**	A	20.000	42,672	14,630	T.G.
E-29	BENZINA	A	15.000	36,598	14,630	T.G.

Nota: T.F. = Tetto Fisso T.G.: = Tetto Galleggiante

\*\* Attualmente adibito allo Stoccaggio di Benzina

n°	Servizio	Cat.	Capacità (m³)	Diametro (m)	Altezza (m)	Tipo del tetto
F-1	GASOLIO	B	3.000	19,576	10,000	T.F.
F-2	GASOLIO	B	3.000	19,576	10,000	TF.
F-3	GASOLIO	C	6.000	27,430	10,980	T.F.
F-4	GASOLIO	C	6.000	27,430	10,980	T.F.
F-5	GASOLIO	B	6.000	27,430	10,980	T.F.
G-2	GPL (INERTIZZATO)		110	2,600	22,400	SIG
G-3	GPL (INERTIZZATO)		110	2,600	22,400	SIG
G-4	GPL (C4)		200	3,200	26,600	SIG
G-5	GPL		200	3,200	26,600	SIG
G-6	GPL		200	3,200	26,600	SIG
G-7	GPL (INERTIZZATO)		200	3,200	26,600	SIG
G-8	GPL (C4)		200	3,200	26,600	SIG
G-11	GPL (BONIFICATI)		200	3,200	26,600	SIG
G-12	GPL (BONIFICATI)		200	3,200	26,600	SIG
G-13	GPL (BONIFICATI)		200	3,200	26,600	SIG
G-14	GPL (BONIFICATI)		200	3,200	26,600	SIG
G-15	GPL (BONIFICATI)		200	3,200	26,600	SIG
G-16	GPL (INERTIZZATO)		880	11,875	11,875	SFERA
G-17	GPL (INERTIZZATO)		880	11,875	11,875	SFERA
G-18	GPL (INERTIZZATO)		1.400	13,904	13,904	SFERA
H-1	GASOLIO	B	2.340	15,240	12,810	T.F.
H-2	GASOLIO	B	2.340	15,240	12,810	T.F.
H-3	GASOLIO	B	2.340	15,240	12,810	T.F.
H-4	GASOLIO	B	2.340	15,240	12,810	T.F.
H-5	GASOLIO	B	2.340	15,240	12,810	T.F.
H-6	GASOLIO	B	10.000	30,480	14,630	T.F.
H-7	GASOLIO	B	10.000	30,480	14,630	T.F.
L-7	CHEROSENE	A	3.000	19,576	10,000	T.F.
L-8	GASOLIO	A	6.450	27,430	10,980	T.F.
L-9	GASOLIO	A	6.450	27,430	10,980	T.F.
L-10	BENZINA	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
L-11	BENZINA	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
L-12	ACQUA	A	1.200	11,200	13,320	T.G.
L-15	BENZINA	A	10.000	30,480	14,630	T.G.
L-16	CHEROSENE	B	10.000	30,480	14,630	T.F.
L-17	GASOLIO	B	10.000	30,480	14,630	T.F.

Nota: T.F. = Tetto Fisso T.G.: = Tetto Galleggiante

Relativamente al parco stoccaggio serbatoi GPL occorre sottolineare che:

- G5 - G6: Utilizzati come polmoni di aspirazione pompe di invio ad oleodotto GPL.
- G4 - G8: Utilizzati come stoccaggio Butano per uso interno di Raffineria.

Tutti gli altri serbatoi (sfere e sigari) sono sezionati bonificati e inertizzati con azoto, (come prescritto da C.T.R.).

Analoghe considerazioni valgono per le pensiline di carico autobotti. Tuttavia, come prescritto dal C.T.R., deve essere mantenuta la disponibilità degli attuali serbatoi di stoccaggio e del sistema di carico autobotti (opportunamente inertizzati con Azoto), per il caso di emergenza presso la società ABIBES o lungo l'oleodotto.

La movimentazione dei prodotti stoccati avviene tramite pompe dislocate in apposite sale.

Nuove sale pompe sono state introdotte per il trasferimento di Gasolio e Benzina (vedi Rapporto definitivo di Sicurezza "Modifiche razionalizzazione delle spedizioni prodotti").

In particolare è stata effettuata la razionalizzazione di alcune sale pompe mediante installazione di nuove pompe e rilocalazione in posizioni più confacenti di altre. Inoltre si è provveduto a installare una nuova sala pompe a servizio delle nuove pensiline di carico Benzine e una nuova sala pompe a servizio delle pensiline di carico Gasoli.

DENOMINAZIONE	PRODOTTO	POMPA PORTATA m <sup>3</sup> /h	PRESSIONE kg/cm <sup>2</sup>	NOTE
<b>SALA POMPE N. 1</b>				
1A	SLOP	Recupero Colaticci	COLATICCI	volumetrica
1B		FUORI SERVIZIO		
<b>SALA POMPE N. 3</b>				
3A	CHEROSENE	250	5,0	carico
3B	CHEROSENE	200	2,8	servizio
3D	CHEROSENE	140	6,0	carico
3E				additivazione
3F				scarico atb.
<b>SALA POMPE N. 4</b>				
4A	BIODIESEL	250	3,7	carico/riciclo
4B	BIODIESEL	200	3,0	booster oleodotto
4F	CHEROSENE	200	2,8	carico
4A	CHEROSENE	60	2,5	servizio
<b>SALA POMPE N. 5</b>				
5B	GASOLIO RISC.	200	5,8	carico
5C	VIRGIN NAFTA	250	3,5	carico
5D	GASOLIO DEWAX.	250	10	carico
<b>SALA POMPE N. 6</b>				
6A	BENZINA	260	4,3	carico
6B/P5	BENZINA	160	5,8	booster oleodotto
6C	BENZINA AGRICOLA	100	2,1	carico
6D	MTBE	150	2,6	servizio
6E	BENZINA AGRICOLA	150	2,6	carico
6F	BENZINA	300	5,0	carico contatori
6G	BENZINA	400	6,3	contatori
6H	BENZINA	250	4,5	riserva
6I	BENZINA	250	6,0	booster oleodotto
<b>SALA POMPE N. 29</b>				
29A	GASOLIO AGRICOLO	100	2,4	serv.denatur.
29B	GASOLIO AGRICOLO	250	5,0	carico
29C	GASOLIO AGRICOLO	250	5,0	riserva
<b>SALA POMPE N. 8</b>				
8A	GASOLIO	300	7,0	contatori
8B	GASOLIO	250	5,0	carico
8C	GASOLIO	100	2,4	servizio
8D	OLIO COMBUSTIB.	105	3,7	Servizio 20000
<b>SALA POMPE N. 10</b>				
10A	GPL	100	3,7	servizio
10C	BUTANO	40	3,2	servizio
10D	GPL	60	4,0	servizio
10F	GPL	150	4,0	servizio oleodotto
10L	GPL	60	8,2	servizio oleodotto
10I	GPL	250	4,0	servizio oleodotto
10M	GPL	30	8,2	servizio oleodotto

