

Studio di Impatto Ambientale

Raddoppio della capacità produttiva di Acido Solforico



VOLUME III
SINTESI NON TECNICA

 **ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI**
N. 3531 Dott. Ing. DAVIDE CARTA

LUGLIO 2010

INDICE

GUIDA ALLA LETTURA.....	3
1.1 INTRODUZIONE	4
1.2 LA SOCIETÀ PROPONENTE	4
1.2.1 STORIA DELL' AZIENDA E DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO	4
1.2.2 EVOLUZIONE DELLO STABILIMENTO	6
1.3 IL PROGETTO PROPOSTO.....	7
1.3.1 DESCRIZIONE GENERALE.....	7
1.3.2 IL CICLO TECNOLOGICO FLUORSID	9
1.3.3 IMPIANTO DI ACIDO SOLFORICO ESISTENTE.....	11
1.3.3.1 <i>Descrizione del processo produttivo</i>	11
1.3.3.2 <i>Flussi di massa e di energia</i>	15
1.3.3.3 <i>Manutenzione e affidabilità</i>	17
1.3.4 STATO FUTURO PROPOSTO	19
1.3.4.1 <i>Flussi di massa e di energia</i>	21
1.3.4.2 <i>Confronto tra i due assetti di stabilimento</i>	24
1.3.4.3 <i>Attività necessarie alla realizzazione del progetto</i>	25
1.4 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO PROPOSTO.....	28
1.5 CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI.....	30
1.5.1 SCELTA DELLA MIGLIORE TECNOLOGIA DISPONIBILE.....	30
1.5.2 CONNESSIONE CON IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE	31
1.5.3 FABBISOGNO ENERGETICO E AUTOPRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	32
1.5.4 RISPARMIO ENERGETICO ED EMISSIONI IN ATMOSFERA	32
1.5.5 VANTAGGI TECNICI.....	33
1.5.6 VANTAGGI ECONOMICI	33
1.5.7 VANTAGGI STRATEGICI	34
1.5.8 BENEFICI INDIRETTI SUL TERRITORIO	34
1.6 OPZIONE ZERO – NON REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	35
1.7 AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DALL'INTERVENTO	37
1.7.1 INQUADRAMENTO GENERALE.....	38
1.7.2 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	41
1.7.3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE	42
1.7.4 IL SISTEMA DEI VINCOLI.....	43
1.7.5 INQUADRAMENTO SOCIOECONOMICO.....	46
1.7.6 SISTEMA INFRASTRUTTURALE	49
1.8 STIMA DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE.....	50

1.8.1	METODOLOGIA DI DETERMINAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI	50
1.8.2	AZIONI DI PROGETTO	54
1.8.3	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO	55
1.8.4	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO	56
1.8.5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	57
1.8.6	STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	60
4.4.6.1	<i>Atmosfera</i>	61
4.4.6.2	<i>Idrosfera</i>	68
4.4.6.3	<i>Geosfera</i>	70
4.4.6.5	<i>Clima acustico</i>	73
4.4.6.6	<i>Antroposfera</i>	74
1.8.7	SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI	78
1.9	MONITORAGGIO AMBIENTALE	87
1.9.1	ACQUE.....	87
1.9.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	88
1.9.3	RUMOROSITÀ ESTERNA.....	88
1.9.4	CONSUMI ENERGETICI	88
1.10	CONCLUSIONI	89
1.11	ALLEGATI.....	90

GUIDA ALLA LETTURA

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo all'incremento dell'attuale assetto produttivo autorizzato dello stabilimento Fluorsid S.p.A., attraverso il raddoppio della capacità produttiva di targa dell'impianto per la produzione di Acido Solforico dalle attuali 170.00 t/anno a 340.000 t/anno, ottenibile con la realizzazione di un nuovo impianto, identico a quello esistente. Il documento è articolato in 10 (dieci) capitoli e n. XX allegati che completano lo studio.

