

ICARO



Syndial
Stabilimento di Porto Torres

Centrale Termoelettrica

Relazione tecnica dei processi produttivi

Settembre 2006

INDICE

1	IL SITO PETROLCHIMICO DI PORTO TORRES	4
1.1	Storia del sito	4
1.2	Assetto attuale	5
2	LO STABILIMENTO SYNDIAL	10
2.1	Ubicazione dello stabilimento	10
2.2	Cicli produttivi.....	11
3	LA CENTRALE TERMOELETTRICA.....	15
3.1	Ubicazione dell'impianto.....	15
3.2	Scopo dell'impianto.....	15
3.3	Descrizione.....	16
4	SICUREZZA DELL'IMPIANTO.....	26

ELENCO DELLE TABELLE E DELLE FIGURE

Figura 1 Ciclo complessivo di lavorazione del sito	7
Figura 2 Il sito petrolchimico multisocietario di Porto Torres	8
Figura 3 Impianti e depositi dello stabilimento Syndial	9

1 IL SITO PETROLCHIMICO DI PORTO TORRES

1.1 Storia del sito

Il Complesso Petrolchimico di Porto Torres, nel seguito denominato anche Sito, è nato agli inizi degli anni '60, ad opera della S.I.R - Sarda Industria Resine. Nel 1965 venne realizzato il primo impianto di produzione Etilene mediante Steam-Cracking (attualmente demolito), che permise la realizzazione di altri impianti per il successivo utilizzo dell'Etilene. Nel 1967, in previsione di un sistema produttivo ulteriormente integrato, fu costruita la raffineria SARDOIL che fu poi dismessa negli anni '80.

Alla fine degli anni '70 iniziò la terza fase di sviluppo del Sito, con la realizzazione degli impianti Cloro e Cloroderivati, del secondo impianto di Steam Cracking, degli impianti per la produzione di PVC, polistirene e polietilene (alcuni dei quali non più in produzione), fino al 1976 anno della realizzazione dell'impianto per la produzione di Fibre Acriliche (attualmente fermo). Dall'aprile 1982 il Sito entrò a far parte dell'EniChem, società del Gruppo ENI, assumendo una configurazione pressoché analoga a quella attuale.

Nel marzo 2002 viene fermato in via definitiva l'impianto Cloro-Soda.

Nell'aprile del 2003 la società EniChem, pur rimanendo all'interno del gruppo ENI, cambia denominazione sociale in Syndial – Attività diversificate, o, più semplicemente, Syndial.

Nel Complesso Petrolchimico di Porto Torres operano, in perfetta sinergia, le società Syndial SpA, INEOS Vinyls Italia (già E.V.C.) Italia SpA e Sasol (già CONDEA Augusta) SpA (quest'ultime ex EniChem rispettivamente dal 1994 e 1996).

1.2 Assetto attuale

Nella seguente tabella è riportato l'elenco degli impianti e installazioni principali ubicate all'interno del Sito, suddivisi per Società.

SYNDIAL
Impianti e relativi parchi serbatoi e pertinenze varie: Etilene, Aromatici, Fenolo, Cumene, Alfametilstirene, Idrogenazione alfa-metilstirene, Polietilene alta densità (PEHD), Elastomeri (Gomme NBR).
Depositi: Etilene criogenico 2/52; Deposito GPL in tumulo; Parco Generale Stoccaggi; Magazzini materiali e chemicals.
Pontile liquidi; Pipelines di interconnessione; Torce; Laboratorio Centrale.
Centrale termoelettrica e relative sottostazioni e cabine.
Impianti di: Frazionamento Aria; Aria centralizzata; Acqua Demineralizzata; Deposito Preliminare rifiuti, Presa Acqua Mare; Vasche terminali e Depuratore Consortile, Rifornitore carburanti.

INEOS (già EVC – European Vinyls Corporation)
Impianto Cloroderivati (DCE/CVM) e relativi stoccaggi e impianto di trattamento vent- gas (termocombustore).
Impianti PVC e PVC III scelta e relativi magazzini (chemicals, perossidi e resine), stoccaggi e pertinenze.
Deposito DCE presso il Deposito Costiero, Interconnecting DCE e CVM.

Sasol (già Condea Augusta)
Impianto Linear Alkyl Benzene (LAB) e relativi stoccaggi.

All'interno del Sito svolgono le loro attività, autonomamente ed in locali fisicamente separati dalle installazioni sopra citate, le seguenti Società:

- Turrus Espansi Packaging;
- Turrus Pack;
- ISOLEX;
- Cantieri navali Orsa Maggiore
- Imprese varie di manutenzione e montaggi.

Nella successive figure sono raffigurati il ciclo produttivo del sito petrolchimico di Porto Torres, una visione corografica del sito petrolchimico multisocietario e l'esatta

ubicazione degli impianti e depositi dello stabilimento Syndial.

Una più dettagliata corografia della zona circostante lo stabilimento in scala 1:10.000 è riportata in **Allegato A.13**.