DENOMINAZIONE	PRODOTTO	POMPA PORTATA m³/h	PRESSIONE kg/cm²	NOTE
<b>SALA POMPE N. 12</b>				
12B	VIRGIN NAFTA	100	5,0	servizio
12C	VIRGIN NAFTA	100	5,0	servizio
12D	BIODIESEL	100	5,0	scarico atb
12E	BIODIESEL	700	5,0	scarico atb
12F	VIRGIN NAFTA	100	8,0	servizio
<b>SALA POMPE N. 15</b>				
15A	DISTILLATI	250	6,8	trasferimenti
15B	CHEROSENE DESOL.	100	2,4	trasferimenti
15C	CHEROSENE DESOL.	100	2,6	trasferimenti
15D	DISTILLATI	300	7,1	trasferimenti
<b>SALA POMPE N. 16</b>				
16A	GASOLIO	250	5,8	trasferimenti
16B	GASOLIO	300	6,0	trasf./carico
16C	BENZINA	300	6,0	trasferimenti
16D	VIRGIN NAFTA	200	5,5	trasferimenti
16E	GASOLIO	500	6,3	trasferimenti
16F	BENZINA	300	6,4	trasferimenti
16G	GASOLIO	250	7,2	carico
<b>SALA POMPE N. 18</b>				
18A	OLIO COMBUSTIB.	155'	6,5	servizio
18B	OLIO COMB. BTZ	400	4,5	carico
18C	OLIO COMB. BTZ	300	8,5	contatori
18D	OLIO COMB. BTZ	300	8,5	contatori
18E	OLIO COMB. ATZ	400	4,5	carico
18F	OLIO COMBUSTIB.	6	12,0	colorazione
18G	OLIO COMBUSTIB.			scarico sovr.
18H	GPL	10	4,0	scarico sovr.
18I	GASOLIO	250	5,0	trasferimenti
18L	MTBE	200	5,0	scarico atb
18M	MTBE	200	5,0	scarico atb
<b>SALA POMPE N. 19</b>				
19A (1500 g')	OLIO COMBUSTIB.	120	2,5	contatori
19A (3000 g')	OLIO COMBUSTIB.	380	9,0	contatori
19B	OLIO COMBUSTIB.	100	2,7	contatori
<b>SALA POMPE N. 20</b>				
20A	ADDITIVO	38	3,0	scarico atb
20B	ADDITIVO	4,5	6,5	contatori
20C	ADDITIVO LIQUIDO	8,5	7,6	servizio
<b>SALA POMPE N. 21</b>				
21A	OLIO COMBUSTIB.	500	6,6	servizio
21B	OLIO COMBUSTIB.	350	5,1	servizio
<b>SALA POMPE N. 23</b>				
23A (PMB15)	DISTILLATI	150	4,8	trasferimenti
<b>SALA POMPE OLEODOTTO TRECATE/LACHIARELLA</b>				
P1	BENZINA/GASOLIO	90/80	37/40	principale
P2	BENZINA/GASOLIO	90/80	37/40	principale
P3	BENZINA/GASOLIO	160/120	105/120	principale
P4	GASOLIO	120	7,0	booster

DENOMINAZIONE	PRODOTTO	POMPA PORTATA m³/h	PRESSIONE kg/cm²	NOTE
<b>SALA POMPE N. 25</b>				
25B+25N	GASOLIO/GELO 50 ppm S	300	8	carico atb
25A	GASOLIO/GELO 50 ppm S	60	8	sovraccarichi
<b>SALA POMPE N. 26</b>				
26A+26F	BENZINA 10/50 ppm S	300	8	carico ATB
26G-26H	BENZINA	120	8	collegamento VRU
26I	BENZINA	60	5	sovraccarichi
<b>SALA POMPE N. 27</b>				
27A-27B	GASOLIO/GELO 10 ppm S	300	8	carico ATB
27C-27D	GASOLIO/GELO 10 ppm S	250	8	carico ATB
27E	GASOLIO/GELO 10 ppm S	60	5	sovraccarichi
<b>NUOVA SALA POMPE N. 28</b>				
28A+28D	GASOLIO 10 ppm	300	8	
28E	GASOLIO 10 ppm	60	5	
<b>SALA POMPE OLEODOTTO OSTIGLIA</b>				
P101	OLIO COMBUSTIB.	320	18,0	booster
P102	OLIO COMBUSTIB.	320	6,0	booster
P103	OLIO COMBUSTIB.			volumetrica
P104	OLIO COMBUSTIB.	250	37,0	principale
P105	OLIO COMBUSTIB.	250	37,0	principale
P106	OLIO COMBUSTIB.	10	8,0	slop
P107	CONDENSA	150	9,5	Recupero Condensa
<b>SALA POMPE OLEODOTTO TRECATE/LACHIARELLA</b>				
P201	BENZINA/GASOLIO	360	7,5	booster
P202	BENZINA /GASOLIO	360	63,0	principale
P203	BENZINA /GASOLIO			servizio 20000
P204	SLOP	10	4,0	recupero slop

### **SPEDIZIONE PRODOTTI**

La Raffineria è dotata di pensiline di carico autobotti, sia di prodotti bianchi (Benzina, Cherosene, Gasolio) che di prodotti neri (Olio combustibile), nonché di G.P.L.

Il progetto di razionalizzazione del sistema di spedizione prodotti (vedi Rapporto definitivo di Sicurezza) ha portato alla:

- a) realizzazione di una nuova pensiline di carico, costituita da n.9 piste, per il carico prodotti Benzina e Gasolio in linea con le disposizioni di cui al D.M. 21/01/00 n. 107;
- b) ristrutturazione di punti di carico esistenti in Raffineria, potenziando i sistemi automatici di controllo e carico;
- c) realizzazione di un nuovo sistema di raccolta drenaggi e/o spandimenti;
- d) realizzazione di un nuovo sistema di automazione, controllo e gestione della operazioni di carico;
- e) realizzazione di un sistema di raccolta miscele accidentali costituito da n.2 serbatoi, dotati di doppia parete con fluido intermedio (glicole) e allarme riportato in sala quadro, da circa 10 m<sup>3</sup> ognuno.

