



Indice

09 **Il Gruppo Saras**

11 *Lo stabilimento di Sarroch e le consociate*

12 *Strategia e investimenti*

12 *Lo stabilimento di Sarroch: la raffinazione e la produzione di energia elettrica*

13 *Levoluzione della raffineria*

14 *La descrizione dello stabilimento*

22 *L'inserimento dello stabilimento nel contesto locale*

23 *EMAS e la comunicazione con il territorio*

24 *Consociate*

24 *Akhela: una presenza nel mercato dell'Information Technology*

25 *Sartec: la ricerca per l'ambiente e l'innovazione*

26 *Sardegolica: la produzione di energia eolica*

27 *Arcola e Saras Energia: la rete di distribuzione*

31 **Le Politiche**

33 *La politica di gestione ambientale*

34 *La politica per la sicurezza*

36 *La certificazione di Qualità*

41 **La Produzione**

43 *Lo stabilimento di Sarroch*

43 *Il bilancio energetico*

44 *L'attività di raffinazione*

45 *La qualità ambientale dei prodotti*

46 *La produzione di energia elettrica*

47 *Consociate*

47 *Sardegolica*

49	L'Ambiente
51	<i>Lo stabilimento di Sarroch</i>
51	Limpegno per l'obiettivo del miglioramento continuo
51	La Registrazione EMAS
51	INES
52	L'Autorizzazione Integrata Ambientale
52	I dati
79	<i>Consociate</i>
79	Arcola

83	La Sicurezza
85	<i>Lo stabilimento di Sarroch</i>
85	Il progetto Du Pont
85	Il Rapporto di Sicurezza
86	I sistemi di sicurezza della raffineria
87	I dati
92	<i>Consociate</i>

97 **Glossario**

Significato dei simboli



Informazione / Curiosità



Approfondimento sul Gruppo Saras

Presentazione

L'annuale pubblicazione del Rapporto Ambiente e Sicurezza è un momento importante di comunicazione dell'Azienda verso i collaboratori, diretti ed indiretti, e la popolazione del territorio ove operiamo.

Questa edizione relativa al 2008 si presenta migliorata nella veste grafica ed ancor più ricca di contenuti, per la prima volta si tratta in modo dettagliato delle altre società del Gruppo Saras oltre la Raffineria.

L'impegno al miglioramento continuo è stato mantenuto; nello stabilimento di Sarroch, in particolare, si è registrato un miglioramento nelle emissioni, con una riduzione di anidride solforosa (SO₂) del 30%, come risulta dal confronto degli ultimi 2 anni con la media dei primi 5 anni del 2000. Questo risultato è stato reso possibile da una serie di interventi tecnici e gestionali che hanno progressivamente dotato la Raffineria delle tecnologie e dei mezzi più efficaci per lavorare rispettando l'ambiente.

Il 2008 è stato un anno intenso, caratterizzato da fortissime fluttuazioni di mercato con molte incertezze, ciò nonostante dal punto di vista Ambiente e Sicurezza sono stati raggiunti importanti traguardi:

Registrazione EMAS

Basandosi su un Sistema di Gestione Ambientale già maturo (ISO 14001), Saras ha conseguito la Registrazione Emas, che rappresenta il nostro impegno per la tutela dell'ambiente nel territorio attraverso un costante dialogo con la comunità locale.

Partenza del Progetto Du Pont

È stato avviato un progetto pluriennale di sensibilizzazione sulla sicurezza con la società Du Pont, leader mondiale nel settore, che punta a rafforzare la sicurezza come un valore fondamentale nella nostra cultura aziendale.

Ultimazione dell'unità TGTU

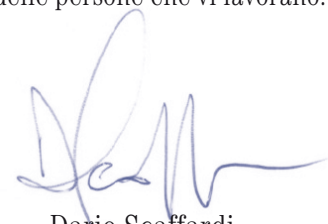
A dicembre è entrata in funzione l'unità TGTU (Tail Gas Treatment Unit), che consente di completare il ciclo di recupero zolfo, ed allinearci alle BAT (Best Available Techniques) definite dalla Comunità Europea. Questa unità consente di raggiungere il recupero del 99.5 % del H₂S derivante dagli impianti di desolforazione, e riduce al minimo le emissioni in atmosfera di SO₂ provenienti dal ciclo di recupero zolfo. Ha richiesto due anni e mezzo di lavori con un investimento di oltre 65 milioni di Euro, ed è strutturata su due linee per consentire la migliore continuità produttiva ed affidabilità.

Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)

Nei primi giorni del 2009 si è concluso l'iter per l'ottenimento della Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento. Saras è la prima raffineria italiana ad aver conseguito l'AIA: l'applicazione di questo approccio integrato consentirà di minimizzare l'impatto delle attività produttive su tutte le matrici ambientali rappresentando uno strumento innovativo per la tutela ambientale.

Ringraziamo tutti coloro che hanno contribuito alla redazione di questo documento, che ci auguriamo sia utile a chi voglia meglio comprendere la complessità del Gruppo Saras e l'impegno quotidiano delle persone che vi lavorano.

Buona lettura



Dario Scaffardi
Direttore Generale Saras S.p.A.



ARCOLA

Arcola



SARDEOLICA

Ulassai

Macchiareddu

Sarroch

Cartagena



saras



SARAS

akhela



SARLUX



SARTEC

Il Gruppo Saras



Il Gruppo Saras

11 *Lo stabilimento di Sarroch e le consociate*

12 *Strategia e investimenti*

12 *Lo stabilimento di Sarroch: la raffinazione e la produzione di energia elettrica*

13 Evoluzione della raffineria

14 La descrizione dello stabilimento

14 Ricezione materie prime e spedizione dei prodotti tramite il terminale marino

16 Produzione di prodotti petroliferi

19 Sarlux: la produzione di energia elettrica

21 Stoccaggio materie prime e prodotti

21 Spedizione prodotti via terra

21 Servizi ausiliari

22 Uffici, officine, magazzini ed altri servizi

22 Attività delle Ditte d'appalto

22 L'inserimento dello stabilimento nel contesto locale

23 EMAS e la comunicazione con il territorio

24 *Consociate*

24 Akhela: una presenza nel mercato dell'Information Technology

25 Sartec: la ricerca per l'ambiente e l'innovazione

26 Sardeolica: la produzione di energia eolica

27 Arcola e Saras Energia: la rete di distribuzione

Lo stabilimento di Sarroch e le consociate

Il Gruppo Saras, la cui attività ha origine nel 1962 per iniziativa di Angelo Moratti, opera nel settore energetico ed è uno dei principali operatori italiani ed europei nella raffinazione del petrolio. Le sue aree di attività sono:

- la vendita e la distribuzione dei prodotti petroliferi nel mercato nazionale ed internazionale, direttamente ed attraverso le controllate Saras Energia S.A. in Spagna ed Arcola S.p.A. in Italia;
- la produzione e la vendita di energia elettrica attraverso la consociata Sarlux S.r.l. e Parchi Eolici Ulassai S.r.l.;
- l'offerta di servizi informatici con la società Akhela e di servizi di ingegneria industriale e ricerca scientifica per i settori petrolifero, petrolchimico, dell'energia e dell'ambiente con la società Sartec.

Con oltre 2000 dipendenti diretti, nel 2008 il Gruppo Saras ha registrato un'ottima performance operativa. I ricavi di Gruppo si sono attestati a 8.673 ml di euro in crescita del 29% rispetto allo scorso anno.

Saras S.p.A. – società capogruppo controllata di diritto dalla Angelo Moratti S.p.A. – costituita nel 1962 per svolgere attività di raffinazione, è oggi proprietaria dello stabilimento produttivo di Sarroch. Detiene le quote azionarie in una serie di società controllate in Italia e all'estero, di cui viene fornita qui di seguito una breve descrizione.

Arcola commercializza prodotti petroliferi sul mercato nazionale extrarete, in Sardegna e nel Nord e Centro Italia.

Sarlux – società controllata da Saras al 100% – è proprietaria dell'impianto IGCC e gestisce gli aspetti commerciali relativi alla produzione di energia dall'IGCC, mentre la responsabilità della gestione operativa dell'impianto è totalmente affidata a Saras.

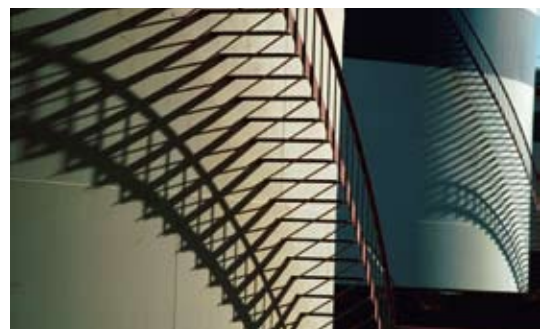
Saras Energia SA opera nel mercato spagnolo della distribuzione rete ed extrarete dei prodotti petroliferi. A novembre 2008 ha completato la costruzione dell'impianto di produzione di biodiesel a Cartagena ed ha anche siglato un accordo per l'acquisizione di 81 stazioni di servizio da ERG Petroleos S.A..

Sardeolica gestisce il parco eolico ubicato nel comune di Ulassai (OG). A seguito dell'acquisizione da parte di Saras S.p.A. delle quote possedute da Babcock & Brown Wind Energy nella controllata Parchi Eolici Ulassai S.r.l. (PEU), quest'ultima è consolidata integralmente a partire dal 30 giugno 2008.

Akhela è una società di tecnologie informatiche. La sua offerta è strutturata in due macro aree: Information Technology e sistemi Embedded. Nell'offerta di soluzioni IT hanno particolare rilievo i temi della sicurezza logica, dell'IT optimization e della business continuity, mentre i sistemi embedded sono applicati soprattutto in ambito automotive e multimedia.



Saras, con **1.266 dipendenti**, ha sede legale a Sarroch, sede amministrativa a Milano e sede di rappresentanza a Roma.



Sartec (Saras Ricerche e Tecnologie) offre servizi di ingegneria industriale e di ricerca scientifica in campo nazionale e internazionale. Inoltre, progetta, produce e rende operativi impianti modulari per la rilevazione delle emissioni ambientali.

Strategia e investimenti

Nel 2008 gli investimenti sono stati pari a 257 ml di euro, in linea con il piano degli investimenti annunciato per l'esercizio.

In particolare, durante il 2008, è stata completata la costruzione dell'impianto di desolforazione delle benzine, che consente alla raffineria di rispondere alle nuove specifiche europee, entrate in vigore il 1° Gennaio 2009, che prevedono un contenuto di zolfo nella benzina pari a 10 ppm.

Inoltre, nell'esercizio 2008 è stata completata la realizzazione anche di un'unità per il trattamento dei gas di coda e recupero dello zolfo, che permette al Gruppo di disporre di una delle migliori raffinerie in termini di contenimento delle emissioni solforose.

Infine, nel mese di novembre Saras Energia ha completato la costruzione dell'impianto di produzione di biodiesel. Gran parte dei 45,9 ml di euro di investimenti realizzati durante l'esercizio 2008 sono da attribuire al completamento di tale impianto, che produrrà circa 200.000 tonnellate di biodiesel all'anno e inizierà la commercializzazione del prodotto durante il secondo trimestre del 2009.

Per gli anni futuri, Saras conferma i propri obiettivi di lungo termine e la strategia di crescita annunciata lo scorso giugno 2008, che si articola nel programma di crescita organica nei segmenti di Raffinazione e Marketing.

Lo stabilimento di Sarroch: la raffinazione e la produzione di energia elettrica

Saras svolge la propria attività di raffinazione mediante la raffineria di Sarroch (Cagliari), sulla costa meridionale della Sardegna, la più grande raffineria del Mediterraneo per capacità produttiva e una delle raffinerie a più elevata complessità nell'Europa occidentale. Il ciclo di raffinazione è integrato con l'impianto IGCC, destinato alla produzione di energia elettrica.

La capacità di raffinazione è circa 15 milioni di tonnellate per anno (Tabella 1) e rappresenta circa il 15% della capacità italiana, mentre la capacità di conversione catalitica è di 9,6 milioni di tonnellate per anno (FCC + 2 MHC) e quella di conversione termica è di 2,4 milioni di tonnellate per anno.

L'impianto di generazione di energia elettrica IGCC Sarlux ha una capacità elettrica installata di 575 megawatt e una produzione annuale eccedente i 4 miliardi di kWh interamente venduti al GSE (Gestore Servizi Elettrici).

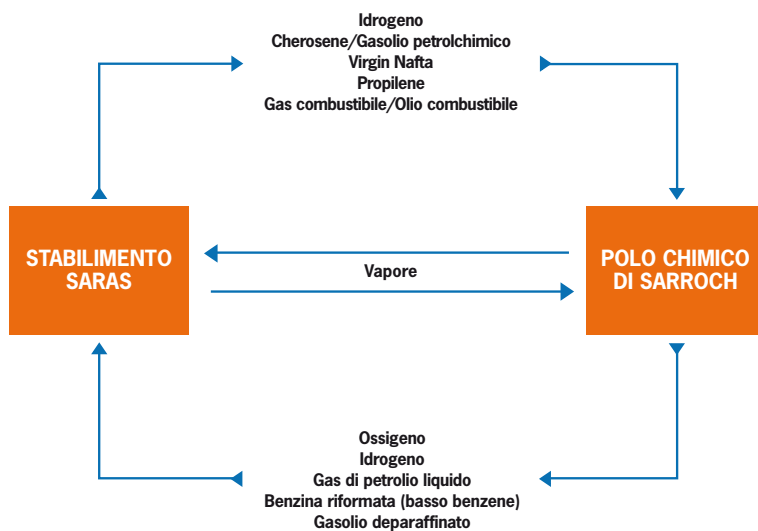
Tabella 1 – Materie prime lavorate (Migliaia ton/anno)

2005	2006	2007	2008
14.423	14.515	14.593	15.517



Elevata capacità di lavorazione e complessità strutturale: queste caratteristiche fanno dello stabilimento di Sarroch un punto nodale delle attività produttive del Mediterraneo, in grado di effettuare sia i processi di separazione sia i processi di conversione e di modulare le differenti fasi del ciclo produttivo in base alle caratteristiche dei petroli grezzi da lavorare, per ottenere prodotti petroliferi di elevata qualità commerciale ed ambientale. La collocazione geografica dello stabilimento produttivo di Sarroch si è confermata nel tempo come ottimale e strategica per gli scambi con i Paesi del Mediterraneo centro-occidentale, sia europei sia nord-africani; allo stesso tempo, la vicinanza degli stabilimenti Polimeri Europa, Air Liquide e Sasol Italy consente di integrare le operazioni di raffineria con le produzioni di tipo petrolchimico (Figura 1).

Figura 1 – Sinergia tra lo stabilimento Saras e il polo chimico adiacente



L'evoluzione della raffineria

La storia di Saras a Sarroch ha avuto inizio nel 1962, quando Angelo Moratti individuò in questo sito un luogo strategico per l'attività di raffinazione del petrolio. Nel 1963 furono avviati i lavori di costruzione degli impianti della raffineria; nel 1965 ebbe inizio l'attività di raffinazione.

Fino alla fine degli anni '80, Saras ha svolto prevalentemente servizi di raffinazione per "conto terzi", ossia raffinazione del petrolio grezzo di proprietà di altre società petrolifere che affidavano a Saras la materia prima per ottenere prodotti petroliferi.

A metà degli anni '90, in vista di una forte riduzione della domanda di oli combustibili ad alto tenore di zolfo, Saras ha avviato un progetto di grande rilevanza industriale, incentrato sulla realizzazione di un impianto di gasificazione dei distillati pesanti della raffinazione e successiva cogenerazione di energia elettrica e termica mediante ciclo combinato (impianto IGCC).

Con l'entrata in esercizio dell'IGCC, il ciclo produttivo petrolifero risulta strettamente integrato con quello elettrico, consentendo di massimizzare la conversione della materia prima di partenza in prodotti petroliferi finiti e in energia.

Il Polo industriale di Sarroch

Il polo produttivo sorto nell'area di Sarroch intorno agli anni '60 ha contribuito a creare occupazione e ricchezza sul territorio.

Attorno alle maggiori industrie presenti - come Saras, Polimeri Europa, Sasol Italy, Air Liquide, Liquegas - sono sorte negli anni numerose piccole e medie imprese che si occupano di costruzione e manutenzione degli impianti presenti, generando un rilevante indotto. Con tutte queste realtà produttive Saras intrattiene rapporti di scambio industriale.

Lo stabilimento che accomuna Polimeri Europa e Sasol Italy nasce agli inizi degli anni '70, col nome di Saras Chimica (con partecipazione anche di Saras). Il nome poi cambia varie volte nel corso degli anni, sino ad assumere quelli attuali di Polimeri Europa e di Sasol Italy.

Gli impianti di Polimeri Europa ricevono le materie prime da Saras e le utilizzano per produzioni destinate all'industria delle plastiche, mentre da quelli di Sasol Italy, sempre a partire dalla materia prima ricevuta da Saras (principalmente gasolio e cherosene), derivano produzioni per la detergenza e basi per oli lubrificanti sintetici.

Air Liquide è, invece, una società che produce ossigeno liquido, utilizzato negli impianti Saras (impianto IGCC). Infine, nello stabilimento di Liquegas si effettua lo stoccaggio e la commercializzazione di GPL proveniente da Saras.



Nel frattempo sono proseguiti gli investimenti finalizzati all'adeguamento tecnologico degli impianti esistenti e al miglioramento della qualità ambientale dei carburanti, anche in relazione alle sempre più stringenti specifiche di qualità definite dalle norme europee. Questi investimenti hanno portato alla progressiva riduzione della quantità di zolfo presente nei prodotti petroliferi e al miglioramento della qualità dei distillati medi e delle benzine.

La descrizione dello stabilimento

Le attività svolte nel sito di Sarroch possono essere suddivise, dal punto di vista funzionale, nel modo seguente:

- ricezione materie prime e spedizioni prodotti tramite il terminale marittimo
- produzione prodotti petroliferi
- produzione energia elettrica nell'IGCC
- stoccaggio materie prime, prodotti liquidi e gas liquefatti
- spedizione prodotti via terra
- servizi ausiliari (produzione energia nella Centrale termoelettrica, trattamento acque in ingresso, trattamento acque di scarico)
- uffici, officine, magazzini
- attività delle Ditte in appalto.

La Figura 2 a pagina 15 evidenzia le aree interessate dai diversi tipi di attività svolte all'interno dello stabilimento, qui di seguito sinteticamente descritte.

Ricezione materie prime e spedizione prodotti tramite il terminale marittimo

Il terminale marittimo collegato alla raffineria è costituito da un pontile di 1.600 metri e dalle piattaforme denominate "isola", collegate al pontile mediante una palificata di 1.200 metri.

Qui viene ricevuta la totalità delle materie prime e spedita la maggior parte dei prodotti petroliferi. Nel triennio 2006-2008 la quota di prodotti petroliferi spediti via mare è stata pari al 79%.

Il terminale dispone di undici punti di ormeggio indipendenti, nove dei quali sono destinati alla spedizione di prodotti petroliferi finiti e ricezione semilavorati, con possibilità di attracco di navi cisterna fino a 65.000 tonnellate, e i restanti due dedicati alla ricezione delle materie prime, con possibilità di attracco di navi cisterna fino a 300.000 tonnellate.

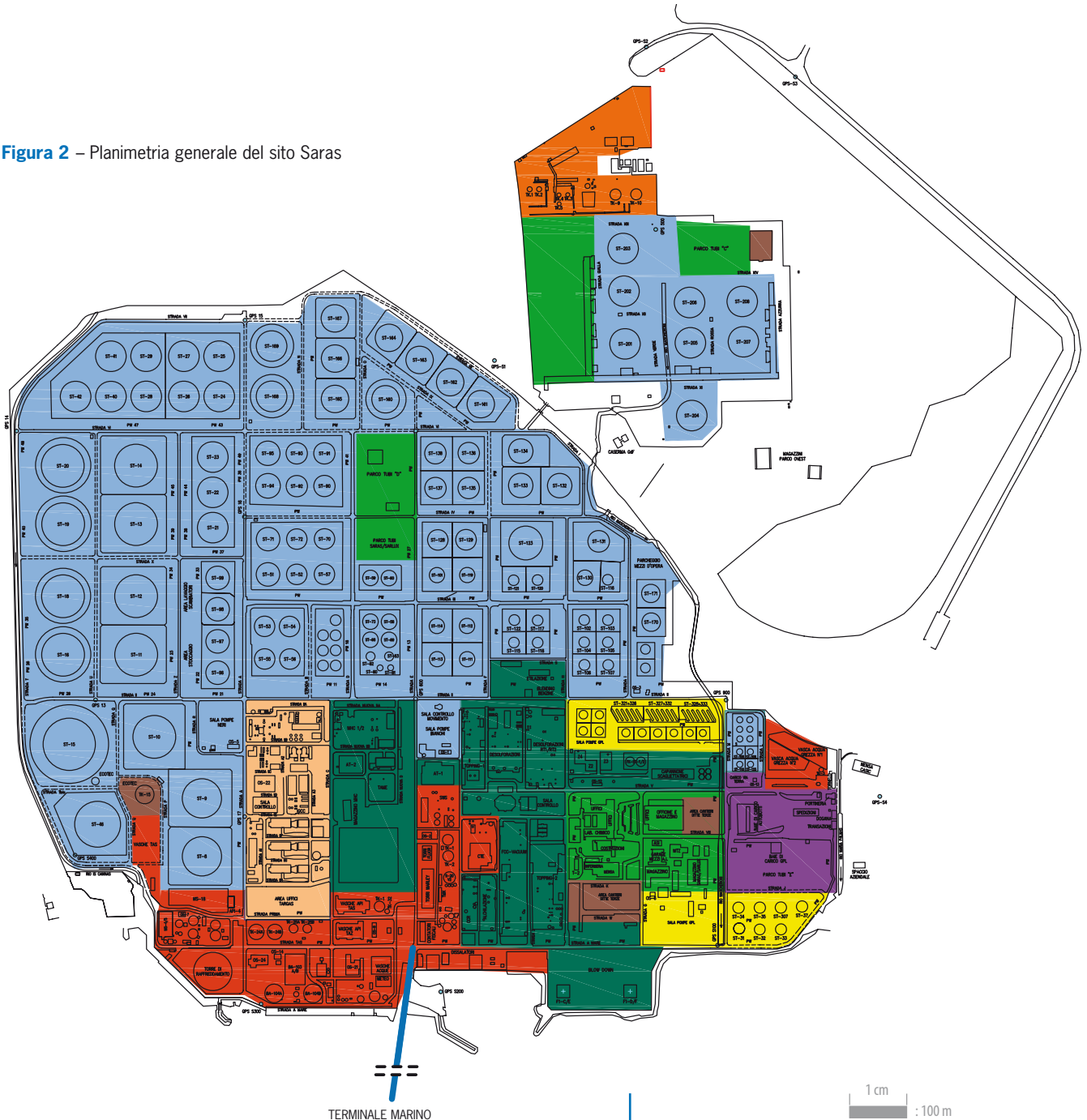
Avanzati sistemi di controllo assicurano lo svolgimento di tutte le operazioni di ricezione e spedizione in condizioni di massima sicurezza: sono controllate in continuo le fasi di attracco, la permanenza all'ormeggio delle navi ed il collegamento fra la nave e i bracci di carico per il trasferimento delle materie prime e dei prodotti finiti verso terra ed a bordo nave.

Per essere ammesse al terminale marittimo di Saras, tutte le navi in arrivo devono rispettare elevati standard di sicurezza conformi a criteri internazionalmente riconosciuti cui si aggiungono requisiti definiti da Saras.

Una sala controllo dedicata, che nel 2008 è stata completamente rinnovata

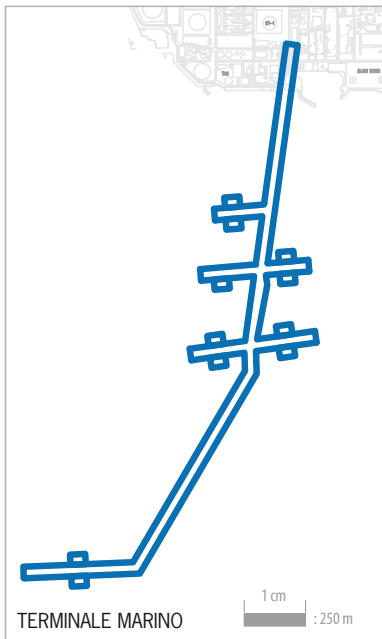


Figura 2 – Planimetria generale del sito Saras



TERMINALE MARINO

1 cm : 100 m



TERMINALE MARINO

1 cm : 250 m

- Ricezione materie prime e spedizione prodotti via mare
- Produzione prodotti petroliferi
- Produzione energia elettrica (IGCC)
- Stoccaggio materie prime e prodotti (parco serbatoi)
- Stoccaggio gas liquefatti (sfere e sigari GPL)
- Stoccaggio prodotti liquidi (Deposito Nazionale)
- Spedizioni prodotti via terra
- Servizi Ausiliari
- Uffici, officine e magazzini
- Area Ditte in appalto

e dotata delle migliori tecnologie, è presidiata 24 ore su 24, in costante contatto radio con le navi operanti presso il terminale, per verificare che tutte le operazioni si svolgano nella massima sicurezza e nel rispetto della protezione ambientale.

Produzione di prodotti petroliferi

Il processo di produzione è illustrato graficamente nello schema semplificato riportato nella Figura 3 e si sviluppa attraverso le seguenti unità:

- impianti di distillazione atmosferica (Topping) e sotto vuoto (Vacuum) delle materie prime per la produzione delle frazioni primarie;
- impianti di conversione (Visbreaking, Mild Hydrocracking 1 e 2 - MHC, Fluid Catalytic Cracking - FCC), in cui avvengono le trasformazioni di idrocarburi e distillati pesanti in frazioni medio-leggere; dall'impianto Visbreaking si inviano gli idrocarburi pesanti all'impianto IGCC;
- impianto di reforming catalitico (CCR), in cui avviene la trasformazione dei distillati leggeri (nafte) in componenti ad alto ottano, con contemporanea produzione di idrogeno, utilizzato nei trattamenti di desolforazione;
- impianti di miglioramento delle caratteristiche tecniche (Alchilazione) e prestazioni (impianto Terz-Amil-Metil Etere - TAME) delle benzine;
- impianti di desolforazione, in cui i distillati medi (cherosene e gasoli) sono sottoposti a processi di idrogenazione catalitica per la rimozione dello zolfo e il miglioramento della qualità dei prodotti;
- impianti di recupero e trasformazione dello zolfo in forma solida per la vendita;
- impianto di trattamento di gas combustibile incondensabile (fuel gas) per la rimozione dei composti solforati e successivo riutilizzo del gas per uso interno.

A questi impianti si aggiungono le unità ultimate nel 2008 per diminuire gli impatti ambientali della produzione: unità TGTU per la riduzione delle emissioni di SO₂; unità U800 per la produzione di benzine a basso contenuto di zolfo; unità U600 per la produzione di idrogeno utilizzato per la desolforazione di gasoli per autotrazione a bassissimo contenuto di zolfo.

La produzione petrolifera dello stabilimento di Sarroch presenta un'elevata resa di prodotti medi (gasoli) e leggeri (GPL, nafta, benzina), che nel 2008 hanno rappresentato complessivamente circa l'80% della produzione totale, come mostrato sinteticamente nel Grafico 1 e nel dettaglio della Tabella 2 a pagina 18, che riporta i dati relativi alla produzione nel quadriennio 2005 – 2008.



Figura 3 – Ciclo di produzione dello stabilimento Saras: produzione petrolifera e produzione di energia elettrica

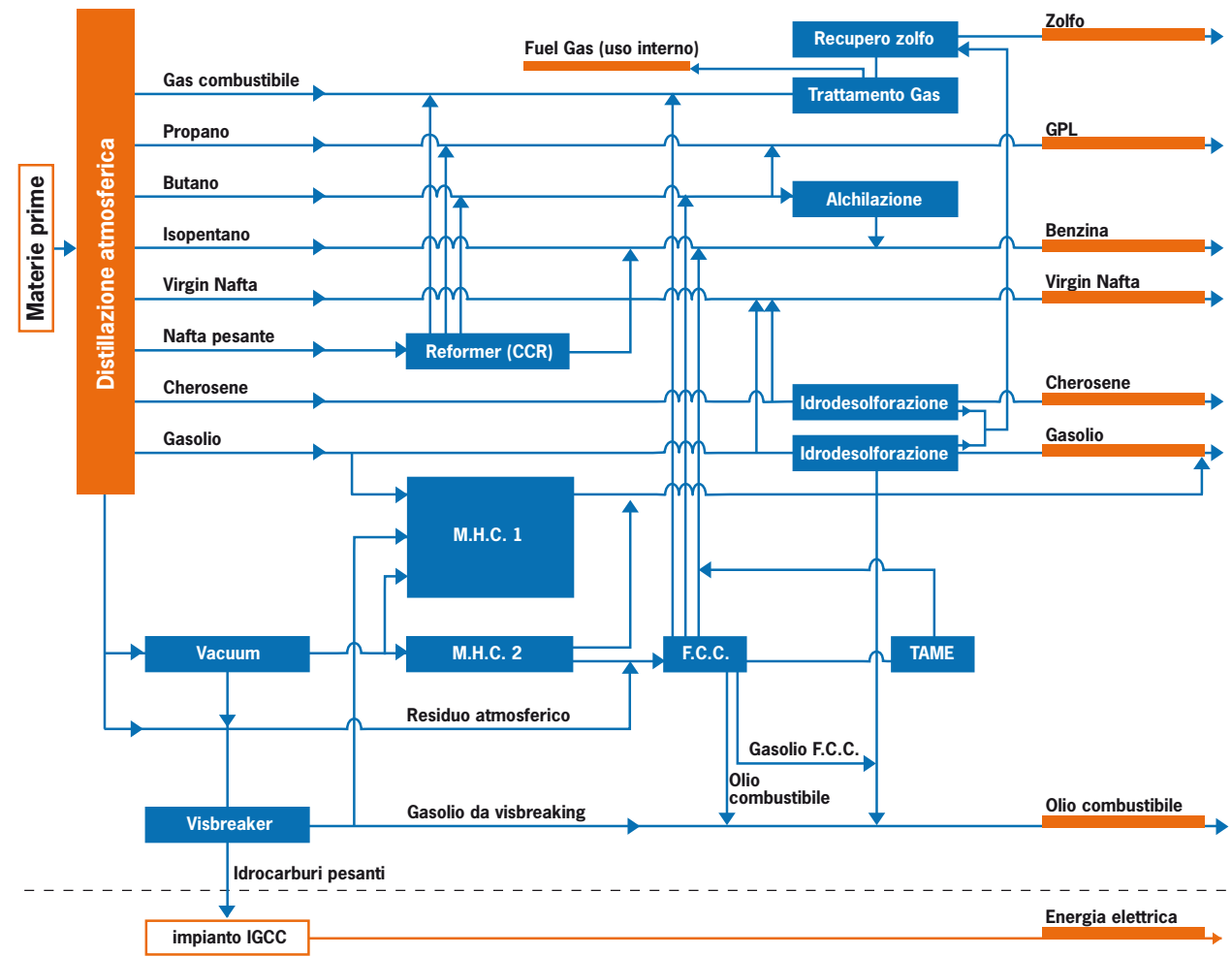
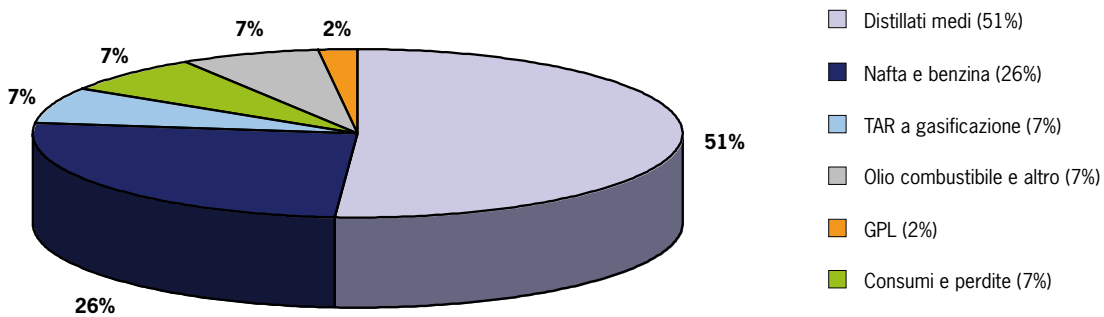


Grafico 1 – Prodotti e consumi della raffineria



Le materie prime provengono principalmente dall'area del Mediterraneo (Nord Africa e Medio Oriente), dalla Ex Unione Sovietica e dal Nord Europa (Tabella 3). La destinazione dei prodotti della raffineria è prevalentemente, ma non esclusivamente, nel bacino centro-occidentale del Mediterraneo.

In particolare, nel 2008, quasi 1/4 della produzione complessiva di prodotti petroliferi è stata assorbita dal mercato regionale sardo (Grafico 2).

Tabella 2 – Prodotti petroliferi (ton/anno)

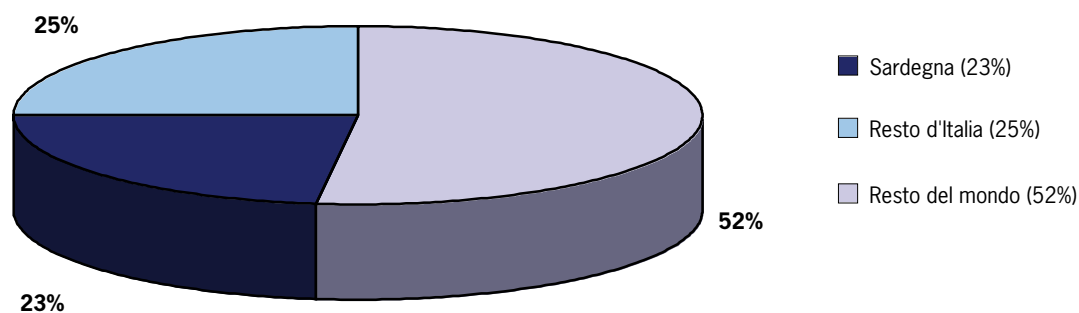
	2005	2006	2007	2008
GPL	363.000	341.000	323.000	359.000
Benzine	3.036.000	2.945.000	3.110.000	3.184.000
Virgin Nafta	873.000	936.000	916.000	862.000
Cherosene	449.000	388.000	467.000	544.000
Gasolio	6.423.000	6.713.000	6.813.000	7.498.000
Olio combustibile	1.149.000	1.033.000	788.000	896.000
Zolfo*	106.000	111.000	112.000	110.000
Idrocarburi pesanti a IGCC	1.172.874	1.217.391	1.190.195	1.179.194

* Comprende lo zolfo recuperato sia dalla raffinazione che dall'IGCC

Tabella 3 – Materia prima lavorata della raffineria di Sarroch: provenienza grezzi (%)

	2005	2006	2007	2008
Africa	61	61	55	48
Medio Oriente	13	13	11	9
Ex Unione Sovietica	8	6	15	26
Europa	18	20	18	16
Nord America	-	-	1	1
Totale	100	100	100	100

Grafico 2 – Totale spedizioni anno 2008



Sarlux: la produzione di energia elettrica

L'impianto IGCC (Integrated Gasification Combined Cycle, Impianto Integrato di Gasificazione a Ciclo Combinato) produce energia elettrica, idrogeno e vapore, a partire dagli idrocarburi pesanti derivanti dal processo di raffinazione ed è riconosciuto nel suo complesso come una delle migliori tecniche disponibili per il settore della raffinazione.

Come mostrato nella Figura 4, l'impianto è suddiviso in due sezioni principali:

- gasificazione
- ciclo combinato.

Nella sezione di gasificazione – mediante utilizzo di ossigeno fornito dallo stabilimento Air Liquide – gli idrocarburi pesanti provenienti dall'impianto Visbreaking sono trasformati in un gas di sintesi, brevemente denominato “syngas” che, depurato dallo zolfo e dai metalli contenuti, viene bruciato nella sezione a ciclo combinato.

L'energia elettrica – prodotta in tre linee identiche, ciascuna composta da una turbina a gas, una caldaia a recupero di vapore ed una turbina a vapore – viene venduta al GSE. Una quota del vapore prodotto, non utilizzata per la generazione di energia elettrica, e l'idrogeno derivante dalla sezione di gasificazione sono inviati alla raffineria per gli usi di processo.

Come avviene per lo zolfo recuperato dal ciclo di raffinazione, anche lo zolfo recuperato dalla rimozione di acido solfidrico dal syngas viene destinato alla commercializzazione (dati riportati nella Tabella 4 a pag. 20).

I metalli rimossi dal syngas vanno a costituire un pannello metallico denominato “Concentrato di Vanadio” o “filter cake”, destinato ad impianti esterni per il recupero dei metalli. L'esercizio dell'impianto IGCC permette, dunque, al sito produttivo Saras di massimizzare la conversione delle materie prime in prodotti pregiati e di minimizzare la generazione di rifiuti.



Sarlux, con **24 dipendenti**, ha sede legale a Sarroch e sede amministrativa a Milano.