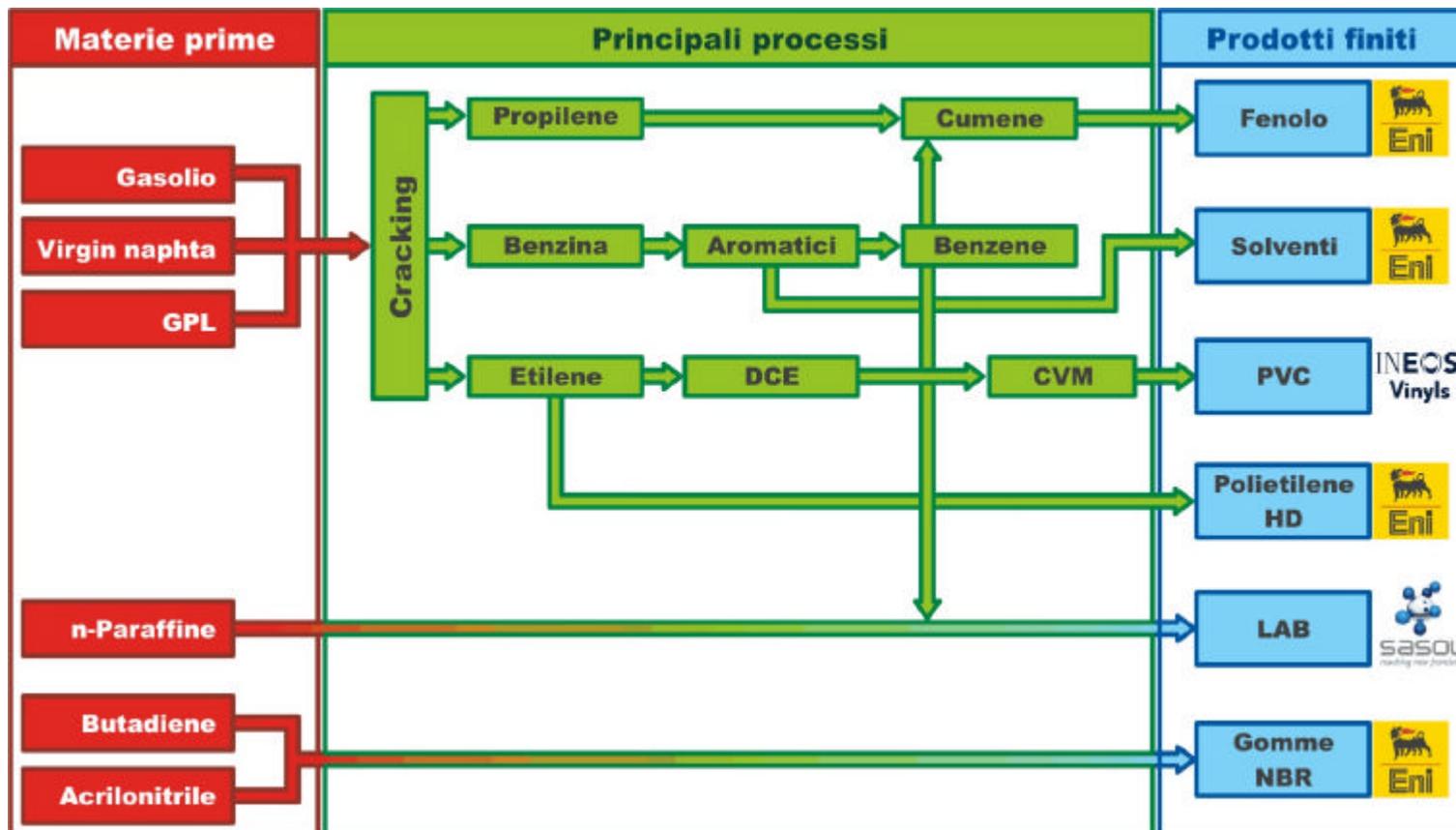


Figura 1 Ciclo complessivo di lavorazione del sito

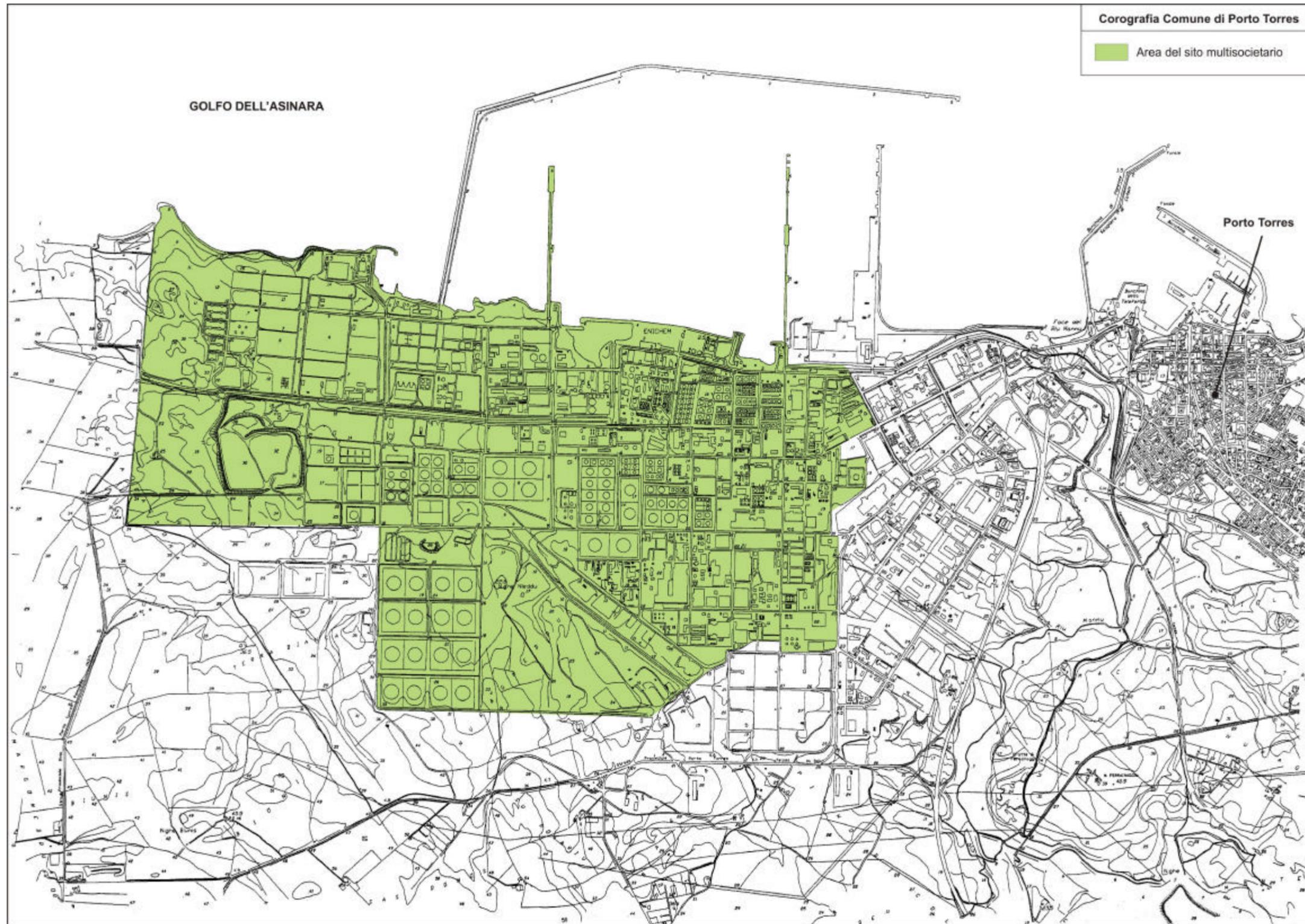


Figura 2 Il sito petrolchimico multisocietario di Porto Torres

2 LO STABILIMENTO SYNDIAL

2.1 Ubicazione dello stabilimento

Il sito petrolchimico, all'interno del quale è localizzato lo stabilimento Syndial, è collocato nella zona industriale "La Marinella" lungo la costa nord occidentale della Sardegna, nell'area di sviluppo industriale, concentrata nel triangolo compreso tra Sassari, Alghero e Porto Torres.

Le coordinate geografiche, riferite al baricentro del Sito, sono:

- **Latitudine:** 40° 49' 51" NORD;
- **Longitudine:** 8° 21' 11" EST da Greenwich.

Lo stabilimento Syndial copre un'estensione di circa 1.165 ettari. Gli impianti ed i relativi stoccaggi occupano una superficie di circa 310 ettari.

L'area di sviluppo industriale (A.S.I.) è delimitata a nord dalla linea della costa, che si affaccia sul golfo dell'Asinara, ad est dal Rio Mannu e ad ovest dallo stagno di Pilo.

Il territorio è quasi completamente pianeggiante, qualche asperità è presente a sud dell'insediamento industriale. La quota massima è di circa 300 m s.l.m.

L'aeroporto più vicino è quello di Alghero - Fertilia situato a circa 24 Km dallo stabilimento.

Lo stabilimento si trova nel Comune di Porto Torres, dotato di un porto industriale da dove arrivano e partono la massima parte delle Materie Prime e dei Prodotti Finiti. Lo stabilimento è ben collegato con la principale via di trasporto dell'Isola la "Carlo Felice", che permette di raggiungere facilmente gli altri porti sardi.

Oltre allo stabilimento Syndial, che rappresenta la maggior parte della presenza industriale, l'A.S.I. ospita alcune attività gestite dalla INEOS Vinyls (già EVC) Italia SpA e dalla SASOL (già Condea Augusta) SpA. ed anche numerose industrie di varia natura (prodotti per l'edilizia, lavorazione e commercializzazione di materie plastiche, depositi di oli minerali e GPL, cantieristica navale), alcune attività artigiane e la Centrale Termoelettrica ENDESA di Fiume Santo.