Di seguito vengono in dettaglio descritte le modifiche realizzate.

#### **Nuove pensiline di carico (rete)**

Le nuove pensiline per il carico dal basso dei prodotti di Rete sono state posizionate nell'area posta fra la recinzione lato Est ed i serbatoi H1 – H2 – H3.

La nuova pensilina di carico ha 9 corsie di carico. Essa risulta così attrezzata:

- n.8 con cinque bracci di carico dal basso (2 Benzina - 3 Gasolio);
- n.1 (pensilina jolly) con due bracci di carico dall'alto (Benzina agricola) + cinque bracci di carico dal basso (2 Benzina agricola - 2 Gasolio – 1 Benzina).

Ogni braccio di carico è da 4" e dotato di misuratore a testata elettronica con relativi accessori per la misura fiscale del quantitativo erogato.

Le pensiline sono dotate di controllo visivo a distanza delle procedure di carico per mezzo di sistema di chiamata bidirezionale di tipo interfonico coadiuvato da circuito TVCC.

Ogni corsia è dotata di terminale di interfaccia con il sistema di controllo e gestione, di messa a terra, di collegamento con il sistema di recupero vapori, di pannello di collegamento del dispositivo antitraboccamento e di lettore di badge.

L'abbattimento dei vapori, dalle corsie di carico benzine, è effettuato da due Unità di recupero a carboni attivi, di cui una di riserva. Per rispettare il limite di pressione imposto dal D.M. 107 di 55 mbar all'autobotte, è installata, sul collettore dei vapori al recupero, una pompa a vuoto in esecuzione antiscintilla con prevalenza superiore alla perdita di carico dei letti di carbone attivo.

La modifica introdotta ottimizza la viabilità interna della Raffineria, consentendo di eliminare le intersezioni tra il flusso delle autobotti cariche in uscita dall'esistente pensilina di carico dell'Olio Combustibile e gli automezzi vuoti avviati alla nuova pensilina di carico Benzine/Gasoli.

#### **Pensiline esistenti**

Tutte le pensiline esistenti sono state ammodernate per consentire l'automazione delle operazioni, la misura fiscale dei quantitativi erogati e la riduzione dei tempi di carico.

Sulle esistenti pensiline per il carico di prodotti chiari Cherosene e Gasoli (n.10 baie di carico extra rete) sono stati installati, su tutti i bracci, gruppi di misura con contatore volumetrico a testata elettronica e relativi accessori.

Ogni corsia è dotata di terminale di interfaccia con il sistema di controllo e gestione, di messa a terra e di lettore di badge.

La pensilina esistente a sei corsie di carico adibita al carico di olio combustibile è dotata di 6 bracci di carico snodati da 6" e di altrettanti contatori volumetrici a testata elettronica e relativi accessori. Sui gruppi di misura è prevista la tracciatura elettrica termostata.

Per quanto riguarda il GPL si precisa che con l'entrata in funzione dell'oleodotto di trasferimento a Deposito ABIBES, il carico di autobotti è stato dismesso. Le baie di carico, le linee dai serbatoi al carico e le pompe relative sono state bonificate, flangiate cieche e inertizzate con azoto. Tuttavia come prescritto dal C.T.R., deve essere mantenuta la disponibilità degli esistenti serbatoi di stoccaggio e dal sistema di carico autobotti (opportunamente inertizzati con azoto) per eventuali emergenze presso la società ABIBES o lungo l'oleodotto.

### **Sistema raccolta drenaggi**

I serbatoi siglati S103, S104 e S105 sono destinati a raccogliere i drenaggi provenienti dalla nuova pensilina di carico; i drenaggi consistono essenzialmente in idrocarburi (Benzine, Gasoli, Cherosene).

Sono installati al di sotto del piano stradale dotati di doppia parete con fluido intermedio (glicole) in linea con quanto prescritto dal D.M. 29/11/2002.

Secondo la stessa normativa sono costruiti sempre sotto il piano stradale i serbatoi siglati S101 e S102 di raccolta eventuali miscele accidentali (normalmente vuoti) da 10 m<sup>3</sup> ciascuno.

I serbatoi sono costruiti in acciaio e sono muniti di livellostato e pompa di trasferimento. Tutti i piazzali sono pavimentati, ogni corsia di carico munita di pozzetto di scarico convogliato da rete fognaria interrata all'impianto di trattamento acqua.

## **NUOVO RACCORDO FERROVIARIO**

La TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A., in un'ottica di miglioramento globale sia dell'impatto ambientale (in termini di riduzione di inquinamento da traffico veicolare) sia del suo *core business*, ha deciso di realizzare ed esercire un raccordo ferroviario per il carico dei prodotti di Raffineria e lo scarico di componenti da utilizzare nel proprio processo produttivo (Booster ottanici, Biodisel, ecc.).

Il raccordo sorge in parte sul suolo del Polo Logistico di Cremona e il resto sul suolo della Raffineria.

La progettazione di dettaglio e la realizzazione in campo sono effettuate dalla azienda specializzata ITP Impianti Tecnologia Processi, in accordo a quanto indicato da CARGO CHEMICAL S.r.l – TRENITALIA e in rispetto di quanto previsto dalle procedure SGS interne e dalle normative nazionali ed internazionali.

Presso il raccordo ferroviario TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A. di Cremona sono presenti impianti per il carico dei prodotti petroliferi di Raffineria e scarico di componenti da utilizzare nel proprio processo produttivo (Booster ottanici, Biodisel, ecc.) e le attività svolte nel complesso sono:

- a) scarico di componenti;
- b) carico dei prodotti petroliferi.

Nelle attività sono compresi il trasferimento interno dei prodotti mediante tubazioni permanenti per l'invio o viceversa agli stoccaggi esistenti in Raffineria. Sono previsti due turni per le operazioni di carico e scarico, le quali non avverranno contemporaneamente. Sul binario n.1 si effettua il carico di benzina, virgin nafta (VN) e gasolio (con braccio di carico dal basso), mentre sui binari n.2 e n.3 sono presenti solo bracci di carico dall'alto per il carico di solo olio combustibile. I binari n.4-5-6 sono adibiti alla sosta e movimentazione dei treni.

Il prodotto che sarà movimentato maggiormente nel raccordo ferroviario corrisponde all'olio combustibile.