Figura 4 – Schema di flusso dell'impianto IGCC

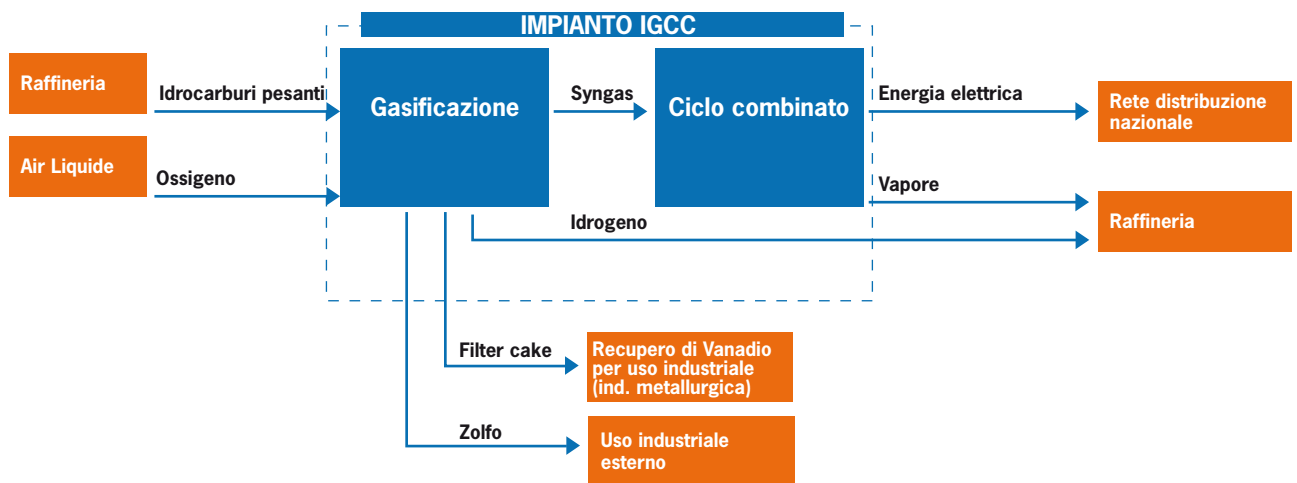


Tabella 4 – Prodotti IGCC

	2005	2006	2007	2008
Energia elettrica (MWh)	4.363.035	4.473.703	4.432.135	4.322.134
Vapore a bassa pressione (ton/anno)	590.262	608.042	556.828	545.148
Vapore a media pressione (ton/anno)	702.237	677.703	568.650	667.762
Idrogeno (kNm ³)	285.652	360.220	307.083	322.226
Zolfo* (ton/anno)	53.821	48.184	42.589	49.753
Concentrato di Vanadio (ton/anno)	1.690	1.250	1.700	1.199

* La quantità riportata è già compresa nel dato presentato nella tabella 2 a pag. 18, "Prodotti petroliferi"

La configurazione a tre linee dell'impianto IGCC consente di assicurare continuità alla produzione sia di energia elettrica sia di idrogeno e vapore per gli usi interni al sito.

I dati registrati fino ad oggi attestano la validità processistica e tecnologica dell'impianto, che presenta caratteristiche di elevata affidabilità, in media superiore al 90%. Tra i vantaggi dell'impianto IGCC, assumono particolare rilievo quelli di tipo ambientale e tecnologico, legati all'adozione delle migliori tecnologie disponibili, che consentono un rendimento tra i più elevati fra i diversi processi di produzione (superiore al 50%, vedi Tabella 5) e un livello di emissioni estremamente basso, con una performance migliore del dato Enel assunto come riferimento medio nazionale.

Tabella 5 – Confronto dei rendimenti delle tecnologie di produzione energetica

Impianto	Rendimento globale lordo
Ciclo combinato a gas naturale	56÷57%
Ciclo convenzionale a gas naturale (turbogas)	30÷35%
Ciclo convenzionale a olio combustibile	35÷38%
IGCC Sarlux	51%

Con l'entrata in funzione dell'impianto di gasificazione, nella raffineria di Sarroch si è ottenuto un miglioramento delle emissioni prodotte dal complesso "raffineria + IGCC" rispetto alla situazione antecedente.

Questo risultato è legato anche alla realizzazione di una serie di interventi migliorativi della dotazione impiantistica della raffineria, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di ossidi di zolfo; inoltre, la diminuzione delle uscite di oli combustibili ha ridotto il numero di navi che transitano nell'area del golfo di Sarroch.

Dal punto di vista tecnologico, il principale vantaggio connesso all'adozione di impianti IGCC consiste nell'integrazione del ciclo petrolifero con quello elettrico: il ciclo di lavorazione complessivo costituisce un circuito completo, in cui tutta la materia in ingresso viene trasformata in prodotto finito o in energia.

Da sottolineare, infine, come il fabbisogno di acqua dell'impianto Sarlux - particolarmente elevato per impianti di produzione di energia elettrica di dimensioni significative - venga soddisfatto interamente tramite acqua di

Il Filter Cake



Il prodotto proveniente dalle filtopresse, denominato per la sua consistenza fisica "filter cake" ("torta filtrata"), è il solido risultante dal processo di gasificazione dei prodotti pesanti di raffineria che contiene elevate percentuali di metalli quali Ferro, Vanadio, Carbonio e Nickel.

Viene stoccato nell'area di deposito temporaneo della raffineria oppure in un'area appositamente autorizzata per la messa in riserva prima dell'invio all'esterno, in impianti ubicati in Germania, per il recupero dei metalli contenuti. Per questo invio, annualmente viene richiesta un'autorizzazione al movimento di rifiuti transfrontaliero, in accordo con il Regolamento CE/1013/2006.

mare, che viene dissalata e poi demineralizzata negli appositi impianti di Sarlux e di Saras, senza influire sulle riserve idriche della Sardegna. Tale acqua viene poi restituita al mare tenendo sotto controllo il pieno rispetto di tutti i parametri di qualità ambientale stabiliti dalla legge.

Stoccaggio materie prime e prodotti

Le strutture di stoccaggio presenti nel sito sono suddivise in:

- stoccaggio delle materie prime e dei prodotti nel parco serbatoi;
- stoccaggio dei prodotti per i quali sono state corrisposte le “accise” nel Deposito Nazionale, situato all'esterno della “recinzione fiscale”, oltre la Strada Statale 195;
- stoccaggio dei gas liquefatti nelle apposite strutture in pressione (“sfere” e “sigari”).

Si tratta, complessivamente, di 161 serbatoi aventi una capacità complessiva di circa 3,5 milioni di metri cubi. Tutti sono dotati di sistemi fissi antincendio e di bacini di contenimento in cemento armato (35 serbatoi) o con argini in terra (126 serbatoi).

Il sistema antincendio nelle aree di stoccaggio del gas di petrolio liquefatto (GPL) è governato da un dispositivo che, in funzione di vari parametri (tra cui la direzione del vento), attiva misure volte a evitare gli incendi e a contenere eventuali fuoriuscite di prodotto. Inoltre, al fine di prevenire incidenti, i serbatoi di GPL sono attrezzati con una strumentazione per il monitoraggio e la protezione dagli imprevisti aumenti di pressione.

La movimentazione interna al sito delle materie prime e dei prodotti – tra gli impianti, le aree di stoccaggio e di spedizione – avviene mediante i seguenti sistemi e attrezzature:

- linee e sistemi di pompaggio, comprendenti anche gli oleodotti di collegamento con il Deposito Nazionale ed il terminale marittimo
- sistemi di misura ed additivazione dei prodotti prima della spedizione
- sistemi di carico via terra (baie di carico)
- sistemi di carico via mare (attrezzature del terminale marittimo).

Spedizione prodotti via terra

La spedizione dei prodotti via terra si effettua tramite apposite pensiline di carico delle autobotti:

- pensilina con 3 punti di carico per il GPL e 12 corsie di carico per i prodotti liquidi (cherosene, gasolio ed olio combustibili), ubicate in prossimità della portineria di stabilimento
- 10 corsie di carico per benzine e gasoli, ubicate nel Deposito Nazionale.

Il sito Saras è collegato mediante gasdotti con il Deposito Nazionale ed il Deposito Liquigas e tramite un oleodotto con l'adiacente stabilimento petrolchimico, per interscambi commerciali di semilavorati e servizi (Figura 1 pag. 13).

Servizi ausiliari

Lo stabilimento è dotato delle seguenti unità che forniscono servizi necessari al ciclo produttivo:

- centrale termoelettrica del ciclo di raffinazione, che produce una quota dell'energia elettrica e del vapore necessari ai processi;



- sistema di compressione dell'aria, costituito da 4 compressori e 2 reti di distribuzione, una per gli strumenti e una per i servizi;
- unità di trattamento dell'acqua in ingresso al sito, proveniente dall'acquedotto industriale;
- impianto di trattamento delle acque reflue generate dalle attività del sito (impianto TAS, Trattamento Acque di Scarico).

Infrastrutture interne permettono la distribuzione di servizi, quali acqua, vapore, energia elettrica, combustibili, azoto, e la raccolta delle acque reflue da convogliare all'impianto di trattamento prima dello scarico a mare.

Uffici, officine, magazzini ed altri servizi

Gli edifici dedicati ad attività di ufficio sono ubicati a lato dell'area produttiva; di fronte ad essi sono situate l'officina meccanica, l'officina elettrica ed una parte dei magazzini, in cui sono depositati sostanze ausiliarie e materiali di consumo, in attesa di essere inviati alle aree di utilizzo.

Altre zone destinate a deposito materiali (parco tubi) si trovano al centro del parco serbatoi e al Deposito Nazionale. Inoltre, nell'area uffici sono presenti altri servizi generali, quali la mensa e l'infermeria.

Attività delle Ditte d'appalto

Le Ditte d'appalto che svolgono con continuità attività all'interno del sito Saras (manutenzioni, costruzioni, controlli meccanici e strumentali, ecc.) dispongono di una base logistica nel sito, in aree dedicate, che permette di ottimizzare lo svolgimento dei lavori e di ridurre la necessità di spostamenti all'esterno. In particolare, due Ditte terze operano stabilmente nella gestione dei rifiuti per la gestione dell'impianto di inertizzazione dei rifiuti e per la gestione di un'area in cui si effettuano operazioni di selezione e recupero prevalentemente di materiali ferrosi ed elettrici.

L'inserimento dello stabilimento nel contesto locale

L'area in cui si esplicano maggiormente le ricadute socioeconomiche dell'attività connessa alla raffineria interessa il territorio di quattro Comuni: Sarroch, Villa San Pietro, Pula e Capoterra, che formano un'area per certi versi omogenea a Sud-Ovest di Cagliari.

Si tratta di un territorio in cui è possibile individuare principalmente due tipologie di attività economiche: quelle legate al polo energetico e petrolchimico di Sarroch e all'area industriale di Macchiareddu e quelle connesse alle risorse naturali del territorio, all'agricoltura, all'allevamento e al turismo, soprattutto nella zona di Pula.

Con l'inserimento della raffineria nel contesto locale, il primato che Saras esprime in termini di dimensioni e di capacità produttiva assume un notevole significato sul piano dell'occupazione: dall'inizio della sua attività ad oggi, Saras è infatti passata da 100 ad oltre 1.260 dipendenti - ripartiti tra lo stabilimento di Sarroch, che ne accoglie la maggior parte (oltre il 90%), e le due sedi di Roma e Milano - ed alimenta un indotto, non solo legato all'attività di raffinazione, di oltre 7.000 unità. Inoltre, la realtà produttiva della raffineria costituisce un importante volano di sviluppo



per un gruppo di aziende ed un ceto imprenditoriale industriale, ma anche del terziario avanzato, in grado di inserirsi in processi produttivi e tecnologici sofisticati.

È da ricordare, poi, l'importante funzione svolta dallo stabilimento come fornitore di combustibili alla quasi totalità delle industrie regionali e la sinergia attiva con le aziende del polo chimico adiacente, con le quali esiste uno scambio commerciale di molte materie prime necessarie alle produzioni.

Emas e la comunicazione con il territorio

Il 20 ottobre del 2008 Saras ha conseguito la registrazione Emas che rappresenta un nuovo punto di partenza nell'ottica del miglioramento continuo che, già nel 2004, aveva portato alla certificazione ISO 14001 del Sistema di Gestione Ambientale. Emas spinge l'azienda sempre più a tutelare volontariamente l'ambiente, con il coinvolgimento diretto della cittadinanza.

Oggi Emas rappresenta lo strumento più avanzato disponibile per attestare l'impegno di un'azienda verso la sostenibilità ambientale: un percorso progressivo, al quale sono chiamati a contribuire attivamente i dipendenti diretti e quelli delle Ditte d'appalto, ma soprattutto tutti gli interlocutori esterni presenti sul territorio.

In particolare, nel 2008 si sono susseguite numerose iniziative, quali incontri con associazioni ambientaliste, umanitarie, culturali e sportive e soprattutto con rappresentanti del Comune di Sarroch, dei Comuni limitrofi, della Provincia e della Regione e con tecnici degli enti di controllo (ARPAS, ASL 8). L'oggetto delle riunioni ha riguardato in generale lo scambio di informazioni e comunicazioni su materie di interesse comune come la tutela dell'ambiente e della sicurezza e lo sviluppo del territorio, ma anche la divulgazione dei programmi di Saras per il miglioramento del monitoraggio delle emissioni.

Per continuare nel percorso di incontro e dialogo di Saras con la comunità locale, sono stati organizzati degli incontri con la cittadinanza, sui principali temi legati allo sviluppo sostenibile del territorio, e con gli studenti.

Infine, nel 2008 si è svolta la decima edizione del Progetto Scuola, una consuetudine che prosegue ormai da tempo e che si inserisce nella generale scelta di trasparenza dell'azienda verso l'esterno. Si tratta di un percorso che, lungo tutto l'anno scolastico, accompagna le attività di circa 300 bambini delle scuole elementari dei Comuni limitrofi nella sensibilizzazione sull'uso consapevole delle risorse naturali e sull'importanza del risparmio energetico, partendo dal calcolo dell'impronta ecologica della propria scuola, un concetto ormai diffuso e consolidato come indicatore di sostenibilità che esprime quanta natura si utilizza per sostenere il nostro stile di vita.

Per festeggiare i 10 anni del progetto Scuola, nel 2008 Saras, con la collaborazione del Comune di Sarroch, ha organizzato una mostra multimediale e interattiva dedicata all'impronta ecologica e montata su un laboratorio mobile fornito dal Museo "A Come Ambiente" di Torino.

Parte del progetto consiste nella visita alla raffineria di Sarroch, che rap-



presenta un altro momento importante di incontro con il territorio, soprattutto nell'ottica di trasparenza e di apertura verso l'esterno. Al progetto scuola è dedicato un sito internet, www.sarasperlasuola.it, utile strumento di comunicazione sia con gli studenti che con tutti coloro che desiderano avvicinarsi ad una delle più importanti realtà industriali della Sardegna ed internazionali.

Consociate

Akhela: una presenza nel mercato dell'Information Technology

Akhela nasce nel 2004 dall'unione delle società di informatica ed elettronica del Gruppo Saras, ereditando il significativo bagaglio di esperienze maturate nelle società da cui trae origine. La rifocalizzazione delle risorse e delle competenze e la loro aggregazione ha dato vita ad un'azienda con solide basi di conoscenza e con una moderna e potente infrastruttura, in grado di sviluppare soluzioni personalizzate per i propri clienti e di erogare servizi di alta qualità.

Akhela gestisce, tra gli altri, i sistemi informatici di produzione e di amministrazione della raffineria Saras di Sarroch. Questa attività ha permesso di costruire un patrimonio di competenze e procedure ed una cultura aziendale che esalta la sicurezza logica e fisica e la continuità dei servizi erogati: si tratta di conoscenze di elevato profilo che Akhela mette a disposizione dei propri clienti e partner.

L'offerta di Akhela è strutturata su due aree: sviluppo e gestione di servizi di Information Technology (IT) e Sistemi Embedded¹. Nel mercato IT Akhela è focalizzata su servizi e soluzioni per la sicurezza dei sistemi informatici e per il loro consolidamento, l'ottimizzazione delle prestazioni e la riduzione dei costi d'esercizio. I clienti cui, in primo luogo, si rivolge l'offerta di Akhela sono organizzazioni di medie e grandi dimensioni, per le quali la sicurezza e la continuità del servizio rappresentano un requisito imprescindibile.

Nel campo della progettazione e sviluppo di Sistemi Embedded, Akhela ha maturato una significativa conoscenza dei sistemi operativi real time, del trattamento dei segnali e dello sviluppo di software che le hanno permesso di acquisire importanti incarichi nei settori dell'automotive, dell'avionica e dei sistemi multimediali per applicazioni consumer e nelle telecomunicazioni.

Akhela è una società in forte crescita che aspira a diventare un attore visibile e riconosciuto nell'emergente mercato della sicurezza informatica e dell'ottimizzazione di sistemi. Opera in accordo con gli standard di riferimento sulla qualità, è certificata ISO 9001 ed ha conseguito il Livello 2 del CMMI[®] for Development. Le procedure e le infrastrutture di Akhela sono progettate per garantire la massima continuità di servizio e la più assoluta riservatezza delle informazioni e delle attività svolte per conto dei propri



akhela

Con **220 dipendenti**, Akhela è presente in Italia in quattro sedi, a Cagliari (sede legale e operativa), Milano (direzione generale e direzione marketing), Roma e Torino.

¹ - sistema embedded: sistema incapsulato, dedicato.

clienti un valore aggiunto. Le norme comportamentali dei dipendenti e dei collaboratori sono regolate da un apposito codice etico.

In Akhela lavorano circa 220 dipendenti. Riconoscendo l'importanza strategica delle proprie risorse, Akhela investe sistematicamente nella loro formazione professionale e tecnologica; a tal fine ha anche stipulato una serie di accordi con Università italiane per acquisire tecnologie e conoscenze e per sviluppare le competenze dei propri dipendenti.

Sartec: la ricerca per l'ambiente e l'innovazione

Sartec è la società di tecnologia e ricerca per l'ambiente e l'industria del Gruppo Saras. I servizi di consulenza e monitoraggio ambientale, la progettazione, l'ottimizzazione dei processi produttivi e di automazione industriale di Sartec sono indirizzati a supportare l'innovazione e lo sviluppo industriale sostenibile. Oltre ad essere realizzati con le competenze tecniche dei suoi specialisti, sono rafforzati da una particolare attenzione su quelli che per Sartec sono valori imprescindibili e che diventano per i suoi clienti valori aggiunti: *sostenibilità ambientale, innovazione e qualità*.

Per offrire le migliori soluzioni tecnologiche, Sartec impiega le più avanzate tecnologie disponibili sul mercato ed applica i risultati delle attività di studio provenienti dal mondo della ricerca o svolte per conto proprio, avvalendosi di una propria struttura di ricerca e sviluppo dotata di un laboratorio chimico all'avanguardia.

L'offerta di Sartec si articola nei seguenti servizi:

- *Servizi per la salvaguardia ambientale:* sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria, dell'acqua e delle emissioni, servizi di ingegneria e consulenza ambientale e analisi di acqua, aria ed emissioni grazie alla presenza di un laboratorio analitico di eccellenza. In particolare, relativamente al monitoraggio ambientale, Sartec è in grado di offrire sia singoli strumenti di analisi, sia intere reti di misura nella formula "chiavi in mano", gestendo il processo dalla progettazione all'assistenza tecnica post vendita; mentre, per quanto riguarda i servizi di consulenza, l'azienda fornisce il proprio supporto nell'analisi del rischio, nella caratterizzazione di siti contaminati, nella progettazione di interventi di messa in sicurezza e bonifica di siti contaminati, ma anche negli studi di impatto ambientale (SIA) propedeutici alla procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA), nella predisposizione di domande di Autorizzazione Integrata Ambientale.
- *Servizi per l'efficienza industriale e il risparmio energetico:* questi servizi vanno dalla realizzazione di impianti package per l'industria (fra cui sistemi di recupero di gas da blow down, sistemi di filtrazione, sistemi di additivazione chemicals) ai controlli avanzati di processo sino ai sistemi di analisi di processo (dalla loro progettazione e avviamento sino alla loro revisione e al revamping periodico della strumentazione). In questa tipologia di servizi rientrano anche quelli di ingegner-




SARTEC
SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE

Con **165 dipendenti**, Sartec è presente in Italia in due sedi: a Cagliari, nella zona industriale di Macchiareddu (sede legale, stabilimenti e laboratori) e a Milano (sede commerciale).

ria (ad esempio, studi di fattibilità ed analisi costi-benefici, basic di processo, ingegneria di piping e layout, ingegneria civile, ingegneria delle macchine, elettrostrumentale e dell'automazione), la consulenza nel campo dell'oil refining, i test sui catalizzatori e la razionalizzazione allarmi.

L'innovazione guida Sartec in ogni progetto; ciò ha permesso all'azienda di realizzare alcune soluzioni originali che hanno risolto efficacemente i problemi dei clienti. Sartec svolge, infatti, attività di ricerca applicata e di sviluppo di nuovi prodotti e tecnologie, per conto proprio e per conto terzi, in campo ambientale e per l'ottimizzazione dei processi industriali. Sartec ha sviluppato numerosi progetti di ricerca, anche avvalendosi di finanziamenti dell'Unione Europea, del MIUR e della Regione Sardegna, con la collaborazione dell'Università, del CNR e di altri centri di ricerca ed imprese innovative.

Tra i progetti innovativi seguiti da Sartec, ricordiamo:

- *il progetto "S.I.M.A.G.E."*: Sartec ha progettato e realizzato un Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la Gestione del rischio industriale e delle Emergenze per l'area di Marghera.
- *il progetto "Golfo"*: Sartec ha sviluppato, in collaborazione con alcuni Dipartimenti universitari ed Enti di ricerca, un progetto innovativo per la realizzazione di un sistema di controllo ambientale e gestione territoriale del golfo di Cagliari.

Sardeclica: la produzione di energia eolica

L'attività di Sardeclica si inserisce pienamente nelle strategie aziendali del Gruppo Saras, per la quale la tutela dell'ambiente rappresenta un obiettivo prioritario. A conferma di ciò, Sardeclica ha conseguito nel 2006 la certificazione ambientale ISO 14001:2004 che verrà rinnovata nel corso del 2009.

Con i suoi 48 aerogeneratori autorizzati, di cui 42 già installati per una potenza di 72 megawatt, l'impianto di Ulassai, che finora rappresenta il primo impianto realizzato da Sardeclica, è uno dei più importanti parchi eolici in Sardegna. A regime produrrà circa 165 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno di 6.000 famiglie. Presso il parco esiste una sottostazione elettrica per la connessione con la rete nazionale di distribuzione. L'energia elettrica viene ceduta al Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (l'attuale GSE) e per 8 anni l'impianto beneficerà dei Certificati Verdi. L'impianto ha ottenuto la qualificazione IAFR (Impianto Alimentato da Fonte Rinnovabile) dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale.

Dal punto di vista dell'impatto sul territorio, Sardeclica impiega 26 dipendenti, in prevalenza giovani laureati e diplomati di Ulassai o delle immediate vicinanze, impegnati principalmente nella gestione tecnico-operativa, nell'Operation & Maintenance dell'impianto, nei monitoraggi di flora e fauna, nelle attività connesse al Sistema di Gestione Ambientale e nelle attività amministrative, di acquisti ed appalti.

Il dato è particolarmente importante perché con questa iniziativa è stato

Il contesto in cui nasce Sardeclica: il Protocollo di Kyoto

La riduzione dei gas climalteranti è diventata una priorità a livello mondiale. In questo contesto l'Unione Europea si è impegnata, in base al Protocollo di Kyoto del 1997, a ridurre dell'8% le emissioni di gas ad effetto serra rispetto ai valori registrati nel 1990.

Di conseguenza sono stati adottati una serie di atti, fra cui il Libro Bianco del 1997 e la Direttiva 2001/77/CE, che sostengono e valorizzano l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili.

In questo scenario si inserisce Sardeclica, società costituita nel 2001 per realizzare e gestire impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. A seguito dell'acquisizione da parte di Saras S.p.A. delle quote possedute da Babcock & Brown Wind Energy nella controllata Parchi Eolici Ulassai S.r.l. (PEU), quest'ultima è consolidata integralmente a partire dal 30 giugno 2008.

I vantaggi ambientali dell'energia eolica

L'energia eolica è una fonte di energia rinnovabile, pulita ed inesauribile. L'impatto ambientale dei sistemi di generazione eolica è bassissimo, sia in fase di costruzione che di esercizio. Tra i vantaggi ambientali di questo tipo di impianti possiamo elencare i seguenti:

- *bassissimo impatto sull'ambiente*: durante l'esercizio, gli impianti eolici non producono emissioni in atmosfera né scarichi al suolo, non consumano acqua né richiedono l'uso di prodotti chimici e non recano alcun danno alla flora e alla fauna. Al termine del ciclo di vita dell'impianto questo potrà essere completamente rimosso senza cagionare alcun danno ambientale e non sarà necessario effettuare opere di ripristino o bonifica di aree in quanto non sussistono possibili rischi di inquinamento;
- *bassa incidenza del rumore*: i livelli delle emissioni acustiche degli aerogeneratori installati sono tali da non essere percepibili neanche in prossimità delle macchine;
- *contenuto impatto visivo*: una corretta localizzazione dei parchi e dei singoli generatori, frutto di studi accurati per raggiungere la massima compatibilità ambientale, consente di rendere gradevole l'inserimento nel contesto paesaggistico degli impianti - di regola distanti dai centri abitati (il centro abitato più vicino si trova, infatti, ad oltre 4 km) - senza modificare la destinazione d'uso del terreno circostante. Il parco di Ulassai, ad esempio, occupa un'area di 2.900 ettari, ma ne utilizza con le sue installazioni solo l'1%. Inoltre sono state adottate soluzioni tecniche ottimali, come l'interramento dei cavi elettrici, al fine di minimizzare l'impatto visivo ed escludere interferenze elettromagnetiche sulle telecomunicazioni.



SARDECCLICA

Con **26 dipendenti**, Sardeclica ha sede legale nella zona industriale di Macchiareddu (CA). Il parco eolico di Ulassai si trova nelle località di Corte Porcus e Fenarbu, nella provincia dell'Ogliastra.

creato un gruppo di lavoro con competenze tecniche avanzate orientate all'industria, in un territorio a vocazione prevalentemente agropastorale, interessato da forti tassi di disoccupazione ed emigrazione.

Tra l'altro, una positiva ricaduta economica deve essere evidenziata anche in termini di incremento delle attività legate a forniture di lavori di manutenzione, ristorazione e anche turismo. Fondamentale, quindi, l'impegno di Sardeolica per il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente, della salute e della sicurezza sul lavoro, per una corretta integrazione delle proprie attività nel territorio in cui opera.

Infine, Sardeolica ha in fase di studio la realizzazione di altri parchi, ma ha anche in corso attività di indagine per lo sviluppo di iniziative di produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili, come il fotovoltaico.

Arcola e Saras Energia: la rete di distribuzione

Arcola

È la società del gruppo che commercializza prodotti petroliferi sul territorio nazionale nell'ambito del mercato extrarete. La sua attività si estende ad un'ampia gamma di prodotti che vengono messi a disposizione in diverse aree geografiche attraverso il transito su depositi di proprietà e logistiche di terzi.

Le aree di maggiore influenza sono rappresentate dalla Sardegna e dall'Italia centrosettentrionale (vedi Figura 5). Nata nel 1987, Arcola movimentava circa 1.000.000 tonnellate per anno con un fatturato di k euro 1.200.000 ed una quota di mercato pari al 6,8%.

Oltre all'attività commerciale, che rappresenta il core business, nel Deposito di Arcola la Società fornisce a primari operatori servizi di ricezione, stoccaggio e riconsegna via mare e terra di prodotti petroliferi per la rete di distribuzione carburanti e per il bunkeraggio marittimo.

Possiede un deposito ad Arcola (SP) con una capacità di circa 200.000 m³ nel quale transitano oltre 500.000 tonnellate di carburanti e combustibili in conto proprio ed in conto terzi, riceve in media 30 navi cisterna, carica circa 80 bettoline ed oltre 15.000 ATB (autotreno botti).

Saras Energia

Saras Energia nasce nel 2001 dalla fusione tra Saroil e Continental, due società petrolifere spagnole create dal Gruppo Saras rispettivamente negli anni 1990 e 1992. Saras Energia si occupa di distribuzione e commercializzazione di prodotti petroliferi destinati alla rete e all'extra rete nel mercato spagnolo. L'azienda opera su tutto il territorio nazionale, compreso l'arcipelago delle Baleari, attraverso una struttura commerciale che si caratterizza per un'elevata competenza, professionalità e conoscenza del mercato.

La capillare distribuzione dei prodotti sul territorio è assicurata da una rete logistica propria e da una indipendente. Con l'acquisizione della rete spagnola della ERG nel 2008, che diventerà operativa entro giugno 2009, Saras Energia incrementerà significativamente il proprio peso nel settore

Figura 5 – Depositi - Basi di carico



Depositi propri: Arcola e Cagliari



ARCOLA

Con **33 dipendenti**, Arcola ha sede legale a Sarroch e sede operativa ad Arcola (La Spezia).

della Rete Stradale di distribuzione di carburanti, riuscendo ad essere efficacemente presente nell'area mediterranea spagnola (Figura 6).

Un notevole punto di forza di Saras Energia è l'azione sinergica all'interno del Gruppo Saras, la cui raffineria di Sarroch è tributaria del mercato spagnolo: la Spagna importa infatti su base sistematica il 33% del gasolio consumato nel Paese e, grazie a Saras Energia, nel 2008 sono stati introdotti sul mercato spagnolo quasi 3 milioni di metri cubi di carburanti prodotti nella raffineria di Sarroch.

Saras Energia ha investito in ricerca e sviluppo per cogliere meglio le sfide del mercato. Per questo, nel sud-ovest della Spagna l'azienda ha attivato nel dicembre 2002 il moderno terminal di Cartagena dotato di una capacità di stoccaggio di 112.000 metri cubi che, sotto il profilo logistico, rappresenta un'importante struttura di rifornimento al centro della costa mediterranea.

Inoltre, alla fine dell'anno 2008 è terminata la costruzione di un impianto per la produzione di biodiesel della potenzialità di 200.000 tonnellate per anno. L'impianto è situato in posizione molto prossima al Terminal esistente con il quale è collegato attraverso un fascio di tubazioni che consentono di condividere attrezzature di carico e scarica via mare oltre che significative sinergie operative e funzionali. La produzione di biodiesel assolve una funzione molto importante nello scenario spagnolo ed italiano in quanto consentirà alle società del Gruppo Saras di soddisfare le previsioni della normativa europea in materia di obbligo di immissioni in consumo di biocarburanti e di cogliere tutte le relative opportunità di mercato.

La strategia di sviluppo della società si basa sul consolidamento ed ulteriore sviluppo di una posizione forte e stabile soprattutto nelle zone prospicienti il Mediterraneo, sulla ricerca dell'eccellenza nel servizio ai clienti, sulla rigorosa applicazione delle più severe norme ambientali e di sicurezza oltre che, ovviamente, sull'ottimizzazione dei costi.

Oltre ad avere un comparto logistico e produttivo, il primo distribuito sul territorio ed il secondo concentrato nell'area industriale di Cartagena, Saras Energia dispone di un'organizzazione commerciale ed amministrativa molto agile e fortemente orientata al cliente che si può descrivere nei punti seguenti:

- I servizi di supporto alla vendita sono stati progettati per dare un concreto valore aggiunto all'offerta: un call center, localizzato a Madrid, è attivo sei giorni alla settimana per cogliere le necessità dei clienti e per rispondere in modo esauriente a tutte le loro richieste di informazione di tipo commerciale, amministrativo o tecnico, in modo da proporre nuove iniziative e creare un rapporto di fiducia reciproca.
- Prioritarie sono anche l'organizzazione e la spedizione dei prodotti nei tempi e nelle modalità concordate: ciò avviene attraverso una pianificazione e gestione delle consegne che coinvolge direttamente anche i nostri autisti.

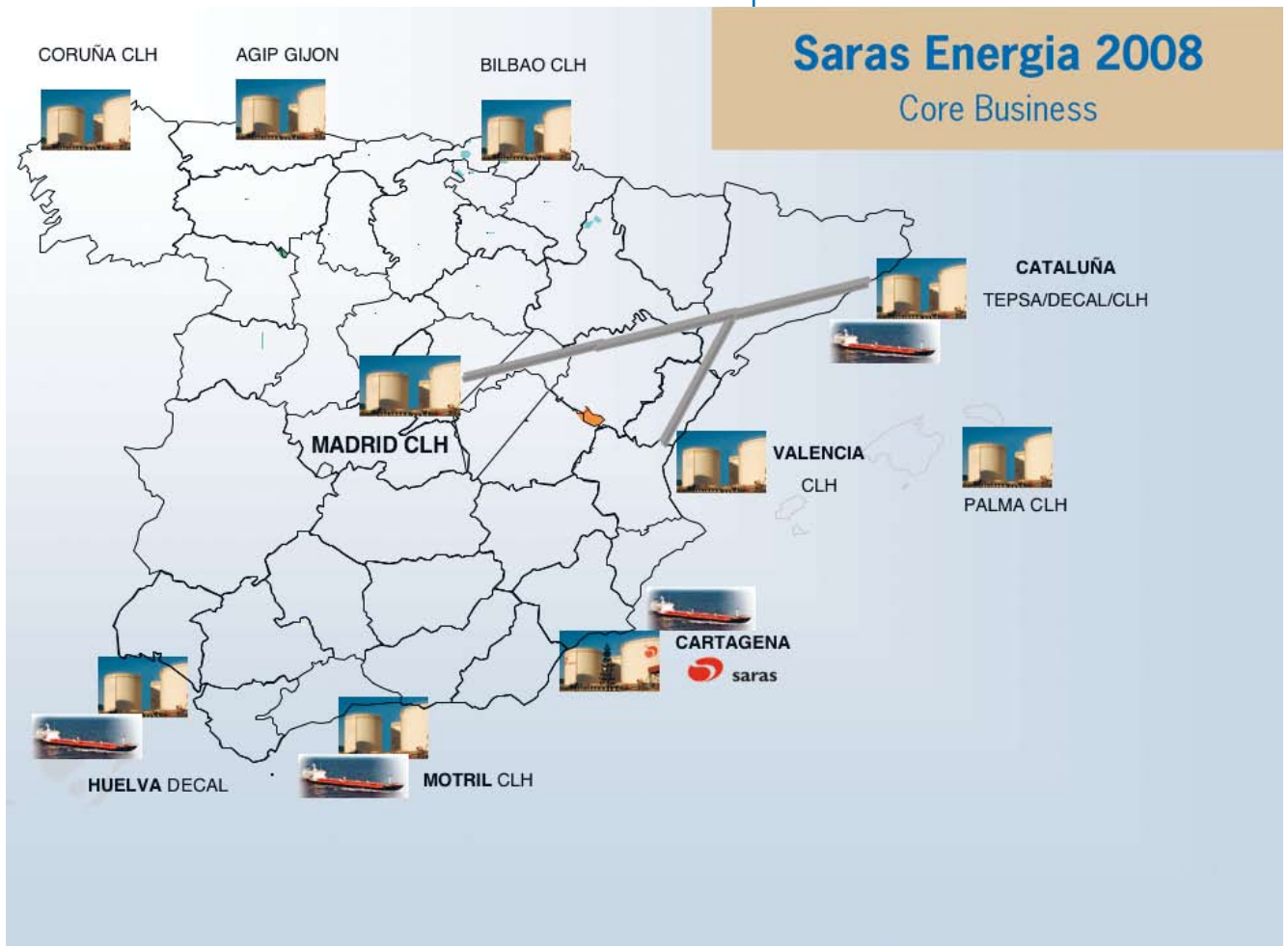


Con **268 dipendenti**, Saras Energia ha sede legale a Madrid e deposito a Cartagena.



- Tutto questo è gestito da uomini e donne Saras Energia, i veri protagonisti del successo dell'azienda. Si tratta di una squadra di professionisti che opera con dedizione, senso di responsabilità ed attenzione alla soddisfazione del cliente in ciascuna fase dei processi aziendali: dalle spedizioni al supporto clienti, dall'amministrazione alla conduzione e manutenzione degli impianti fino allo sviluppo commerciale.

Figura 6 - Rete logistica di Saras Energia





Le Politiche



Le Politiche

33 *La politica di gestione ambientale*

33 Saras

34 Consociate

34 Sardeolica

34 Akhela

34 *La politica per la sicurezza*

34 Saras

34 La Dichiarazione di politica di sicurezza

34 Il Sistema di Gestione della Sicurezza

35 Consociate

35 Sardeolica

35 Akhela

36 Sartec

36 Arcola

36 *La certificazione di Qualità*

36 Saras

38 Consociate

38 Akhela

39 Sartec

La politica di gestione ambientale

Saras

Saras ha sempre rivolto la sua attenzione ai diversi fattori di impatto ambientale connessi alle attività dello stabilimento e, in un percorso già avviato da tempo di impegno a favore della tutela ambientale, nel 2001 ha intrapreso le attività finalizzate al conseguimento della certificazione ambientale del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) secondo lo standard internazionale ISO 14001.