Nonostante la vasta presenza industriale è possibile trovare nell'area alcune zone di notevole pregio ambientale, come gli stagni di Pilo e di Platamona.

A Porto Torres sono inoltre presenti alcuni elementi di notevole interesse archeologico ed architettonico, come la chiesa medioevale di S. Gavino, alcuni resti di impianti

termali romani ed un ponte romano sul Rio Mannu, risalente probabilmente al 1° secolo d.C.

2.2 Cicli produttivi

I principali prodotti dello stabilimento Syndial sono i seguenti:

- Benzine da cracking
- Etilene
- Propilene
- Mix C4
- Xiloli
- Benzene
- Gomme sintetiche (NBR)
- Polietilene alta densità (HDPE)
- Acetone
- Cumene
- Fenolo
- Alfametilstirene (AMS)

I cicli produttivi dello stabilimento Syndial possono essere così sintetizzati:

Impianto Etilene

L'impianto si basa su un cracking che lavora le cariche liquide di gasolio e Virgin Nafta producendo etilene, propilene, benzina pirolitica, frazione C4. L'etilene viene utilizzato all'interno del ciclo di Stabilimento per la produzione di HDPE e nel ciclo dei cloderivati (produzione di DCE e successivamente di VCM). L'etilene non utilizzato viene spedito via mare ad altri stabilimenti. Il propilene viene interamente utilizzato come materia prima per la produzione di cumene, mentre le benzine pirolitiche vengono lavorate nell'impianto aromatici.

Le frazioni C4 sono in parte inviate alla rete gas combustibile di Stabilimento ed in parte spedite via mare all'impianto di Brindisi per la produzione di butadiene.

Impianto Aromatici

L'impianto aromatici è composto da una sezione d'idrogenazione, frazionamento ed estrazione degli aromatici e da una sezione dealchilazione toluene. La benzina pirolitica viene separata in benzine leggere, benzine pesanti e in benzina idrogenata. Quest'ultima, insieme con altre miscele idrocarburiche ricche in composti aromatici, viene utilizzata per la produzione di benzene, toluene e xileni. Il toluene è inviato alla sezione dealchilazione per la sua trasformazione in benzene. Le benzine e gli xileni vengono venduti ad altri impianti del gruppo ENI. Gli altri prodotti sono lavorati in altri impianti dello Stabilimento.