La tecnologia utilizzata per la realizzazione del raccordo ferroviario, rispetta i più alti standard costruttivi e di buona ingegneria, oltre che i dettami della normativa RID.

#### Linee di carico

Sono presenti n.1 pensilina con 3 corsie di carico disposte parallelamente. Ogni corsia è dotata di terminale di interfaccia con il sistema di controllo e gestione, di messa a terra di pannello di collegamento del dispositivo antiriboccamento. L'abbattimento dei vapori, dalla corsia di carico benzine, è effettuato da un'Unità di recupero a carboni attivi. Ogni braccio di carico è da 4" e dotato di contatore con testata elettronica con relativi accessori per la misura fiscale del quantitativo erogato.

#### Sistema raccolta drenaggi

Sono presenti n.2 serbatoi da 10 m<sup>3</sup> per la raccolta di eventuali spandimenti oleosi; il primo collegato alla fogna bianca (scarichi provenienti sala pompa di scarico e area di scarico) e il secondo collegato alla fogna oleosa (scarichi da pensiline di carico coperte).

#### Unità recupero vapori

L'unità di recupero vapori (VRU) ha lo scopo di abbattere i vapori di Benzina che si sviluppano durante il carico delle cisterne. Il funzionamento dell'unità VRU si basa su un processo di adsorbimento con carbone attivo e assorbimento con lavaggio di benzina.

#### Stazione di scarico (Sala pompe 32)

Le pompe adibite allo scarico hanno le seguenti caratteristiche:

- N° 3 pompe da 60 m<sup>3</sup>/h Biodisel (30 kW)
- N° 3 pompe da 60 m<sup>3</sup>/h MTBE-LCN (18,5 kW)
- N° 1 pompa da 60 m<sup>3</sup>/h sovraccariche Benzina, VN e gasolio (11 kW)
- N° 1 pompa da 60 m<sup>3</sup>/h sovraccarichi olio combustibile (18,5 kW)

#### Stazione di carico (Sala pompe 30-31)

La stazione di carico dei prodotti è quella interna alla Raffineria ed è dotata delle seguenti unità:

- N° 3 pompe 300 m<sup>3</sup>/h Olio combustibile (150 kW)
- N° 1 pompa 500 m<sup>3</sup>/h Olio combustibile (250 kW)
- N° 3 pompe 360 m<sup>3</sup>/h Gasolio (90 kW)
- N° 2 pompe 360 m<sup>3</sup>/h Benzina-Virgin Nafta (75 kW)
- N° 2 pompe 60 m<sup>3</sup>/h Benzina VRU (75 kW)

Il raccordo ferroviario avrà le seguenti capacità produttive:

Spedizione di prodotti finiti da Raffineria: 600.000 t/anno costituiti da:

- 400.000 ton/anno       olio combustibile
- 100.000 ton/anno       benzine
- 100.000 ton/anno       gasoli

Ricezione di prodotti in Raffineria:           100.000 t/anno costituiti da:

- 50.000 ton/anno       Booster ottanici quali Metil Terz Butil  
Etere (MTBE), Light Cat Nafta (LCN)
- 50.000 ton/anno       Biodiesel

Recupero vapori da unità VRU:               100 t/anno, considerando:

- rapporto di recupero: 2 litri/1000 litri caricati;
- 40% concentrazione vapori in ingresso.

## **OLEODOTTI DI RAFFINERIA**

La Raffineria di Cremona può disporre di numerosi collegamenti via oleodotto (di proprietà TAMOIL o di terzi) con diversi insediamenti della pianura padana e con terminali marittimi. I principali sono:

- Oleodotto di ricevimento di greggio da Genova via Ferrera Erbognone
- Oleodotto spedizioni GPL verso il deposito ABIBES
- Oleodotto prodotti bianchi per Trecate e Lacchiarella (~700 kt/anno)
- Oleodotto olio combustibile per Ostiglia - Sermide (attualmente fermo)

Nella tabella seguente sono riportate le capacità autorizzate da decreto.

<b>Oleodotto</b>	<b>Diametro</b>	<b>Prodotti</b>	<b>Capacità</b>
Cremona -Genova	12" – 14"	Grezzo	non in uso
Cremona – Tavazzano Gavazzano - Trecate	6"	Gasolio	80 m <sup>3</sup> /h
		Benzina	110 m <sup>3</sup> /h
Cremona – Ostiglia Ostiglia – Sermide	12"	Olio Combustibile	320 t/h (non in uso)
Cremona - ABIBES	6"	GPL	250 m <sup>3</sup> /h

La Raffineria è inoltre collegata con il vicino Deposito Tamoil Italia, sito in via Eridano tramite le seguenti tubazioni.

<b>Oleodotto</b>	<b>Diametro</b>	<b>Prodotti</b>	<b>Capacità</b>
1	8"	Olio Combustibile	300 m <sup>3</sup> /h
2	6"	Gasolio	250 m <sup>3</sup> /h

La materia prima (Grezzo) è introdotta in Raffineria tramite oleodotto di proprietà e gestito dalla società Praoil. I prodotti finiti sono movimentati sia su strada, su ferrovia che attraverso oleodotti.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica dell'oleodotto di GPL che raggiunge il deposito ABIBES.

### ***OLEODOTTO DI GPL***

L'oleodotto collega la Raffineria TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A. di Cremona con il Deposito ABIBES ed è destinato al trasporto in continuo di GPL.

#### ***Dati di progetto***

Prodotto: GPL  
Viscosità: 0,25 centistokes  
Densità: 0,57 Kg/l  
Portata: 100 m<sup>3</sup>/h  
Pressione: 20 bar  
Lunghezza: 4,3 Km  
Tubazione: 6" nominale - ø est. 168,3 mm

#### ***Descrizione del tracciato***

L'oleodotto ha una lunghezza di circa 4,3 km ed è costituito da una tubazione del diametro esterno di 168,3 mm (6" nominale) per l'intero percorso. L'oleodotto parte dalla Raffineria TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A. di Cremona e dopo un percorso fuori terra di circa 1,1 km interno alla Raffineria, l'oleodotto esce dal lato Ovest della stessa e diviene interrato. Dopo circa 300 m raggiunge le strutture del Porto Industriale e vi si affianca, sempre in direzione Nord-Ovest, per altri 400 m circa; curva poi a sinistra ad angolo retto per attraversare il Porto Industriale. In tale attraversamento, lungo 300 m circa, la tubazione è posta in subalveo, ad una profondità sotto fondo del porto di 1,5 m.