Il conseguimento della registrazione Emas, avvenuto il 20 ottobre 2008, si inserisce all'interno del processo di miglioramento continuo della propria gestione ambientale, avviato da Saras ormai da anni:

- nel maggio 2002 è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica Ambientale aziendale*, contenente i principi ispiratori e gli impegni della gestione ambientale di Saras;
- successivamente, l'elaborazione del Manuale del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) e delle relative procedure attuative ha codificato le modalità di azione ed i comportamenti per tutto il personale aziendale;
- sono stati definiti gli obiettivi di miglioramento, approvati dal Comitato di Direzione, che vengono verificati ed aggiornati annualmente;
- sono state, quindi, avviate le attività di audit interno, per la verifica periodica della corretta applicazione del SGA;
- nel mese di giugno 2004 Saras ha conseguito la certificazione del proprio SGA secondo la norma di riferimento ISO 14001:1996; successivamente, nel maggio 2006, la certificazione è stata aggiornata secondo la norma di riferimento **ISO 14001:2004**;
- nel giugno 2007 è stata effettuata la verifica triennale del SGA di rinnovo della certificazione ambientale; inoltre, come previsto dalle attività di controllo da parte dell'Ente di certificazione, il Lloyd's Register Quality Assurance, semestralmente vengono effettuate apposite visite di sorveglianza da parte dello stesso Ente;
- nel mese di maggio 2008 è stata emessa la revisione della *Politica Ambientale*, diffusa a tutti i dipendenti diretti e ai dipendenti delle ditte d'appalto operanti nel sito.

Il 2008 è stato caratterizzato dalla conclusione del processo di evoluzione del proprio Sistema di Gestione Ambientale, che ha consentito allo stabilimento Saras di essere registrato secondo il **Regolamento EMAS**, lo standard europeo di ecogestione ed audit (Regolamento CE n.761/2001) che ha portato alla diffusione al pubblico della Dichiarazione Ambientale 2008.

All'interno del sito opera Sarlux, per la produzione di energia elettrica, che è completamente integrata nel ciclo produttivo della raffineria e anche nella certificazione di cui sopra.



Consociate

Sardeglica

Sardeglica produce energia elettrica da fonte eolica nelle proprie Unità Produttive nel comune di Ulassai (OG). Sebbene questo tipo di produzione sia già di per sé un'attività a basso impatto ambientale, Sardeglica ha ritenuto importante dotarsi di un Sistema di Gestione Ambientale per conseguire obiettivi di miglioramento continuo dei diversi aspetti ambientali: consumi energetici, consumi di risorse idriche e di materiali ausiliari, produzione di rifiuti e prevenzione e riduzione di ogni inquinamento.

Nel 2006 ha intrapreso le attività finalizzate al conseguimento della certificazione ambientale del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) secondo lo standard internazionale **ISO 14001:2004**.

Nel marzo 2006 è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica Ambientale* aziendale, contenente i principi ispiratori e gli impegni della gestione ambientale di Sardeglica; successivamente, l'elaborazione delle procedure attuative del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) ha codificato le modalità di azione ed i comportamenti per tutto il personale aziendale.

Nell'agosto 2006 Sardeglica ha conseguito la certificazione del proprio SGA secondo la norma di riferimento ISO 14001:2004; inoltre, come previsto dalle attività di controllo da parte dell'Ente di certificazione, il Lloyd's Register Quality Assurance, annualmente vengono effettuate apposite visite di sorveglianza da parte dello stesso Ente.

Akhela

Nel settembre 2008, Akhela ha emesso e comunicato a tutti i dipendenti la *Politica di Tutela Ambientale*, contenente i principi ispiratori e gli impegni dell'azienda per la tutela dell'ambiente durante le proprie attività.

La politica per la sicurezza

Saras

La Dichiarazione di politica di sicurezza

Partendo da un quadro legislativo sempre più delineato anche in materia di gestione della sicurezza nelle attività industriali, per la tutela dei lavoratori e del territorio, Saras ha avviato anche in questo ambito un percorso di miglioramento progressivo degli standard e dei risultati, riconoscendo alla sicurezza un valore strategico nel proprio agire aziendale.

Una specifica *Politica per la Sicurezza* è stata definita fin dal 1996 e partendo da questa base Saras ha maturato positivi risultati nell'ambito della prevenzione e della protezione costante dei lavoratori e del territorio.

Il Sistema di Gestione della Sicurezza

L'implementazione di un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza (SGS) ha introdotto la misura delle prestazioni e la pianificazione di obiettivi e traguardi di miglioramento.



Seguendo un percorso analogo a quanto intrapreso per il SGA, nel dicembre 2007 Saras ha ottenuto la certificazione del proprio Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro rispetto allo standard **OHSAS 18001:2007**, rilasciata da Lloyd's Register Quality Assurance Italy.

Infatti, la salvaguardia della salute e la prevenzione di qualsiasi forma di incidente o infortunio (sia per i propri dipendenti che per i lavoratori delle ditte d'appalto) sono considerati da Saras valori primari, come dichiarato nella *Politica Salute e Sicurezza sul Lavoro* aggiornata al 19/7/2007.

Il Sistema di Gestione della Salute e della Sicurezza di Saras è integrato con il Sistema di Gestione per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, che è stato implementato secondo i dettami del D.M. 09/08/2000. Inoltre, una specifica *Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti* è stata elaborata per il sito di Sarroch il 31/03/2008.

L'impegno di Saras per la gestione della sicurezza ha sempre avuto come obiettivo prioritario quello della prevenzione e della ricerca degli strumenti più efficaci per ridurre la probabilità di accadimento di eventi incidentali. Questa filosofia di gestione è la stessa che sta alla base del D.Lgs. 334/99 (Seveso II), che ha definito l'adozione di un Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione degli Incidenti Rilevanti (SGS).

All'interno del sito opera Sarlux, per la produzione di energia elettrica, che è completamente integrata nel ciclo produttivo della raffineria e anche nelle certificazioni di cui sopra.

In prospettiva, Saras si pone l'obiettivo di integrare il Sistema di Gestione della Sicurezza e Salute con il Sistema di Gestione Ambientale.

Consociate

Anche le altre società del Gruppo hanno ritenuto importante dotarsi di un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro per assicurare la massima sicurezza a tutti i dipendenti diretti e delle ditte appaltatrici.

Sardeclica

Sardeclica si è dotata di un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro, secondo lo standard internazionale OHSAS 18001:2007. In questo ambito, nel giugno 2008, è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro*, contenente i principi ispiratori e gli impegni di Sardeclica; successivamente, l'elaborazione del Manuale del Sistema di Gestione Integrato Ambiente & Sicurezza e delle relative procedure attuative ha codificato le modalità di azione ed i comportamenti per tutto il personale aziendale. Liter di registrazione è ancora in corso.

Akhela

Nel settembre 2008, in Akhela è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro*, contenente i principi ispiratori e gli impegni di Akhela; successivamente, l'elaborazione del Manuale del Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza (SGS) e delle relative procedure attuative ha codificato le modalità di azione ed i comportamenti per tutto il personale aziendale.



Sartec

Nel corso del 2008 Sartec ha adottato un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro (in seguito denominato SGSL) capace di integrare obiettivi e politiche per la salute e sicurezza nella progettazione e gestione di sistemi di lavoro e di produzione.

Adottando questo SGSL l'azienda si propone di:

- ridurre la possibilità di accadimento di qualunque evento lesivo per le persone, l'ambiente e la proprietà, ed il perseguimento di un continuo miglioramento delle condizioni e della qualità del lavoro all'interno del Sito;
- diminuire progressivamente i costi complessivi della SSL compresi quelli derivanti da incidenti infortuni e malattie correlate al lavoro minimizzando i rischi cui possono essere esposti i dipendenti o i terzi (clienti, fornitori, visitatori, ecc.);
- aumentare la propria efficienza e le proprie prestazioni;
- migliorare la propria immagine interna ed esterna.

Il SGSL definisce le modalità per individuare, all'interno della struttura organizzativa aziendale, le responsabilità, le procedure, i processi e le risorse per la realizzazione della politica aziendale di prevenzione, nel rispetto delle norme di salute e sicurezza vigenti.

In questo ambito nell'ottobre del 2008 è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro*, contenente i principi ispiratori e gli impegni di Sartec.

Arcola

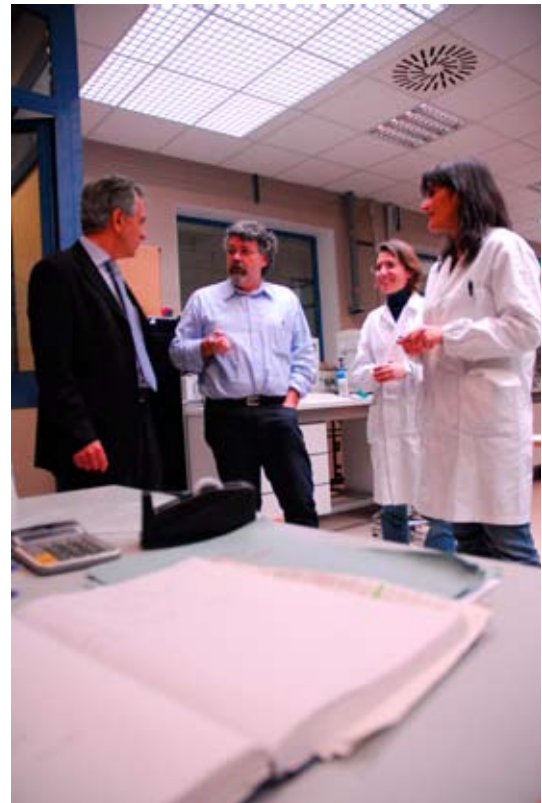
Nel luglio 2008 è stata comunicata a tutti i dipendenti la *Politica per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro*, contenente i principi ispiratori e gli impegni di Arcola; successivamente, l'elaborazione del Manuale del Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza (SGS) e delle relative procedure attuative ha codificato le modalità di azione ed i comportamenti per tutto il personale aziendale. Anche nel caso di Arcola, il SGS dell'azienda è integrato con il Sistema di Gestione per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, implementato secondo i dettami del D.M. 09/08/2000, in modo da utilizzare sinergicamente le parti comuni dei due Sistemi; inoltre, una specifica *Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti* è stata elaborata per il sito di Arcola il 5 luglio 2008.

L'impegno di Arcola per la gestione della sicurezza ha sempre avuto come obiettivo prioritario quello della prevenzione e della ricerca degli strumenti più efficaci per ridurre la probabilità di accadimento di eventi incidentali. Questa filosofia di gestione è la stessa che sta alla base del D.Lgs. 334/99 (Seveso II), che ha definito l'adozione di un Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione degli Incidenti Rilevanti (SGS).

La certificazione di Qualità

Saras

Precedentemente all'attività di certificazione ambientale, l'azienda aveva già avviato un percorso di adozione di un Sistema di Gestione della Qualità



(SGQ), che ha definito le procedure per la gestione di una serie di aree/processi interni alla raffineria.

Attualmente sono certificati secondo lo standard di qualità **ISO 9001:2000** i seguenti processi aziendali:

- **Movimento e Preparazione Prodotti**, mediante il quale si preparano i prodotti secondo le specifiche contrattuali dei clienti;
- **Spedizioni**, attraverso il quale viene curata la distribuzione, via terra e via mare, dei prodotti richiesti dai clienti;
- **Programmazione della Produzione**, che ha lo scopo di programmare e ottimizzare gli arrivi delle materie prime (grezzi), le lavorazioni delle stesse, le preparazioni e le uscite dei prodotti finiti richiesti dai clienti;
- **Ingegneria**, mediante il quale si gestisce la progettazione di nuovi impianti interni, nonché delle modifiche di miglioria degli impianti esistenti;
- **Costruzioni**, mediante il quale si gestisce la realizzazione di nuovi impianti interni, nonché delle modifiche costruttive agli impianti esistenti.

Inoltre, i processi elencati di seguito, anche se non certificati, operano nell'ambito del SGQ, conformemente a quanto richiesto dalla norma di riferimento ISO 9001:2000 e secondo le procedure relative al SGQ stesso, a tutela del cliente e del mercato nel quale Saras opera:

- **Ricezione**, attraverso il quale, tramite il terminale marittimo, si sovrintende alle operazioni di scarico dalle navi cisterna delle materie prime (grezzi);
- **Controllo analitico della produzione**, effettuato mediante il laboratorio chimico, cui sono assegnati la verifica e il controllo degli idrocarburi prodotti; inoltre, nel giugno 2008 il laboratorio chimico ha conseguito l'**accreditamento SINAL**, secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025;
- **Acquisti e Appalti**, mediante il quale si curano la selezione e valutazione dei fornitori e l'assegnazione e la programmazione degli ordini di materiali e degli appalti;
- **Risorse Umane e Organizzazione**, attraverso il quale si assicura la corrispondenza del personale dipendente alle esigenze aziendali, mediante il puntuale reperimento delle risorse e le attività di formazione finalizzate all'acquisizione, lo sviluppo e il trasferimento delle competenze professionali;
- **Commerciale**, mediante il quale vengono stipulati i contratti di rifornimento di materie prime e di vendita dei prodotti;
- **Manutenzione**, attraverso il quale si programmano e si gestiscono le attività necessarie per mantenere in condizioni di efficienza e funzionalità infrastrutture e apparecchiature volte alla produzione di prodotti richiesti dai clienti;
- **Magazzino Materiali**, attraverso il quale si cura il trasporto dei materiali per/dalla Raffineria ed il relativo expediting, il ricevimento e la distribuzione degli stessi (attività sia fisica che contabile), oltre che il loro stoccaggio in ubicazioni definite.



Consociate

Akhela

La missione di Akhela è fornire al mercato soluzioni per la sicurezza dei sistemi informatici e per il loro consolidamento, servizi professionali per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni software complesse e di gestione del loro ciclo di vita, progettazione, erogazione e monitoraggio di servizi e infrastrutture informatiche con standard di qualità estremamente elevati ed in regime di massima sicurezza.

Per realizzare questa missione Akhela ha adottato per il proprio sito di Macchiareddu (Ca) un Sistema di Gestione della Qualità e ha conseguito nell'aprile 2004 la certificazione di Qualità secondo lo standard di qualità **ISO 9001:2000**.

Il Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) di Akhela ha lo scopo di garantire la Qualità dei prodotti e dei servizi. Il suo primo obiettivo è pertanto quello di realizzare, con il coinvolgimento di tutte le funzioni aziendali, la *Politica della Qualità* espressa dalla Direzione.

Il SGQ Akhela si applica ai processi di progettazione, sviluppo ed erogazione di servizi informatici, ai processi di sviluppo e manutenzione del software anche di tipo embedded; in particolare il dominio per i quali è applicata la certificazione è:

- Progettazione sviluppo ed erogazione di servizi informatici su infrastrutture e piattaforme standard di mercato e open source¹
- Progettazione, sviluppo e manutenzione di:
software applicativo
software embedded

Il SGQ deve essere considerato inoltre come un adeguato strumento per l'acquisizione di una cultura aziendale integrata e di alto livello.

In particolare il SGQ Akhela è organizzato per processi, tra loro correlati ed interagenti:

- Processi di Direzione
- Processi di Gestione del Sistema Qualità
- Processi di Gestione Risorse
- Processi di Realizzazione, Erogazione e Monitoraggio Prodotti (Delivery)
- Processi di Misurazione e Verifica
- Processi di Supporto Operazioni

Nell'ottica di migliorare costantemente il livello dei propri prodotti e servizi, oltre alla certificazione di qualità secondo lo standard ISO 9001:2000, Akhela ha intrapreso un percorso di certificazioni e di adeguamenti agli standard internazionali di qualità del settore. Negli ultimi anni, fra questi, il CMMI (Capability Maturity Model Integration) si è imposto sul mercato internazionale come modello di riferimento dei requisiti di processo aziendali che riguardano lo sviluppo software. Akhela ha conseguito il Maturity Level 2 del CMMI ver. 1.2 a dicembre 2008 ed è tra le poche aziende italiane ad aver raggiunto questo rating e, ad oggi, l'unica azienda sarda.

Il conseguimento di questa certificazione dà ad Akhela una visibilità in-



1 - open source: termine inglese che significa sorgente aperto e che indica un software i cui autori ne favoriscono il libero studio e l'apporto di modifiche da parte di altri programmatori indipendenti.

ternazionale qualificata, anche grazie all'inserimento nell'apposito elenco pubblicato sul sito internet del Software Engineering Institute (SEI) (<http://sas.sei.cmu.edu/pars.aspx>).

Sartec

Sartec adotta un Sistema di Gestione della Qualità la cui certificazione, secondo lo standard di Qualità **ISO 9001:2000**, è stata conseguita nell'ottobre del 2001.

Il sistema di gestione si applica alle seguenti attività/processi:

- Progettazione e produzione di sistemi di analisi per l'ambiente e l'industria;
- Fornitura di assistenza tecnica e manutenzione, fino al global service, per sistemi di analisi e di misura;
- Progettazione e produzione di impianti modulari "package" per l'industria;
- Progettazione, configurazione, collaudo e assistenza tecnica per sistemi di monitoraggio, controllo, supporto decisionale e ottimizzazione per applicazioni industriali e civili;
- Progettazione, configurazione, collaudo e assistenza tecnica per sistemi di monitoraggio ambientale per applicazioni industriali e civili;
- Attività di carattere chimico-analitico per conto proprio e conto terzi;
- Attività di servizio e consulenza in campo ambientale;
- Attività di servizio e consulenza in campo petrolifero.

Il Sistema si applica inoltre a tutti i processi aziendali che contribuiscono a garantire la capacità di fornire prodotti che siano conformi ai requisiti dei clienti o a quelli cogenti applicabili.





La Produzione



La Produzione

43	<i>Lo stabilimento di Sarroch</i>
43	Il bilancio energetico
44	L'attività di raffinazione
45	La qualità ambientale dei prodotti
46	La produzione di energia elettrica
47	<i>Consociate</i>
47	Sardeglica

Lo stabilimento di Sarroch

Il bilancio energetico

L'energia in ingresso al sito è costituita dalle materie prime (grezzo e semi-lavorati), dall'energia elettrica e dall'acqua, come illustrato nello schema della Figura 7. Il grezzo è utilizzato per l'attività di raffinazione - attraverso cui si ottengono anche i combustibili per i consumi interni e la carica all'impianto di gasificazione (IGCC) - mentre l'energia elettrica importata è necessaria per completare il bilancio del fabbisogno di energia per le lavorazioni. Il complesso "raffineria+impianto IGCC" produce energia in forma di prodotti petroliferi - destinati all'impiego quotidiano su tutto il territorio regionale ed extraregionale - e di energia elettrica, attraverso la centrale termoelettrica interna (CTE) e l'impianto IGCC (Tabella 7). La produzione da CTE viene impiegata per usi interni legati al ciclo di raffinazione; la produzione da IGCC, invece, viene ceduta totalmente alla rete nazionale di distribuzione esterna.

Il bilancio energetico dello stabilimento di Sarroch ha registrato per il 2008 un fabbisogno energetico pari a 1.014.849 TEP.

Figura 7 – Il sito Saras di Sarroch: schema di flusso

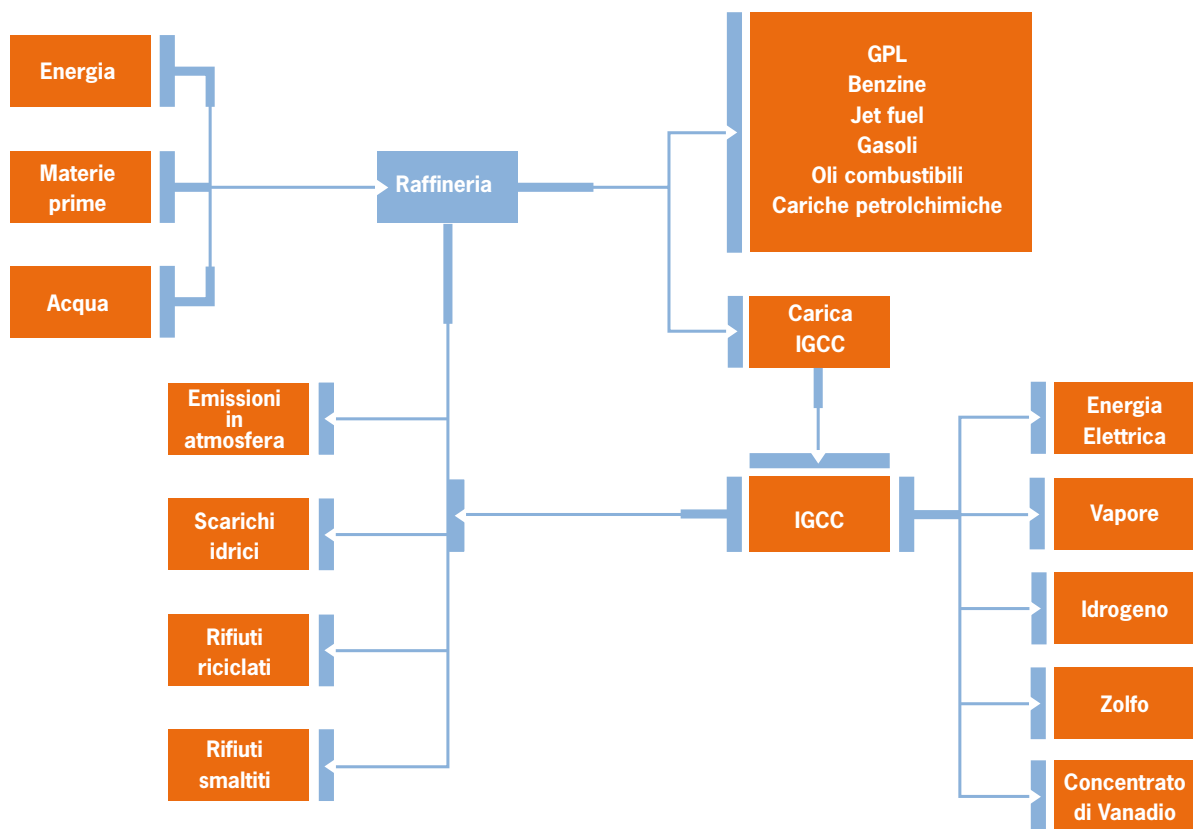


Tabella 6 – Ingressi di energia (TEP)

	2008
Grezzo e olio combustibile	15.483.357
Energia elettrica ed energia termica da esterno*	312.707
Totale	15.796.064

* Trasformati in TEP utilizzando fattori ufficiali AEG.

Tabella 7 – Uscita di energia (TEP)

	2008
Prodotti finiti	13.901.890
Energia elettrica alla rete	783.039
Fuel gas	60.324
Totale	14.745.253

L'attività di raffinazione

Nel 2008 la raffineria di Sarroch ha lavorato un quantitativo di materia prima (greggio e oli combustibili) pari a circa 15,5 milioni di tonnellate (Mton), il dato più alto degli ultimi quattro anni; complessivamente, tra il 2005 ed il 2008 sono state lavorate 59 milioni di tonnellate di materia prima, con una media di 14,7 milioni di tonnellate l'anno (Grafico 3).

Negli ultimi anni la produzione è andata sempre più privilegiando i prodotti leggeri, riducendo quella di olio combustibile ai valori minimi e destinando i distillati pesanti della raffinazione (TAR) alla produzione di energia elettrica (Tabella 8).

Inoltre, nel 2008 sono stati completati gli interventi per la piena produzione di gasoli a bassissimo tenore di zolfo e per la produzione di benzine a bassissimo tenore di zolfo, caratteristica quest'ultima di qualità e compatibilità ambientale vincolante a partire dal 2009.

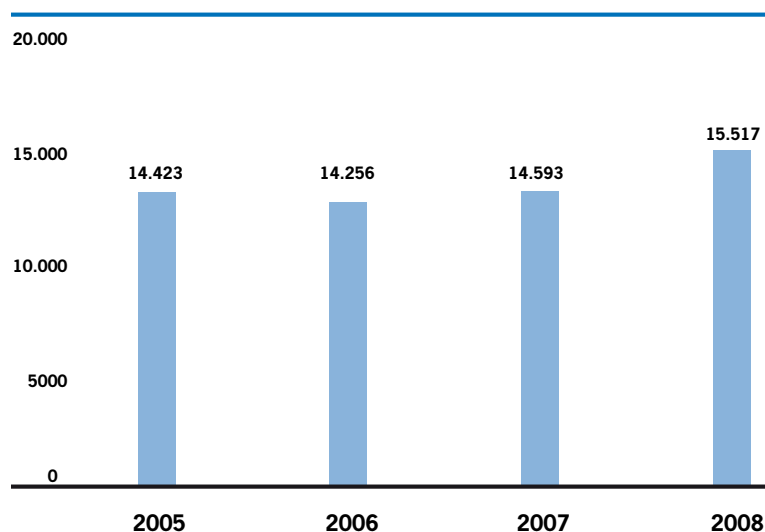
Grafico 3 – Lavorazione Grezzi (Migliaia ton/anno)

Tabella 8 – I prodotti degli impianti Saras (tonnellate/anno)

	2005	2006	2007	2008
GPL	363.000	341.000	323.000	359.000
Benzine	3.036.000	2.945.000	3.110.000	3.184.000
Virgin Nafta	873.000	936.000	916.000	862.000
Cherosene	449.000	388.000	467.000	544.000
Gasolio	6.423.000	6.713.000	6.813.000	7.498.000
Olio combustibile	1.149.000	1.033.000	788.000	896.000
Concentrato di Vanadio	1.690	1.227	1.700	1.199
Energia elettrica (TEP)	801.490*	821.819*	823.870*	783.039*
Zolfo	106.000	111.000	112.000	110.000
Idrocarburi pesanti a IGCC	1.172.874	1.217.391	1.190.195	1.179.604

*Valori ricalcolati sulla base dell'efficienza reale dell'impianto anziché sulla base del coefficiente nazionale (eliminato nel 2006)

La qualità ambientale dei prodotti

Il contenuto di zolfo è sicuramente uno degli indici di maggiore interesse per valutare la qualità ambientale dei prodotti di raffinazione, oggetto negli ultimi anni anche di interventi in ambito normativo che hanno stabilito limiti di riferimento; infatti, un basso tenore di zolfo garantisce, nel successivo impiego dei combustibili, una migliore performance in fase di combustione ed un minore impatto sull'atmosfera. L'elaborazione del bilancio zolfo dello stabilimento (Figura 8 e Tabella 9 a pag. 46) fornisce utili indicazioni sulla quantità di zolfo che entra nel ciclo produttivo e su come questa si distribuisce in uscita. Attraverso l'analisi dei dati si evidenzia una conferma della diminuzione della quantità di zolfo in ingresso con le materie prime.

Inoltre, è interessante notare come dal 2005 al 2008, ma in particolare nel 2008, la quantità di zolfo presente nei prodotti immessi sul mercato sia diminuita in maniera rilevante, mentre è in forte aumento la quantità percentuale di zolfo venduta come prodotto (Grafico 4). Tale risultato è indice di un miglioramento continuo della capacità di desolforazione del sito, cui si accompagna una leggera riduzione della quantità di zolfo emessa in atmosfera.

Grafico 4 – Zolfo in uscita prodotto

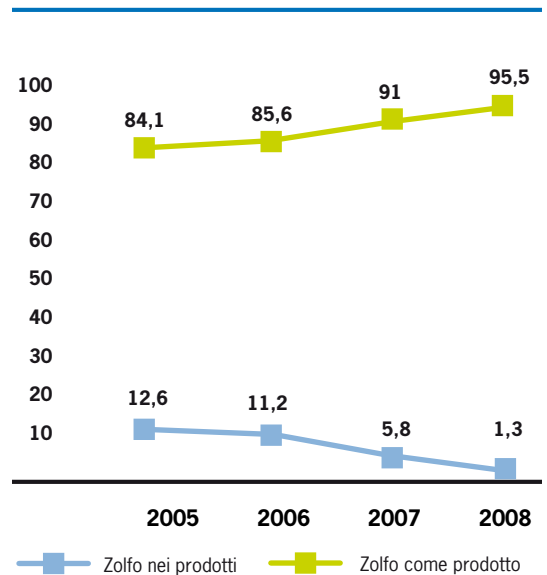


Figura 8 – Bilancio zolfo degli impianti - anno 2008

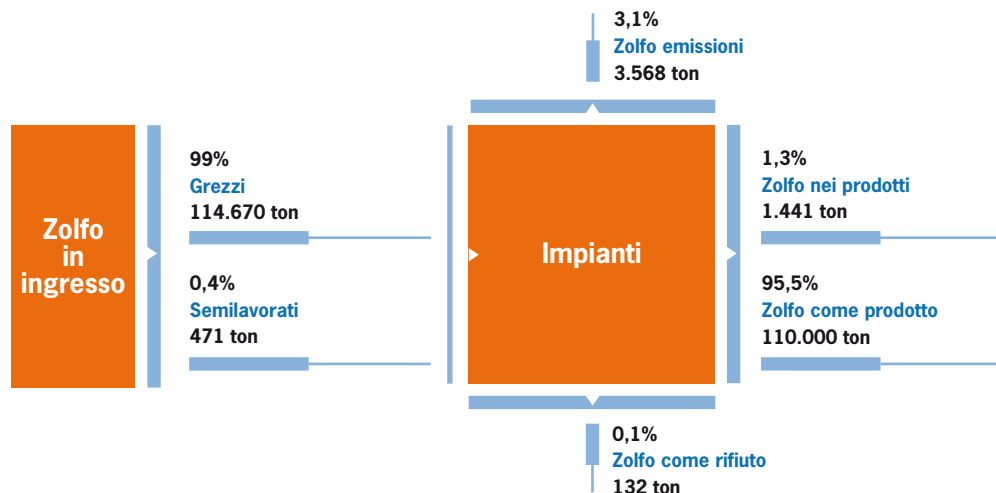


Tabella 9 – Bilancio zolfo degli impianti - anno 2008

	2005		2006		2007		2008	
	ton	% su totale	ton	% su totale	ton	% su totale	ton	% su totale
Zolfo in ingresso								
Materie prime	125.952	100,0	120.747	100,0	122.920	100	115.141	100
Zolfo in uscita								
Nelle emissioni in atmosfera	4.250	3,37	3.897	3,2	3.697	3,2	3.568	3,1
Nei prodotti	15.869	12,6	13.512	11,2	7.148	5,8	1.441	1,3
Come zolfo puro	105.879	84,1	103.312	85,6	111.815	91	110.000	95,5
Come rifiuto	21	0,02	27	0,02	260	0,2	132	0,11
Quantità non conteggiate	-66	-0,05	-1	-0,0008	-	-	-	-

La produzione di energia elettrica

A partire dal 2005 l'impianto IGCC ha registrato un'ottima performance di produzione e anche gli interscambi con la raffineria hanno mantenuto livelli significativi.

Di seguito si riportano i dati del 2008 e il confronto con i tre anni precedenti.

Tabella 10 – Consumi IGCC (ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
Idrocarburi pesanti per la gasificazione	1.172.874	1.217.391	1.190.195	1.179.604
Syngas (ottenuto dalla gasificazione)	3.827.000	3.943.410	3.942.542	3.770.558
Gasolio	10.797	10.256	7.068	4.370
Energia elettrica da esterno (MWh)	372.357	379.463	369.491	380.508

Tabella 11 – Prodotti IGCC

	2005	2006	2007	2008
Energia elettrica a esterno (MWh)	4.346.187	4.473.703	4.417.843	4.322.134
Vapore Media Pressione (ton/anno)	695.994	688.413	568.651	667.762
Vapore Bassa Pressione (ton/anno)	596.386	597.339	556.828	545.148
Idrogeno (kNm ³)	285.651	360.220	307.083	322.226
Zolfo (ton/anno)	53.768	48.184	42.589	49.753
Concentrato di Vanadio (ton/anno)	1.690	1.250	1.700	1.199

Consociate

Sardeglica

L'energia elettrica netta prodotta nel parco eolico di Ulassai, e distribuita nella rete nazionale (GSE), è riportata nella Tabella 12.

Nella stessa tabella sono state evidenziate le emissioni evitate di CO₂, SO₂ e NO_x.

Il dato delle emissioni evitate è particolarmente significativo perché mette in evidenza le tonnellate di inquinanti che non sono stati emessi avendo prodotto energia elettrica utilizzando il vento al posto di fonti energetiche convenzionali (come i combustibili).

Analogamente viene stimato il numero di famiglie che potrebbero essere servite di energia elettrica utilizzando questo tipo di generazione e la corrispondente quantità di petrolio equivalente risparmiato.

Tabella 12 – Energia elettrica prodotta nel parco eolico di Ulassai

	2006	2007	2008
Produzione (MW/h)			
Energia elettrica netta	157.238	168.185	153.735
Indicatori			
Emissioni di CO ₂ evitate ⁽¹⁾	130.230	139.257	127.292
Emissioni di SO ₂ evitate ⁽²⁾	597	639	584
Emissioni di NO _x evitate ⁽³⁾	298	319	292
Famiglie equivalenti ⁽⁴⁾	52.428	56.062	51.245
TEP risparmiati ⁽⁵⁾	13.443	14.375	13.140
Barili di petrolio risparmiati	98.134	104.936	95.920

(1) Il calcolo delle emissioni evitate è stato fatto considerando un coefficiente di emissione specifica di 828 gCO₂/kWh come indicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna, Parti I e II, n° 26 pagina 31 (30/08/2003).

(2) Il calcolo delle emissioni evitate è stato fatto considerando un coefficiente di emissione specifica di 3,8 gSO₂/kWh come indicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna, Parti I e II, n° 26 pagina 31 (30/08/2003).

(3) Il calcolo delle emissioni evitate è stato fatto considerando un coefficiente di emissione specifica di 1,9 gNO_x/kWh come indicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna, Parti I e II, n° 26 pagina 31 (30/08/2003).

(4) Stima di consumo di una famiglia media italiana: 3.000 kWh/anno (fonte www.scienzagiovane.unibo.it)

(5) 1 TEP = 7,3 barili = 11.700 kWh

N.B.: un Barile di petrolio corrisponde a 42 galloni USA ovvero a 158,98 litri.



L'Ambiente



L'Ambiente

51	<i>Lo stabilimento di Sarroch</i>
51	Limpegno per l'obiettivo del miglioramento continuo
51	La Registrazione EMAS
51	INES
52	L'Autorizzazione Integrata Ambientale
52	I dati
52	I consumi energetici
54	I consumi idrici
55	Le emissioni in atmosfera
60	Le emissioni gas ad effetto serra
61	Il monitoraggio della qualità dell'aria
65	Gli scarichi idrici
67	Il monitoraggio dell'ambiente marino
68	Interventi a tutela del mare e delle coste
70	I rifiuti
72	Suolo, sottosuolo, ed acque sotterranee
75	Il monitoraggio del rumore
75	Il miglioramento dell'impatto visivo interno ed esterno
77	Gli investimenti per l'ambiente
79	<i>Consociate</i>
79	Arcola

Lo stabilimento di Sarroch

L'impegno per l'obiettivo del miglioramento continuo

Da diversi anni presentiamo il Rapporto Ambiente e Sicurezza nel quale sono rappresentati dati puntuali e dettagliati relativi a tutti quegli aspetti ambientali che, direttamente o indirettamente, interessano l'ambiente interno ed esterno allo stabilimento di Sarroch.

Alcuni di questi aspetti, quali le emissioni in atmosfera o gli scarichi idrici, sono di più immediata percezione, essendo legati all'ambiente in cui le persone quotidianamente vivono o lavorano; altri, quali il consumo di energia, di acqua o le emissioni di anidride carbonica (CO₂), rimandano a temi di interesse più generale che vengono vissuti su scala globale senza che si abbiano ricadute dirette sensibili sull'ambiente locale.

L'andamento delle emissioni, in un arco temporale di 4 anni, mostra un trend generale di miglioramento, fatte salve piccole fluttuazioni che si possono avere di anno in anno, legate a interventi impiantistici e di manutenzione straordinaria. Il miglioramento dei dati per quanto riguarda l'ambiente è derivato da una serie di interventi tecnici e gestionali che hanno progressivamente dotato la raffineria delle tecnologie e dei mezzi più efficaci per lavorare rispettando l'ambiente.

In particolare, se dovessimo confrontare gli ultimi 4 anni con gli andamenti medi degli anni '90, la differenza sarebbe particolarmente significativa: per esempio, le emissioni di anidride solforosa (SO₂) sono diminuite di circa il 50%. Inoltre, il confronto degli ultimi due anni rispetto alla media dei primi 4 anni degli anni 2000 mette in evidenza una riduzione delle emissioni di SO₂ di circa il 30 %, a dimostrazione della crescente e continua sensibilità dell'azienda per i temi ambientali.

La Registrazione Emas

Il 2008, è stato caratterizzato, oltre che dal consolidamento delle attività adottate per garantire la sostenibilità ambientale nel territorio, anche dalla conclusione del processo di evoluzione del proprio Sistema di Gestione Ambientale, che ha consentito allo stabilimento Saras di essere registrato secondo il regolamento EMAS.

Sul fronte della trasparenza verso il territorio e della piena e sollecita rispondenza a tutte le indicazioni legislative, anche nel 2008 è stato pubblicato e diffuso il Rapporto Ambiente e Sicurezza.

INES

Durante l'anno sono state effettuate le comunicazioni periodiche INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti), relative ai principali dati ambientali del sito. Tali comunicazioni vengono trasmesse al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per l'invio alla Commissione Europea ed andranno a costituire il registro EPER, il Registro europeo delle emissioni inquinanti. La Dichiarazione ha riguardato

La formazione ambientale

Per raggiungere risultati di progressivo miglioramento ambientale è fondamentale la formazione continua del personale, in termini sia di aggiornamento, sia di sensibilizzazione sull'importanza del ruolo di ciascuno.

Ciò è vero soprattutto in sistemi complessi in cui lavorano oltre 1.000 dipendenti; per questo Saras ha avviato specifici corsi di formazione dedicati ai temi della tutela e salvaguardia ambientale in relazione alle attività svolte nel sito di Sarroch.