Nei primi capitoli (1.1. – 1.2 – 1.3) viene presentato un profilo della società Fluorsid S.p.A. e il progetto di raddoppio dell'impianto di acido solforico da realizzarsi all'interno del proprio stabilimento ubicato nella zona industriale di Macchiareddu.

Nei successivi tre capitoli (1.4 – 1.5 – 1.6) vengono illustrate le motivazioni tecniche ed economiche che hanno spinto al Fluorsid a presentare il progetto e a richiederne l'approvazione, le scelte tecniche che sono state effettuate e i possibili scenari alternativi nell'ipotesi che il progetto non venisse realizzato.

Nei capitoli 1.7 e 1.8 viene descritto rispettivamente il contesto territoriale di riferimento (1.7) e vengono analizzati i possibili effetti (impatti) che la realizzazione del progetto e la sua messa in esercizio possono determinare sull'ambiente circostante (1.8).

Per una più chiara comprensione vengono riportate nel medesimo capitolo sia le matrici cromate attraverso le quali è possibile comprendere gli effetti stimati in base alla colorazione delle celle, che un quadro di sintesi degli impatti attesi.

Nel successivo capitolo 1.9 vengono illustrati i piani di monitoraggio delle componenti ambientali (aria e acqua in articolare) eseguiti costantemente dalla Fluorsid per garantire un controllo costante dell'ambiente circostante, ed infine nel capitolo 1.10 sono illustrate le conclusioni dello studio.

In allegato al presente Studio sono stati riportati i seguenti documenti:

1. Le tavole che illustrano il contesto ambientale di riferimento;
2. Il progetto civile del nuovo impianto;
3. Lo studio di impatto visivo con il fotoinserimento dell'intervento.

1.1 INTRODUZIONE

Il presente lavoro costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo all'incremento dell'attuale assetto produttivo autorizzato dello stabilimento Fluorsid S.p.A., attraverso il raddoppio della capacità produttiva di targa dell'impianto per la produzione di Acido Solforico dalle attuali 170.00 t/anno a 340.000 t/anno, ottenibile con la realizzazione di un nuovo impianto, identico a quello esistente.

La relazione, predisposta secondo quanto previsto dalla Delibera Regionale n. 24/23 del 23.04.2008 Allegato A4 - *Contenuti della Sintesi per il pubblico non Tecnico*, descrive il progetto presentato, le sue motivazioni e le sue implicazioni socioeconomiche ed energetiche, gli impatti, sia positivi che negativi, locali e globali, valutati per le fasi progettuali di costruzione e di esercizio dell'impianto, oltre che i criteri di mitigazione e compensazione adottati e le azioni di monitoraggio che verranno implementate a valle dell'intervento proposto.

L'analisi di questi elementi ha consentito di mettere in evidenza gli aspetti positivi del progetto, e, in particolare, la sostanziale trascurabilità degli impatti residui negativi, dovuta sia alla intrinseca bontà del processo relativamente agli aspetti ambientali (con la piena rispondenza alle BAT), sia alla implementazione di efficaci sistemi di mitigazione in fase di realizzazione e di monitoraggio delle matrici ambientali previsto per la fase di esercizio.

La relazione è corredata dagli allegati grafici descrittivi e dagli studi specialistici ritenuti utili per una chiara comprensione da parte del pubblico.

1.2 LA SOCIETÀ PROPONENTE

La Fluorsid S.p.A. è una società chimica con sede legale e stabilimento nell'Area Industriale di Cagliari. I principali azionisti sono la Minmet Srl con sede a Milano, che detiene il 50% delle azioni, la Cordusio Fiduciaria SpA, con sede a Milano, che ne detiene il 28%, e la Regione Autonoma della Sardegna, che ne detiene il 20%.

1.2.1 Storia dell'azienda e descrizione dello stabilimento

La società Fluorsid fu fondata nel 1969, con l'obiettivo di sviluppare la produzione di

derivati chimici del fluoro utilizzando, soprattutto, le materie prime disponibili in Sardegna. La Fluorsid, infatti, impiega la fluorite (CaF_2), che fino al 2006 veniva estratta dalla miniera di Silius (di cui è atteso un riavviamento delle attività estrattive), l'idrato di alluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) che fino al febbraio 2009 veniva fornito dalla Eurallumina di Portovesme e oggi, in attesa di un suo riavviamento, viene approvvigionato interamente dall'estero, lo zolfo residuo delle lavorazioni petrolifere della Saras ed il sale marino delle saline Contivecchi di Macchiareddu (NaCl).