Raggiunta la sponda Sud del Porto Industriale, l'oleodotto costeggia tale sponda e la sponda Sud del canale Navigabile fino ad arrivare in corrispondenza del Deposito ABIBES, dove piega ad angolo retto verso Nord per attraversare in subalveo il suddetto Canale Navigabile, ad una profondità sotto il fondo di 1,5 m. All'esterno della Raffineria e del Deposito ABIBES non ci sono parti fuori terra. L'accesso al percorso esterno ai due insediamenti industriali è precluso agli automezzi non autorizzati in quanto tutte le strade vicine al percorso sono chiuse da sbarre lucchettate, le cui chiavi sono in dotazione agli operatori TAMOIL preposti all'esercizio dell'oleodotto.

#### ***Rivestimento e protezione catodica***

La tubazione all'esterno della Raffineria è protetta da un manto di primer bituminoso sul quale è avvolto un nastro di polietilene. Nel corso dell'installazione tutto il rivestimento è stato controllato con "Holiday Detector". La tubazione all'interno della Raffineria è protetta con due applicazioni di antiruggine allo Zinco monocomponente e con due applicazioni di Alluminio Vulcania.

L'oleodotto è collegato a una stazione di protezione catodica ubicata nella Raffineria. La stazione è inoltre dotata di dispositivi contro sovratensioni provenienti dalla rete elettrica di alimentazione e contro sovratensioni dovute a scariche atmosferiche o provenienti dalla tubazione.

#### Interramento della tubazione

L'interramento dell'oleodotto è stato realizzato in modo da garantire un ricoprimento di almeno 1,20 m misurato tra la generatrice superiore del tubo ed il piano di campagna.

#### Attrezzature per il lancio e ricevimento scovoli

Un'attrezzatura per il lancio di scovoli è installata all'interno della Raffineria prima dell'uscita dell'oleodotto dalla Raffineria stessa. Analoga attrezzatura per il ricevimento degli scovoli è installata al terminale presso il Deposito ABIBES.

### **STAZIONE DI POMPAGGIO OLEODOTTO GPL**

#### Descrizione generale

La stazione di pompaggio, è situata all'aperto nell'area di stoccaggio GPL della Raffineria. La stazione è costituita essenzialmente da due pompe centrifughe verticali, una di riserva all'altra, azionate da motore elettrico antideflagrante. Le caratteristiche di ciascuna pompa sono le seguenti:

- portata di progetto: 100 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza: 10 bar - 175 m.c. GPL
- potenza motore elettrico: 45 Kw
- tensione di alimentazione: 380 V

#### Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari, come antincendio, fognature, acqua, ecc., sono inseriti nel sistema esistente di Raffineria.

#### Blocchi della stazione di pompaggio

Condizioni anomale di pressione e portata provocano, oltre all'entrata in funzione degli allarmi, la fermata automatica della stazione per:

- bassa portata oleodotto;
- alta portata oleodotto;
- bassa pressione oleodotto;
- alta pressione oleodotto;
- bassa pressione aspirazione pompe.

## **SERVIZI DI RAFFINERIA**

### **CENTRALE TERMOELETRICA (CTE)**

La Raffineria ha una centrale termoelettrica per la produzione di vapore tecnologico ed Energia Elettrica.

La Centrale Termoelettrica è dotata di:

- n. 2 Caldaie Tosi CE con potenzialità di 24 t/h di vapore a 45 ATE e 450°C ognuna.
- n. 1 Caldaia Macchi TITAN M800 con potenzialità di 60 t/h di vapore a 45 ATE e 450°C.

Il vapore prodotto dalle 3 caldaie alimenta 2 generatori "TOSI - Westing House" da 2,4 MW cadauno e 1 generatore "Cantieri del Tirreno" da 2,4 MW.

Dalle turbine dei generatori Tosi, viene spillato vapore intermedio a 12 ATE 350°C che desurriscaldato a 250°C alimenta la rete a media pressione della Raffineria. La quantità di vapore spillato è regolato dall'utenza della Raffineria, il rimanente lavora fino a condensazione uscita turbine.

Il generatore "Cantieri Tirreno" funziona a contropressione 45 ATE - 12 ATE 350°C. Anche questo viene desurriscaldato a 250°C e si immette nella rete a media pressione della Raffineria.

La rete a media pressione 12 ATE può eventualmente essere integrata direttamente dal collettore 45 ATE previo desurriscaldamento tramite due PCV opportunamente settate.

L'eventuale sovrappressione occasionale della rete viene scaricata all'atmosfera tramite PCV a 13 ATE. In dettaglio: la distribuzione del vapore in Raffineria è articolata su quattro reti distinte:

*Rete 45 kg/cm<sup>2</sup>:* E' alimentata dalla produzione delle 3 caldaie in Centrale Termoelettrica e dal generatore di vapore dell'impianto CCR (Recupero Calore fumi combustione forni di processo).

*Rete 12 kg/cm<sup>2</sup>:*

E' alimentata:

- dallo scarico delle turbine dei generatori di corrente TG-1-2-3 ed eccezionalmente da sfioro diretto da rete a 45 kg/cm<sup>2</sup> tramite PRCV-25 di controllo pressione rete 12 kg/cm<sup>2</sup>;
- dai generatori di vapore degli impianti Visbreaker, Ultraformer n. 2 (recupero Calore da fumi di combustione forni di processo);
- dallo scarico della turbina del turbocompressore 6K-201 di riciclo Idrogeno dell'impianto CCR.

*Rete usi tecnologici 3,5 kg/cm<sup>2</sup>:*

E' alimentata da n. 2 generatori di vapore dell'impianto Visbreaker e dallo scarico delle turbopompe a vapore 12,5 kg/cm<sup>2</sup> dell'estrazione residuo dell'impianto Crude Unit e carica Visbreaker.