In particolare, a valle del corso di sensibilizzazione sull'ambiente per tutti i dipendenti diretti della raffineria - sulla base del quale è stato anche realizzato un corso multimediale su CD rivolto ai dipendenti delle ditte appaltatrici che lavorano nel sito - sono stati avviati alcuni corsi specifici relativi alle emissioni in atmosfera e al trattamento, recupero e riduzione degli sprechi di acqua.

Nel 2008, nell'ambito del piano di formazione neoassunti sul Sistema di Gestione Ambientale, sono state effettuate 5 sessioni (da due ore ciascuna) di formazione in aula che hanno visto coinvolto un totale di 56 persone (sia personale turnista che giornaliero).

Infine, all'inizio del 2008 è stato organizzato un corso informativo sulla Registrazione Emas, tenuto dai Lloyds, al quale hanno partecipato 32 persone per un totale di monte ore di 512 ore.

EMAS (EcoManagement and Audit Scheme)

Istituito con Regolamento (CEE) 1836/93, aggiornato con il Regolamento (CE) n.761/2001 (EMAS II), Emas è uno strumento a carattere volontario volto a promuovere costanti miglioramenti dell'efficienza ambientale delle attività industriali.

Il Regolamento prevede che le imprese partecipanti adottino, nei propri siti produttivi, sistemi di gestione ambientale basati su politiche, programmi, procedure e obiettivi di miglioramento dell'ambiente e pubblichino una Dichiarazione Ambientale.

Ai fini della registrazione di un sito nell'apposito Registro istituito presso la Commissione Europea, tale Dichiarazione Ambientale deve essere convalidata da un verificatore accreditato da un Organismo nazionale competente; in Italia tale organismo, attivo dal 1997, è il Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit che si avvale del supporto tecnico dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), già APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici).

i valori di emissione in acqua e in aria relativi a diversi parametri caratteristici delle attività svolte.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale

Si è concluso, nei primi giorni del 2009, l'iter per l'ottenimento della Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), ai sensi del D.Lgs. 59/05 che recepisce la Direttiva 91/61/CE, meglio nota come Direttiva IPPC, relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.

Il 2008 è stato, infatti, l'anno in cui si è svolta l'istruttoria per l'esame della domanda di autorizzazione presentata da Saras, per l'intero sito di Sarroch, nel gennaio del 2007.

Il confronto coi i BREF, nella preparazione della domanda di autorizzazione è stato fondamentale per l'individuazione delle direttive da seguire per il miglioramento della performance ambientale.

Il processo di autorizzazione è stato condotto dalla Commissione Istruttoria formata da rappresentanti del Ministero dell'Ambiente, dalla Regione Sardegna, dalla Provincia di Cagliari, dal Comune di Sarroch, dai tecnici dell'ISPRA (già APAT) e dai tecnici dell'ARPAS.

Saras è la prima raffineria italiana ad aver conseguito l'AIA.

L'approccio integrato alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento contenuto nell'AIA, che andrà a sostituire tutte le autorizzazioni esistenti in campo ambientale, rappresenta uno strumento innovativo per la tutela ambientale.

I Dati

I consumi energetici

I consumi di energia, strettamente legati alla performance ambientale dello stabilimento, rappresentano per l'azienda un ambito di sensibile impegno anche per gli anni futuri, in direzione di una razionalizzazione ed ottimizzazione.

Tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80 Saras ha avviato importanti investimenti per il recupero di calore e di energia ("Energy conservation"), interventi allora legati fortemente anche alla crisi energetica della metà degli anni '70. Anche oggi risparmio ed efficienza energetica rappresentano obiettivi strategici legati al miglioramento ambientale complessivo dello stabilimento.

La Tabella 13 e il Grafico 5 – in cui sono riportati i consumi di combustibili liquidi e gassosi (questi ultimi autoprodotti dalla raffineria stessa) e la quantità di energia elettrica derivante da fornitura esterna – evidenziano un andamento dei consumi energetici sostanzialmente stabile rispetto alla produzione nell'arco di tempo considerato.

Nella Tabella 14 alla pagina che segue è riportato, in particolare, il fabbisogno di energia elettrica, indicando con "produzione interna" la quantità di energia elettrica prodotta dalla centrale termoelettrica di raffineria (CTE), mentre l'approvvigionamento esterno proviene dalla rete nazionale di distribuzione.

BREF



Le misure per la prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento, contenute nella Autorizzazione Integrata Ambientale, devono in particolare implicare l'uso delle "migliori tecniche disponibili" (Best Available Techniques, BAT).

Le BAT comprendono procedure, tecniche, tecnologie, standard operativi, efficienza e consumi, con applicazioni industriali. L'Autorità Competente stabilisce le condizioni e i valori limite basandosi su quelli ottenibili con le BAT; e dunque sono da intendersi come parametro di riferimento sulla cui base valutare l'efficienza di un impianto.

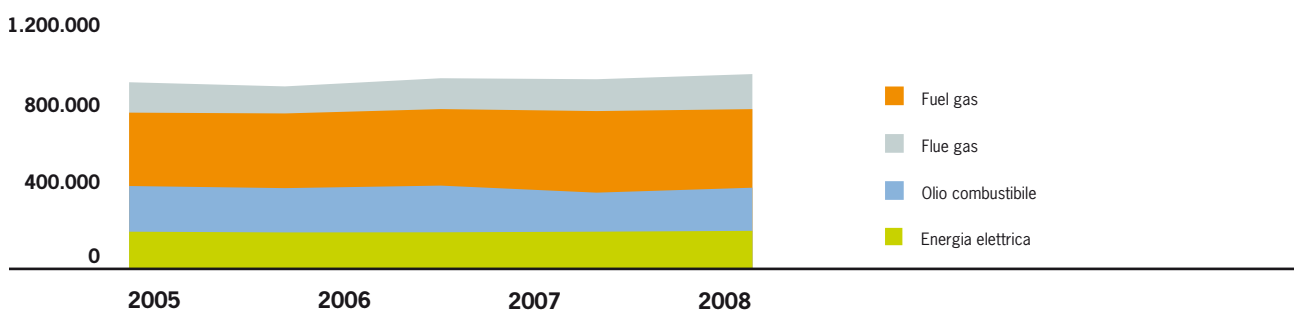
La Direttiva 91/61/CE ha stabilito che la Commissione Europea realizzi **"uno scambio di informazioni tra gli stati membri e le industrie riguardante le migliori tecniche disponibili, il relativo controllo delle emissioni e gli eventuali sviluppi a riguardo"**, e che pubblichi i risultati dello scambio di informazioni.

Lo scambio di informazioni riguarda tutte le attività industriali a cui è rivolta la Direttiva. **I risultati dello scambio di informazioni sono pubblici sotto forma di Documenti di Riferimento per le BAT denominati BREF (Bat REFerece document)**



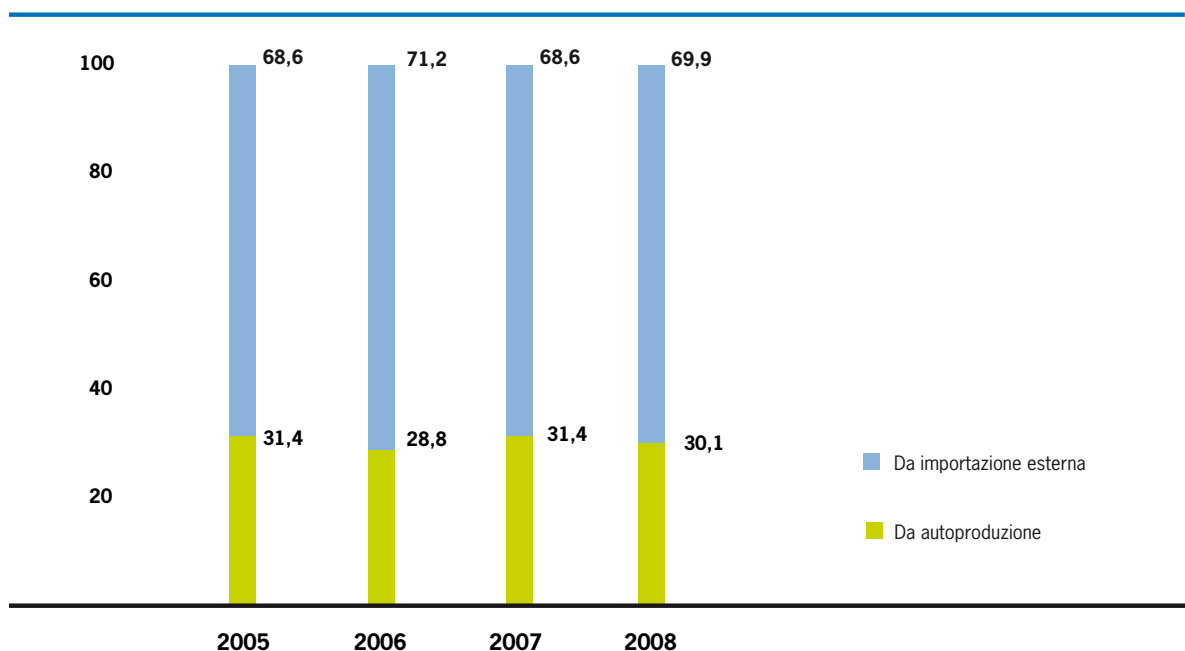
Tabella 13 – Consumi energetici complessivi (Raffineria + IGCC; TEP)

	2005	2006	2007	2008
Energia elettrica	186.071	189.603	193.917	194.118
Olio combustibile	237.435	198.546	192.254	205.367
Fuel gas	389.156	414.855	452.451	439.011
Flue gas	156.955	161.908	166.124	174.345
Totale	969.617	964.912	1.004.746	1.014.849

Grafico 5 – Consumi energetici complessivi (Raffineria + IGCC)**Tabella 14** – Fabbisogno e approvvigionamento di energia elettrica (Raffineria + IGCC; MWh)

	2005	2006	2007	2008
Fabbisogno totale	1.122.363	1.104.148	1.166.208	1.170.341
- da produzione interna*	351.995	318.438	366.242	351.952
- da esterno	770.368	785.710	799.966	818.389

* Produzione dalla centrale termoelettrica di raffineria; la produzione dell'impianto IGCC viene ceduta totalmente alla rete esterna.

Grafico 6 – Fabbisogno e approvvigionamento di energia elettrica (Raffineria + IGCC; %)

I consumi idrici

L'acqua rappresenta per lo stabilimento di Sarroch una risorsa preziosa, il cui impiego viene tenuto sotto costante controllo al fine di una ottimizzazione dei consumi e privilegiando il recupero e la dissalazione, in sostituzione del ricorso all'acqua dolce, erogata dal CASIC (Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari, preposto alla gestione dell'acquedotto dell'area industriale di Sarroch).

L'acqua utilizzata per gli usi industriali serve, principalmente, ad alimentare le caldaie per la produzione di vapore per usi tecnologici (strippaggio con vapore, scambiatori di calore e produzione di energia elettrica), ad alimentare la rete antincendio, a reintegrare le perdite del ciclo di raffreddamento e per usi civili.

I dati sui consumi idrici presentati sono comprensivi anche della quantità associata all'impianto IGCC che, per la propria attività di produzione, ricorre principalmente ad acqua proveniente dai dissalatori dedicati, insieme ad acqua di mare, impiegata nella torre di raffreddamento.

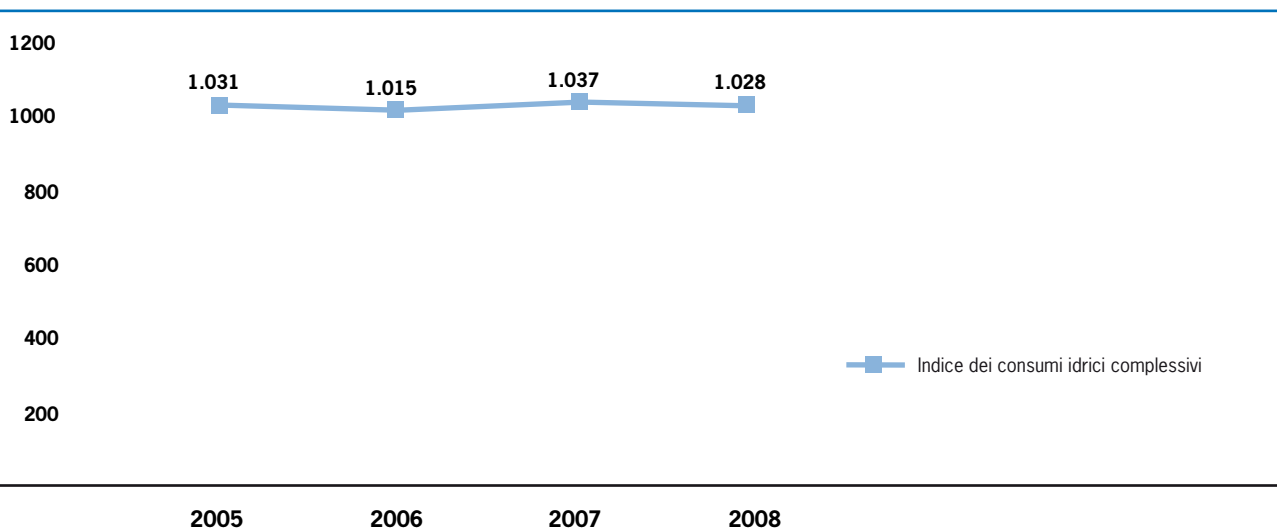
Per quanto attiene le fonti di approvvigionamento, l'andamento è riportato in Tabella 15. In linea generale, i consumi idrici mostrano un leggero miglioramento anche in relazione alla maggior quantità di materie prime lavorate, come mostrato dall'indice dei consumi idrici complessivi (Grafico 7).



Tabella 15 – Consumi idrici complessivi per fonte di approvvigionamento (Raffineria + IGCC; m³/h)

	2005	2006	2007	2008
Dissalazione	706	685	600	612
CASIC	596	662	711	742
Recupero interno	395	335	416	457
Totale	1.697	1.682	1.727	1.821

Grafico 7 – Fabbisogno idrico di sito - valori specifici (m³/Migliaia ton lavorato)



Nel periodo considerato, il recupero interno ha coperto annualmente in media circa il 25% del fabbisogno totale, e la dissalazione ha rappresentato una fonte di approvvigionamento, pari al 34% del totale. Pertanto il contributo percentuale complessivo dell'acqua da dissalazione e da recupero interno alla copertura del fabbisogno nel 2008 è risultato pari a circa il 59%. Si tratta di un risultato importante per lo stabilimento, e che indica la strada da percorrere anche in futuro, quella della razionalizzazione dei consumi e dell'incremento del riciclo.

Le emissioni in atmosfera

L'impegno di Saras per la riduzione delle emissioni atmosferiche si è concretizzato in una serie di interventi che nel tempo sono stati finalizzati al miglioramento impiantistico e alla definizione di procedure e sistemi di gestione atti a garantire la compatibilità ambientale delle attività, con risultati che evidenziano nel tempo una riduzione degli inquinanti emessi (Tabella 16), pur a fronte di un incremento della lavorazione e di una maggiore complessità del ciclo.

In questo quadro, un contributo rilevante all'abbattimento del carico emissivo è stato offerto proprio dall'impianto di gasificazione, come descritto a pag. 19. Tra i principali progetti che incidono positivamente sulla riduzione delle emissioni atmosferiche, nel 2008 è stata ultimata la costruzione dell'impianto Tail Gas Treatment Unit (TGTU), sezione di trattamento dei "gas di coda", che incrementa il rendimento dell'impianto di recupero zolfo nell'abbattimento delle emissioni di SO₂.

È stato inoltre adeguato il processo di desolfurazione delle benzine, che dal primo gennaio 2009 consente a Saras di produrre, per il mercato europeo, solo benzina e gasolio a 10 ppm (parti per milione) della concentrazione di zolfo, contribuendo così alla riduzione delle emissioni indirette di SO₂. Sono, infine, da citare gli interventi che hanno interessato l'incremento del recupero di zolfo dai gas combustibili e il miglioramento della combustione nei forni. Altra area di intervento significativa è stata la riduzione delle emissioni da fonti diffuse, ottenuta dotando di doppie tenute le pompe che movimentano benzine.

La tutela dell'acqua

Saras, consapevole delle difficoltà legate alla scarsità delle risorse idriche sul territorio, ha affrontato il "problema acqua" adottando specifici accorgimenti, tesi a ridurre l'utilizzo di fonti idriche primarie di provenienza regionale. Ciò è stato realizzato tramite:

- la differenziazione delle fonti di approvvigionamento;
- l'installazione di un primo dissalatore nel 1994, con una capacità di 300 m³/ora, cui ha fatto seguito, nel 1999, l'inserimento di sei moduli di dissalazione dedicati per l'IGCC, con una capacità totale di circa 600 m³/ora;
- gli interventi per la massimizzazione del riciclo delle acque chiarificate derivanti dal processo di depurazione, resa possibile sia dal miglioramento del processo di trattamento, sia dall'aumento della capacità di filtrazione.

In particolare, l'impianto di dissalazione consente una netta riduzione dei prelievi d'acqua dolce dall'acquedotto CASIC (Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari, preposto alla gestione dell'acquedotto dell'area industriale di Sarroch), senza che ciò comporti effetti di disturbo sull'ecosistema marino antistante la raffineria.

Per quanto riguarda invece i sistemi di trattamento delle acque, la raffineria è dotata di un impianto di depurazione delle acque di processo (TAS) e di un sistema di trattamento delle acque di zavorra (TAZ) a disposizione delle navi cisterna che trasportano greggio e prodotti da e per la raffineria.

Costruiti entrambi con le migliori tecnologie disponibili sul mercato, sono dotati di sistemi di monitoraggio degli inquinanti; in particolare, sia le acque di processo che quelle di zavorra, vengono sottoposte ad un processo di disoleazione che permette di separare le particelle di idrocarburi dall'acqua, che poi verrà avviata al trattamento.

Inoltre, una parte dell'acqua trattata dal sistema di depurazione delle acque di processo (circa 400 m³/ora) viene riutilizzata in raffineria per usi industriali, riducendo in questo modo il prelievo da fonti primarie, quali gli acquedotti e il sistema di dissalazione dell'acqua di mare.

Tabella 16 – Le emissioni in atmosfera complessive (Migliaia ton/anno)

	2005		2006		2007		2008	
	Raffineria	IGCC	Raffineria	IGCC	Raffineria	IGCC	Raffineria	IGCC
SO ₂	8,06	0,43	7,33	0,47	6,97	0,42	6,73	0,41
NO _x	3,96	0,94	3,80	0,98	3,16	0,997	3,13	0,86
POLVERI	0,53	0,007	0,45	0,003	0,52	0,005	0,45	0,004
CO	1,24	0,09	1,26	0,11	1,19	0,14	1,16	0,13
CO ₂ *	2.562	3.704	2.349	3.878	2.508	3.751	2.485	3.728

* come da dichiarazione Emission Trading (vedi box a pag. 60)

Anidride solforosa (SO₂)

Il 2008 ha registrato il miglior risultato in assoluto per le emissioni complessive di SO₂ del sito, confermando il trend di riduzione in atto ormai da diversi anni (Grafico 8). Il risultato è da attribuire al progressivo miglioramento della qualità dei combustibili utilizzati, in particolare il gas combustibile in cui la percentuale di zolfo presente è andata costantemente riducendosi (Grafico 9).

Da notare la riduzione dell'indice di emissione per tonnellata di materia prima lavorata (Grafico 10), che rappresenta, a fronte di un lavorato tendenzialmente crescente, un importante segno di un'azione efficace per il miglioramento delle performance di processo.

I risultati del 2008, confermati anche dalle campagne di monitoraggio sui camini di raffineria e dell'IGCC, dimostrano, inoltre, come tutti i valori registrati siano ampiamente contenuti al di sotto dei limiti di legge per la raffineria (Grafico 11) e quelli imposti in fase di autorizzazione per l'impianto IGCC

Grafico 8 – Emissioni di SO₂ (Migliaia ton/anno)

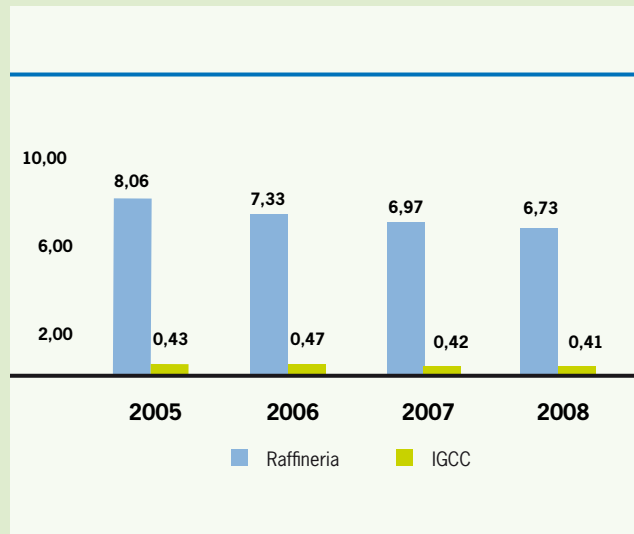


Grafico 9 – Contenuto di Zolfo (% in peso)

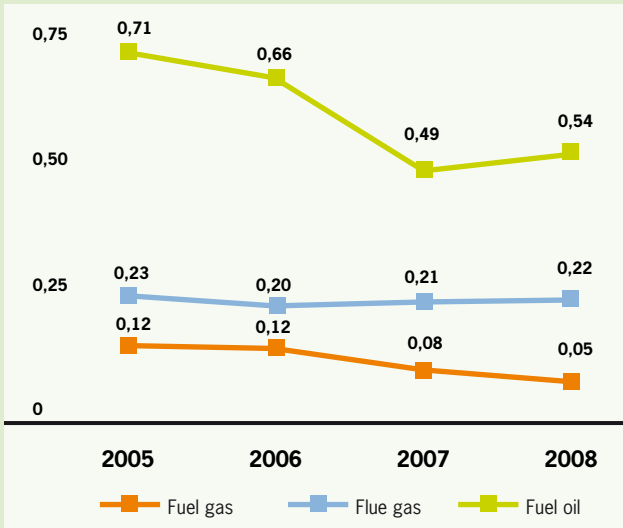


Grafico 10 – Indice di emissione di SO₂ (ton SO₂ / Migliaia ton lavorato)

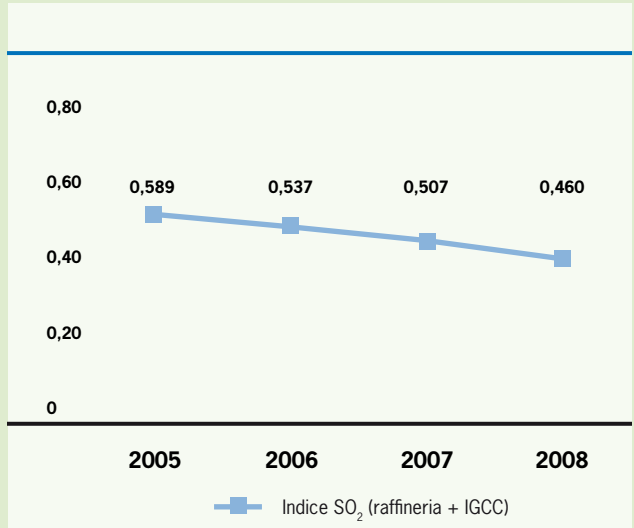


Grafico 11 – Concentrazioni di SO₂ dai camini della raffineria (mg/Nm³)

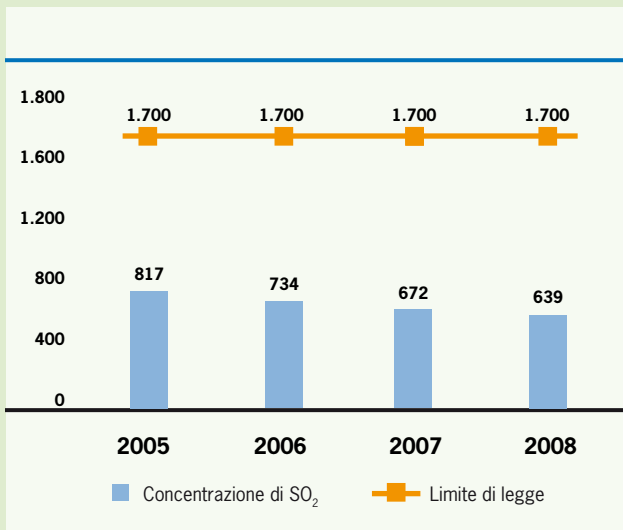
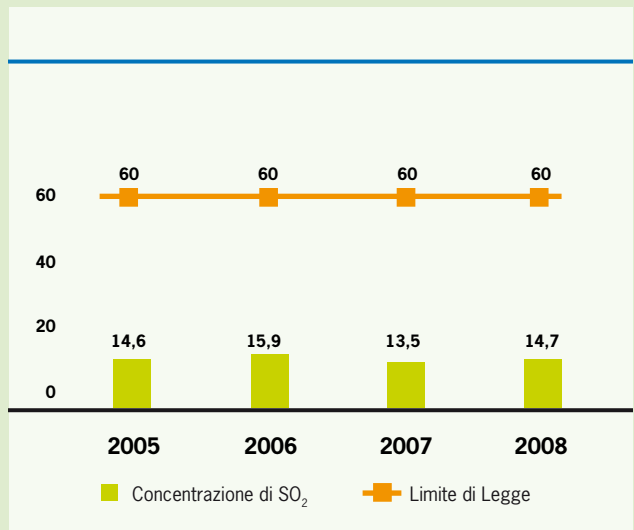


Grafico 12 – Concentrazioni di SO₂ dal camino dell'IGCC (mg/Nm³)



Ossidi di Azoto (NO_x)

Un andamento complessivo di contenimento si registra nel sito Saras anche per quanto riguarda gli ossidi di azoto.

Questi risentono solo marginalmente della qualità dei combustibili, ma dipendono fortemente dalla tecnica di combustione, cui si legano anche fattori strutturali come la tipologia di bruciatori.

Con la messa a regime dell'impianto IGCC, l'andamento delle emissioni di NO_x si conferma sostanzialmente costante negli anni (Grafico 13). L'andamento dell'indice evidenzia un valore che nel 2008 è il più basso degli ultimi quattro anni (Grafico 14).

Il confronto delle concentrazioni con i limiti normativi di riferimento conferma risultati molto positivi e decisamente inferiori al limite (Grafici 15 e 16).

Grafico 13 – Emissioni di NO_x (Migliaia ton/anno)

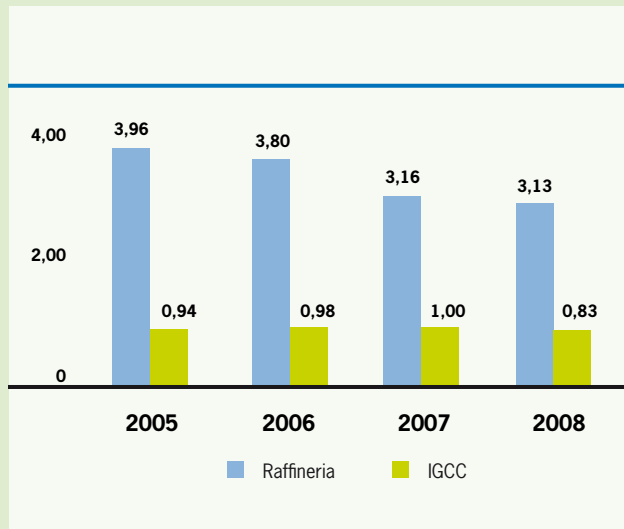


Grafico 14 – Indice di emissione di NO_x (ton NO_x / Migliaia ton lavorato)

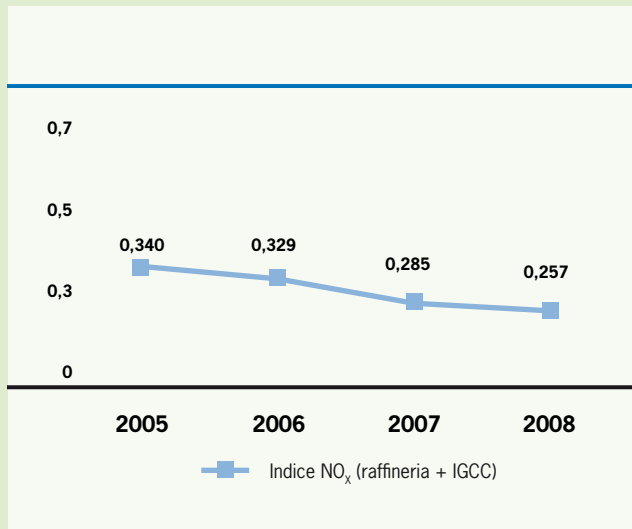


Grafico 15 – Concentrazioni di NO_x dai camini della raffineria (mg/Nm³)

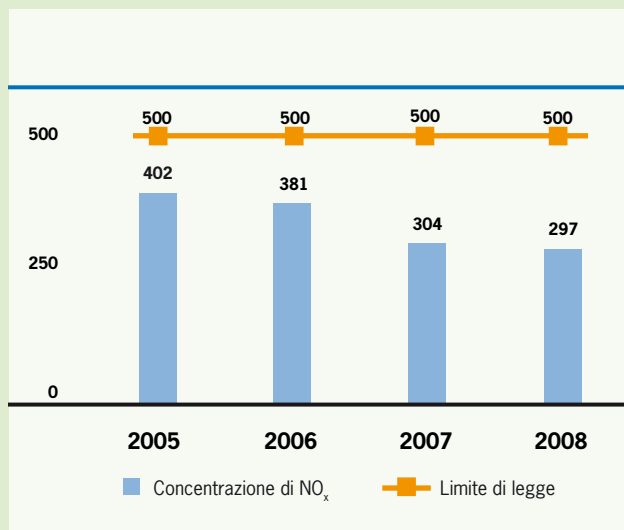
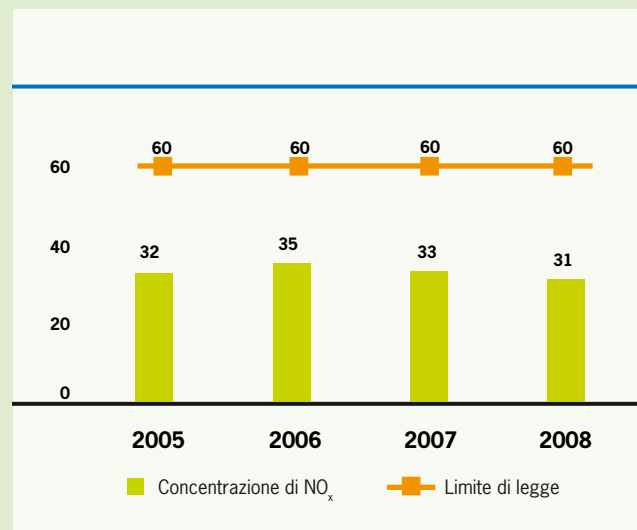


Grafico 16 – Concentrazioni di NO_x dal camino dell'IGCC (mg/Nm³)



Polveri

La scelta della raffineria di utilizzare esclusivamente olio combustibile a basso contenuto di zolfo (BTZ), adottata dal 2000, ha reso possibile lo stabilizzarsi delle emissioni di polveri su livelli contenuti e al di sotto dei limiti di legge (Grafici 19 e 20).

In tale quadro si inserisce perfettamente la positiva performance dell'impianto IGCC, che presenta emissioni di polveri del tutto trascurabili, come evidenziato dal Grafico 17 sulle emissioni globali. L'andamento dell'indice complessivo del sito risulta sostanzialmente costante (Grafico 18).

Grafico 17 – Emissioni di Polveri (Migliaia ton/anno)

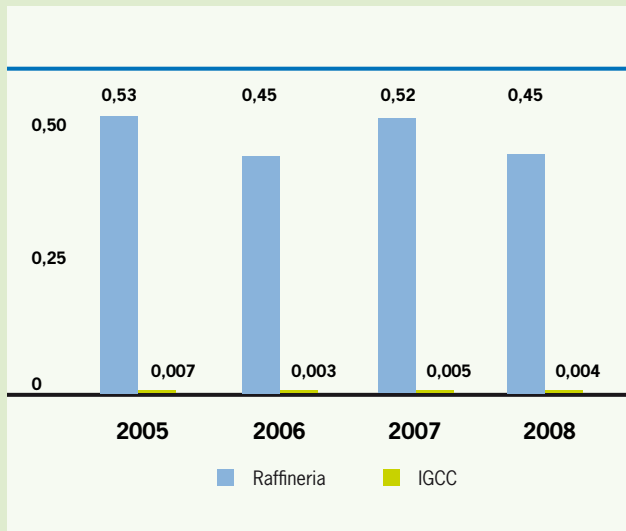


Grafico 18 – Indice di emissione di Polveri (ton Polveri/Migliaia ton lavorato)

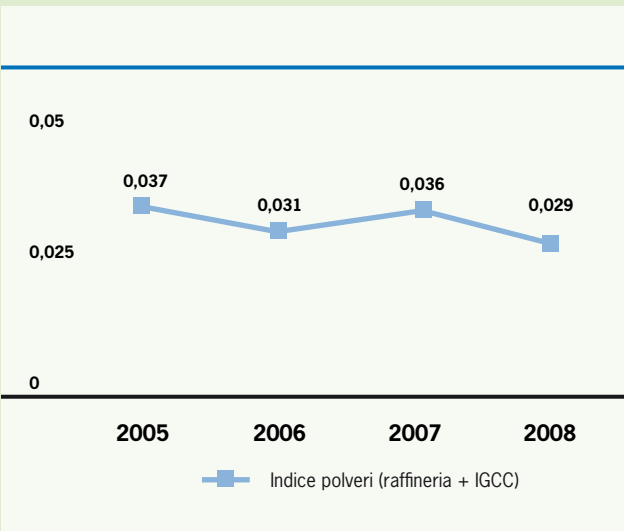


Grafico 19 – Concentrazioni di Polveri dai camini della raffineria (mg/Nm³)

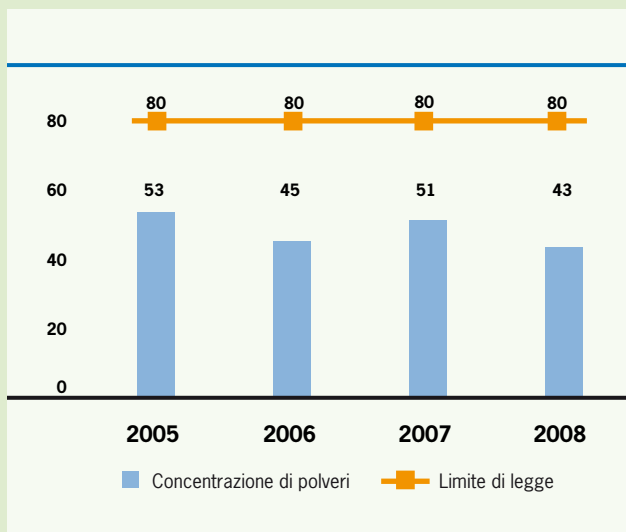
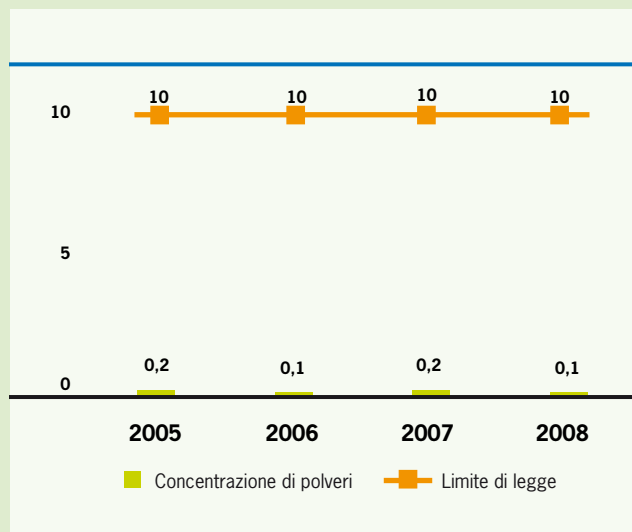


Grafico 20 – Concentrazioni di Polveri dal camino dell'IGCC (mg/Nm³)



Monossido di Carbonio (CO)

Anche le emissioni di monossido di carbonio confermano un andamento positivo: pressoché stabile il dato IGCC, in riduzione il dato degli impianti di raffinazione, legato ad interventi di ottimizzazione del processo di combustione di alcuni forni (Grafico 21); positivo anche il dato relativo all'indice di emissione che registra nel 2008 il valore più basso rispetto all'arco temporale di riferimento (Grafico 22).

Tutti i valori registrati si confermano, inoltre, ampiamente al di sotto dei limiti di legge.