La Società occupa centoventi dipendenti diretti; alcune centinaia sono i lavoratori dell'indotto. L'attività principale della Fluorsid S.p.A. è la produzione e la vendita di derivati inorganici del fluoro, che trovano impiego nell'industria dell'alluminio. I principali prodotti finiti sono e il fluoruro d'alluminio (AlF_3) e la criolite (Na_3AlF_6), utilizzati principalmente come componenti del bagno elettrolitico nella produzione dell'alluminio.

La Fluorsid è attualmente uno dei maggiori produttori mondiali nel settore dei fluoriderivati inorganici e le sue esportazioni rappresentano oltre il 90% delle vendite. Le vendite di fluorurati in Italia sono destinati agli stabilimenti Alcoa, di Portovesme, e Fusina.

Gli intermedi principali sono l'acido solforico, che si ottiene dalla combustione dello zolfo liquido, e l'acido fluoridrico, che si ottiene dalla reazione della fluorite con l'acido solforico.

I sottoprodotti sono il solfato di calcio anidro (CaSO_4) e la fluorite sintetica, venduti alle cementerie e nel settore dell'edilizia. Grazie ad un complesso ed efficiente sistema di recuperi termici nell'impianto di produzione dell'acido solforico, la Fluorsid produce anche energia elettrica, che, oltre a soddisfare il fabbisogno interno, viene ceduta alla rete Enel per la parte in eccedenza.

La Fluorsid dispone di un sistema di gestione integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, certificato ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OHSAS 18001 e UNI 10617.

L'adozione ed applicazione dei Sistemi di Gestione di Qualità, Ambiente e Sicurezza è anche in linea con quanto previsto dall'Accordo di programma per la qualificazione dei poli chimici della Sardegna, di cui Fluorsid è una delle aziende firmatarie, che promuove e favorisce le condizioni ottimali di coesistenza tra tutela dell'ambiente e consolidamento e sviluppo del settore chimico.

1.2.2 Evoluzione dello stabilimento

Come detto, la società Fluorsid fu fondata con l'obiettivo di sviluppare la produzione di derivati chimici del fluoro utilizzando le materie prime disponibili in Sardegna.

La tecnologia scelta per l'impianto di acido fluoridrico, intermedio principale per la produzione dei suddetti sali di alluminio, fu di derivazione Bayer, che all'inizio dell'attività, insieme all'Alcoa, era pure azionista della Fluorsid.

L'impianto fu realizzato con quattro forni di generazione per l'attacco della fluorite con acido solforico, sotto somministrazione di calore (ai quali, successivamente, ne è stato aggiunto un quinto). Inizialmente tale calore veniva fornito in modo diretto, con fumi caldi inviati direttamente all'interno del forno. Successivamente fu modificata la tecnologia, installando il sistema di riscaldamento indiretto mediante circolazione dei fumi caldi in una camicia esterna al forno.

Per la produzione di criolite (Na_3AlF_6) ci si avvale di una tecnologia a ciclo acido che utilizza il cloruro di sodio per la salificazione dell'acido fluoalluminico (H_3AlF_6). Tale processo, grazie ad un sistema di separazione dell'acido fluosilicico che sempre accompagna l'acido fluoridrico in uscita dal generatore, impiega la soluzione acquosa di HF con evidenti vantaggi dal punto di vista della sicurezza.