*Rete 1,5 kg/cm<sup>2</sup>:*

E' alimentata dallo scarico delle altre turbopompe di Raffineria funzionanti a vapore 12 kg/cm<sup>2</sup>. La produzione di Energia Elettrica viene distribuita dalla Centrale Termoelettrica alle cabine elettriche degli impianti a 6 KV dove si provvede alla trasformazione a 380 V per le varie utenze. Sempre dalla Centrale Termoelettrica viene alimentata a 380 V una rete di distribuzione per le sale pompe movimentazione, pozzi artesiani e utenze minori. Un generatore di emergenza da 0,8 MW azionato da motore Diesel entra in funzione automaticamente in caso di emergenza. La produzione di Energia Elettrica della Centrale Termoelettrica non copre l'intero fabbisogno della Raffineria, è prevista quindi una integrazione con collegamento alla rete elettrica nazionale a 132 kV ridotta a 15 kV in una sottostazione interna e successivamente ridotta 6 kV nelle cabine dislocate in Raffineria. Gli impianti di produzione (Visbreaking - Isomerizzazione 2 - UltraFormer 2 - Diesel Oil Ultrafiner) e i servizi ausiliari (acqua, aria, rete antincendio) vengono alimentati sempre con Energia Elettrica di produzione TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A. a maggiore garanzia di una continuità di esercizio. Gli altri impianti vengono alimentati attraverso la stipula di un contratto solitamente annuale di fornitura con società operante sul mercato elettrico scelta tra i principali produttori di energia elettrica .L'acquisto dalla rete mediante è di circa 12.500 kW/h. E' previsto in futuro di sostituire l'esistente Centrale Termoelettrica con un nuovo impianto di Cogenerazione che potrà produrre vapore ed energia elettrica e sarà in grado di effettuare il teleriscaldamento per il Comune di Cremona. Si prevede che l'esercizio del nuovo impianto (più efficiente) potrà avvenire nel 2007.

### **RETE FUEL GAS DI RAFFINERIA**

I gas sfiorati dagli impianti Topping 2, Diesel Oil ULtrafiner, Crude Unit, Isomerizzazione, UltraFormer 2, Visbreaker, Dewaxing, PSA confluiscono nell'accumulatore PV 530 dopo aver ceduto l'H<sub>2</sub>S alla DEA negli assorbitori.

Il polmone è provvisto di 2 valvole di sicurezza: una valvola a tre vie consente l'inserimento di una valvola e l'esclusione della seconda: il sistema rimane in questo modo sempre protetto e si rende possibile la taratura delle valvole senza l'esclusione del polmone dal sistema.

I liquidi trascinati dal gas (o condensati nel polmone), dal fondo del PV-530 possono essere inviati al Blow Down, previo scarico in fogna dell'eventuale acqua, o recuperati tramite la pompa PM-514 ed inviati alla stabilizzatrice del Crude Unit.

Il polmone è provvisto di intercettazioni in entrata ed uscita e di by pass. Il polmone separatore è provvisto di serpentino di vapore sul fondo, alimentato dalla rete vapore a media pressione.

Il sistema è provvisto di regolazione automatica di pressione. Al di fuori delle intercettazioni di ingresso ed uscita PV 530 è derivato lo stacco del PT 206. Il PT206 invia il segnale a due valvole regolatrici.

La PRCV206A scarica in fiaccola l'eccesso di produzione da 5,8 kg/cm<sup>2</sup>. Qualora l'eccesso di produzione fosse superiore alla capacità di scarico della PRCV206A interviene la seconda regolatrice a 6,3 kg/cm<sup>2</sup> PRCV206B sempre con scarico a fiaccola.

Il PT207 invia il segnale a due valvole regolatrici di integrazione. La PV-207/A apre il metano di integrazione al PV 530 proveniente dalla rete del gas metano SNAM e interviene quando la pressione scende al di sotto di circa 4,5 kg/cm<sup>2</sup>.

La PV-207/B integra la rete con GPL da stoccaggio vaporizzato in PV-405 scambiatore a vapore, quando la pressione scende al di sotto di 4,5 kg/cm<sup>2</sup> nonostante la completa apertura della integratrice metano PV-207/A.

### **RETE GAS METANO**

La fornitura di gas Metano alla TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A. di Cremona è realizzata per mezzo di una tubazione interrata del diametro di 8".

Detta tubazione attraversa la cinta doganale a Nord del serbatoio B16 ed esce di terra in corrispondenza di un'area recintata di pertinenza del gestore della rete (attualmente SNAM), ove è installata una valvola di intercettazione a sfera del diametro di 8". In uscita dalla recinzione SNAM, la tubazione, ridotta di diametro a 6", entra in un'altra area recintata, di pertinenza TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A., dove sono installate le apparecchiature di decompressione e misura. In uscita, la tubazione prosegue fuori terra per una lunghezza di circa 1.200 m fino a raggiungere la zona impianti e termina in corrispondenza del polmone di accumulo del fuel gas PV 530.

La distribuzione del metano agli impianti ed alla Centrale Termoelettrica avviene per mezzo della rete di fuel gas esistente.

### **RETE OLIO COMBUSTIBILE**

Il sistema di stoccaggio di olio combustibile per usi interni è unico per tutti i servizi della Raffineria. Lo stoccaggio comprende due serbatoi verticali CI6 e CI7, ciascuno della capacità di 1.200 m<sup>3</sup>.

Il pompaggio dell'olio combustibile viene assicurato da due gruppi di pompe costituiti ciascuno da una pompa elettrica principale e da una turbopompa ausiliaria.

Il primo gruppo, normalmente in servizio, comprende l'elettropompa P-17/A e la turbopompa PT-17/E di costruzione della "Termomeccanica Italiana" con portate di 23 m<sup>3</sup>/h e prevalenza di 16 Kg/cm<sup>2</sup>.

Il secondo gruppo, normalmente di riserva per abbassamenti di pressione sul collettore, comprende l'elettropompa P-17/C e la turbopompa PT-17/D con portate di 18 m<sup>3</sup>/h e prevalenza di 18 Kg/cm<sup>2</sup>.

Sia le elettropompe che le turbopompe di entrambi i gruppi sono dotate di apparecchiature per l'avviamento automatico per minima pressione dell'Olio Combustibile in mandata alla pompa in servizio. Per la scelta del servizio basterà che l'operatore predisponga nella posizione di avviamento automatico la pompa che riterrà dover svolgere il servizio ausiliario: di norma per questo servizio viene predisposta la turbopompa, la quale sarà tenuta costantemente calda e a lento moto per eventuali avviamenti improvvisi.

I due gruppi di pompe hanno aspirazione comune dai serbatoi di stoccaggio e mandano combustibile al collettore che alimenta la Centrale Termoelettrica e gli impianti; la rete è ad anello con ritorno che si ricollega ai serbatoi.

Sulla sezione della rete ad anello che serve gli impianti è montato un regolatore di pressione che mantiene la pressione dell'olio combustibile al valore costante di 10÷11 kg/cm<sup>2</sup>.