Grafico 21 – Emissioni di CO (Migliaia ton/anno)

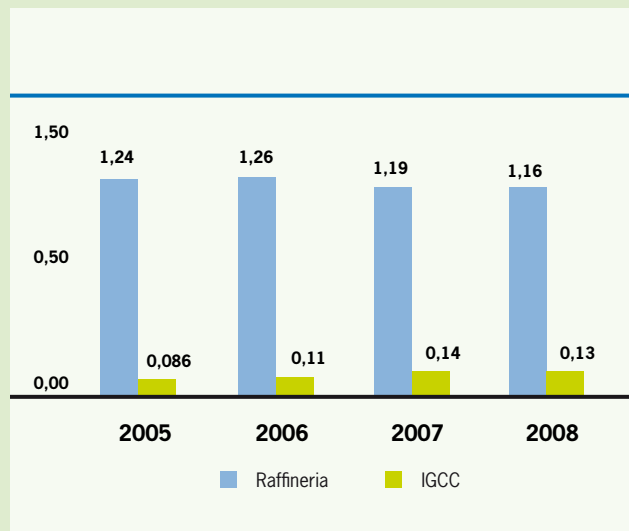


Grafico 22 – Indice di emissione di CO (ton CO/Migliaia ton lavorato)

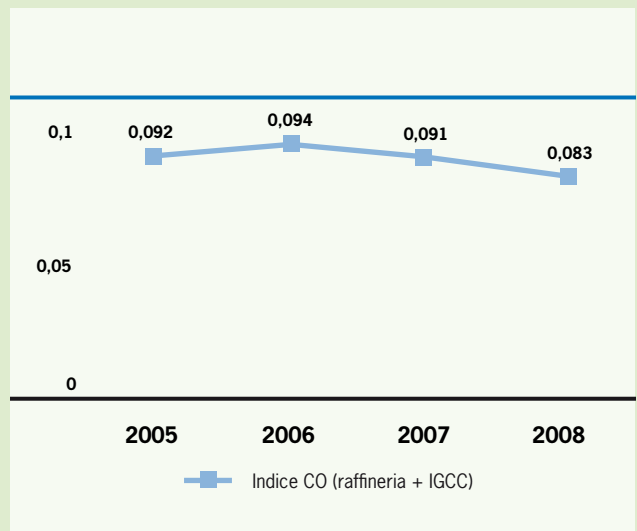


Grafico 23 – Concentrazioni di CO dai camini della raffineria (mg/Nm³)

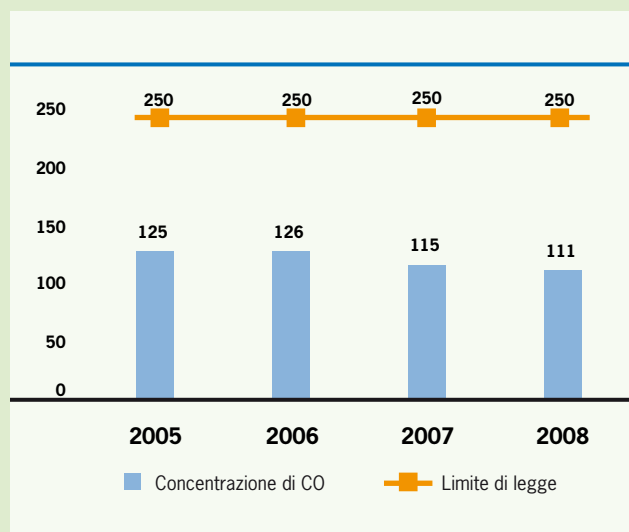
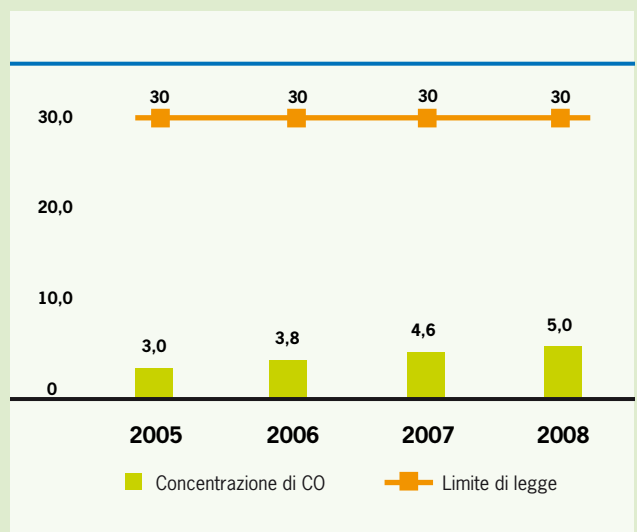


Grafico 24 – Concentrazioni di CO dal camino dell'IGCC (mg/Nm³)



Le emissioni gas ad effetto serra

Il Gruppo Saras rientra nel campo di applicazione della Direttiva europea "Emission Trading" con le due attività svolte nel sito di Sarroch, ovvero la raffineria (settore raffinazione) e l'impianto IGCC (settore termoelettrico). La Direttiva è stata introdotta in tutta Europa per controllare e ridurre le emissioni di biossido di carbonio (CO₂) al fine di contrastare la minaccia dei cambiamenti climatici.

Le emissioni di anidride carbonica non hanno effetto diretto su scala locale, in particolare sulla qualità dell'aria nell'ambiente circostante il sito, ma sono correlate a fenomeni a livello globale (il cosiddetto "effetto serra").

Lo schema Emission Trading è stato introdotto a partire dal 2005 per aiutare gli Stati membri a rispettare i requisiti del Protocollo di Kyoto. Il principio di funzionamento si basa sull'assegnazione, per ogni singola installazione che rientra nel campo di applicazione della Direttiva, di un tetto di emissioni stabilite dallo Stato membro attraverso un Piano Nazionale di Assegnazione.

Il meccanismo prevede che il surplus di quote potrà essere negoziato e/o accumulato, e che un eventuale deficit dovrà essere coperto con l'acquisto di quote di emissione dal mercato.

La Decisione di assegnazione è elaborata per ciascuno dei periodi di riferimento previsti dalla Direttiva: il primo periodo di riferimento riguarda il triennio 2005-2007, mentre i periodi di riferimento successivi riguardano il quinquennio 2008-2012, e il periodo 2013-2020, ecc.).

Con il 2008 è iniziato il secondo periodo di applicazione della Direttiva, che prevede assegnazioni più stringenti sulla base degli obiettivi dettati dal Protocollo di Kyoto (Grafico 25).

Saras dispone di un Protocollo rilevazione, calcolo e controllo delle emissioni di CO₂. Tale sistema di calcolo è certificato da enti terzi accreditati secondo quanto richiesto dalle linee guida europee.

La strada principale per arrivare alla riduzione delle emissioni di CO₂ passa necessariamente attraverso un uso razionale dell'energia e l'adozione di sistemi di produzione efficienti, scelte in cui Saras si è da tempo fortemente impegnata.

Nel Registro Nazionale Emission Trading, liberamente consultabile, sono documentate sia le quote assegnate, sia le emissioni anno per anno delle quote di CO₂ a livello italiano. A Saras è stata assegnata un'unica posizione cui corrisponde la totalità delle emissioni derivanti dalle attività svolte nel sito di Sarroch.

Direttiva Emission Trading



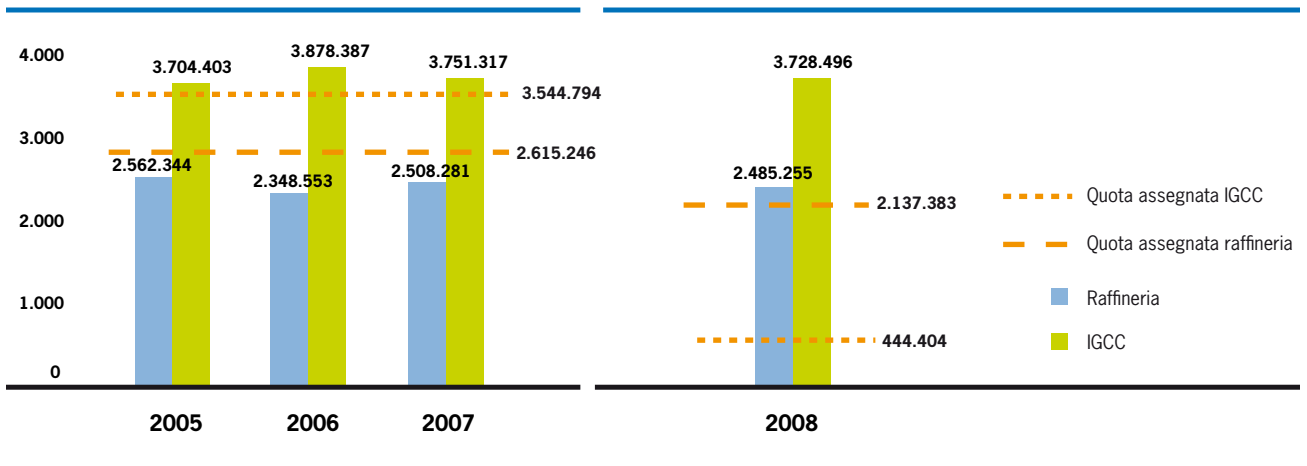
Il 13 ottobre 2003 la Commissione Europea ha pubblicato la Direttiva Europea sul mercato delle emissioni (Direttiva 2003/87/EC), meglio conosciuto come Emission Trading System.

I punti fondamentali stabiliti dalla direttiva sono i seguenti:

- dal 1° gennaio 2005 nessun impianto che ricade nel campo di applicazione, può emettere CO₂ (in sostanza può continuare ad operare) in assenza di apposita autorizzazione;
- i gestori di tali impianti devono restituire annualmente all'Autorità Nazionale Competente quote di emissione di CO₂ in numero pari a quanto rilasciato in atmosfera;
- sono state assegnate quote massime di emissione di CO₂ per ogni impianto regolato dalla direttiva;
- infine, le emissioni di CO₂ effettivamente rilasciate in atmosfera sono monitorate secondo le disposizioni impartite dall'Autorità Nazionale Competente e certificate da un verificatore accreditato.

Tabella 17 – Emissioni di CO₂ dallo stabilimento (Raffineria + IGCC; ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
Raffineria	2.562.344	2.348.553	2.508.281	2.485.255
IGCC	3.704.403	3.878.387	3.751.317	3.728.496
Totale	6.266.747	6.226.941	6.259.598	6.213.751
Quota assegnata complessiva (Raffineria + IGCC)	6.160.040	6.160.040	6.160.040	2.581.787

Grafico 25 – Emissioni di CO₂: valori assoluti e quote assegnate (ton/anno)

Il monitoraggio della qualità dell'aria

Il monitoraggio costante ed il controllo continuo della qualità dell'aria rappresentano elementi cruciali di una politica concreta a favore della tutela ambientale. Per questo, nel tempo, Saras si è dotata degli strumenti ed ha adottato le procedure di gestione finalizzate a tali obiettivi. Attualmente il controllo della qualità dell'aria viene effettuato tramite bioindicatori e studi sulla biodiversità e tramite reti di monitoraggio (centraline di rilevamento).

- **Monitoraggio mediante bioindicatori e studi sulla biodiversità**

Lo stato di qualità dell'aria può essere monitorato, oltre che mediante indicatori di tipo chimico, anche con indicatori di tipo biologico.

I muschi epifiti, ossia i muschi che vivono sul tronco degli alberi, sono i bioindicatori più utilizzati per il monitoraggio della qualità dell'aria. La metodologia di monitoraggio è basata su una misura della biodiversità, ossia dell'abbondanza delle diverse specie muscinee. La presenza di inquinanti atmosferici (principalmente ossidi di zolfo e di azoto) può ridurre i valori di biodiversità.

In una vasta area che interessa l'entroterra di Sarroch, mostrata nella Figura 9, viene svolta da anni, dal Dipartimento di Scienze Botaniche della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Cagliari, una campagna di controllo sullo stato di salute della vegetazione, adottando anche la metodologia dei muschi epifiti per il biomonitoraggio della qualità dell'aria.

Nella Tabella 18 si riportano gli elementi di riferimento per l'interpretazione delle classi di qualità dell'aria e naturalità ambientale, con riferimento all'indice denominato "Index of Atmospheric Purity" (I.A.P.)¹.

Sempre nella Tabella 18 sono state evidenziate le classi in cui rientrano i valori dell'indice rilevato nelle stazioni oggetto di monitoraggio.

La qualità dell'aria nel territorio in esame rientra nella classe di "I.A.P. 3" con giudizio di qualità dell'aria e naturalità "media", per 8 stazioni



Figura 9 - Ubicazione stazioni di biomonitoraggio della qualità dell'aria.

1 - L'indice I.A.P. è stato proposto da: P.L.Nimis, "Linee guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei muschi epifiti", Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, 1999, ed è stato adottato in diversi studi sulla qualità dell'aria, anche da parte delle Agenzie Regionali di Protezione dell'Ambiente.

di monitoraggio su 11, e nella classe di "I.A.P. 4", con giudizio di qualità dell'area "mediocre", naturalità "bassa" ed alterazione "bassa" per le restanti 3 stazioni. Tra queste è inclusa la stazione più vicina all'area industriale. Rispetto all'anno precedente, si osserva un incremento dello I.A.P. per 4 stazioni, ed una modesta riduzione per sole 2 stazioni.

Come era ragionevole attendersi, la qualità risulta generalmente più elevata nelle stazioni più interne e meno elevata nella postazione più vicina all'area industriale di Sarroch. Il quadro che emerge dall'analisi mediante i bioindicatori mostra, comunque, uno stato di qualità che si colloca nella fascia intermedia rispetto agli estremi della scala di valutazione dell'indice I.A.P..

Nell'area di indagine, viene svolta anche una campagna di controllo sullo stato di salute della vegetazione. L'indagine viene realizzata mediante verifica dello stato di salute della vegetazione tramite controllo visivo di diverse specie vegetali e mediante verifica del bioaccumulo di sostanze inquinanti. Dai risultati delle rilevazioni sul campo, sono derivate informazioni che non evidenziano criticità per lo stato di salute della vegetazione dell'area considerata.



Tabella 18 - Indice di Purezza Atmosferica (I.A.P.): classi di qualità e naturalità ambientale

Classi I.A.P.	Valori I.A.P.	Giudizio di qualità dell'aria	Naturalità alterazione
7	I.A.P. = 0	Molto scadente	Alterazione molto alta
6	1 < I.A.P. < 10	Scadente	Alterazione alta
5	11 < I.A.P. < 20	Bassa	Alterazione media
4	21 < I.A.P. < 30	Mediocre	Naturalità bassa Alterazione bassa
3	31 < I.A.P. < 40	Media	Naturalità media
2	41 < I.A.P. < 50	Discreta	Naturalità alta
1	I.A.P. > 50	Buona	Naturalità molto alta

• **Controllo tramite reti di monitoraggio**

La qualità dell'aria all'esterno della raffineria di Sarroch (immissioni) è controllata anche da tre reti di monitoraggio, composte complessivamente da 14 stazioni, di cui 4 di proprietà Saras, 6 della Polimeri Europa e 4 gestite dalla Provincia di Cagliari.

La rete Saras – gestita in parallelo a quella dell'Amministrazione locale e delle altre aziende del territorio – fornisce in tempo reale indicazioni sulle variazioni dei parametri significativi per la qualità dell'aria, al fine di verificare che i valori di concentrazione degli inquinanti siano mantenuti al di sotto dei valori limite fissati dalle leggi vigenti e di effettuare, qualora necessari, interventi immediati.

Ciascuna delle quattro stazioni Saras (Villa d'Orri, Sarroch, Porto Foxi e Deposito Nazionale) è attrezzata con analizzatori in grado di misurare in continuo la concentrazione nell'aria dei seguenti inquinanti: SO₂, NO₂, CO, H₂S, PM10, Ozono e Idrocarburi; la stazione situata nell'area del Deposito Nazionale è inoltre integrata con una stazione di rileva-

mento meteorologica. La rete della Provincia di Cagliari rileva i valori di concentrazione media oraria per gli inquinanti: SO_2 , NO_2 , Polveri, H_2S e PM_{10} in tutte le stazioni; Ozono e Benzene in tre stazioni e CO in una stazione. Un sistema di monitoraggio dedicato tiene sotto costante controllo le emissioni dell'impianto IGCC per quanto riguarda i seguenti parametri: SO_x , NO_x , PTS, CO e portata dei fumi, garantendo un elevato grado di affidabilità, evidenziato dall'indice di disponibilità del dato (rapporto tra le ore di funzionamento dell'analizzatore e le ore di normale attività dell'impianto), che nel 2006 è stato in media superiore al 90%.

Un analogo sistema di controllo delle emissioni è in funzione in raffineria per il camino centralizzato; questo raccoglie circa il 30 - 35% delle emissioni totali (Topping 1 e centrale termoelettrica) e sono monitorati gli stessi parametri sopra descritti. Il resto delle emissioni viene monitorato periodicamente con campagne di prelievo manuale.

Nelle tabelle alla pagina seguente vengono presentati i dati sulle concentrazioni dei principali parametri rilevati dalle centraline di Saras, messi a confronto con i limiti imposti dalla normativa vigente.

I dati evidenziano come lo standard di qualità sia rispettato per tutti gli inquinanti monitorati; infatti, i valori rilevati dalle stazioni sono risultati tutti al di sotto dei valori limite (Tabella 19 a pag. 64).

Si tratta di un aspetto importante, poiché strettamente legato alla salute ed alla qualità ambientale del territorio, obiettivi per i quali vengono realizzati interventi impiantistici mirati ad una gestione del processo produttivo costantemente tenuto sotto controllo relativamente alla performance ambientale.



Tabella 19 – Rilevazioni da rete di monitoraggio e confronto con i limiti di legge ai sensi del dm 60/02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SO₂	Numero di superamenti							
	del valore limite orario ²			del valore limite di 24 ore ³			del limite per gli ecosistemi ⁴	
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	Valore limite	2008
Villa d'Orri	0	0	1	0	0	0	20	4
Porto Foxi ¹	6	21	2	1	5	0	20	10
Sarroch	8	8	2	0	0	0	20	11
Deposito Nazionale	4	1	0	0	0	0	20	6

1 - La centralina di Porto Foxi è posizionata in una zona con destinazione d'uso "area di lavoro".

2 - Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dal 2005)

3 - Valore limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

4 - Valore limite per la protezione di ecosistemi ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO_x	Numero di superamenti del valore limite orario ¹			2006		2007		2008	
	2006	2007	2008	Valore registrato ³	Valore limite ²	Valore registrato ³	Valore limite ²	Valore registrato ³	Valore limite ²
	Villa d'Orri	0	0	0	4	48	6	46	5
Porto Foxi	0	0	0	10	48	9	46	5	44
Sarroch	0	0	0	7	48	6	46	6	44
Deposito Nazionale	0	0	0	8	48	10	46	7	44

1 - Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2005; $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2006; $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2007; $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2008);

2 - Valore limite annuale.

3 - Media annuale su base oraria.

PM10	Numero di superamenti del valore limite di 24 h ¹			2006		2007		2008	
	2006	2007	2008	Valore registrato ²	Valore limite	Valore registrato ²	Valore limite	Valore registrato ²	Valore limite
	Villa d'Orri	-	-	-	-	40	-	40	-
Porto Foxi	4	15	13	19	40	24	40	24	40
Sarroch	0	14	12	24	40	27	40	25	40
Deposito Nazionale	-	-	-	-	40	-	40	-	40

1 - Valore limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dal 2005).

2 - Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno.

CO	Numero di superamenti della media massima giornaliera ¹		
	2006	2007	2008
	Villa d'Orri	0	0
Porto Foxi	0	0	0
Sarroch	0	0	0
Deposito Nazionale	0	0	0

1 - Media massima giornaliera su 8 ore ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dal 2005)

Gli scarichi idrici

Dal 2005 al 2008 si è registrato un andamento tipico del sito, con leggere fluttuazioni legate ad interventi manutentivi negli impianti di processo. L'indice ha mostrato un trend di miglioramento (Grafico 27).

Per misurare la qualità ambientale delle acque scaricate, sono stati adottati come riferimento il COD, indice generale di qualità dell'acqua, e gli idrocarburi (Oli minerali) indicativi della lavorazione (Tabella 20). L'andamento degli idrocarburi nel corso del primo semestre 2007, per malfunzionamento dei flottatori e prolungato periodo di manutenzione, ha registrato un incremento, rientrato poi nel secondo semestre del 2007 con conseguente riallineamento del parametro in esame con i valori tipici.

In linea con quanto stabilito dalla Provincia di Cagliari, sui flussi di scarico a mare vengono effettuati campionamenti mensili di analisi da parte di un laboratorio esterno accreditato, i cui risultati analitici vengono trasmessi trimestralmente alla Provincia stessa.

Sulla base di tali dati e delle informazioni provenienti dagli analizzatori in continuo di idrocarburi, sono stati realizzati i Grafici 32 e 33 a pagina 66, che mostrano come tutti i valori di concentrazione, rilevati nell'arco di tempo considerato, risultino costantemente al di sotto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente.

Grafico 26 – Scarichi idrici complessivi (m³/h)

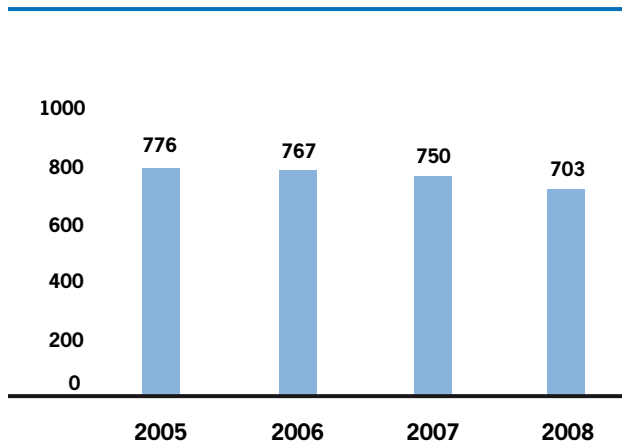


Grafico 27 – Indice scarichi idrici complessivi (m³/Migliaia ton lavorato)

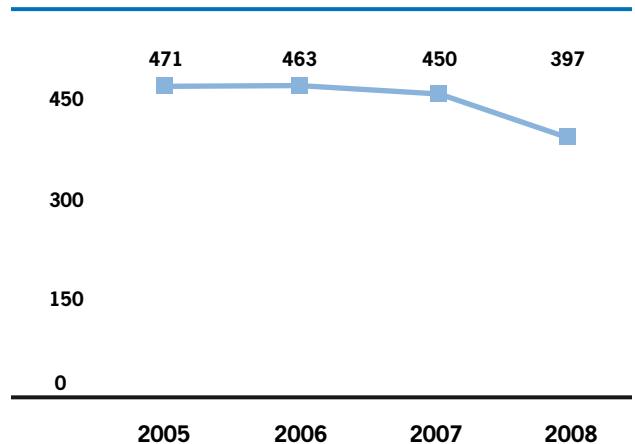


Tabella 20 – Le principali sostanze rilevate (ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
COD	502,0	368,0	472,0	368,6
Oli minerali	11,8	10,1	14,3	10,4

Grafico 28 – Emissioni di COD (ton/anno)

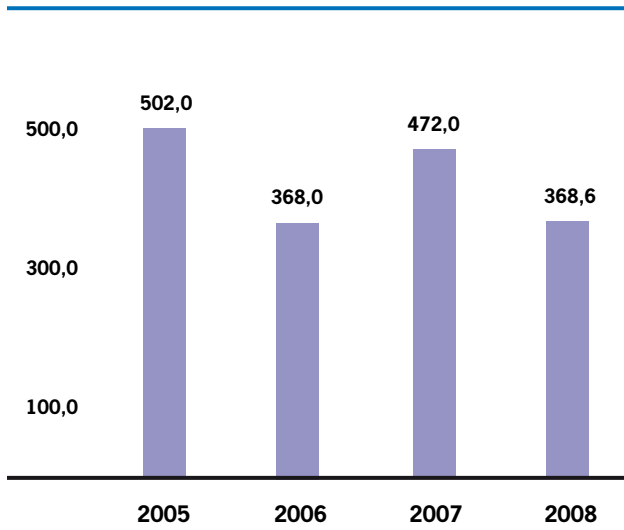


Grafico 29 – Emissioni di Oli minerali (ton/anno)

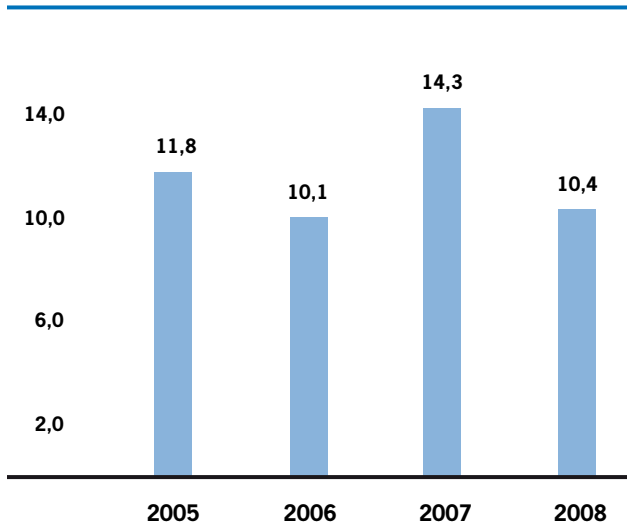


Grafico 30 – Indice di emissione di COD (ton/Milioni ton lavorato)

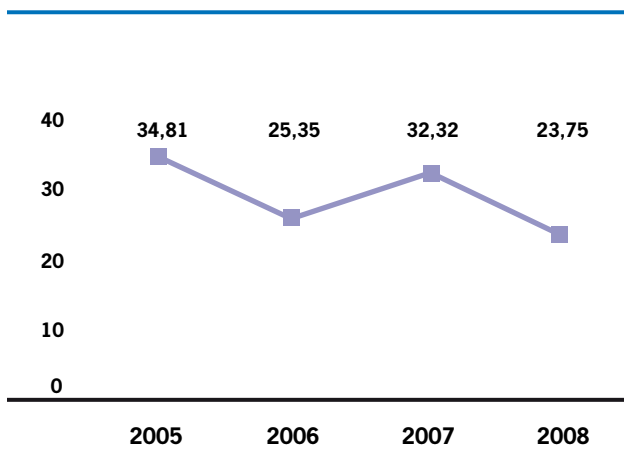


Grafico 31 – Indice di emissione di oli minerali (ton/Milioni ton lavorato)

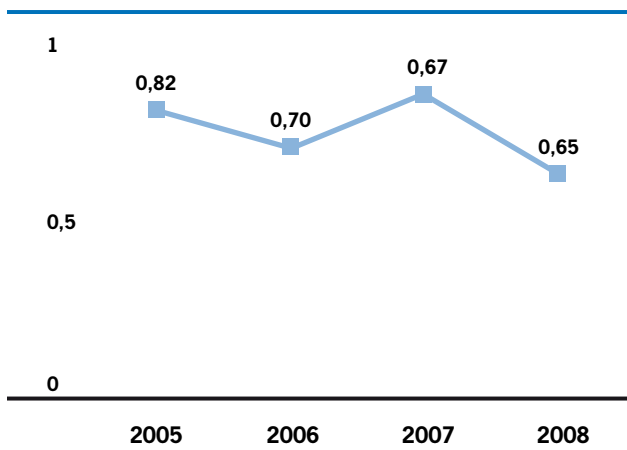


Grafico 32 – Concentrazione di COD (mg/l)

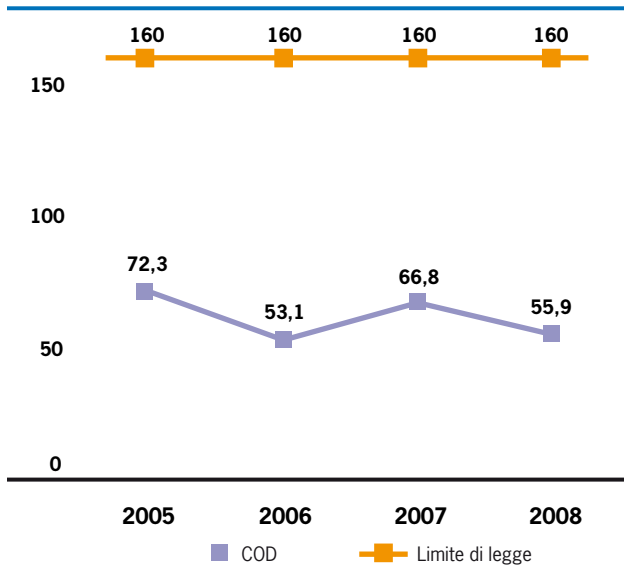
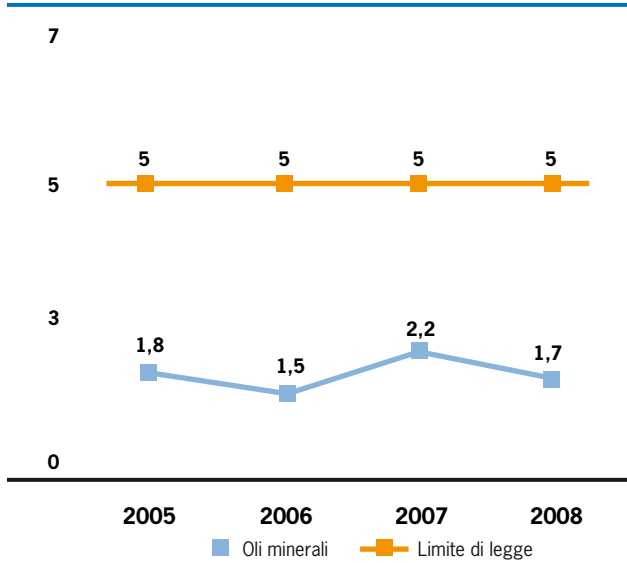


Grafico 33 – Concentrazione di oli minerali (mg/l)

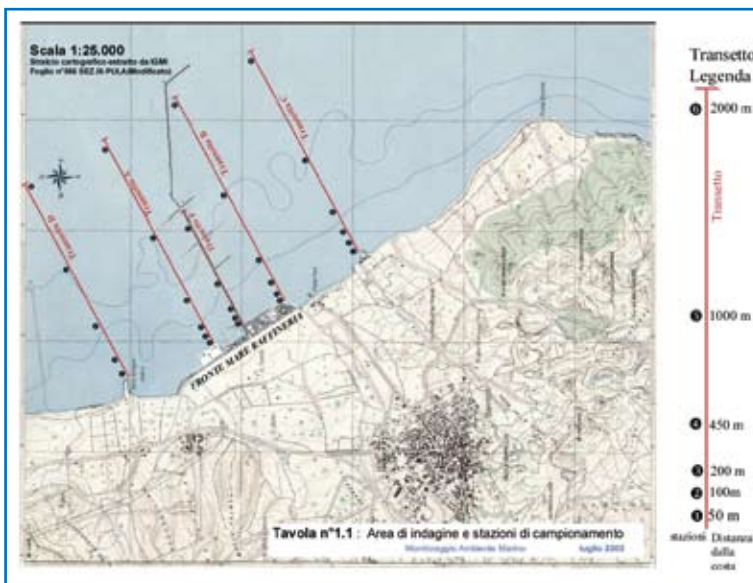


Il monitoraggio dell'ambiente marino

La tutela dell'ambiente marino rappresenta per Saras un impegno prioritario e continuo che si attua, anzitutto, con un controllo costante della qualità delle acque scaricate e tramite un monitoraggio a cadenza semestrale dei parametri ambientali dell'ambiente marino. L'area interessata dalle indagini è evidenziata nella Figura 10 ed al suo interno sono stati individuati i punti di controllo, in corrispondenza dei quali vengono effettuati prelievi in superficie e sul fondo.

Tali punti di controllo - posizionati lungo i cinque transetti perpendicolari alla linea di costa - restano costanti, per permettere la piena confrontabilità dei risultati delle diverse indagini condotte nel tempo.

Figura 10 - Area di indagine sulla qualità dell'acqua di mare



I parametri tenuti costantemente sotto controllo permettono di tracciare lo stato trofico delle acque antistanti lo stabilimento di Sarroch; si tratta dello strumento principale per valutare lo stato di salute del mare, delineato attraverso i dati sulle caratteristiche seguenti:

- idrologia (trasparenza, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH);
- nutrienti (composti azotati, fosforo);
- stato della vegetazione (clorofilla, fitoplancton, caratteristiche della posidonia oceanica, macroalghe);
- stato della fauna (zooplancton e fouling);
- controllo del particolato sedimentato (sedimenti depositati durante la campagna) e dei sedimenti superficiali;
- controllo dei metalli pesanti sui sedimenti sopra citati.

Nella Tabella 21 a pagina 68 sono riassunti i risultati dello stato trofico dell'acqua di mare in base alle indagini effettuate negli ultimi 4 anni sulla qualità dell'acqua di mare antistante la raffineria. Il giudizio sullo stato trofico è riportato sia per le acque di superficie che per quelle di profondità.

Tabella 21 – Indice trofico (TRIX): classi di qualità e condizione delle acque (indagine 2005-2008)

	acque di superficie	acque di fondo
Gennaio 2005	buono	buono
Luglio 2005	elevato	elevato
Gennaio 2006	buono	buono
Luglio 2006	elevato	elevato
Gennaio 2007	elevato	elevato
Luglio 2007	elevato	elevato
Gennaio 2008	elevato	elevato
Luglio 2008	elevato	elevato

Negli ultimi anni, per formulare il giudizio sullo stato trofico delle acque è stato introdotto anche un nuovo parametro, l'indice CAM (Classificazione delle Acque Marine) che si basa su algoritmi specifici per il mare di Sardegna. In genere l'indice CAM ha evidenziato una qualità delle acque media in tutta l'area di indagine, ad eccezione di alcuni casi in cui la bassa qualità delle acque è da ricondurre al periodo particolarmente piovoso che ha determinato il trasporto di sostanze nutritive e sedimentabili (vedi Tabella 22). Ad ogni modo, questi indici hanno significato su intervalli temporali ampi e non sul singolo periodo.

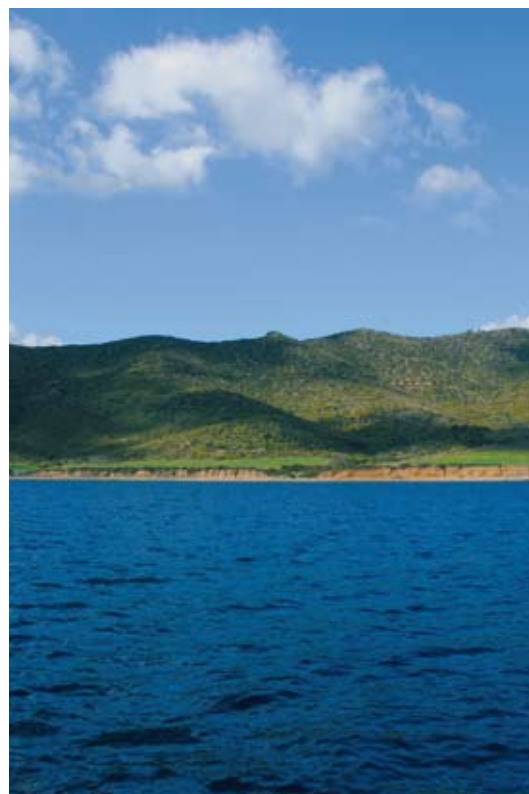
Tabella 22 - Stato trofico acqua di mare (indagine 2005 -2008)

	Indice CAM (specifico per i mari di Sardegna)	
Gennaio 2005	basso	basso
Luglio 2005	medio	medio
Gennaio 2006	basso	basso
Luglio 2006	medio	medio
Gennaio 2007	medio	medio
Luglio 2007	medio	medio
Gennaio 2008	medio	medio
Luglio 2008	medio	medio

Interventi a tutela del mare e delle coste

Dall'inizio degli anni '90, Saras ha avviato diverse iniziative per la protezione e la salvaguardia delle acque marine e delle coste. Le più significative sono:

- adozione dei "Saras Minimum Safety Criteria" per la verifica e la selezione delle navi; un elenco dei minimi requisiti di sicurezza che le navi devono garantire per essere esaminate ed autorizzate ad operare presso il Terminale marino Saras;
- istituzione del servizio Safety, che comporta, per tutta la durata delle operazioni, la presenza sulla nave di personale qualificato incaricato di verificarne la conformità tecnica e gestionale, in relazione alla sicurezza ed alla salvaguardia dell'ambiente; tale intervento, inteso a mitigare e minimizzare il maggior rischio per l'ambiente marino dovuto alle navi che trasportano prodotti particolarmente pesanti e sporcanti (come



grezzo, olio combustibile ed alcuni tipi di gasoli), negli ultimi anni è stato ampliato a tutte le navi che arrivano per effettuare operazioni di scarica ed a tutte le navi a scafo singolo, comprese quelle di età uguale o superiore a venti anni. Questa tipologia di controllo, in aumento di anno in anno, nel 2008 ha interessato 342 navi per una quota pari al 41,3% del traffico marittimo;

- messa in opera del sistema automatico di controllo ESD (Emergency Shut Down), che permette di prevenire episodi di sversamento di prodotto bloccando automaticamente le pompe di carico e chiudendo le valvole di intercettazione dei prodotti petroliferi in caso di sovrappressione;
- divieto di scarica a mare nelle ore notturne della zavorra segregata (acqua di mare che non viene a contatto con il prodotto petrolifero) per le navi che trasportano prodotti particolarmente inquinanti e sporcanti;
- accordo con società specializzata per la presenza continua di uomini e mezzi antinquinamento.

In caso di sversamento, sono disponibili una serie di attrezzature e mezzi che permettono di far fronte in tempi rapidi all'inconveniente, secondo le indicazioni previste nel Piano di Emergenza Interno, che comprende il Piano Antinquinamento Marino (vedi box sul PEI a pag. 86).