Impianto Cumene

L'impianto, composto da due linee denominate cumene 1 e cumene 2, produce cumene mediante una reazione d'alchilazione tra propilene e benzene. La frazione GPL (propilene con qualche percentuale di propano) viene miscelata con benzene e quindi alimentata ai reattori con catalizzatore a letto fisso dove avviene la formazione del cumene. I prodotti di reazione vengono successivamente separati in una sezione di frazionamento. Il cumene viene utilizzato principalmente come carica all'impianto di produzione fenolo, mentre il propano di risulta viene inviato sulla rete fuel gas di Stabilimento. I polialchilati pesanti (prodotti secondari della reazione) sono inviati all'impianto aromatici.

Impianto Fenolo-Acetone

Il processo produttivo si basa sull'ossidazione del cumene in cumene idroperossido (CHP) e successiva scissione di quest'ultimo in fenolo e acetone. L'aria e il cumene sono inviati nella sezione d'ossidazione, dove vengono fatti reagire in presenza di soda che funge da catalizzatore; dopodiché l'ossidato (miscela cumene/CHP) viene lavato con acqua demineralizzata allo scopo di rimuovere il catalizzatore dalla miscela. La miscela viene quindi concentrata in CHP ed inviata alla sezione di scissione, dove in presenza di acido solforico si ha la formazione di fenolo, acetone e sottoprodotti. In uscita dalla sezione di scissione, l'effluente acido (fenolo, acetone, cumene, AMS, pesanti e tracce di H₂SO₄) viene inviato a neutralizzazione, dove l'acido solforico viene rimosso tramite resine anioniche rigenerate periodicamente con soda.

L'effluente deacidificato viene inviato a distillazione, dove si separano i prodotti

(acetone e fenolo) dai sottoprodotti (pesanti e una miscela di cumene e alfametilstirene). La miscela cumene/alfametilstirene, dopo essere stata purificata dal fenolo in un'opportuna sezione di defenolaggio chimico, può essere, a seconda delle esigenze di mercato, inviata ad un altro impianto per la separazione e la successiva vendita dell'AMS oppure riconvertita in cumene mediante idrogenazione.

Il cumene prodotto nella sezione idrogenazione viene riciclato in carica alla sezione di ossidazione dell'impianto. I prodotti finiti vengono venduti.

Impianto Alfametilstirene

Qualora le condizioni di mercato ne suggeriscano il recupero in alternativa alla trasformazione (idrogenazione) in cumene, l'impianto recupera l'alfametilstirene dalla miscela cumene / alfametilstirene in uscita dall'impianto fenolo mediante distillazione. L'AMS recuperato viene venduto, mentre il cumene è inviato in carica all'impianto produzione fenolo.

Impianto Idrogenazione Alfametilstirene

L'impianto di Idrogenazione Alfametilstirene consta di un'unica sezione di reazione, dove la carica di Miscela Cumene + Alfametilstirene, proveniente dall'impianto Fenolo, viene idrogenata per ottenere soltanto Cumene con piccole quantità di impurezza, che non pregiudicano la destinazione finale del prodotto, riciclato come materia prima all'impianto Fenolo stesso.

Impianto Polietilene HD

L'impianto riceve in carica etilene il quale, mediante un processo che avviene in presenza di catalizzatori in opportuni reattori di polimerizzazione, viene trasformato in una soluzione contenente resina polietilenica. La soluzione, centrifugata ed essiccata, viene quindi passata in un estrusore e trasformata in granuli di polietilene. Il polietilene prodotto viene spedito via automezzi e venduto.

Impianto Elastomeri (Gomme NBR)

Il butadiene e l'acrilonitrile reagiscono in presenza di un catalizzatore e di un'emulsione di sapone, generando un lattice contenente catene di polimero NBR.

Successivamente il lattice viene coagulato con l'aggiunta di un sale inorganico che rompe il sistema emulsionante. Si ottengono quindi grumi di gomma, i quali vengono poi privati del sapone, strizzati e lavorati in un estrusore che li deumidifica e pressati in pani. Le gomme vengono quindi spedite via automezzo e vendute.

Depositi e parchi serbatoi

I principali parchi e depositi di stoccaggio sono:

- Parco Generale Serbatoi, costituito dal Deposito costiero e dal Deposito liquidi petroliferi;
- Deposito GPL in tumulo (butadiene, propilene, mix C4);
- Deposito etilene criogenico (2/52);
- Deposito 1,3 butadiene impianto Elastomeri;
- Deposito GPL e Parco serbatoi atmosferici impianto Cumene.

Agli Impianti strettamente di processo ed ai Depositi si aggiungono la centrale termoelettrica, oggetto della presente Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale ed altri impianti e strutture di supporto quali:

- Frazionamento aria;
- Aria centralizzata;
- Acqua demineralizzata;
- Presa Acqua Mare;
- Combustore Flameless,
- Vasche terminali e Depuratore Consortile;
- Rifornitore carburanti;
- Pontili e linee di interconnessione (Pipelines);
- Deposito Preliminare;
- Sistema di Torce e Blow Down;
- Laboratorio Chimico, Uffici, Officine, Servizio Sanitario, Centro Formazione e sala conferenze.

3 LA CENTRALE TERMOELETRICA

3.1 Ubicazione dell'impianto

La Centrale Termoelettrica dello stabilimento Syndial di Porto Torres è ubicata all'interno dello sito petrolchimico multisocietario in posizione pressoché baricentrica.