Per la produzione di fluoruro di alluminio si adoperò inizialmente il processo ad umido (Wet process), che dava un prodotto a bassa densità ($0,6 - 0,8 \text{ kg/dm}^3$), all'epoca ampiamente richiesto dai produttori di alluminio. All'inizio degli anni '80, i produttori di alluminio, per risolvere i problemi igienico-ambientali che si manifestavano nelle sale di elettrolisi, dovuti anche all'operazione di ricarica del fluoruro di alluminio nelle celle, introdussero nella maggior parte dei loro impianti un sistema di alimentazione pneumatica di AlF_3 che si avvale di un dispositivo per la foratura della crosta di elettrolita e il dosaggio accurato del fluoruro (point feeder).

Tale sistema permette l'ingresso nella cella di un fluoruro di alluminio ad alta densità ($1,3 - 1,4 \text{ kg/dm}^3$), ma non funziona con quello a bassa densità ottenuto con il processo ad umido, a causa della sua scarsa scorrevolezza. Per questo motivo, alla fine degli anni '80, la Fluorsid sostituì la vecchia tecnologia ad umido con un impianto per la produzione di fluoruro basato sul processo a secco di fluorurazione diretta dell'allumina in letto fluido.

Oggi, la produzione del fluoruro di alluminio avviene con 4 reattori in parallelo a letto fluido, nei quali avviene la fluorurazione diretta dell'allumina, e cinque generatori di acido fluoridrico, anch'essi in parallelo.

L'impianto lavora con acido fluoridrico gassoso, così come esce dal generatore di attacco della fluorite con acido solforico. In tal modo la quantità di acido fluoridrico presente è limitata all'hold-up di impianto.

La presenza dell'impianto criolite, che impiega acido fluoridrico in soluzione, consente inoltre di riutilizzare per tale produzione tutto l'acido fluoridrico non reagito nei reattori del fluoruro di alluminio, con evidenti vantaggi sia economici che ambientali.

Gli impianti sono gestiti e controllati da un sistema di controllo distribuito (DCS), che consente un'adeguata affidabilità e sicurezza operativa.

Per quanto riguarda il trattamento dei sottoprodotti, nel corso degli anni è stato messo a punto il sistema di lavorazione del solfato di calcio derivante dalla generazione dell'HF. Un impegnativo lavoro di ricerca e sperimentazione, assieme ad un forte ed assiduo intervento di marketing, consentono ormai da molti anni di vendere tutta la produzione di gessi, sia presso i maggiori produttori di cemento italiani ("gesso in pellets"), sia presso molte aziende, italiane ed europee, che operano nel settore dell'edilizia ("anidrite macinata").

È, inoltre, presente un impianto che consente di trasformare le acque fluorurate provenienti dalla produzione di criolite sintetica in un composto fluoritico a base di CaF_2 , CaSO_4 e CaCO_3 , che trova collocazione nei cementifici in sostituzione della fluorite naturale.

1.3 IL PROGETTO PROPOSTO

1.3.1 Descrizione Generale

Lo stabilimento Fluorsid è attualmente autorizzato alla produzione di acido solforico ad elevata purezza da zolfo di raffineria mediante un impianto dedicato, di potenzialità pari a 170.000 t/anno.

L'impianto esistente è stato realizzato nel 2001-2002, avviato alla fine del 2002 con una

produzione di 100.000 t/anno e successivamente potenziato fino agli attuali 170.000 t/anno a seguito di giudizio positivo di compatibilità ambientale (rif. Deliberazione RAS n. 12/5 del 27.03.2007). Tale impianto fu realizzato dalla Fluorsid al fine di poter conseguire una autonomia produttiva di stabilimento ed una conseguente ottimizzazione economica, relativamente all'acido solforico ed alla energia elettrica.

Questa capacità produttiva autorizzata non è più sufficiente e Fluorsid intende realizzare il raddoppio dell'impianto di acido solforico per passare dalle attuali 170.000 t/anno a 340.000 t/anno teoriche, per soddisfare, e soprattutto garantire, il proprio fabbisogno di acido solforico e di energia elettrica, nonché soddisfare il mercato regionale, evitando così alle altre aziende chimiche locali, l'importazione di acido solforico di elevata purezza (quale quello prodotto da Fluorsid) dal continente, con maggiori costi e problemi logistici. La potenzialità teorica attuale di 170.000 t/anno è assolutamente insufficiente a garantire la continuità di marcia degli impianti Fluorsid. Infatti, considerando l'indice di marcia consolidato negli ultimi anni, pari a circa il 90%, e considerando una fermata biennale di circa 30 gg per manutenzione, la produzione media annua effettivamente realizzabile risulta di circa 145.000 t/anno.