Inoltre Saras ha scelto di incrementare l'utilizzo di navi a doppio scafo per il trasporto del petrolio grezzo e dei prodotti petroliferi. Attualmente, sulla base di accordi internazionali, tutte le navi che trasportano olio combustibile e petrolio grezzo pesante (ad alta densità) devono essere dotate di doppio scafo. Per garantire una sempre maggiore sicurezza in mare, Saras si era impegnata per l'anno 2008 ad utilizzare almeno il 98% di navi a doppio scafo anche per il trasporto di petrolio grezzo leggero (a bassa densità, non vincolato dagli accordi sopracitati) ed almeno il 95% anche per le navi che trasportano benzine, cherosene e gasoli.

La verifica di tali impegni ha registrato un utilizzo pari al 100% di navi a doppio scafo per il trasporto di petrolio grezzo leggero e pari al 97,7% per il trasporto di benzine, cherosene e gasoli; nell'ottica del miglioramento continuo, è stato assunto per il 2009 l'obiettivo del 100% delle navi a doppio scafo sia per il trasporto di grezzi leggeri che per il trasporto di benzine, cherosene e gasoli (Tabella 23).

Dotazioni della raffineria a tutela del mare e delle coste

La raffineria di Sarroch dispone di 4 mezzi natanti, operativi 24 ore su 24:

- la motobarca antinquinamento "**Nettuno**" dotata di sistemi per il recupero e lo stoccaggio degli idrocarburi pesanti;
- la pilotina "**Pegaso**" per il trasporto di persone e attrezzature e supporto per il posizionamento delle panne;
- il battello da lavoro "**Proteo**" per le ricognizioni veloci, il posizionamento delle panne e le operazioni sui bassi fondali;
- il motoscafo "**Tripesce**" per il posizionamento delle panne e le operazioni sui bassi fondali.

Un articolato sistema di dotazioni garantisce la piena e pronta capacità di risposta dello stabilimento per il contenimento e la raccolta di eventuali sversamenti di prodotto, attraverso le seguenti attrezzature:

- skimmers per la raccolta di prodotto in galleggiamento sulla superficie dell'acqua con capacità di recupero fino a 27 m³/ora;
- serbatoi galleggianti, della capacità di 5 m³ ciascuno, per la raccolta di eventuale prodotto recuperato a mare;
- motopompe per il recupero di prodotto, con capacità fino a 48 m³/ora;
- 1.950 metri di panne galleggianti per il contenimento del prodotto in galleggiamento con relativi sistemi di gonfiaggio (3 motocompressori e 2 elettrosoffianti);
- radioboie collegate al sistema GPS;
- sistemi assorbenti.



Tabella 23 – Impegni e verifica risultati su protezione ambiente marino da traffico navale - Anno 2008

	Impegno per il 2008	Risultato per il 2008	Impegno per il 2009
Doppio scafo per il petrolio scafo leggero	Almeno 98%	100%	Almeno 100%
Benzine / Kerosene / Gasolio	Almeno 95%	97,7%	Almeno 100%

Grafico 34 - Tipologia navi (%)

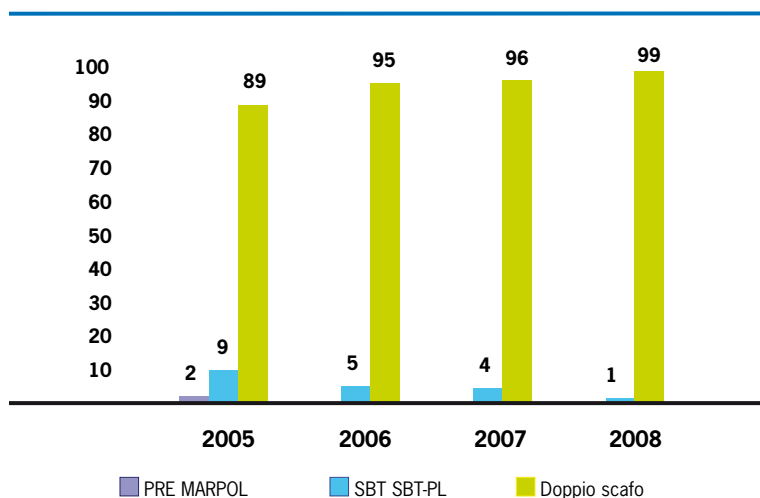
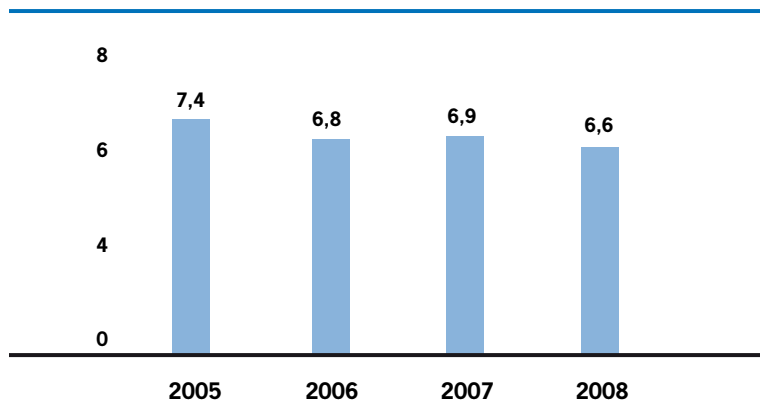


Grafico 35 - Età media delle navi cisterna (anni)



Ad ulteriore garanzia della protezione e tutela del mare e delle coste, in tutti i contratti di noleggio sottoscritti da Saras per l'approvvigionamento di materie prime e spedizioni di prodotti finiti, sono presenti clausole che vietano a tutte le navi il passaggio attraverso le Bocche di Bonifacio.

I rifiuti

La gestione dei rifiuti da parte dello stabilimento è improntata secondo gli obiettivi di minimizzazione della quantità prodotta e di aumento progressivo della quantità avviata a recupero.

Per quanto riguarda la produzione complessiva, nell'anno 2008 si conferma sostanzialmente il dato degli anni precedenti relativamente ai rifiuti derivanti dalle attività di raffinazione (Tabella 24).

Nuove misure per proteggere le nostre coste: la fine delle petroliere monoscafo

Per ridurre drasticamente il rischio di catastrofi ambientali, la legge (n.51 del 7 marzo 2001: "Disposizioni per la prevenzione dell'inquinamento derivante dal trasporto marittimo di idrocarburi e per il controllo del traffico marittimo") richiede l'ammmodernamento della flotta petrolifera, promuovendo l'uso di navi cisterna a basso impatto ambientale e favorendo l'eliminazione delle unità a singolo scafo non conformi ai più avanzati standard in materia di sicurezza della navigazione, applicabili alle navi a doppio scafo che sono invece dotate di una doppia struttura esterna in metallo con intercapedine che, in caso di incidente, è in grado di assorbire l'urto riducendo la probabilità di fuoriuscita in mare del carico.

In particolare, i modelli più vecchi e vulnerabili di petroliere monoscafo, costruite prima del 1982, sono state ritirate dalla circolazione entro il 2005. Altre categorie di grandi petroliere monoscafo devono essere eliminate entro il 2010.

Le tre principali categorie di petroliere monoscafo rimangono quelle del regolamento (CE) n. 417/2002:

- **Categoria 1:** cosiddette petroliere monoscafo "pre-MARPOL", ossia petroliere prive di cisterne a zavorra segregata e relative sistemazioni protettive (segregated ballast tanks in protective locations - SBT/PL). Queste sono le petroliere più vulnerabili e più vecchie, in genere costruite prima del 1982.
- **Categoria 2:** petroliere monoscafo "MARPOL", aventi le stesse dimensioni delle unità della categoria 1, ma equipaggiate con cisterne a zavorra segregata e relative sistemazioni protettive (SBT/PL). In genere costruite tra il 1982 e il 1996.
- **Categoria 3:** petroliere monoscafo con dimensioni inferiori a quelle delle categorie 1 e 2, ma con una portata lorda superiore a 5 000 tonnellate. Queste petroliere più piccole sono spesso adibite al traffico regionale.

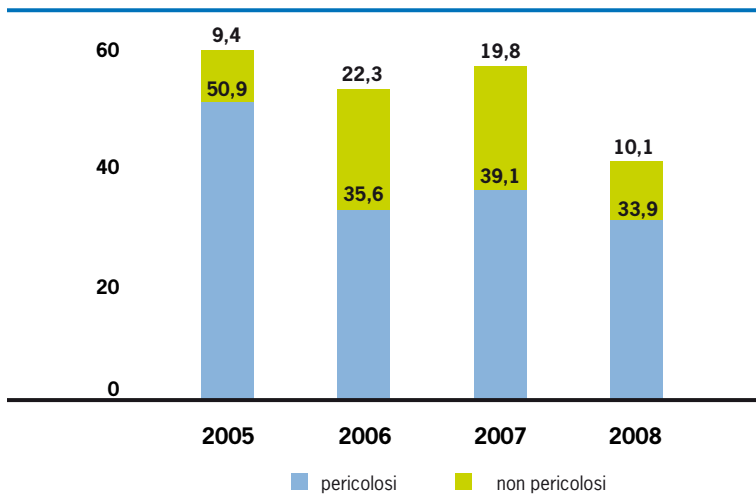
Negli ultimi anni sono aumentate le navi di **Categoria 6**, ossia quelle a doppio scafo, con lo scopo di prevenire gli incidenti in mare o di limitare le conseguenze dei sinistri. È questo il tipo di navi che Saras ha scelto di incrementare per il trasporto del petrolio grezzo e dei prodotti petroliferi (Grafico 34).



Tabella 24 – Rifiuti prodotti dallo stabilimento (Migliaia ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
Rifiuti Pericolosi*	50,9	35,6	39,1	33,9
Rifiuti Non pericolosi	9,4	22,3	19,8	10,2
Totale	60,3	57,9	58,9	44,1

*ad esclusione dei rifiuti provenienti dal piano di caratterizzazione per l'anno 2008

Grafico 36 – Rifiuti prodotti dallo stabilimento (Migliaia ton/anno)

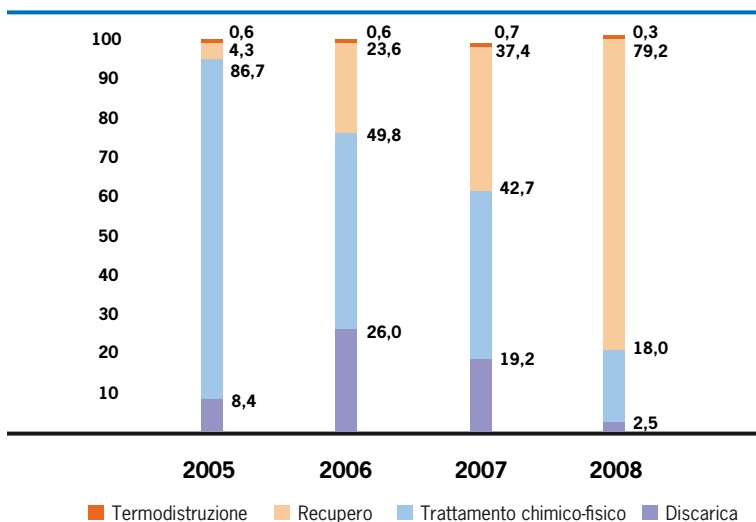
Nel 2008 sono state inviate a recupero o riciclo circa 107.338 tonnellate di rifiuti con un notevole incremento rispetto agli anni precedenti. L'incremento di questo dato è legato principalmente alle attività di bonifica del sito, come mostrato dalla Tabella 25, oltre che all'invio di catalizzatori esausti provenienti dal processo di desolforazione a società specializzate nel recupero dei metalli (Co, Mo, Ni). Parallelamente, si è ridotta di oltre il 70% la quantità di rifiuti inviati in discarica (Tabella 26 e Grafico 37).

Tabella 25 - Attività di bonifica (Migliaia ton/anno)

	2008
ACQUA	77,7
TERRA	13,8

Tabella 26 – Destinazione finale dei rifiuti (Migliaia ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
Discarica	5,09	15,04	11,32	3,38
Recupero	2,58	13,63	22,06	107,34
Termodistruzione	0,37	0,37	0,42	0,45
Trattamento chimico-fisico interno	52,23	28,77	25,16	22,95
Trattamento chimico-fisico esterno				1,46
Totale	60,27	57,81	58,96	135,57

Grafico 37 – Destinazione finale dei rifiuti (%)

Per quanto riguarda i rifiuti destinati al trattamento chimico-fisico, questo viene effettuato per conto Saras da una società specializzata del settore, che opera all'interno dello stabilimento e viene verificata costantemente come previsto dalle procedure interne di valutazione di tutte le ditte di appalto di cui Saras si avvale. I rifiuti così trattati subiscono una trasformazione che li rende compatibili per l'invio in discarica (Tabella 27).

Tabella 27 – Trattamento chimico-fisico dei rifiuti (Migliaia ton/anno)

	2005	2006	2007	2008
Trattamento chimico-fisico di cui:	52,23	28,77	25,16	22,95
Inertizzato a discarica	24,54	14,83	13,67	10,09
Riciclo interno	27,69	13,94	11,49	12,86

Anche le terre da scavo provenienti da attività di nuove realizzazioni, da manutenzioni o da attività di bonifica, sono state inviate ad un impianto di recupero fuori dallo stabilimento, consentendo di eliminare gli idrocarburi eventualmente presenti, agevolando di conseguenza il loro eventuale riutilizzo.

Nel 2008 l'impianto di inertizzazione interno ha inviato in discarica controllata 10.095 tonnellate di rifiuto inertizzato per conto Saras.

In accordo con il Comune di Sarroch, nel 2008 è proseguita la raccolta differenziata dei rifiuti negli uffici e in mensa. Le quantità di materiale inviato a recupero sono riportate nella Tabella 28. Sono state infatti raccolte ed inviate a riciclo 95,8 tonnellate di carta, 14,9 tonnellate di plastica e 8,1 tonnellate di vetro e alluminio. Dal 2008 è stata introdotta anche la raccolta dell'umido con un totale di 7,4 tonnellate.

Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee

In linea con le disposizioni del D.M. 25 ottobre 1999, n. 471 e successive modifiche (regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati) e ai sensi dell'articolo 9 dello stesso decreto, Saras ha presentato alle Autorità competenti il proprio Piano di Caratterizzazione, relativo allo stato dei terreni e delle acque di falda sottostanti la raffineria. A seguito di tale istanza, l'azienda – nel 2004 – ha definito con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Sardegna, la Provincia di Cagliari, la ASL n. 8 e il Comune di Sarroch le modalità di esecuzione del Piano di Caratterizzazione, che prevedeva una serie di indagini da effettuare e prospettava possibili interventi necessari alla protezione ambientale e alla tutela della salute pubblica. Nel luglio 2004 sono state dunque avviate le attività di caratterizzazione del sito con l'utilizzo di diverse tecniche:

- **sondaggi nei terreni**, con l'estrazione di campioni ("carote") profondi dai 5 ai 10 metri, al fine di stabilire la stratigrafia del sottosuolo, verificare la presenza di eventuali contaminanti e misurare la loro concentrazione;

Tabella 28 - Risultati raccolta differenziata materiali riciclabili (ton)

	2007	2008
Carta	84,5	95,8
Plastica	11,5	14,9
Vetro e alluminio	4,3	8,1
Umido (dal 2008)	-	7,4

- **piezometri**, particolari sondaggi nei terreni con estrazione di campioni (“carote”) profonde dai 10 ai 20 metri, in grado di intercettare la falda acquifera superficiale; si tratta di una indagine che, oltre la stratigrafia del sottosuolo e la sua qualità (come per i sondaggi), permette di verificare le condizioni dell’acqua presente nel sottosuolo. Infatti, il piezometro viene realizzato con un tubo finestrato, nella zona di scorrimento della falda, al fine di prelevare periodicamente campioni di acqua per il controllo della sua qualità;
- **indagini “gas survey”**, una tecnica che permette di verificare l’eventuale presenza di gas di origine idrocarburica negli spazi interstiziali del terreno.

Il Piano di caratterizzazione del sito è in fase di ultimazione. A dicembre 2008 sono stati realizzati 670 sondaggi e 133 piezometri e 500 punti di controllo “gas survey”.

Sulla base delle analisi sono state rilevate le seguenti situazioni:

- **le analisi dei suoli** hanno evidenziato solo limitate aree nelle quali si riscontrano superamenti dei limiti per quanto concerne i valori di concentrazione degli idrocarburi (182 campioni su 3164 campioni analizzati), con una concentrazione nell’area del Parco Ovest e dell’ex serbatoio ST1. Si riscontrano inoltre limitati superamenti di altri parametri (Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, V, Zn e IPA) per un totale di 97 campioni su 3164, in zone limitate e mai contigue, a conferma che trattasi di fenomeni puntuali e non diffusi;
- **le analisi delle acque di falda** hanno evidenziato in alcuni casi la presenza di idrocarburi sopra i valori limite di concentrazione. Inoltre è stata riscontrata la presenza di idrocarburi in fase surnatante (LNA-PL). Limitati superamenti di altri parametri (Cd, Ni, Pb, IPA, BTEX, MTBE, solfati);
- **le analisi “gas survey” dei suoli superficiali** hanno evidenziato tutti i valori nella norma.

In base ai risultati delle attività di caratterizzazione è stato definito un progetto di messa in sicurezza d’emergenza ed operativa della falda che è stato approvato nell’aprile 2007 dalla Conferenza dei servizi presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il progetto prevede la realizzazione di una barriera idraulica con sistemi di recupero di surnatante, come intervento di messa in sicurezza d’emergenza e un sistema integrato di barriera idraulica e barriera fisica come intervento di messa in sicurezza operativa.

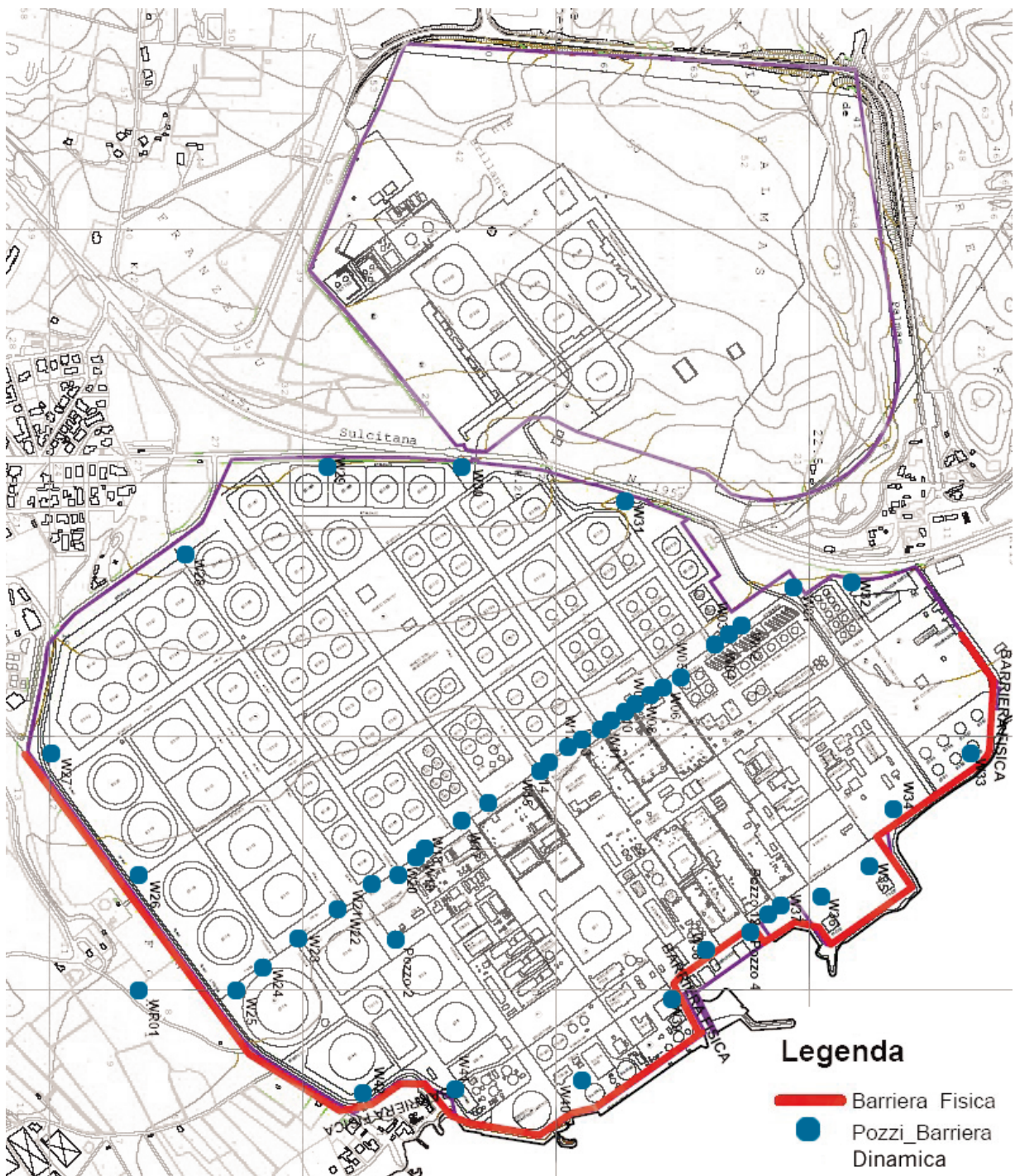
Sono stati realizzati tutti i 46 pozzi previsti per la barriera idraulica: 26 pozzi già operativi sulla linea mediana con la funzione di emungimento delle acque contaminate e di recupero del surnatante, 13 pozzi di ravvenamento sul fronte mare, di cui uno all’esterno sud dello stabilimento, per evitare i fenomeni di ingressione salina e 7 pozzi di emungimento a monte idrogeologico per il controllo del livello di falda. Sono in fase di attivazione i pozzi a monte idrogeologico e di ravvenamento. La barriera fisica avrà uno sviluppo di 3.300 m e sarà realizzata con tecnica prevalente di Jet-Grouting ed iniezioni di impermeabilizzazione e per il tratto sud in diaframma plastico. Nel corso del 2008 sono stati realizzati i campi prova per testare le



condizioni operative e realizzative sito specifiche per la predisposizione del progetto esecutivo (Figura 11).

Nel corso del 2008 è stato predisposto il Progetto di bonifica degli Hot spot di idrocarburi $C>12$ dei suoli dell'area del Parco Ovest e di messa in sicurezza dei suoli nell'area dell'ex serbatoio ST1. Le attività di scavo e bonifica sono state avviate nel terzo quadrimestre dell'anno. Nel caso dei terreni dell'area del Parco Ovest è previsto lo scavo ed il trattamento di soil washing per la rimozione degli idrocarburi e il ripristino dei terreni lavati

Figura 11 – Ubicazione dei pozzi costituenti la barriera dinamica e localizzazione prevista della barriera fisica



presso il sito d'origine, mentre nel caso dell'area ex ST1 i terreni contaminati saranno inviati a smaltimento.

Il monitoraggio del rumore

In merito al controllo dell'inquinamento acustico, Saras dal 1999 ha predisposto ed attuato controlli periodici delle immissioni sonore nell'ambiente esterno attraverso indagini fonometriche specifiche, finalizzate alla caratterizzazione acustica dell'ambiente circostante.

I punti di misura rappresentativi del fenomeno acustico sono stati localizzati nelle strade periferiche adiacenti il confine della raffineria, nelle strade di accesso al centro abitato di Sarroch ed all'interno del centro abitato e possono essere identificati nella carta aerofotogrammetrica (Figura 12 a pag. 76).

Le rilevazioni fonometriche hanno evidenziato come la raffineria generi un'emissione di rumore costante e stazionario.

All'interno del centro abitato, il livello del rumore assume fluttuazioni sempre più marcate, influenzate da fenomeni di rumorosità derivante da traffico veicolare o altri rumori comunque estranei alla raffineria. L'immissione sonora attribuibile alla raffineria, rappresentata dal livello L90 (che permette di eliminare i fenomeni di rumorosità derivanti da traffico veicolare) misurato nel periodo notturno, risulta sensibilmente ridotta nel centro abitato di Sarroch. L'ultima campagna di misure relativa all'anno 2008 ha confermato l'andamento sopra descritto, come evidenziato dai Grafici 38 e 39 a pagina 76.

L'interesse di Saras nei confronti del rumore non si limita solo alle valutazioni effettuate all'esterno della raffineria; infatti, nel quadro degli interventi per la protezione dagli agenti fisici, è stata ripetuta la valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore, in ottemperanza al Titolo V bis del D.Lgs. 626/94 (come modificato dal D.Lgs. 195/96) ed è stata portata avanti la campagna di misurazioni fonometriche che porterà alla completa mappatura acustica dello stabilimento, avviata nel 2006 con l'impianto T2-V2. Nel 2008 sono state mappate le aree degli impianti CCR, Alchilazione e Topping 1.

Le finalità di tale mappatura sono le seguenti:

- definire esattamente i livelli di rumore ai quali sono esposti i lavoratori;
- individuare i luoghi a maggior rischio e delineare le opportune misure di prevenzione;
- procedere correttamente alla selezione degli otoprotettori e alla individuazione degli interventi di contenimento delle sorgenti di rumore rilevanti.

L'elaborazione dei dati fonometrici ha consentito di quantificare i potenziali effetti acustici del rumore diffuso nell'ambiente di lavoro in condizioni di normale regime operativo.

Il miglioramento dell'impatto visivo interno ed esterno

Il miglioramento dell'impatto visivo dello stabilimento è un impegno aziendale che è cresciuto soprattutto a partire dal 2000. L'obiettivo è quello di offrire sia un ambiente di lavoro più gradevole e curato, sia di migliora-

Le attività di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico



Per verificare l'eventuale esistenza di situazioni di rischio, nel 2001 Saras ha avviato uno studio per l'analisi e la valutazione di questo fenomeno all'interno dell'area della raffineria ed al suo esterno.

La prima fase dello studio è stata portata a compimento nell'ottobre dello stesso anno, con l'ausilio di un rigoroso sistema di rilevamento ed i risultati ottenuti hanno fornito indicazioni assolutamente tranquillizzanti, che affermano che i campi magnetici generati all'interno dello stabilimento sono ampiamente contenuti nei limiti di legge posti a tutela della popolazione. Inoltre, è stato accertato che la presenza di tali campi non è rilevabile all'esterno del perimetro aziendale.

Questo studio ha fatto da premessa ad una successiva indagine, conclusa nel 2004, in cui è stata valutata l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici durante l'attività lavorativa: anche in questo caso i valori riscontrati si sono rivelati molto inferiori ai valori di riferimento.

A luglio del 2007 è stato condotto uno studio per la verifica dei risultati ottenuti nel 2001. È stata infatti effettuata una nuova campagna di monitoraggio dei campi magnetici, utilizzando gli stessi criteri adottati nello studio del 2001. I valori sono risultati in linea con quanto già emerso nello studio precedente, confermando che i campi magnetici generati all'interno dello stabilimento sono ampiamente al di sotto dei limiti di legge imposti per l'esposizione della popolazione.

Nel 2008 si è ripetuta l'indagine sulla esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici. Rispetto all'analisi precedente risultava essere anche più chiaro il quadro normativo introdotto dal D. Lgs. 81/2008. I dati rilevati hanno confermato lo studio del 2004 evidenziando che non si sono riscontrati valori di campo elettrico e magnetico superiori ai valori limite di soglia imposti.

Figura 12 – Ubicazione e stazioni di misura del rumore

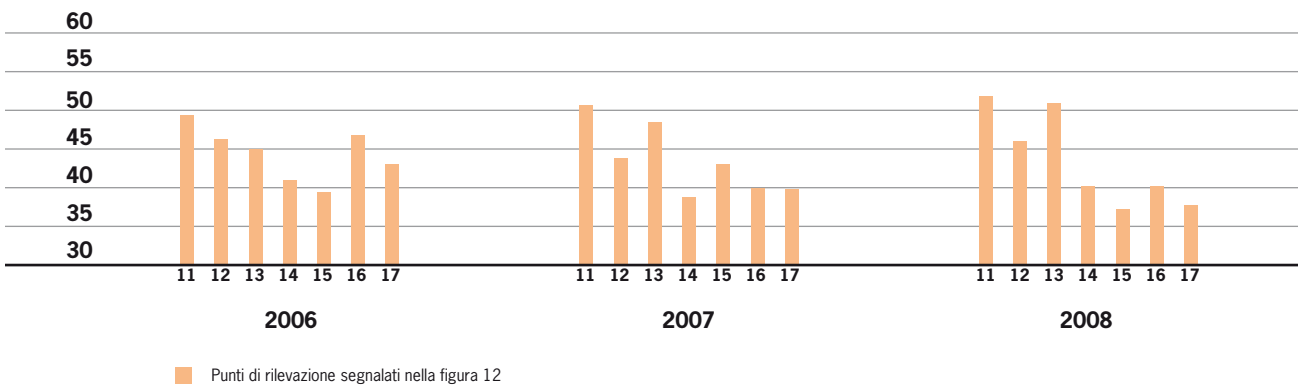
Base cartografica e legenda zone urbanistiche tratte dal piano urbanistico comunale



STAZIONI DI MISURA DEL RUMORE

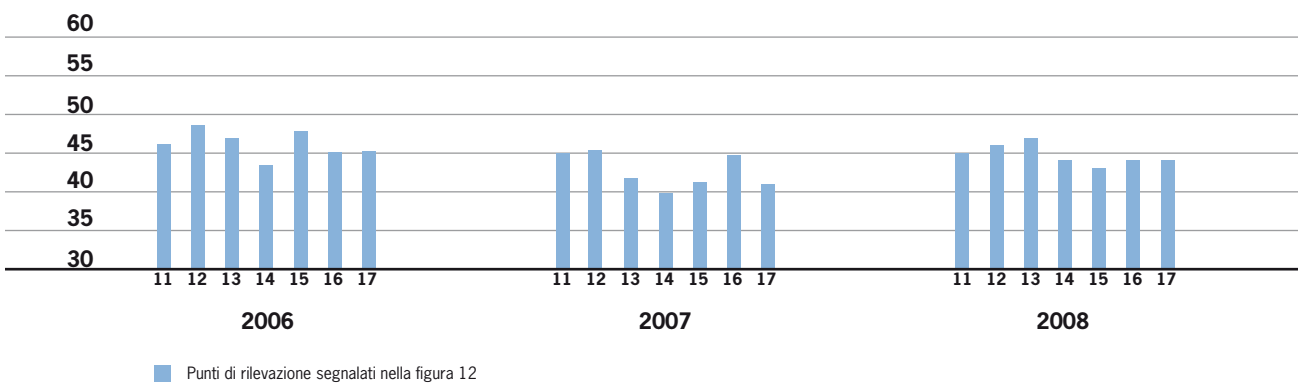
1-10 = Stazioni ubicate ai confini dello Stabilimento SARAS
 11-17 = Stazioni ubicate nel centro urbano di Sarroch
 18-21 = Stazioni ubicate all'interno dello Stabilimento SARAS

Grafico 38 - Immissioni ambiente esterno (dbA)- Valori L90 - Periodo diurno (abitato di Sarroch)



■ Punti di rilevazione segnalati nella figura 12

Grafico 39 - Immissioni ambiente esterno (dbA) - Valori L90 - Periodo notturno (abitato di Sarroch)



■ Punti di rilevazione segnalati nella figura 12

re l'inserimento della raffineria nel territorio; infatti l'attenzione è stata concentrata verso una percezione più gradevole di ambienti e strutture all'interno e all'esterno della raffineria. Per il raggiungimento del primo obiettivo, l'area interna del sito è stata interessata da interventi di risistemazione di spazi e strutture, lavori di verniciatura, miglioramento delle aree verdi, installazione di grafica di sensibilizzazione ai temi della salvaguardia ambientale e della sicurezza e di nuova segnaletica. Inoltre, sono state collocate numerose sculture, realizzate su proposte dei dipendenti e del personale delle ditte esterne utilizzando materiali e attrezzature di lavoro dismessi. Interventi di trasformazione hanno interessato anche strutture e spazi che costituiscono aree di contatto diretto con l'esterno: si è trattato di interventi di naturalizzazione, per creare zone di continuità tra stabilimento e territorio. In particolare, si è intervenuti con la ristrutturazione dello svincolo stradale sulla S.S. 195, il miglioramento delle aree verdi nella zona parcheggi e la realizzazione di una collina verde sul lato Sarroch dello stabilimento. La collina verde - situata in un'area che si è resa disponibile nella zona di fronte l'area stoccaggio dello stabilimento - ha permesso di realizzare una fascia di verde verso la zona abitata di Sarroch, con l'apporto di terra e la piantumazione di alberi da fusto. Infine, nel 2007 nella centrale di produzione di energia elettrica IGCC (caldaia U702) è entrato in servizio il nuovo circuito di condensazione per l'abbattimento del "pennacchio" di vapore in atmosfera, derivante da emissione di vapore. La nuova installazione ha consentito, da un lato, l'eliminazione dell'impatto visivo costituito dal "pennacchio" di vapore e, dall'altro, il recupero di calore per l'impiego in attività legate al processo. Analogo intervento è stato effettuato nel primo semestre 2008, anche per le altre due caldaie dell'IGCC.

Gli investimenti per l'ambiente

L'impegno di Saras a favore di sempre migliori performance sul versante ambientale può essere misurato e valutato anche attraverso lo sforzo economico sostenuto a questo scopo.

I dati riportati nella Tabella 29 a pagina 78 sintetizzano il forte impegno profuso su questo fronte dall'azienda, con investimenti complessivi negli ultimi 4 anni per oltre 47 milioni di Euro.

Per quanto riguarda il 2008, i principali investimenti hanno riguardato:

- prosecuzione della realizzazione della barriera dinamica per il controllo della falda;
- avvio dell'intervento di recupero termico del FCC;
- prosecuzione delle attività di inserimento di doppie tenute sulle pompe per la movimentazione benzine;
- prosecuzione delle attività di pavimentazione dei serbatoi e pipeway;
- prosecuzione dell'installazione di doppi fondi nei serbatoi;
- progetto per la realizzazione del sistema di monitoraggio del camino CCR-Alchilazione.

Inoltre, intervento di particolare importanza è stato il completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di trattamento dei "gas di coda" degli



impianti Claus (TGTU) per la riduzione delle emissioni di SO₂, che hanno comportato nel triennio 2006-2008 un investimento complessivo di oltre 52 milioni di Euro.

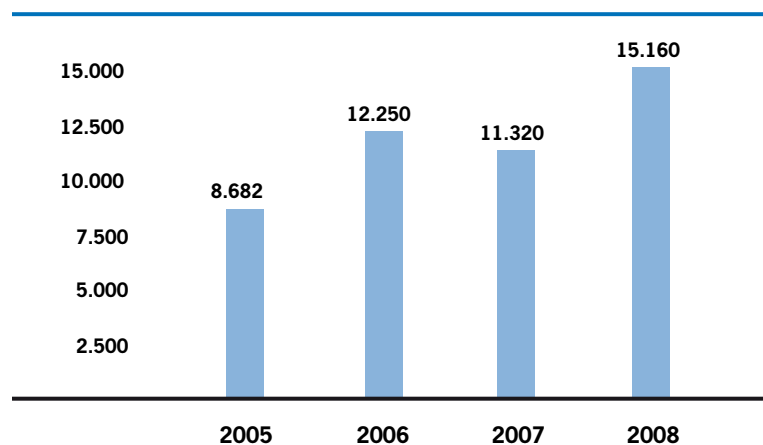
Tabella 29 – Gli investimenti per l'ambiente (Migliaia di euro/anno)

	2005	2006	2007	2008
Investimenti	8.682	12.250*	11.320**	15.160

* sommando l'investimento per la TGTU (52.700 k€) si arriva a 64.950 k€

** sommando l'investimento relativo agli interventi di recupero termico del FCC (22.700 k€) si arriva a 34.020 k€

Grafico 40 – Gli investimenti per l'ambiente (Migliaia di euro/anno)



Consociate

Arcola

Il progetto di bonifica del sottosuolo del Deposito di Arcola, attualmente in avanzata fase esecutiva, rappresenta la conclusione di un percorso che ebbe inizio nell'anno 2002 con l'approvazione del "Progetto Preliminare" e del successivo "Piano Operativo" elaborati da Arcola come attività propedeutiche al programma di bonifica e messa in sicurezza del Deposito di Arcola. Quest'attività aveva lo scopo di individuare le migliori tecniche di decontaminazione del sottosuolo applicabili al sito di Arcola tenendo conto del fatto che l'acqua di falda viene utilizzata a fini idropotabili.

Ebbe quindi inizio la fase sperimentale volta alla pianificazione e definizione di un progetto di bonifica espressione delle migliori tecnologie disponibili ed applicabili al sito.

Il progetto sperimentale è stato sviluppato con il contributo e la consulenza scientifica dell'Università degli Studi di Cagliari.

Sono state selezionate e sperimentate diverse tecniche di biodegradazione in aree specificamente individuate ed attrezzate secondo il Progetto Preliminare ed il relativo Piano Operativo.

Tutta la fase di sperimentazione è stata realizzata mantenendo attiva una barriera idraulica di protezione del sito, realizzata mediante 5 pozzi di emungimento distribuiti all'interno del Deposito, controllandone costantemente l'efficacia mediante il monitoraggio della qualità dell'acqua di falda.

La fase sperimentale ha comportato un rilevante impegno per la individuazione e definizione dei parametri operativi più idonei in relazione alla specificità ed alla vulnerabilità del sito.

Le numerose campagne di prove sperimentali sono state condotte variando in maniera coerente e coordinata gli elementi impiantistici ed operativi ed analizzandone di volta in volta i risultati con un monitoraggio continuo supportato da riscontri analitici in campo.