L'area della Centrale Termoelettrica occupa una superficie complessiva di circa 28500 m² ed è così delimitata:

- a Nord: in parte dal Deposito Etilene/Propilene/Butani ed in parte dal Parco Serbatoi dell'impianto di Produzione Etilene/Propilene/Butani;
- ad Est: dall'impianto di Produzione Etilene/Propilene/Butani;
- a Sud: dal Deposito Liquidi Petroliferi;
- ad Ovest: da un'area priva di impianti.

L'ubicazione dell'impianto in esame è visibile nella planimetria di cui alla precedente Figura 3 Impianti e depositi dello stabilimento Syndial, la cui area è identificata con il numero 20.

Si precisa che non sono presenti entro il raggio di un chilometro dal limite di batteria dell'impianto in esame, zone ad alta densità di popolazione.

3.2 Scopo dell'impianto

Lo scopo della Centrale Termoelettrica è quello di fornire, mediante la produzione di vapore, il calore necessario alle diverse utenze di Stabilimento, ai livelli di temperatura adeguati ai diversi processi produttivi; allo stesso tempo si genera energia elettrica in contropressione da immettere nella rete di Stabilimento in parallelo con quella fornita da TERNA, garantendo inoltre, nei casi di mancanza di quest'ultima, i servizi elettrici indispensabili, regolando la produzione istantanea di energia elettrica a condensazione, se necessario.

La Centrale Termoelettrica (CTE) produce vapore ed energia elettrica mediante combustione di olio combustibile (e più raramente combustibili gassosi) nei generatori di calore, con successiva espansione del vapore prodotto nei turboalternatori.

La Centrale Termoelettrica (CTE) può essere suddivisa nelle seguenti principali

sezioni:

FASE 1 - SEZIONE PRODUZIONE VAPORE
Sistema di stoccaggio e alimentazione dell'olio combustibile
Generatori di vapore
Gruppi di degasaggio e preriscaldamento dell'acqua di alimentazione dei generatori di vapore
Sistema di stoccaggio e reintegro dell'acqua demineralizzata

FASE 2 - SEZIONE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA
Generatori di energia elettrica
Cabine e sottostazioni elettriche

Sono inoltre presente servizi comuni, comprendenti il sistema di distribuzione dell'acqua di servizio, la sezione di additivazione e l'unità aria compressa.

Per quanto riguarda le materie in ingresso ed uscita si rimanda allo schema a blocchi e quello di flusso riportato in **Allegato A.25**.

Per quanto riguarda ulteriori dettagli in merito alle informazioni quantitative su ciascuna fase (dati sui consumi, le emissioni, ecc.), si rimanda inoltre alle **Schede B**.

3.3 Descrizione

La potenzialità della Centrale Termoelettrica del Petrolchimico è di 10.512 Kton/anno di vapore e 216 MW elettrici.

L'impianto è stato progettato dalla società SIR; la tecnologia utilizzata è della società BREDA-ANSALDO che ha applicato standard e norme interne ed internazionali, nel rispetto delle normative vigenti.

La Centrale Termoelettrica si compone di:

- n°4 generatori di vapore a tubi d'acqua, denominati C12, C13, C14, C15, dei quali il C12 è di tipo "ANSALDO" ed i rimanenti di tipo "BREDA";
- n°4 gruppi di generatori di energia "ANSALDO", denominati TA.4, TA.5, TA.6, TA.7;
- n°4 gruppi di degasaggio e preriscaldamento dell'acqua di alimentazione dei

generatori di vapore;

- sistema di stoccaggio e reintegro dell'acqua demineralizzata per usi termici, con diversi recuperi di calore che tratta ed effettua il reintegro di tutta la massa di acqua che entra alla CTE sia sotto forma di vapore che sotto forma di condense;
- sistema di stoccaggio ed alimentazione dell'olio combustibile con relativi preriscaldatori per i bruciatori dei generatori di vapore;
- servizi comuni, comprendente il sistema di distribuzione acqua di servizio, la sezione di additivazione e l'unità aria compressa.

Ogni generatore può bruciare sia combustibili liquidi che gassosi.

La descrizione delle varie sezioni sopra citate è riportata di seguito.

SEZIONE PRODUZIONE VAPORE

Parco Serbatoi

L'olio combustibile che alimenta le caldaie arriva dal parco serbatoi situato nella zona sud della Centrale, costituito da n°6 serbatoi denominati TK 22-27.

I serbatoi TK 22-23-26-27 sono adibiti allo stoccaggio dell'olio combustibile.

I serbatoi TK 26-27 hanno capacità di 1500 m³, dotati ciascuno del proprio bacino di contenimento e di tetto di tipo galleggiante.

I serbatoi TK 22-23 hanno capacità di 900 m³, dotati di bacino di contenimento comune e di tetto del tipo fisso.

I serbatoi denominati TK 24-25, della capacità di 900 m³ e dotati di agitatori di fondo, erano in passato adibiti allo stoccaggio delle miscele acqua carbone, a corredo della caldaia C15. Attualmente sono disattivati.

I serbatoi dell'olio combustibile sono coibentati e contengono al proprio interno un serpentino a vapore per il riscaldamento dell'olio.

Tutti i serbatoi sono dotati di anello di raffreddamento e di un sistema di immissione di schiuma.

Nella stessa zona si trova l'area utilizzata per il sistema di interconnessione, di alimentazione e riscaldamento dell'olio combustibile ai bruciatori dei generatori di vapore; tale sistema è costituito da n°3 stazioni di pompaggio (n°4 pompe azionate da

motore elettrico e n°2 pompe azionate da turbine a vapore), due per l'olio combustibile, dotate di pompe, filtri e preriscaldatori, ed una per la miscela acqua-carbone (non utilizzata).