Sulla sezione della rete ad anello che serve la Centrale Termoelettrica è montata una valvola regolatrice di pressione che mantiene la pressione dell'olio combustibile al valore costante di 15 kg/cm<sup>2</sup>. (sfiorando il plus di combustibile nella tubazione di ritorno).

La rete di Centrale Termoelettrica, prima di arrivare alle caldaie, passa attraverso un gruppo di riscaldamento e di misura generale costituito da un misuratore massico (by passabile).

La linea di Centrale Termoelettrica, poi, va ad alimentare ogni singola caldaia con la possibilità di ritornare ai serbatoi di stoccaggio attraverso le apposite linee di ritorno; queste rimarranno sempre intercettate durante l'esercizio normale; serviranno solamente a far riciclare l'olio combustibile prima di ogni avviamento o accensione della caldaia.

#### **RETE ARIA**

L'aria necessaria per l'esercizio dell'unità della Raffineria è fornita da una stazione centralizzata di compressione, costituita da un turbocompressore e da un elettrocompressore. Su ciascun impianto di processo e in centrale termoelettrica sono inoltre installati elettrocompressori di emergenza con partenza automatica che garantiscono l'aria necessaria alla continuità di esercizio.

Tutta l'aria compressa destinata alla rete strumenti viene disidratata.

### **RETE AZOTO**

Esiste in Raffineria una rete di distribuzione Azoto facente capo ad una apparecchiatura di produzione diretta di Azoto.

Detta rete interessa tutti i punti significativi degli impianti ai fini della sicurezza (estinzioni), della tutela dell'inquinamento (come gas di copertura o tenuta) e bonifica delle apparecchiature.

L'impianto di produzione denominato commercialmente Floxal è stato installato da una società fornitrice che ne rimane la proprietaria e ne garantisce il funzionamento e la manutenzione.

La tecnologia utilizzata per la produzione dell'Azoto è quella a membrane, sviluppata dall'Air Liquide in collaborazione con la Du Pont. Il generatore è composto da:

- un compressore d'aria;
- una catena di filtrazione;
- un separatore a membrane.

L'aria, compressa e filtrata, viene inviata al separatore a membrane, costituito da un fascio di fibre cave in polimero. Per effetto della pressione le molecole di Ossigeno attraversano le pareti delle fibre più rapidamente di quelle dell'Azoto, per cui all'uscita delle fibre cave si ha un'aria impoverita in Ossigeno ad una pressione vicina a quella di compressione.

L'azoto gassoso prodotto viene stoccato in due serbatoi della capacità totale di circa 50 m<sup>3</sup> per mantenere pressoché costante la pressione della rete di distribuzione.

L'azoto viene fornito dall'impianto di produzione ad una pressione compresa tra 8 e 10 bar, sufficiente alle necessità di rete della Raffineria.

Ad integrazione dell'impianto esiste un serbatoio di azoto liquido della capacità di circa 30 m<sup>3</sup> che, interconnesso alla rete con un evaporatore, integra l'azoto di rete quando la pressione della stessa scende al di sotto di 8 bar.

Inoltre la rete in caso di necessità può essere integrata da bombole di azoto in pacchi mobili da ubicare eventualmente in aree non interessate da linee fisse.

### **SISTEMA BLOW-DOWN/TORCIA**

La protezione da sovrappressione delle apparecchiature di Raffineria è realizzata mediante valvole di sicurezza e valvole di regolazione automatica/manuale di pressione, i cui eventuali scarichi vengono collettati nel sistema di blow-down ed inviati a torcia.

La Raffineria è dotata di due fiaccole, una può sostituire l'altra. In particolare è possibile intercettare e smistare il flusso del collettore di blow-down in modo da inserire l'una o l'altra fiaccola consentendo interventi manutentivi con l'impianto in funzione.

La fiaccola (Fiaccola 2) solitamente in uso è quella installata contemporaneamente all'impianto C.C.R.. L'altra fiaccola (Fiaccola 1) viene utilizzata come riserva.

In seguito si descrive il funzionamento della Fiaccola 2. Essa è dotata di un separatore PV-2303 dove avviene la separazione della fase liquida da quella gassosa. La fase idrocarburica liquida viene recuperata con le pompe P-2302 A/B ed inviata al serbatoio di slop e per successiva rilavorazione negli impianti.

La fase gassosa viene convogliata a torcia quindi combusta alla sommità. La torcia è dotata di una guardia idraulica PV-2304 progettata per eliminare l'effetto pulsante del gas inviato alla sua sommità. Un'analogica guardia idraulica PV-2305 è stata installata sulla fiaccola preesistente.

La fiaccola solitamente in esercizio è stata progettata in modo che l'irraggiamento massimo al suolo sia nei limiti previsti dalle norme di sicurezza internazionalmente riconosciute ed è inoltre dotata di opportune segnalazioni luminose come richiesto dalla normativa.

Le caratteristiche della nuova fiaccola sono le seguenti:

-	Altezza	120	m
-	Diametro terminale per idrocarburi	36	"
-	Diametro terminale per scarichi acidi	16	"
-	Portata max	281.000	kg/h
-	Irraggiamento max al suolo	2.000	BTU/h-ft <sup>2</sup>
	equivalenti a	6,31	KW/m <sup>2</sup>
-	Irraggiamento max alla cinta della Raffineria	500	BTU/h-ft <sup>2</sup>
	equivalenti a	1,58	kW/m <sup>2</sup>

La fiaccola è dotata dei seguenti sistemi di sicurezza:

- n.4 bruciatori pilota per il terminale per gli idrocarburi. Detti bruciatori pilota sono indipendenti, alimentati a fuel gas, ciascuno dotato di sistema di accensione e sistema di rilevazione di fiamma con allarme;
- n.3 bruciatori pilota per il terminale per gli scarichi acidi. Detti bruciatori pilota sono indipendenti, alimentati a fuel gas, dotati ciascuno di sistema di accensione e sistema di rilevazione di fiamma con allarme;
- sistema automatico di controllo della fiamma in grado di ottenere una combustione completa e priva di fumo (smokeless) il cui elemento principale è costituito da una speciale "telecamera" a raggi infrarossi, prodotta dalla Società Powertrol, puntata costantemente verso la fiamma e in grado di analizzarla. Il segnale in uscita da questa apparecchiatura va a regolare le quantità di vapore diretto alla fiaccola;
- sistema di flussaggio continuo delle due torce con gas combustibile, misurato mediante rotometro, per prevenire il risucchio di aria nelle torce;
- misuratore della portata dei gas da bruciare mediante strumento prodotto dalla Società Peck-Sarasota. Detta misura viene registrata in continuo dal sistema di controllo della Raffineria (DCS);
- segnalazione ostacolo per l'aviazione e colorazione nella parte alta secondo la normativa nazionale e dell'OACI. Come per la preesistente, la nuova fiaccola sarà dotata di un sistema di minore, definito blow-down acido, cui fanno capo gli scarichi delle apparecchiature che possono contenere H<sub>2</sub>S. Tale sistema è indipendente.
- la fiaccola è dotata di un sistema "blow-down acido", cui fanno capo gli scarichi delle apparecchiature che possono contenere H<sub>2</sub>S. Tale sistema è indipendente dalla normale linea di blow-down.