La sperimentazione in campo è stata integrata con attività di ricerca sviluppate dalla Università degli Studi di Cagliari e volte alla caratterizzazione microbiologica delle comunità batteriche autoctone del sito ed alla determinazione del loro processo evolutivo.

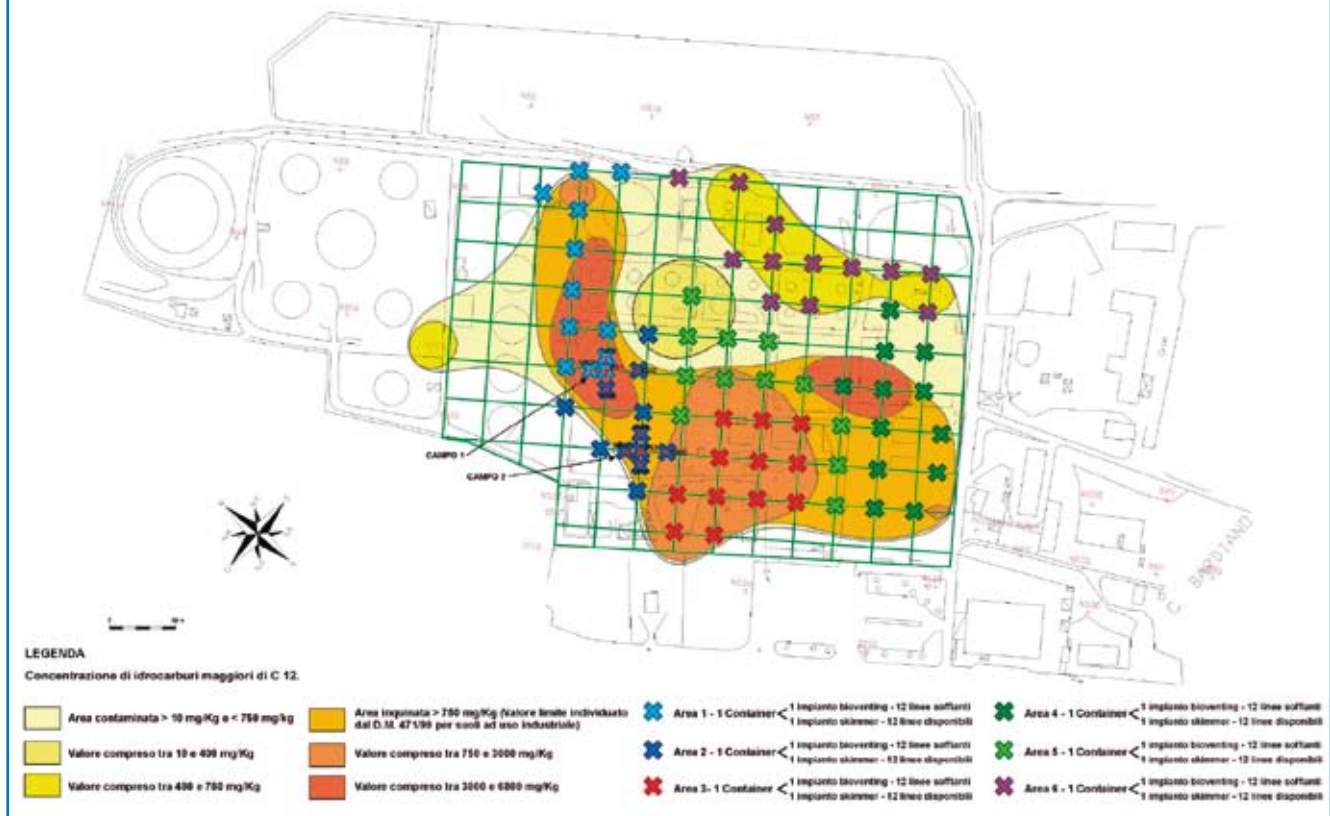
La ricerca ha consentito di individuare, tra l'altro, un particolare microrganismo biosurfattante (già noto in letteratura scientifica con il nome di *Gordonia Bacterium*), specializzato nella biodegradazione degli idrocarburi, a testimonianza dell'evoluzione selettiva delle comunità microbiologiche autoctone verso microrganismi specializzati al tipo di substrato organico del sito.

A conclusione di questo complesso insieme di sperimentazioni, monitoraggi in campo e ricerche di laboratorio, la tecnica di base, il Bioslurping, è stata ulteriormente sviluppata e raffinata per massimizzarne l'efficacia, nel rispetto della specificità e vulnerabilità del sito.

La sperimentazione in campo delle tecnologie di bonifica si è conclusa nel dicembre 2004.



Figura 13 – Progetto di bonifica del sito di Arcola



Il Progetto di Bonifica Definitivo nasce dal lavoro di quasi 3 anni nel corso dei quali è stato possibile mettere a punto e perfezionare le tecniche più idonee a garantire il risultato richiesto nel rispetto di tutte le matrici ambientali con particolare riguardo alle risorse idropotabili (Figura 13).

Il Progetto di Bonifica Definitivo prevede l'applicazione simultanea e sinergica delle tecniche di "bioventing" e "skimming" (ottimizzate durante la sperimentazione), in 60 nuovi piezometri strumentati ed attrezzati.

Nel corso del 2005 Arcola ha redatto e presentato il Progetto di Bonifica Definitivo alla Conferenza dei Servizi indetta dal Comune di Arcola che lo ha approvato alla fine dello stesso anno; nei primi mesi del 2006 ha avuto inizio l'attività d'installazione e messa a punto delle apparecchiature in campo che si è conclusa nel mese di aprile.

L'evoluzione del progetto viene seguita costantemente mediante il monitoraggio di specifici indicatori di efficienza e di efficacia associati alla puntuale registrazione delle condizioni ambientali al contorno. Ciò è stato possibile utilizzando particolari attrezzature di monitoraggio, alcune fisse ed altre portatili, che consentono di registrare l'evoluzione del processo e misurarne l'efficacia. La strumentazione installata permette, ad esempio, di valutare l'attività della flora aerobica autoctona mediante la misura dell'ossigeno e dell'anidride carbonica nel sottosuolo. Periodiche analisi su campioni di sottosuolo, prelevati mediante microcarotaggi, integrano le citate informazioni.

I risultati delle attività di monitoraggio vengono periodicamente raccol-

ti interpretati e commentati sotto forma di rapporti tecnici periodici che vengono poi trasmessi alle Autorità Preposte. Nel mese di dicembre del 2008 è stato redatto e presentato il V Rapporto Tecnico sulle attività di bonifica riferito al periodo giugno-novembre 2008. I dati più significativi confermano l'efficacia delle tecniche poste in essere che hanno consentito la sostanziale decontaminazione di tutta la zona insatura dell'area di bonifica; come ci si attendeva, il punto di attenzione rimane sulla zona della frangia capillare in cui, per le dinamiche della falda, ancora permane un orizzonte di contaminazione.



La Sicurezza



La Sicurezza

85	<i>Lo stabilimento di Sarroch</i>
85	Il Progetto Du Pont
85	Il Rapporto di Sicurezza
86	I sistemi di sicurezza della raffineria
87	I dati
87	Gli infortuni
90	Le emergenze
91	Gli investimenti per la sicurezza
92	<i>Consociate</i>

Lo stabilimento di Sarroch

Alimentare costantemente la cultura della sicurezza è una priorità nell'ambito degli obiettivi aziendali, per lo stretto legame che ha con l'instaurarsi di condizioni di lavoro adeguate alle esigenze dei lavoratori e per perseguire la riduzione progressiva dei casi di emergenza e degli infortuni.

Alla stregua di altri obiettivi misurabili - come la qualità dei prodotti ed il grado di competitività maturato - la promozione e la conservazione di un buon livello di sicurezza si traduce in questa parte del Rapporto 2008 in dati ed informazioni precisi e puntuali.

Infatti, per valutare se le scelte compiute stanno portando l'azienda nella giusta direzione e per valutare il lavoro svolto ed i risultati raggiunti in questo ambito nel tempo, è necessario disporre di dati opportunamente indicizzati.

Gli indici considerati confermano come molta strada sia stata fatta per il miglioramento continuo della sicurezza dei lavoratori, ma anche che si può ancora migliorare.

Il Progetto Du Pont

Saras ha avviato un progetto per promuovere il miglioramento del comportamento sicuro delle persone durante le attività lavorative, con la società Du Pont, che avrà il ruolo di partner nel raggiungimento degli obiettivi.

Nel corso del 2008 è stata effettuata una attività di valutazione del livello di sicurezza in Saras ed è stato definito un piano di azione per:

- migliorare il livello di cultura della sicurezza creando consapevolezza e impegno a tutti i livelli dell'organizzazione Saras
- rendere il sistema di sicurezza continuativo e sostenibile.

Su questo progetto, avviato da Saras, saranno coinvolte anche le altre Società del Gruppo.

Saras ritiene fondamentale il forte impegno di tutto il management, la responsabilizzazione di Champions che saranno promotori della cultura di sicurezza, la formazione con personale dedicato che a sua volta sarà formatore del resto della popolazione aziendale.

Il Rapporto di Sicurezza

La raffineria Saras ha redatto il 1° Rapporto di Sicurezza (RDS) nel 1989 e da allora il documento è stato costantemente aggiornato per recepire tutte le variazioni impiantistiche effettuate nel tempo e di cui doveva essere verificata l'interazione con il sistema esistente.

Attualmente, l'analisi degli scenari incidentali ipotizzabili esclude che questi possano avere conseguenze significative per l'esterno, in ogni caso ricadenti in un'area, in direzione della Strada Statale 195, in cui non vi sono insediamenti abitativi.

Per la redazione del RDS del sito, l'azienda ha condotto un'accurata ed approfondita analisi delle proprie attività in relazione al rischio ad esse associato, derivante dal processo di lavorazione, dalle materie impiegate e da tutto il complesso di procedure che permettono ad un sistema articolato come una raffineria di lavorare.

La formazione sulla sicurezza



Il ruolo di ogni singolo addetto è fondamentale per perseguire obiettivi di sempre maggiore affidabilità e sicurezza delle attività; per questo Saras attribuisce grande importanza alla formazione continua del personale con interventi specifici sulla sicurezza.

Il programma di formazione definito coinvolge, in modo diverso a seconda del ruolo ricoperto, tutto il personale dello stabilimento.

Inizia con l'assunzione e prosegue per tutta la durata del rapporto lavorativo con Saras, con interventi riguardanti parti teoriche ed esercitazioni pratiche. Inoltre, gli addetti che fanno parte delle squadre antincendio partecipano ad una serie di addestramenti specifici.

Nel complesso, nel 2008 sono state effettuate circa 20.000 ore di formazione sulla sicurezza e sulla gestione delle emergenze che hanno coinvolto tutto il personale, con specifici moduli dedicati ai nuovi assunti ed ai cambiamenti di posizione. In particolare, sono stati realizzati 137 corsi, con docenze in aula e simulazioni in campo.

Sempre nel corso del 2008 anche il personale delle imprese esterne che collaborano con la raffineria ha effettuato il corso di formazione sulla sicurezza, in occasione del primo ingresso in stabilimento. Tale corso è stato predisposto su supporto informatico, con relativo test di verifica; successivamente un'ulteriore fase di verifica è curata dai responsabili della formazione di sicurezza del Servizio Prevenzione e Protezione.

Per alcune posizioni sono stati inoltre effettuati specifici corsi, ad esempio per lo svolgimento di attività presso l'impianto di alchilazione e sulle modalità di gestione dei permessi di lavoro: in totale sono stati coinvolti 3.069 addetti delle ditte esterne, per complessive 7.358 ore di formazione in aula.



Nel corso del 2005 è stata effettuata la revisione periodica del RDS, inviato agli enti competenti nel mese di ottobre. La revisione effettuata ha previsto l'analisi dettagliata della situazione impiantistica e gestionale esistente: sono stati rivisti gli scenari di rischio e gli eventi incidentali ipotizzati e quindi le conseguenze che questi possono portare, relativamente ai lavoratori, all'area interna dello stabilimento e all'area del territorio esterno.

L'analisi è stata condotta con il contributo attivo del personale operativo e del personale dei servizi di Staff (Processi, Manutenzione, Ingegneria, Ingegneria di affidabilità, ecc.): ognuno ha portato il proprio contributo di esperienza professionale per raggiungere gli obiettivi di prevenzione assunti.

Il RDS rappresenta, dunque, uno strumento prezioso per prevenire situazioni di rischio e studiare tutte le possibili misure per evitarne il verificarsi; parallelamente, permette di individuare ed adottare le soluzioni tecnologiche, le dotazioni ed i sistemi di sicurezza che garantiscano una corretta risposta all'eventuale episodio incidentale, minimizzando le conseguenze nei confronti delle persone, dell'ambiente e delle strutture. Nel corso del 2006, in base a quanto richiesto dal D.Lgs. 238/2005, è stato effettuato l'aggiornamento del RDS e dei documenti previsti per la pianificazione esterna: la Notifica e le Schede di informazione alla popolazione.

Nel luglio del 2007 il Comitato Tecnico Regionale per la Prevenzione Incendi ha completato l'esame del RDS e ha trasmesso le Valutazioni tecniche finali. Il Rapporto, e quindi l'esame, si riferiscono al sito Saras di Sarroch nel suo complesso.

Le conclusioni, riportate in un dettagliato verbale del Comitato, indicano una valutazione positiva delle attività realizzate e invitano il gestore a proseguire nel cammino già avviato per il miglioramento continuo. Proprio nella visione del miglioramento continuo, il Comitato ha suggerito una serie di ulteriori approfondimenti da studiare ed eventualmente realizzare.

I sistemi di sicurezza della raffineria

Nello stabilimento di Sarroch è presente un complesso sistema di dotazioni di sicurezza, finalizzato alla rilevazione immediata di potenziali situazioni di pericolo. Il sistema di distribuzione dell'acqua antincendio è costituito da una rete capillare che copre tutta l'area dello stabilimento.

Tutti i serbatoi di stoccaggio sono protetti da impianti di raffreddamento antincendio; di questi, quelli a maggior criticità hanno sistemi di attivazione automatici, che intervengono nel caso di aumento eccessivo della temperatura delle strutture. Analoghi impianti sono installati su tutti i serbatoi a pressione, le strutture di stoccaggio e carico GPL e qualsiasi altra struttura per la quale l'innalzamento della temperatura possa rappresentare un elemento critico ai fini della sicurezza.

La raffineria è, inoltre, dotata di sette mezzi antincendio con accumulatori di polvere e schiuma, veloci e maneggevoli, che permettono un intervento tempestivo in situazioni di emergenza e costituiscono un ulteriore supporto ai sistemi fissi. Dotazioni e sistemi di sicurezza sono, in ogni caso, sottoposti a verifiche periodiche e a regolari ed accurati interventi di manutenzione.

Il Piano di Emergenza Interno (PEI)

Definito lo scenario di rischio per l'interno dello stabilimento, l'azienda, con la predisposizione del Piano di Emergenza Interno (PEI), ha individuato procedure da adottare e comportamenti da seguire perché un ipotetico evento incidentale venga gestito con la massima efficacia e minimizzazione delle conseguenze grazie ad un intervento coordinato.

Infatti, il PEI è finalizzato alla miglior reazione da parte dell'azienda nei confronti di un incidente, con lo scopo di:

- prevenire e limitare i danni alle persone e soccorrere gli eventuali infortunati;
- controllare gli eventi incidentali, limitando le dimensioni degli effetti;
- prevenire e limitare i danni all'ambiente;
- prevenire e limitare i danni al patrimonio aziendale.

Come anticipato, il PEI - via via revisionato per tenere conto delle modificate condizioni operative ed impiantistiche - comprende anche il Piano Antinquinamento Marino, predisposto per fronteggiare emergenze derivanti da scarichi a mare dalla raffineria o da eventi critici che dovessero verificarsi presso le strutture a mare del sito.

Sulla base di quanto indicato dal Rapporto di Sicurezza della raffineria, il PEI definisce, anzitutto, i criteri per la classificazione di un evento incidentale che dovesse essere segnalato, distinguendo tre tipi, o livelli, di emergenza:

- **Emergenza limitata;**
- **Emergenza generale;**
- **Mancati incidenti.**

L'**Emergenza limitata** si ha quando l'evento incidentale è circoscritto ad una zona ben delimitata dell'impianto, normalmente senza incendio, e può essere rapidamente eliminata con le sole risorse disponibili localmente. Le **Emergenze generali** si hanno quando un evento incidentale, per sua natura o per particolari condizioni ambientali, presenta il pericolo di propagarsi ad altri punti dell'impianto o interessare le aree esterne alla raffineria. Infine, i **Mancati incidenti** rappresentano situazioni che potenzialmente avrebbero potuto portare ad incidenti la cui analisi e valutazione sono di rilevante importanza per il miglioramento continuo della sicurezza del sito (vedi dati riportati a pag. 90).

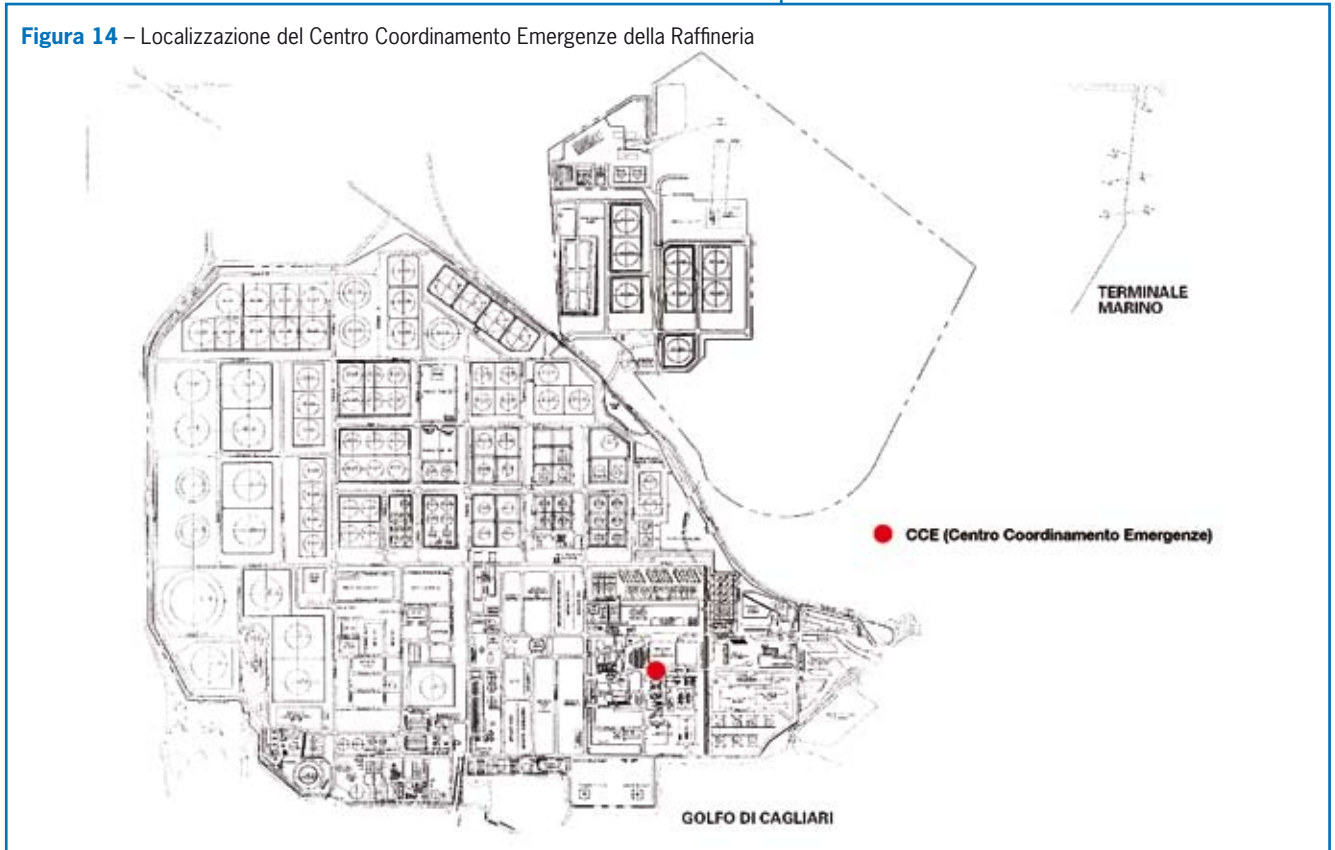
Per un intervento tempestivo ed efficace, inoltre, sono di fondamentale importanza le procedure di allarme e di segnalazione dell'emergenza, finalizzate ad allertare, in relazione al tipo di evento, tutte le figure aziendali interessate. Infine, grande rilievo assume all'interno del Piano anche la variabile comunicazione, per predisporre sistemi chiari e diretti con i quali informare chi è coinvolto nell'attuazione del piano, i presenti all'interno dello stabilimento, le forze di soccorso esterne (Carabinieri, Vigili del Fuoco, ecc.) e l'opinione pubblica.

Sono capillarmente diffusi in tutta l'area di raffineria strumenti di comunicazione e segnalazione (avvisatori di incendio a pulsante, telefoni, radio ricetrasmittenti fisse e portatili in dotazione presso strutture o figure aziendali chiave), che permettono l'attivazione in tempo reale di uomini e strutture. Secondo una lista di priorità, dal Centro Coordinamento Emergenze situato internamente alla raffineria (Figura 14 a pag. 87) viene data comunicazione ed aggiornamento sulla gestione dell'evento incidentale agli enti esterni interessati, che, in relazione al tipo di incidente registrato, saranno i seguenti:

- Vigili del Fuoco;
- Prefettura;
- siti industriali limitrofi.

Altri referenti sul territorio sono il Comune di Sarroch, i Carabinieri di Sarroch, la Polizia di Stato e la Capitaneria di Porto. Un aggiornamento costante sull'evoluzione della situazione, fino al completo esaurimento dell'emergenza, permetterà a tutti gli interlocutori esterni di gestire al meglio anche la comunicazione verso la comunità locale.

Figura 14 – Localizzazione del Centro Coordinamento Emergenze della Raffineria



I Dati

Gli infortuni

Il personale Saras. L'andamento degli infortuni registrato nel 2008 ci conferma la necessità di proseguire con il progetto di miglioramento delle nostre prestazioni di sicurezza sul lavoro che, nel corso dell'anno trascorso, abbiamo avviato con la società Du Pont, leader mondiale nel campo della sicurezza sul lavoro. Il confronto dei dati mostra una sostanziale stabilità degli indici di frequenza (numero totale degli eventi verificatisi riferito alle ore lavorate) e di gravità (entità del danno riferito al numero di giorni di inabilità dovuti all'infortunio), con una riduzione della durata media degli infortuni (Grafici a pag. 88). La natura delle cause degli incidenti registrati, connessa prevalentemente a fattori comportamentali, conferma la necessità di continuare con il coinvolgimento dei lavoratori sulle tematiche del "lavoro sicuro", anche attraverso un'intensa azione di formazione e informazione, nella linea dei principi già da tempo affermati nella Politica per la Sicurezza e nel Sistema di Gestione aziendale. Nel dettaglio, l'Indice di Frequenza Totale (Grafico 41) e l'Indice di Frequenza INAIL (Grafico 42) indicano per il 2008 valori leggermente inferiori a quelli del 2007: il primo è passato da 12,2 a 11,6, mentre il secondo - che registra gli infortuni denunciati all'Istituto Nazionale, quindi con assenza superiore ad un giorno - da 7,5 a 6,4.

Altri parametri di riferimento particolarmente significativi ed utili per un'analisi della situazione sono l'Indice di gravità e la durata media degli infortuni (Tabella 30). Per quanto riguarda il primo, si riscontra nel 2008

Il Piano di Emergenza Esterno (PEE)

Strettamente connesso al Piano di Emergenza Interno è il Piano di Emergenza Esterno (PEE), un documento coordinato dalla Prefettura di Cagliari e redatto attraverso un iter istruttorio che ha coinvolto numerosi enti locali, i rappresentanti delle forze dell'ordine e di pronto intervento, tra cui Regione, Provincia, Comune di Sarroch, Vigili del Fuoco e ASL.

Il Piano interessa nel suo complesso l'area industriale di Sarroch e prende in considerazione ipotesi di eventi incidentali che interessino uno dei siti presenti nell'area, facenti capo alle diverse società presenti (Saras, Polimeri Europa, Sasol Italy, ENI, Liquigas, Air Liquide Italia) e dai quali possano derivare conseguenze dannose per l'esterno degli stabilimenti.

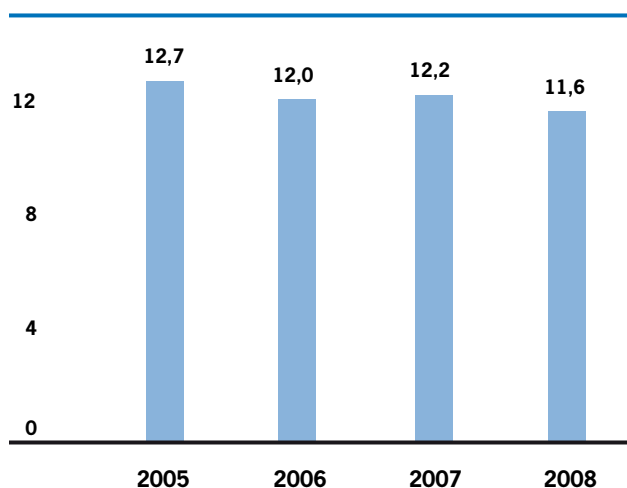
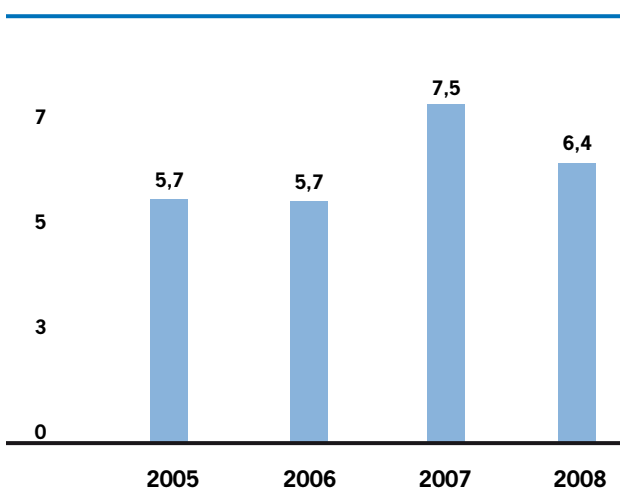
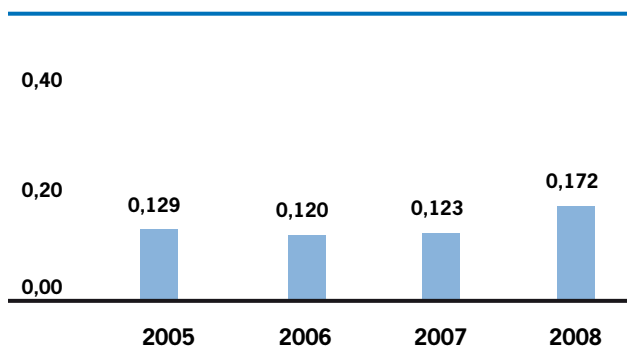
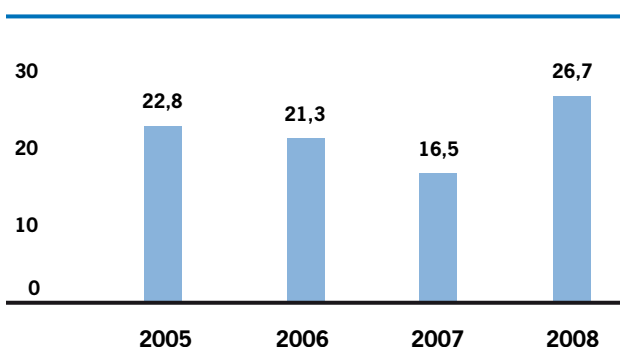
Anche in questo caso, punto di partenza sono stati i Rapporti di Sicurezza dei diversi siti produttivi e l'analisi degli scenari incidentali ipotizzati, quindi l'analisi del territorio, con gli insediamenti umani e le infrastrutture presenti, per prevedere le migliori modalità di gestione di un incidente rispetto alla popolazione presente nell'area. Sono state definite le modalità di attivazione e gestione del Piano, dalla fase di allarme a quella dell'intervento di tutte le figure, interne ed esterne alle aziende, responsabili con diversi ruoli delle azioni previste: dalla gestione diretta dell'evento all'interno del sito produttivo, al controllo del territorio esterno interessato, all'informazione ed assistenza ai cittadini (infrastrutture stradali, strutture sanitarie, mezzi di informazione).

Prefettura, Questura, Vigili del Fuoco, Polizia Stradale, Carabinieri, Guardia di Finanza, Corpo Forestale, Capitaneria di Porto, ASL, ARPA Sardegna, Regione, Provincia, Comune di Sarroch: tutti questi soggetti saranno a vario titolo coinvolti per assicurare al territorio una tempestiva ed efficace gestione di un incidente con possibili ripercussioni sull'esterno degli stabilimenti produttivi.

Al fine di verificare costantemente l'efficacia del Piano e della sua attuazione, vengono condotte esercitazioni periodiche che coinvolgono le aziende e tutti gli altri soggetti responsabili.

Tabella 30 – Lavoratori Saras - Indici sugli infortuni

	2005	2006	2007	2008
Indice di Frequenza Totale	12,7	12,0	12,2	11,6
Indice di Frequenza INAIL	5,7	5,7	7,5	6,4
Indice di Gravità	0,129	0,120	0,123	0,172
Durata media infortuni	22,8	21,3	16,5	26,7

Grafico 41 – Lavoratori Saras - Indice di frequenza totale**Grafico 42** – Lavoratori Saras - Indice di frequenza INAIL**Grafico 43** – Lavoratori Saras - Indice di gravità infortuni**Grafico 44** – Lavoratori Saras - Durata media infortuni (giorni)

una riduzione rispetto al 2007 non immediatamente visibile nel Grafico 43: infatti il valore 0,172 risente di giorni di assenza derivanti da infortuni del 2007; il valore depurato da questi risulterebbe pari a 0,10.

Le ditte esterne. Sono oggetto di registrazione ed analisi da parte della raffineria anche i dati sugli infortuni sul lavoro che interessino dipendenti di ditte esterne. Si tratta di un ambito assunto come obiettivo di miglioramento, attraverso azioni di formazione e motivazione nei confronti delle ditte stesse. Anche nel 2008, è proseguito attivamente il lavoro svolto con gli RLSA Saras (Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza e l'Ambiente)

e gli RLS delle ditte d'appalto e la riduzione degli indicatori di frequenza INAIL lo testimonia. L'introduzione del Documento Unico di Valutazione del Rischio di Interferenza (DUVRI), nel corso dell'anno 2008, ha inoltre permesso un maggior controllo dei lavori delle ditte d'appalto e, in particolare, un significativo miglioramento delle attività di programmazione dei lavori che ha portato ad una riduzione degli eventi infortunistici e dei relativi indici (Grafici 45 - 46 - 47).

Tabella 31 – Lavoratori Ditte esterne - Indici sugli infortuni

	2005	2006	2007	2008
Indice di Frequenza Totale	8,0	13,37	10,93	5,77
Indice di Frequenza INAIL	5,70	8,14	5,75	2,26
Indice di Gravità	0,221	0,170	4,58	0,061
Durata media infortuni	38,7	15,6	39,8*	26,7

* il dato, non comprende l'incidente mortale

Grafico 45 – Lavoratori Ditte esterne - Indice di frequenza totale

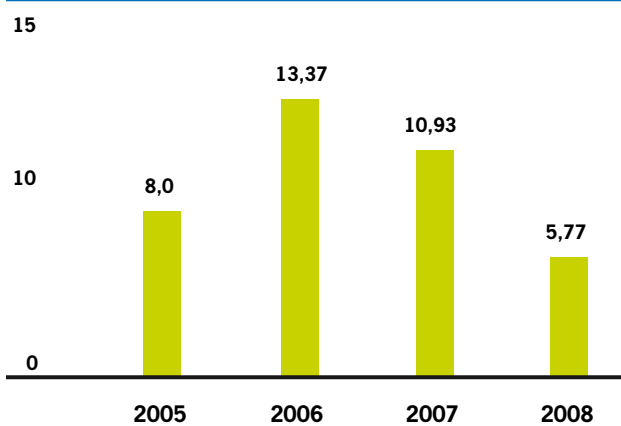


Grafico 46 – Lavoratori Ditte esterne - Indice di frequenza INAIL

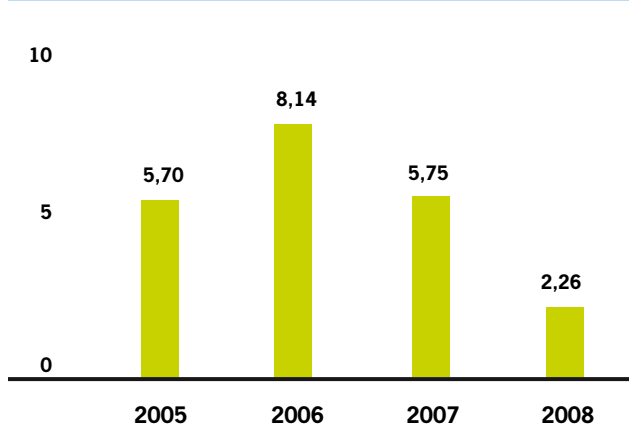


Grafico 47 – Lavoratori Ditte esterne - Indice di gravità infortuni

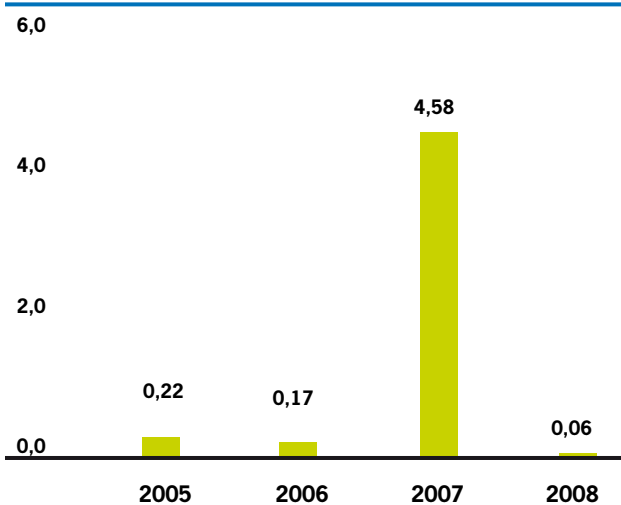
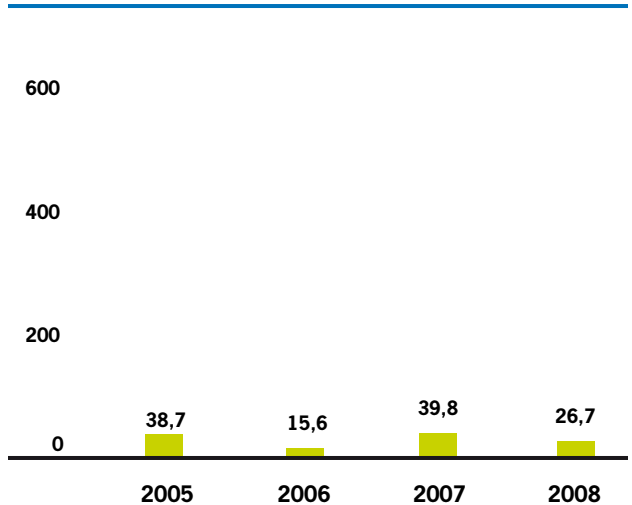


Grafico 48 – Lavoratori Ditte esterne - Durata media infortuni



Le emergenze

Come si nota nella Tabella 32, nel 2008 la registrazione di Emergenze limitate ha avuto un continuo decremento rispetto agli ultimi 3 anni; le Emergenze generali sono invece risultate in linea con la tendenza consolidata dei precedenti anni. L'analisi dei Mancati incidenti (Grafico 51) ha registrato un incremento rispetto al passato; la segnalazione degli eventi, che stiamo incrementando con una forte sensibilizzazione interna, sia verso i dipendenti Saras, sia verso i dipendenti delle ditte d'appalto è fondamentale e ha permesso la riduzione degli eventi nell'anno sino a 25, miglior risultato assoluto. Nella pagina accanto si riportano, inoltre, i grafici riferiti al numero di fermate di impianto a seguito di un'emergenza e i relativi giorni di fermata registrati: dai Grafici 52 e 53 si evidenzia che il risultato del 2008 è in linea con i risultati del 2007.