Sull'aspirazione dei serbatoi sono posti i filtri a freddo, mentre sulla mandata delle pompe si trovano gli scambiatori di preriscaldamento e i filtri a caldo.

La funzione dei filtri, del tipo autopulente, è quella di trattenere le impurità contenute nell'olio. Gli scambiatori, inseriti in coppia sulla mandata delle pompe (E19-20, E21-22), riscaldano ulteriormente l'olio combustibile in modo che arrivi ai bruciatori delle caldaie ad un certo valore di viscosità ed utilizzano come fluido termico il vapore.

Nella zona sud-est dell'area dell'impianto è situato il sistema di stoccaggio polmone e di reintegro acqua demineralizzata per usi termici, che viene inviata al sistema di degasaggio.

L'acqua demineralizzata proveniente dall'impianto trattamento acque viene stoccata nel serbatoio TK 4, della capacità di 2000 m³; nella stessa zona si trova il sistema di adduzione dell'acqua alle sezioni ausiliarie dei cicli di alimentazione dei generatori di vapore, costituito da n°4 pompe azionate da motore elettrico, n°2 pompe azionate da turbina a vapore e n°4 scambiatori per il recupero di calore dalle condense di Stabilimento, n°1 sistema di recupero calore dal processo dell'impianto Etilene (colonna testa T1 etilene - ACQUA DA 50 A 70°C) e n°1 riscaldatore con vapore a 2,5 bar di sfioro.

Generatori di vapore

Nella Centrale Termoelettrica in esame sono installate n°4 caldaie C12÷15, equipaggiate con sistemi di combustione del tipo policombustibile e possono utilizzare: olio combustibile, combustibili liquidi da processo e gas derivati da impianti chimici.

Ciascun generatore di vapore è dotato di:

- n°1 degasatore da 300 t/h di acqua che utilizza vapore a 2,5 bar per il degasaggio e porta la temperatura in uscita a circa 138°C;
- n°2 pompe di alimento da 330 t/h e 2000 kW di potenza, di cui una di riserva, azionate una con motore elettrico e l'altra con turbina a vapore a 11 bar e scarico in contropressione a 2,5 bar;
- n°1 preriscaldatore dell'acqua di alimento con vapore a 11 bar, che porta la temperatura dell'acqua a 180°C;

- n°1 preriscaldatore dell'acqua di alimento con vapore a 36 bar, che porta la temperatura dell'acqua a 240°C;
- n°2 pompe per l'acqua di desurriscaldamento vapori, di cui una di riserva, azionate una con motore elettrico e l'altra con turbina a vapore a 11 bar e scarico in contropressione a 2,5 bar.

Nella pratica operativa, poiché l'acqua preriscaldata confluisce in un collettore comune ai quattro generatori, è possibile l'impiego di ciascun gruppo indipendentemente dal relativo generatore.

I generatori di vapore producono la stessa quantità alle condizioni di temperatura e pressione, per cui possono lavorare in parallelo o in monoblocco.

Le condizioni operative sono le seguenti:

- Produzione di vapore massima in continuo 300 t/h
- Pressione del vapore surriscaldato 104 bar
- Temperatura del vapore surriscaldato 500 °C

Ogni generatore può bruciare sia combustibili liquidi che gassosi (gas da processi chimici).

Le caldaie C13÷15 sono costituite dalle seguenti parti principali:

- camera di combustione;
- gabbia;
- corpo cilindrico;
- economizzatore;
- surriscaldatore;
- aerotermo.

Il generatore di vapore C12 si differenzia per l'assenza della gabbia, dell'economizzatore e di doppio corpo cilindrico

Negli anni '90 il generatore C15 ha subito modifiche in più parti, con l'aggiunta di un sistema di captazione del particolato, per rendere possibile la combustione di miscele acqua-carbone che attualmente non viene utilizzato.

La camera di combustione delle caldaie C13-C14-C15 ha le pareti costituite da tubi e, nella parte frontale, i bruciatori policombustibile (combustibili liquidi e gassosi).

La parte posteriore del generatore è racchiusa nella gabbia, che ha le pareti frontale e dorsale costituite da fasci di tubi percorsi da vapore saturo proveniente dal corpo cilindrico e diretto al surriscaldatore, mentre le pareti laterali sono costituite da tubi percorsi dall'acqua in uscita dall'economizzatore.

Il corpo cilindrico è internamente fornito di cicloni separatori e scrubbers essiccatori, per separare il vapore da residue particelle d'acqua.

L'economizzatore è costituito da due banchi di tubi orizzontali; i serpentine sono raccolti in un collettore all'ingresso e due collettori in uscita.

Il surriscaldatore è diviso in primario e secondario; fra i due banchi di serpentine viene interposto l'attemperatore, la cui funzione è quella di mantenere costante la temperatura del vapore surriscaldato in uscita dalla caldaia all'interno di un campo di valori prestabilito.

Ogni generatore riceve l'acqua di alimento degasata, demineralizzata e desilicata.

La degasazione è l'operazione con cui si eliminano dall'acqua ossigeno ed anidride carbonica in essa disciolti. Tali gas possono produrre effetti indesiderati, quali corrosioni e incrostazioni.

La presenza di sali solubili comporta che, all'aumentare della temperatura e al conseguente diminuire della solubilità, si sciolgano e precipitino formando, a secondo della compattezza degli agglomerati, fanghi ed incrostazioni.

Dal momento che alla temperatura di 100°C la solubilità dell'ossigeno è quasi nulla, riscaldando l'acqua ad una temperatura di poco superiore ai 100°C tutti i gas, compreso l'ossigeno, si liberano dall'acqua.