La torcia 1 ha una altezza di 60 metri ed è dotata di n. 4 bruciatori pilota continui. Anch'essa come quella solitamente in uso è dotata di guardia idraulica e di adeguato accumulatore separatore per il recupero, tramite pompe, degli idrocarburi liquidi.

E' inoltre dotata di linea di iniezione di vapore antifumo sempre regolato da sala controllo. In parallelo è pure installata una torcia di combustione per gas acidi cui fanno capo gli scarichi contenenti H<sub>2</sub>S.

## ***POSTCOMBUSTORE***

Alcune correnti gassose in uscita dagli impianti vengono combuste in apposito postcombustore prima di essere immesse in atmosfera.

Il postcombustore F902 ad aria soffiata viene esercito alla temperatura di 1.000°C in camera di combustione mediante bruciatori a fuel gas. Nella camera di combustione vengono immessi i seguenti flussi gassosi:

- 1) Gas di testa degli impianti S.W.S.
- 2) Gas di solfuro da impianto Merox
- 3) Gas in uscita da impianto Zolfo.

Nel caso di disservizio al forno questi gas vengono deviati al sistema di torcia.

Il forno F902 è dotato di sistemi e strumentazione di controllo atti a garantirne il buon funzionamento e la messa in sicurezza nel caso di anomalie. In particolare è dotato di blocchi per:

- mancanza di fiamma sia al pilota che al bruciatore fuel gas;
- alta temperatura camera di combustione;
- bassa pressione aria comburente;
- alta temperatura gas al camino;
- bassa pressione fuel gas al bruciatore.

L'intervento di un blocco comporta automaticamente la deviazione dei flussi gassosi alla rete torcia di Raffineria.

## ***IMPIANTO DI TRATTAMENTO E DEPURAZIONE REFLUI***

L'impianto di trattamento acque della Raffineria è stato autorizzato secondo il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. dalla Provincia di Cremona.

Gli idrocarburi possono essere presenti nell'acqua in sospensione, emulsionati o, in minime quantità, disciolti. A causa delle differenze di peso specifico nei confronti dell'acqua, la maggior parte degli idrocarburi tende a salire in superficie. Questo fenomeno offre la possibilità di separare naturalmente lo strato superficiale (idrocarburi) dallo strato inferiore (acqua) con sistemi meccanici.

Una frazione di idrocarburi emulsionanti e/o disciolti è tuttavia sempre presente nelle acque trattate meccanicamente e per questo motivo c'è bisogno di un trattamento chimico e biologico a valle dei sistemi meccanici.

I due tipi di fogna (fogna dell'acqua oleosa e fogna dell'acqua bianca e meteorica) hanno due percorsi separati per il loro trattamento.

### Trattamento fogna acqua oleosa:

- 1) Separatore disk oil;
- 2) Separatore API;
- 3) Separatori CPI (Corrugated Plate Interceptor);
- 4) Filtri a pressione "multimedia" previa aggiunta di flocculatore;
- 5) Impianto biologico (letto percolatore);
- 6) Sedimentatore;
- 7) Laguna;
- 8) Scarico fiume Po.

### Trattamento fogna acqua bianca e meteorica

- 1) Separatore API;
- 2) Impianto biologico (letto percolatore);
- 3) Sedimentatore;
- 4) Laguna;
- 5) Scarico fiume Po.

Il processo di depurazione avviene attraverso stadi diversi.

#### Primo Stadio di Elettroflocculazione e chiarificazione

L'acqua da trattare viene caricata tramite pompa aspirante, dal serbatoio di accumulo, nella cella elettrolitica attraversandola dal basso verso l'alto. Nella cella sono disposti n.18 anodi in lega di alluminio e n. 17 catodi in acciaio; grazie alla corrente erogata agli elettrodi l'acqua si arricchisce di fiocchi di Idrossido di Alluminio tramite i quali avviene la flocculazione delle sostanze inquinanti.

L'acqua passa poi in un sedimentatore dove avviene la coagulazione e sedimentazione dei fiocchi sotto forma di fanghi di depurazione.

#### Secondo Stadio di Aerazione

Tramite pompa l'acqua viene convogliata in apposita torre di aerazione in controcorrente con un flusso di aria generato da apposito ventilatore con lo scopo di eliminare eventuali presenze di vapori di idrocarburi.

#### Terzo Stadio di Filtrazione con carboni attivi

L'acqua dopo il trattamento di aerazione viene inviata tramite pompa a due colonne in serie ciascuna caricata con 500 kg di carbone attivo granulare con funzione di assorbimento di tutte quelle sostanze solubili non trattate con la flocculazione.

I fanghi prodotti vengono periodicamente estratti dal fondo del sedimentatore, parzialmente disidratati attraverso un sistema filtrante, e inviati a smaltimento.

L'acqua depurata all'uscita dello stadio di filtrazione su carboni attivi viene convogliata al bacino di scarico e previo controlli analitici di routine inviata al fiume Po.

## ***TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO SOUR WATER STRIPPER***

Le acque separate negli accumulatori di processo dei vari impianti vengono trattate su due impianti, SWS1 e SWS2 con lo scopo di rimuovere l'H<sub>2</sub>S e l'Ammoniaca in esse contenute.

I due impianti sono uguali tra di loro e trattano, l'SWS1 le acque provenienti dall'impianto Visbreaking e l'SWS2, a capacità maggiore, le acque provenienti dagli altri impianti.

L'acqua in carica viene preriscaldata in controcorrente con l'acqua già trattata e viene immessa in una colonna di stripping con vapore a media pressione. L'acqua strippata esce dal fondo e dopo scambio con la carica viene inviata ai desalters del grezzo in carica all'impianto Topping 2.

I vapori di testa vengono condensati e la condensa rinviata in colonna.

Gli incondensati strippati vengono inviati al forno F902 postcombustore.