Tabella 32 – Le emergenze - Numero di eventi

	2005	2006	2007	2008
Emergenze limitate	24	27	21	18
Emergenze generali	7	4	6	7
Mancati incidenti	1	1	10	11

Grafico 49 – Emergenze limitate

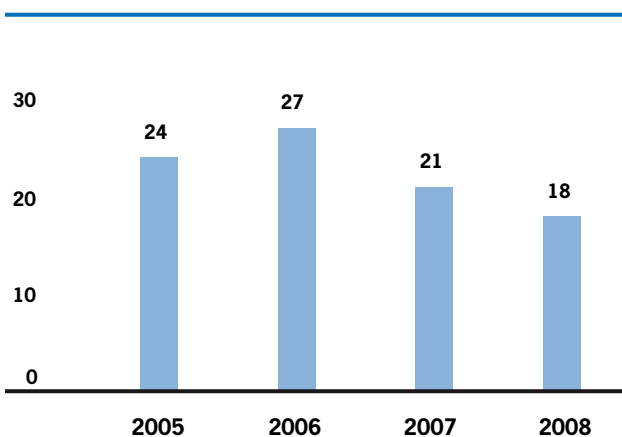


Grafico 50 – Emergenze generali

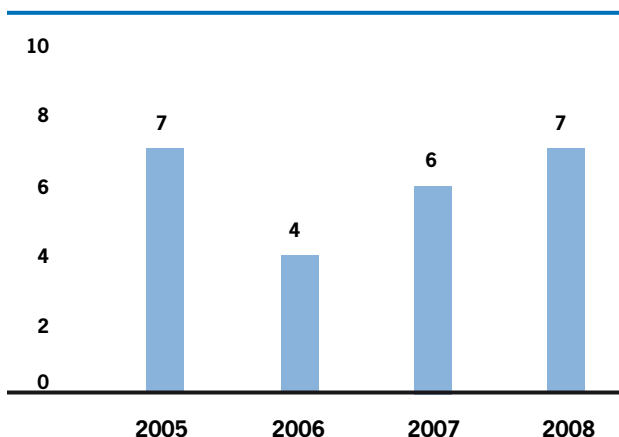


Grafico 51 – Mancati incidenti

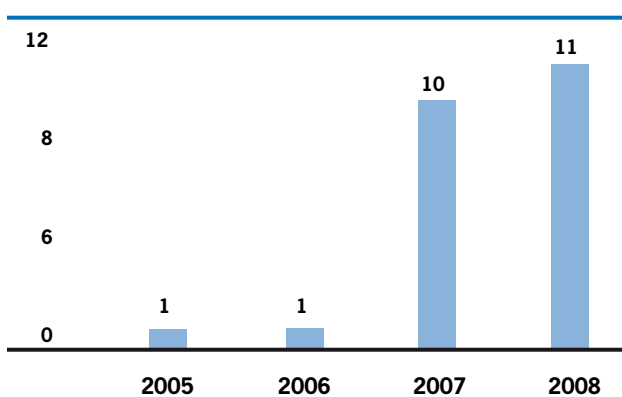
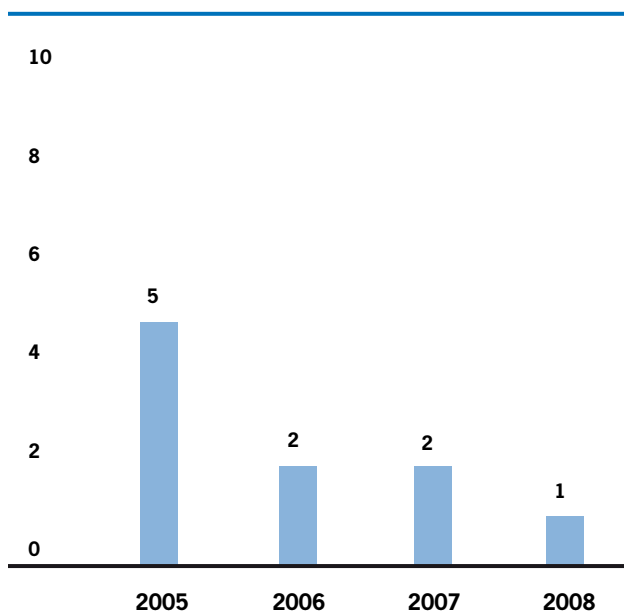
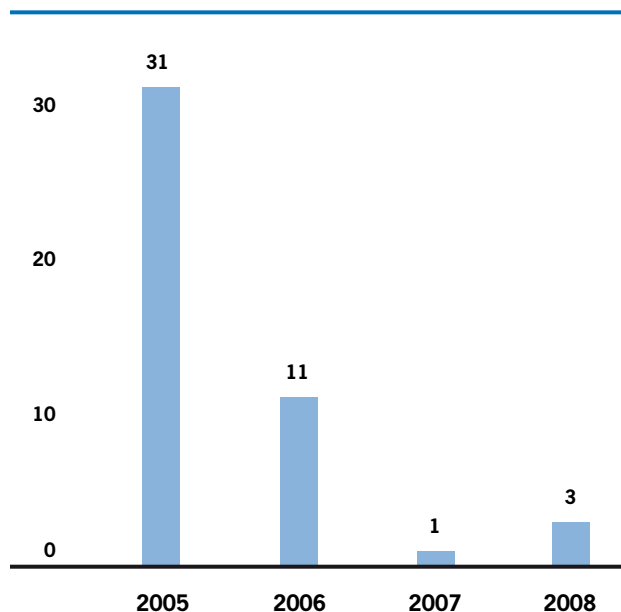


Tabella 33 – Le fermate a seguito di un'emergenza

	2005	2006	2007	2008
Fermate impianto	5	2	2	1
Giorni di fermata	31	11	1	3

Grafico 52 – Le fermate**Grafico 53** – Giorni di fermata

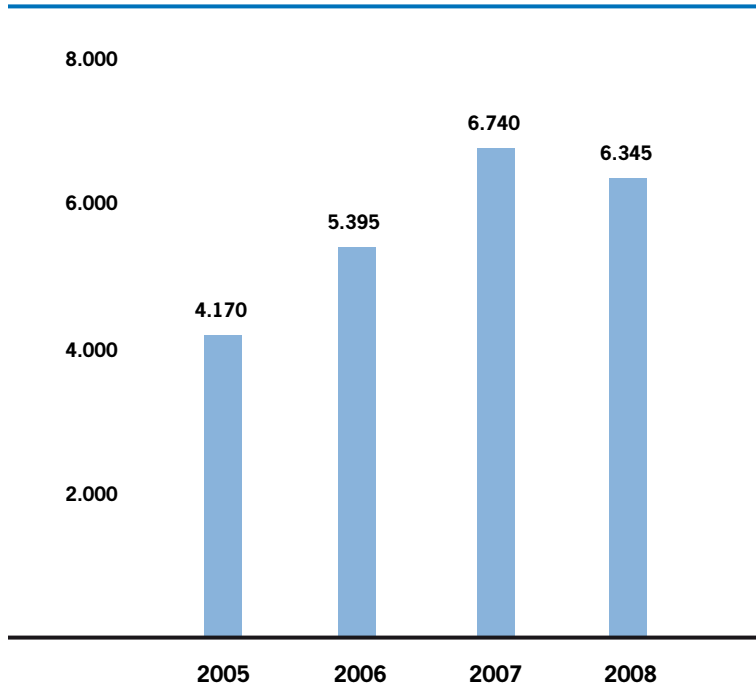
Gli investimenti per la sicurezza

La politica ed i progetti di Saras per l'innalzamento continuo dei livelli di sicurezza del proprio stabilimento hanno potuto contare tra il 2005 e il 2008 su oltre 22,6 milioni di euro di investimenti, con una media di circa 5.660 milioni di euro/anno (Tabella 34 a pag. 92). I principali interventi finanziati nel 2008 hanno interessato sia il miglioramento di dotazioni di sicurezza esistenti, sia modifiche su sistemi impiantistici e di movimentazione prodotto, come di seguito descritto:

- inserimento di ulteriori valvole di intercettazione dei volumi di prodotto nell'impianto Alchilazione;
- sostituzione negli impianti di processo dei Klinger a vetro con quelli magnetici;
- proseguimento dell'adeguamento della rete antincendio e nuove attrezzature;
- proseguimento dell'adeguamento del sistema di rilevazione incendi e rilevazione idrocarburi;
- completamento dell'adeguamento dei sistemi di protezione al fuoco delle strutture (T2/ V2/ V1);
- adeguamento di sicurezza dell'interno dei bacini di contenimento dei serbatoi;
- predisposizione dei sistemi di protezione al fuoco delle strutture degli impianti alchilazione e T1.

Tabella 34 – Investimenti per la Sicurezza (Migliaia di euro/anno)

	2005	2006	2007	2008
Investimenti	4.170	5.395	6.740	6.345

Grafico 54 – Investimenti per la Sicurezza (Migliaia di euro/anno)

Consociate

Nei grafici che seguono sono riportati gli andamenti dei principali indici infortunistici relativi alle società del Gruppo.

I dati relativi al sito di Sarroch sono già stati descritti.

La Sede Saras di Milano, Arcola, Sarlux e Sardeolica non hanno registrato infortuni con perdite di giornate lavorative, sia per i dipendenti diretti che per i dipendenti delle ditte d'appalto.

Akhela ha registrato un infortunio tra il personale delle ditte d'appalto e il valore dell'indice è conseguenza del basso numero di ore lavorate da parte delle ditte esterne.

Sartec ha registrato un infortunio tra il proprio personale e il valore dell'indice 3,46, rapportato alle ore lavorate, risulta inferiore alla media del gruppo.

L'andamento degli indici di frequenza totale (Grafico 55) e di gravità (Grafico 57 a pag. 94) seguono lo stesso andamento.

Nei seguenti grafici, la colonna identificata come "Totale" riporta l'indice riferito alla somma degli infortuni diretti ed indiretti rispetto alla somma delle ore lavorate dei dipendenti diretti ed indiretti.



Grafico 55 – Indice di frequenza totale

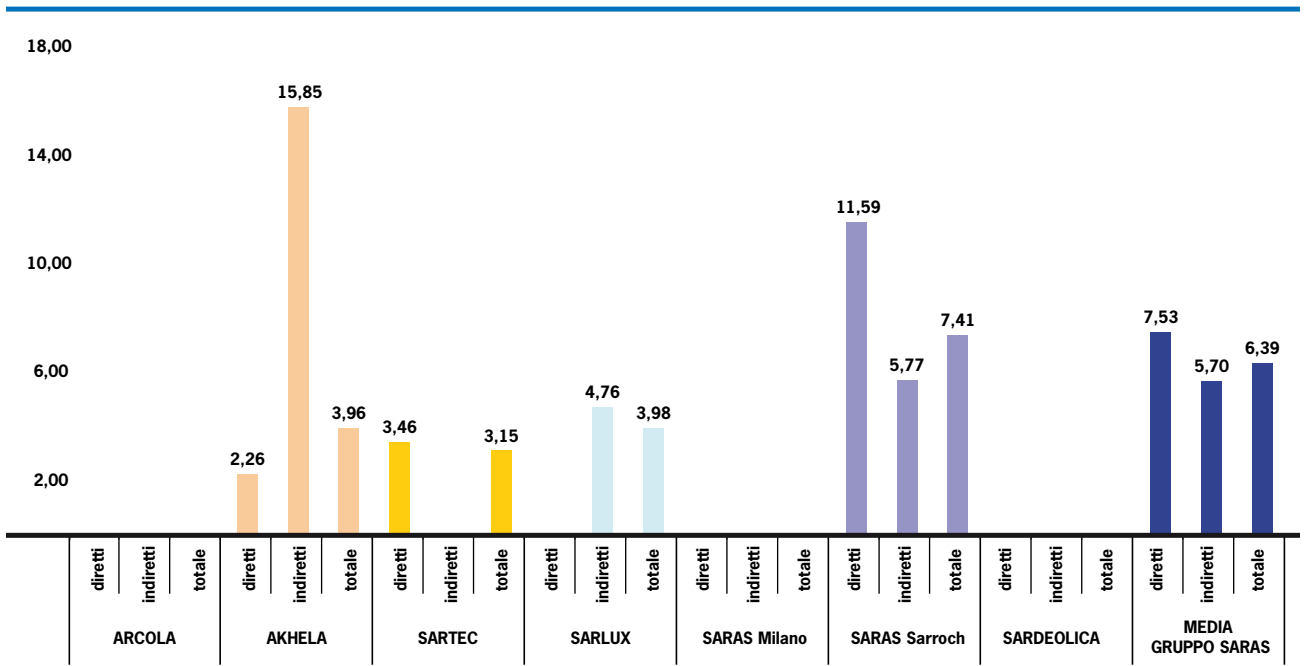


Grafico 56 – Indice di frequenza INAIL

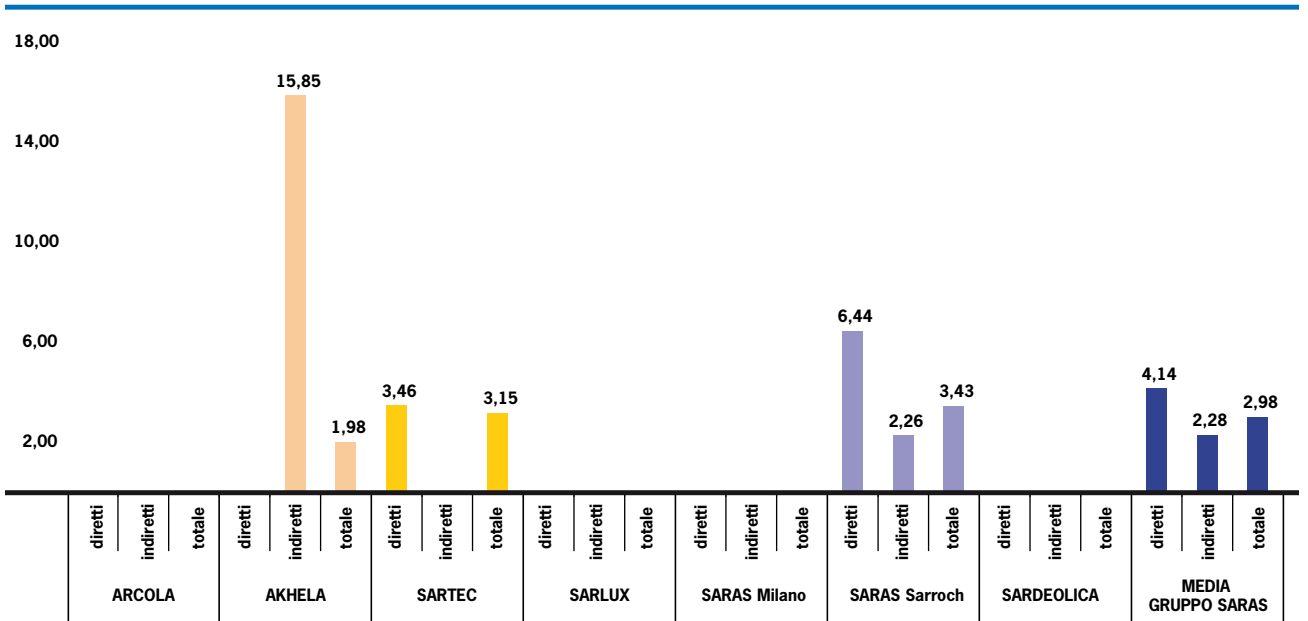


Grafico 57 – Indice di gravità infortuni

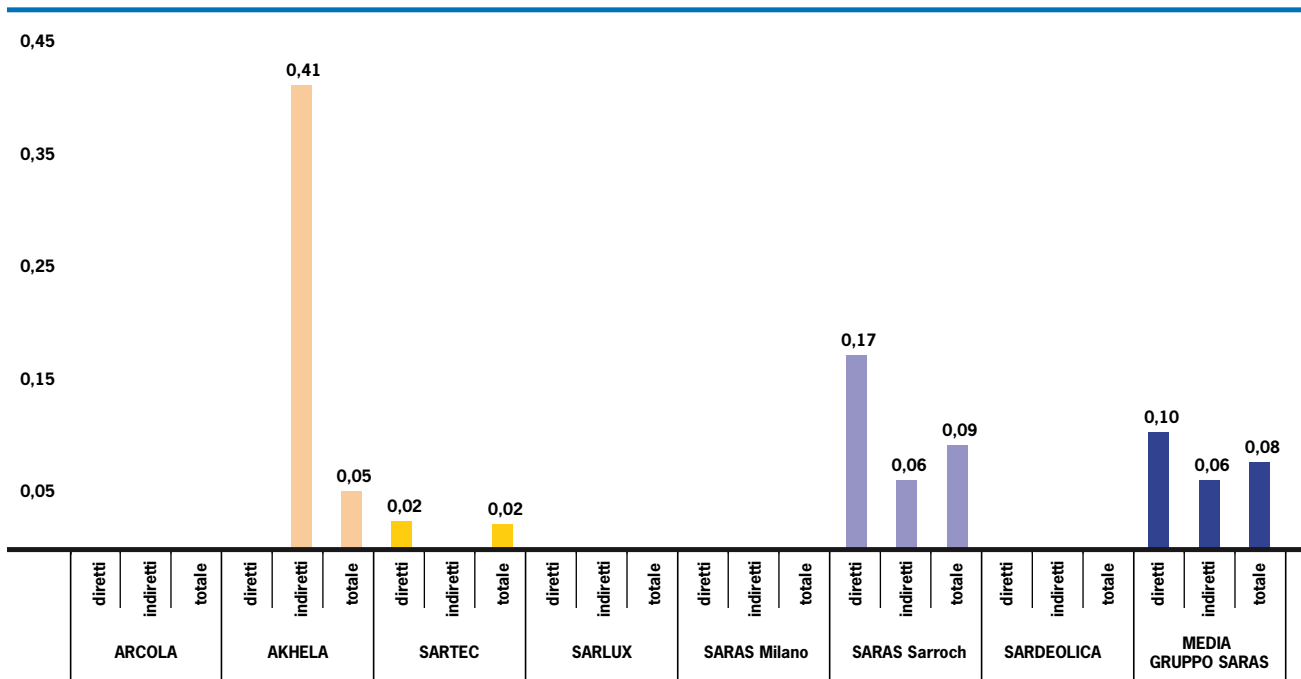


Grafico 58 – Ore lavorate dipendenti diretti

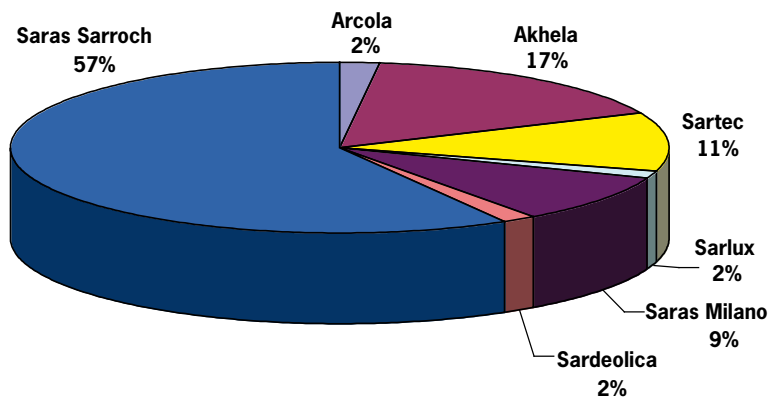
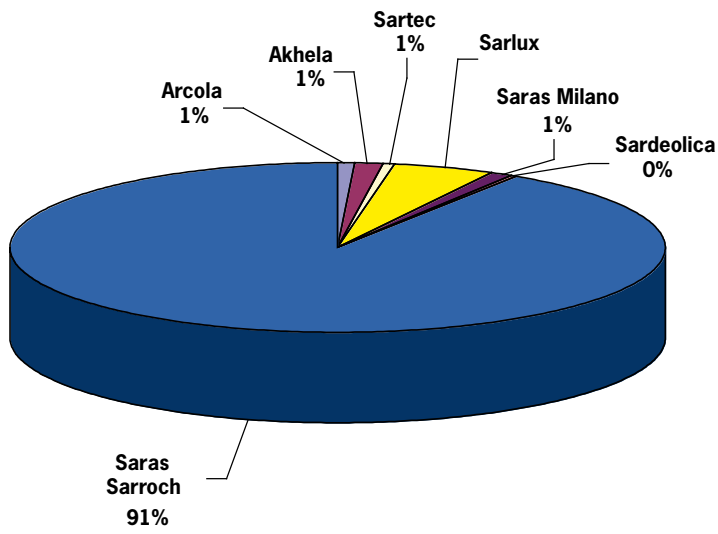
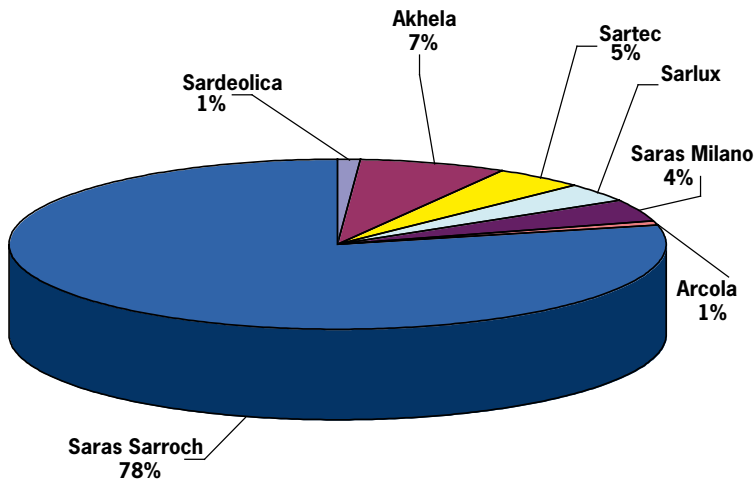


Grafico 59 – Ore lavorate dipendenti ditte appalto



Il personale del sito di Sarroch influenza particolarmente l'andamento degli indici del Gruppo in quanto le ore lavorate risultano pari al 57% del totale per i dipendenti diretti (Grafico 58) e per il 91% per i dipendenti delle ditte d'appalto (Grafico 59).

Grafico 60 – Ore lavorate totali





Glossario



Glossario

ACQUE DI ZAVORRA	Acque provenienti dallo zavorramento con acqua marina delle navi da carico vuote.
AFFIDABILITÀ	L'affidabilità di un dispositivo è definita come la probabilità che esso funzioni correttamente, per un dato tempo, in certe condizioni.
ARPA (Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale)	Sono le "Agenzie Regionali" deputate alla vigilanza e controllo ambientale in sede locale. Sono state istituite con la Legge 61 del 1994, insieme all'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) - oggi ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), già APAT - con l'incarico di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie regionali e delle Province autonome. In seguito, tutte le regioni italiane e le province autonome si sono dotate di proprie Agenzie. L'ARPA Sardegna è stata istituita con la Legge regionale 18 maggio 2006, n. 6.
AUDIT	Termine utilizzato in vari contesti con il significato di verifica ispettiva o valutazione. Indica un processo sistematico, indipendente e documentato per ottenere evidenze (registrazioni, dichiarazioni di fatto o altre informazioni) e valutarle con obiettività, al fine di stabilire in quale misura i criteri della verifica ispettiva di riferimento (politiche, procedure o requisiti) sono stati soddisfatti.
BENZINA	Miscela di idrocarburi costituita da frazioni di diverse lavorazioni di raffineria. In condizioni ambiente, di temperatura e pressione, si presenta allo stato liquido.
BONIFICA	Insieme degli interventi di tipo fisico, chimico o biologico, atti a risanare situazioni di degrado o a rimuovere impianti non più in funzione al fine di eliminare o limitare i rischi per la salute umana e/o per l'ambiente.
CO (monossido di carbonio)	È un gas prodotto dalla combustione incompleta di carburanti e combustibili fossili. La fonte principale è costituita dai motori a benzina non dotati di marmitta catalitica ossidante.
CO₂ (anidride carbonica)	Gas inodore, incolore, insapore che si produce in seguito a processi di combustione, respirazione e decomposizione di materiale organico. Tra le sue caratteristiche è quella di assorbire le radiazioni infrarosse emesse dalla superficie terrestre per cui contribuisce al cosiddetto 'effetto serra'.
COD (Chemical Oxygen Demand)	Quantità di ossigeno necessaria ad ossidare la sostanza organica presente nelle acque reflue, inclusa quella non biodegradabile.
COGENERAZIONE	Processo mediante il quale due prodotti energetici diversi, come l'energia elettrica e il calore, possono essere generati insieme da un solo impianto progettato ad hoc, caratterizzato da un'elevata efficienza ambientale.
DESOLFORAZIONE	Processo di trattamento di frazioni petrolifere finalizzato alla riduzione del contenuto di zolfo nei prodotti di raffinazione.
DISTILLAZIONE	Processo di separazione progressiva dei componenti del greggio nella colonna di distillazione, alla base della quale viene iniettato il greggio, tramite il flusso in contro-corrente di

un liquido e di un vapore che vanno ad arricchirsi, rispettivamente, delle componenti più pesanti e più leggere.

EFFETTO SERRA

Aumento graduale della temperatura media dell'atmosfera come effetto dell'aumento della concentrazione dei gas ivi presenti. Tra le sostanze che contribuiscono in maniera significativa all'effetto serra (gas serra) vi sono i clorofluorocarburi (CFC), l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), gli ossidi di azoto (NO_x), l'esaffluoruro di zolfo (SF₆).

EMAS (EcoManagement and Audit Scheme)

Istituito con Regolamento (CEE) 1836/93, aggiornato con il Regolamento (CE) n.761/2001 (EMAS II), è uno strumento a carattere volontario volto a promuovere costanti miglioramenti dell'efficienza ambientale delle attività industriali. Il Regolamento prevede che le imprese partecipanti adottino, nei propri siti produttivi, sistemi di gestione ambientale basati su politiche, programmi, procedure e obiettivi di miglioramento dell'ambiente e pubblichino una Dichiarazione Ambientale. Ai fini della registrazione di un sito nell'apposito Registro istituito presso la Commissione Europea, tale Dichiarazione Ambientale deve essere convalidata da un verificatore accreditato da un Organismo nazionale competente; in Italia tale organismo, attivo dal 1997, è il Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit che si avvale del supporto tecnico dell'APAT. oggi ISPRA.

EMISSION TRADING

Il 13 ottobre 2003 la Commissione Europea ha pubblicato la Direttiva Europea sul mercato delle emissioni (Direttiva 2003/87/EC), meglio conosciuto come Emission Trading System. I punti fondamentali stabiliti dalla direttiva sono i seguenti: dal 1° gennaio 2005 nessun impianto che ricade nel campo di applicazione, può emettere CO₂ (in sostanza può continuare ad operare) in assenza di apposita autorizzazione; i gestori di tali impianti devono restituire annualmente all'Autorità Nazionale Competente quote di emissione di CO₂ in numero pari a quanto rilasciato in atmosfera; sono state assegnate quote massime di emissione di CO₂ per ogni impianto regolato dalla Direttiva; infine, le emissioni di CO₂ effettivamente rilasciate in atmosfera sono monitorate secondo le disposizioni impartite dall'Autorità Nazionale Competente e certificate da un verificatore accreditato.

EMISSIONE

Scarico di qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'ecosistema - proveniente da un impianto o da qualsiasi altra fonte - e che può produrre direttamente o indirettamente un impatto sull'ambiente.

EPER (European Pollutant Emission Register)

Registro Europeo delle emissioni di inquinanti, istituito dalla Commissione Europea con Decisione adottata il 17 luglio 2000 (2000/479/EC) in accordo con l'Articolo 15 della Direttiva 96/61/EC del Consiglio Europeo sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC). Rappresenta la prima e più ampia rendicontazione in ambito UE delle emissioni da insediamenti industriali in aria ed acqua.

EXTRARETE

È il canale di vendita di prodotti petroliferi destinato a clienti grossisti, quali industrie, consorzi ed enti pubblici.

FILTER CAKE

Prodotto proveniente dalle filtropresse, denominato, per la sua consistenza fisica, "filter cake" ("torta filtrata"). È il solido risultante dal processo di gasificazione dei prodotti pesanti di raffineria, che contiene elevate percentuali di metalli quali Ferro, Vanadio, Carbonio e Nickel.

GASOLIO	Miscela di idrocarburi che si ottiene principalmente dalla distillazione primaria del greggio.
IGCC (Integrated Gassification Combined Cycle)	Impianto che permette la produzione di gas di sintesi (syngas) dagli idrocarburi pesanti e la successiva produzione a ciclo combinato di energia elettrica e calore.
IMMISSIONE	Rilascio, in atmosfera o nei corpi idrici, e conseguente trasporto di un inquinante nell'ambiente. La concentrazione dell'inquinante è misurata lontano dal suo punto di emissione.
IMPATTO AMBIENTALE	Qualsiasi modifica all'ambiente, positiva o negativa, derivante in tutto o in parte dalle attività, dai prodotti o dai servizi di un'organizzazione.
INDICE CAM (Classificazione Acque Marine)	È l'indice utilizzato nel Monitoraggio dell'Ambiente Marino costiero che trasforma i valori misurati in un giudizio sintetico sullo stato di qualità del mare secondo tre tipologie, interpretate e ricondotte a tre classi di qualità, dove per qualità si intende quella legata allo stato di eutrofizzazione dei sistemi costieri ed alla potenziale incidenza di rischi di tipo igienico sanitario: Alta qualità - acque incontaminate; Media qualità - acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre; Bassa qualità - acque eutrofizzate con evidenze di alterazioni ambientali anche di origine antropica.
INDICE DI FREQUENZA INAIL	È calcolato considerando il numero di infortuni denunciati dall'azienda all'Istituto Nazionale Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro in riferimento al numero di ore lavorate (calcolato con la formula n° infortuni INAIL x 10^6 /ore lavorate).
INDICE DI FREQUENZA TOTALE	È calcolato considerando il numero totale di eventi verificatisi (infortuni INAIL e medicazioni) in riferimento al numero di ore lavorate (calcolato con la formula n° eventi x 10^6 /ore lavorate).
INDICE DI GRAVITÀ	Con riferimento ad un dato arco temporale, esprime il rapporto fra il numero di giorni di invalidità temporanea associati agli infortuni realizzatisi e il numero di ore lavorate (calcolato con la formula n° giornate lavoro perdute x 10^3 /ore lavorate).
INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti)	Registro nazionale delle emissioni nato in base al D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 372 (attuazione della Direttiva 96/61/CE) e ai Decreti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 23/11/2001 e del 26/04/2002. Si tratta di una raccolta di informazioni sulle emissioni dei siti industriali nazionali soggetti alla normativa IPPC. La normativa prevede, infatti, che tali aziende comunichino annualmente all'ISPRA (già APAT) i dati qualitativi e quantitativi rispetto ad un elenco definito di inquinanti presenti nei reflui gassosi ed acquosi dei loro impianti. Le comunicazioni sono quindi trasmesse al Ministero dell'Ambiente per l'invio alla Commissione Europea ed andranno a costituire il registro EPER.
IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)	Direttiva europea del 1996 su "Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento" inerente la riduzione dell'inquinamento dai vari punti di emissione nell'intera Unione Europea, recepita in Italia con il D.Lgs. 59/2005.
ISO (International Organization for Standardization)	È l'organizzazione internazionale non governativa, con sede a Ginevra, cui aderiscono gli organi normatori di circa 140 paesi e che ha il compito di studiare, redigere e divulgare nella comunità internazionale il complesso delle norme riguardante essenzialmente la

ISPRA
(Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale)

Gestione Ambientale (ISO 14000) e il Sistema Qualità (ISO 9000) relativi alle aziende di ogni settore.

È un ente di ricerca italiano nato nel 2008 dall'accorpamento di tre enti controllati dal ministero dell'Ambiente, l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), l'ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare) e l'INFS (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica) al fine di razionalizzare l'attività svolta dai suddetti tre organismi e snellire per assicurare maggiore efficacia alla protezione ambientale anche nell'ottica del contenimento della spesa pubblica.

KWH (Chilowattora)

Unità di misura dell'energia elettrica prodotta o consumata, pari all'energia prodotta in 1 ora alla potenza di 1 kW.

MW (Megawatt)

Multiplo del kW (Chilowatt), l'unità di misura della potenza di un impianto di produzione di energia elettrica, cioè della sua capacità di produrre energia. Misura anche la potenza assorbita da un apparecchio utilizzatore. 1 MW = 1.000 kW.

MWH (Megawattora)

Unità di misura dell'energia elettrica prodotta o consumata, pari alla energia prodotta in 1 ora alla potenza di 1 MW, pari a 1.000 kWh.

NO_x (ossidi di azoto)

Sono composti gassosi costituiti da azoto ed ossigeno (NO, NO₂, ecc.), normalmente rilasciati durante il processo di combustione dei combustibili fossili nei quali l'azoto libero (N₂) si ossida. In atmosfera costituiscono i principali agenti determinanti lo smog fotochimico e, dopo l'SO₂, sono i maggiori responsabili delle piogge acide.

OHSAS (Occupational Health and
Safety Assessment Series)

Normativa sviluppata in sostituzione della precedente British Standard 8800 per rispondere alla crescente domanda di uno standard riconosciuto circa l'organizzazione necessaria per gestire Salute e Sicurezza. La certificazione OHSAS 18001 è stata sviluppata in modo da risultare compatibile con le ISO 14001 e ISO 9001 e permettere l'adozione di un Sistema di Gestione Integrato.

OLIO COMBUSTIBILE

Frazione pesante della raffinazione del petrolio, utilizzato come combustibile, sempre più spesso nella qualità a basso tenore di zolfo, al fine di limitarne gli impatti negativi per l'ambiente in termini di emissioni atmosferiche (principalmente SO₂ e particolato).

PIEZOMETRO

Tubo o pozzo di piccolo diametro inserito in un corpo idrico e usato per misurare, tramite il livello raggiunto dall'acqua al suo interno, la quota della piezometrica (la linea luogo dei punti aventi una quota pari a quella del corpo idrico) in un determinato punto.

PPM (Parti per milione)

Unità di misura della concentrazione di una sostanza presente in piccola quantità in un liquido o in un gas, corrispondente a "parti per milione".

PROTOCOLLO DI KYOTO

Atto approvato dalla "Conferenza delle Parti" (Kyoto, 1-10 dicembre 1997) e contenente le prime decisioni sulla attuazione operativa di alcuni degli impegni della Convenzione UN-FCCC (Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, approvata nel 1992 e ratificata dall'Italia nel 1994). Il trattato è entrato in vigore il

	<p>16 febbraio 2005, dopo la ratifica anche da parte della Russia; infatti, perché il Protocollo diventasse obbligatorio a livello internazionale, doveva essere ratificato da almeno 55 Paesi. Tra i punti chiave, l'obbligo per i Paesi più industrializzati (tra cui l'Italia) a ridurre le emissioni di gas serra (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, fluorocarburi idrati, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo) di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990, nel periodo di adempimento che va dal 2008 al 2012. Inoltre, gli stessi Paesi devono predisporre progetti di protezione di boschi, foreste, terreni agricoli che assorbono anidride carbonica, realizzare un sistema nazionale per la stima delle emissioni gassose e possono guadagnare 'carbon credit' aiutando i Paesi in via di sviluppo ad evitare emissioni inquinanti. I Paesi firmatari andranno incontro a sanzioni se mancheranno di raggiungere gli obiettivi. Più flessibili le regole per i Paesi in via di sviluppo.</p>
PST (Polveri Sospese Totali)	<p>È costituito da particelle solide piccolissime in sospensione in aria. Per la maggior parte è materiale carbonioso incombusto che può assorbire sulla sua superficie composti di varia natura. La frazione di particolato con diametro inferiore a 10 µm (1 µm = 1 milionesimo di metro) può superare le vie aeree ed arrivare ai polmoni, diventando potenzialmente pericoloso per la salute umana a seconda delle sostanze che compongono il particolato.</p>
RAFFINAZIONE	<p>Insieme dei processi di trasformazione del petrolio greggio in derivati di diverse qualità (principalmente GPL, benzina leggera, nafya, kerosene, gasolio e residui).</p>
RENDIMENTO	<p>Il rendimento di una macchina è definito come un rapporto tra la potenza erogata (o energia prodotta) e la potenza assorbita (o energia spesa) in uno stesso momento; quanto maggiore è il rendimento, tanto più è efficiente l'apparecchio; più il rendimento è basso, più la macchina spreca energia.</p>
REVAMPING	<p>Interventi su impianti industriali per migliorare o aumentare la capacità di lavorazione.</p>
RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	<p>Probabilità che un avvenimento connesso ad uno sviluppo incontrollato di un'attività industriale possa dar luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per l'uomo e per l'ambiente.</p>
SISTEMA DI GESTIONE	<p>La struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le procedure, le prassi, i processi, le risorse per elaborare, mettere in atto, conseguire, riesaminare e mantenere attivo il controllo, ove possibile, su tutte le variabili interne ed esterne ad un'organizzazione.</p>
SO₂ (anidride solforosa)	<p>È un gas incolore, di odore pungente che viene rilasciato durante la combustione di combustibili fossili contenenti zolfo. In atmosfera elevate concentrazioni di SO₂ rappresentano la causa principale della formazione di piogge acide.</p>
TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	<p>Unità di misura convenzionalmente utilizzata per la determinazione dell'energia contenuta nelle diverse fonti tenendo conto del loro potere calorifico.</p>
ZOLFO	<p>Elemento chimico presente nel greggio come composti solforati. Lo zolfo, recuperato dai processi di desolforazione, viene poi avviato alla commercializzazione per gli usi dell'industria chimica.</p>

A cura di

**Saras SpA - Servizio Prevenzione e Protezione
e Servizio Salute, Sicurezza e Ambiente
S.S. 195 Sulcitana Km 19 - 09018 Sarroch (CA)
www.saras.it**

Foto **Archivio Saras**

Impaginazione

Arti Grafiche Pisano [Cagliari]

Stampa

Digital Print [Milano]

Finito di stampare nel mese di Aprile 2009

Per informazioni contattare

Direzione Comunicazione

direzione.comunicazione@saras.it

Saras S.p.A. - Sede legale: Sarroch (CA) SS. 195 Sulcitana, Km 19