Il degasatore funziona con vapore a 2,5 bar ed è composto da un serbatoio di accumulo del tipo a cilindro orizzontale e da una torretta degasante del tipo a cilindro verticale, dotata di piatti in cui l'acqua circola dall'alto verso il basso in controcorrente con il vapore; il vapore cede calore all'acqua e ne innalza la temperatura fino a circa 135 °C, in modo che i gas si liberano dall'acqua ed escono dai tubi di sfio all'atmosfera.

Per spingere ulteriormente l'eliminazione dei gas, in particolare dell'ossigeno, si ricorre alla degasazione per via chimica con l'aggiunta di un additivo deossigenante, che, reagendo con l'ossigeno, sviluppa azoto, inerte.

Per mantenere il corretto valore di pH dell'acqua nel corpo cilindrico delle caldaie viene impiegato il fosfato trisodico.

L'additivo deossigenante e il fosfato vengono pompati direttamente in caldaia.

Dai degasatori le pompe di alimento aspirano l'acqua che attraverso due scambiatori si porta in ingresso caldaia a circa 230°C; i preriscaldatori hanno lo scopo di migliorare il rendimento del gruppo termoelettrico e riscaldano l'acqua a spese del vapore spillato dalla turbina.

Si tratta di n°2 scambiatori, operanti rispettivamente con vapore ad alta pressione e vapore a bassa pressione, disposti in serie in modo che l'acqua si riscaldi prima nello scambiatore di media pressione, portandosi alla temperatura di circa 180°C, poi in quello di alta pressione, portandosi alla temperatura di circa 230°C.

A seconda che abbia attraversato o meno gli scambiatori di alimento, l'acqua di alimentazione entra nel collettore inferiore dell'economizzatore (per le caldaie C13-C14-C15) o direttamente nel corpo cilindrico superiore per la caldaia 12, ad una temperatura oscillante tra 240 e 140°C e alla pressione di circa 125 bar.

Dopo aver percorso l'economizzatore, l'acqua passa attraverso i tubi che costituiscono le pareti laterali della gabbia e si riscalda a spese del calore posseduto dai fumi; quindi arriva al corpo cilindrico, all'interno del quale i tubi si riuniscono in un unico collettore, e da qui viene alimentata alla camera di combustione, all'interno della quale si riscalda fino a vaporizzare.

La miscela acqua-vapore viene quindi inviata nel corpo cilindrico ed entra nei cicloni, dove, per effetto della forza centrifuga, si ha la separazione dell'acqua dal vapore; l'acqua è spinta contro le pareti e ricade nella zona acqua del corpo cilindrico, mentre il vapore, uscendo dalla parte superiore dei cicloni, attraversa gli scrubbers dove riesce ad eliminare l'umidità residua, ed infine viene convogliato ai tubi posti sulla parete dorsale della gabbia.

Dalla gabbia il vapore raggiunge il surriscaldatore primario dove la sua temperatura viene elevata fino a 460°C, quindi passa nell'attemperatore che ha la funzione di mantenere la temperatura entro un intervallo prestabilito di valori mediante l'iniezione di acqua, ed infine arriva al surriscaldatore secondario raggiungendo la temperatura di 500°C a cui è convogliato alla turbina.

Le caldaie funzionano a tiraggio forzato, realizzato mediante n°2 ventilatori di circa 1000 kW di potenza, che tengono la camera di combustione pressurizzata; i due ventilatori, azionati rispettivamente da motore elettrico e da turbina a vapore, ciascuno in riserva all'altro, aspirano l'aria comburente e la convogliano alla camera di combustione.

L'aria viene preriscaldata fino a 60°C in un aerotermo a vapore a 2,5 bar e poi passa attraverso un recuperatore di calore dai fumi del tipo Ljungstrom, raggiungendo una temperatura di 260-280°C; infine entra nella camera dove, miscelandosi con l'olio combustibile iniettato dai bruciatori o il gas combustibile, dà luogo alla combustione.

Il controllo della fiamma è affidato ad un rivelatore di fiamma.

I gas prodotti dalla combustione, a causa della loro temperatura e per la pressione esistente nella camera, si portano verso la parte alta della camera di combustione, cedendo calore per la vaporizzazione all'acqua circolante nei tubi posti sulle pareti della camera; quindi vengono a contatto con i serpentini del surriscaldatore secondario, del surriscaldatore primario e dell'economizzatore, cedendo il loro calore alla corrente di vapore e di acqua che passa all'interno dei serpentini stessi.

In uscita dalla caldaia i gas di combustione possiedono ancora una notevole quantità di calore che viene utilizzato nel preriscaldatore dell'aria posto a valle dell'economizzatore. Sono previste due condotte di by-pass del riscaldatore d'aria ed una per la C12, munite di serrande che consentono la regolazione della temperatura dei fumi in uscita.

Il controllo della temperatura dei fumi in uscita dal riscaldatore dell'aria è molto importante sia per realizzare il massimo recupero di calore e quindi il massimo rendimento della caldaia, sia per salvaguardare dalla corrosione il riscaldatore dell'aria ed il condotto che convoglia i fumi al camino.

Infatti, tanto più bassa è la temperatura di scambio dei fumi tanto più alto è il rendimento della caldaia ma se la temperatura scende al di sotto di certi valori si possono manifestare fenomeni di corrosione.

La Centrale è dotata di n°2 camini alti circa 70 m ai quali sono collegati gli scarichi dei quattro generatori, previo passaggio attraverso i tre precipitatori elettrostatici.

SEZIONE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA

La Centrale Termoelettrica è costituita da n°4 turboalternatori, tre gruppi a contropressione e condensazione (T/A.5-6-7) ed un gruppo a totale contropressione (T/A.4).

Il turboalternatore T/A.4 consente un'ammissione massima di 450 t/h di vapore surriscaldato a 104 bar 500°C e genera 75 MW di potenza elettrica; è dotato di due prelievi regolati, con pressioni rispettivamente di 36 bar e 11 bar, e di uno scarico in contropressione variabile tra 50 e 240 t/h a 2,5 bar, convogliato su un collettore di utilizzo.

I turboalternatori T/A.5-6-7 consentono un'ammissione massima di 300 t/h di vapore surriscaldato a 104 bar e 500°C ciascuno e possono generare circa 47 MW di potenza elettrica ciascuno; hanno la turbina con due prelievi di vapore regolati con pressioni rispettivamente di 36 bar (Alta Pressione) e di 11 bar (Media Pressione) e con scarico al condensatore, a 0,05 bar. I T/A.5-6-7 hanno un condensatore da circa 120 t/h.

Il vapore dei prelievi regolati, prima dell'immissione nei collettori dell'utenza, viene desurriscaldato tramite iniezione di acqua degasata, portando la temperatura a circa 270°C per il vapore a 36 bar e a circa 220°C per il vapore a 11 bar.

I turboalternatori sono costituiti essenzialmente da due parti:

- turbina a vapore;
- alternatore.

La turbina a vapore trasforma l'energia termica contenuta nel vapore, alimentato a 104 bar e circa 500°C, in energia meccanica, che viene a sua volta trasformata in energia elettrica dall'alternatore.

Le turbine a condensazione T/A.5-6-7 sono dotate di un condensatore e di un gruppo di eiettori.

Il condensatore riceve il vapore di scarico, che viene raffreddato mediante acqua mare; la condensa viene raccolta nella parte inferiore del condensatore, aspirata dalla pompa di estrazione, che è dotata di una seconda pompa di riserva, e recuperata nel ciclo interno.

Gli eiettori hanno la funzione di aspirare dal condensatore le infiltrazioni d'aria che si possono verificare nelle tenute esterne della turbina ed i gas disciolti nel vapore in quanto la loro presenza impedisce il mantenimento del vuoto richiesto dalla condensazione (circa 740 mmHg).

La potenza dei turboalternatori T/A.5-6-7 è di 47 MW ciascuno a 15 kV, mentre del T/A.4 è di 75 MW a 15 kV.

La Centrale Termoelettrica è dotata di n°52 cabine elettriche di trasformazione disposte su tutta l'area dello Stabilimento.

Lo schema elettrico è realizzato in modo da garantire flessibilità e continuità del servizio.

La Centrale può funzionare con marcia isolata o in parallelo con rete esterna.

SERVIZI COMUNI

Nei servizi comuni si ha la distribuzione dell'acqua di servizio, che comprende:

- acqua demineralizzata a ciclo chiuso, utilizzata per il raffreddamento delle apparecchiature;
- acqua mare impiegata come refrigerante dell'acqua demineralizzata e per il vapore di condensazione dei turboalternatori;
- acqua grezza utilizzata per lavaggi in impianto;
- acqua antincendio che serve gli idranti e gli impianti fissi del sistema antincendio dell'impianto.

Ogni generatore di vapore è dotato di due stazioni di additivazione necessarie per correggere i parametri analitici del vapore prodotto, una per il dosaggio del fosfato trisodico, l'altra per il dosaggio del deossigenante / alcalinizzante.

La stazione di additivazione del fosfato trisodico è costituita da un serbatoio di circa 1000 litri per la miscelazione con acqua demineralizzata e da n°2 pompe alternative con regolazione di portata azionate da motore elettrico, delle quali una di riserva.

Le due stazioni di additivazione per il deossigenante / alcalinizzante sono costituite ciascuna da 2 serbatoi di circa 900 litri, da n°2 pompe alternative con regolazione di portata azionate da motore elettrico, delle quali una di riserva.

L'unità aria compressa è costituita da n°2 elettrocompressori alternativi di circa 1100 Nm³/h ciascuno, da n°4 elettrocompressori volumetrici a vite di circa 1000 Nm³/h ciascuno che, in caso di necessità, garantiscono l'autosostentamento di tutto l'impianto sia per l'aria strumenti che per l'aria servizi.

4 SICUREZZA DELL'IMPIANTO

Lo stabilimento Syndial di Porto Torres, all'interno del quale è inserito la centrale termoelettrica, oggetto della presenta Domanda di Autorizzazione Ambientale, ricade nell'ambito dell'applicazione del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. che costituisce il recepimento della direttiva comunitaria in materia di rischi di incidenti rilevanti e sostituisce il precedente DPR 175/88; in particolare esso è soggetto alla presentazione della Notifica ed alla redazione del Rapporto di Sicurezza.

Le principali misure di prevenzione e protezione in relazione alla centrale termoelettrica di stabilimento Syndial sono relative a:

- Controllo di processo, sistemi di blocco dell'impianto, scarichi funzionali, sistemi di rilevamento, contenimento e sezionamento a distanza
- Precauzioni adottate per prevenire fenomeni di corrosione e criteri di protezione dei contenitori di sostanze pericolose nei confronti della corrosione
- Manutenzione
- Gestione dei flussi in entrata ed in uscita dall'impianto
- Precauzioni adottate per prevenire la formazione di miscele esplosive nei luoghi chiusi
- Pavimentazione e sistema fognario
- Protezione dalle scariche atmosferiche e cariche elettrostatiche
- Norme di progetto di recipienti, serbatoi e tubazioni
- Piani di ispezione per gli item critici
- Ventilazione di aree interne ai fabbricati
- Piani e procedure per anomalie di impianto
- Procedure per avviamento e fermata impianto
- Attrezzature antincendio di impianto

Per una descrizione delle misure di prevenzione e protezione degli incidenti della centrale termoelettrica si rimanda alla relazione tecnica "Analisi di rischio" di cui all'**Allegato D.11**.