L'attuale fabbisogno di Fluorsid è di circa 180.000 t/anno, al quale va aggiunto il fabbisogno del mercato regionale di circa 25.000 t/anno; a questa situazione di deficit, si somma il rischio di fermata per forza maggiore dell'impianto che, se dovesse verificarsi, causerebbe gravissime ripercussioni sull'intera attività produttiva dell'azienda, non essendo l'acido solforico agevolmente importabile, anche per la carenza di adeguate infrastrutture logistiche nel porto di Cagliari.

Considerati i tempi di approvvigionamento delle parti critiche dell'impianto soggette a rischio di fermata (ad esempio, fascio tubiero della caldaia o degli scambiatori, girante del compressore principale, convertitore, etc.), occorre prevedere una capacità aggiuntiva pari ad almeno sei mesi di consumo dello stabilimento, che equivalgono a ulteriori 90.000 t/anno. In totale, 295.000 t/anno di capacità effettiva che, considerato l'indice di marcia e le fermate programmate di cui sopra, richiedono una capacità teorica di 340.000 t/anno totali. Tale esigenza può essere soddisfatta realizzando un nuovo impianto identico a quello esistente, nella sua attuale configurazione.

Tale incremento della produzione richiederà l'impiego complessivo teorico di circa

112.000 t/anno di zolfo, interamente proveniente dalla vicina raffineria Saras. La produzione aggiuntiva di energia elettrica pulita servirà a sostenere il maggior fabbisogno dello stabilimento e, per la quota in eccesso, sarà immessa nella rete elettrica regionale.

1.3.2 Il ciclo tecnologico Fluorsid

L'attività principale della Fluorsid S.p.A. consiste nella produzione e vendita di derivati inorganici del fluoro quali fluoruro di alluminio e criolite, di cui la Fluorsid è leader mondiale, con esportazioni che rappresentano oltre il 90% della produzione.

Tali prodotti sono destinati all'industria dell'alluminio; la criolite sintetica è anche impiegata nell'industria delle ceramiche, del vetro e degli abrasivi.

I prodotti intermedi principali sono l'acido solforico, ottenuto dalla combustione dello zolfo, dal cui processo si ottiene anche l'energia elettrica, e l'acido fluoridrico, ottenuto dalla reazione della fluorite con l'acido solforico.

I sottoprodotti sono il solfato di calcio e i biscotti fluoritici (fluorite sintetica). Il primo è un prodotto fatale della produzione di acido fluoridrico; il secondo si ottiene dall'impianto di trattamento acque. Un'ulteriore produzione, con livelli produttivi molto inferiori, è rappresentata dal sale ISOF (sale sodico dell'acido solfoisoftalico).

Gli impianti dello stabilimento Fluorsid sono in linea con le migliori tecnologie attualmente disponibili (BAT), grazie anche ai frequenti contatti che la società intrattiene con gli altri principali produttori mondiali di fluoroderivati, al fine di un continuo aggiornamento delle proprie tecnologie.

Gli impianti vengono condotti con l'ausilio di un sistema di controllo distribuito (DCS), che assicura il continuo mantenimento dei parametri di processo ed è particolarmente utile per gestire tutti i transitori (avviamenti, fermate, etc.) in modo agevole e in piena sicurezza.

Il processo produttivo nello stabilimento Fluorsid (schematizzato nel diagramma di flusso seguente) è costituito, quindi, dai seguenti impianti produttivi:

- Impianto di produzione acido solforico ed energia elettrica;
- Impianto essiccamento fluorite;
- Impianto produzione di acido fluoridrico;
- Impianto produzione di fluoruro di alluminio;

- Impianto produzione di criolite sintetica;
- Impianto di trattamento del solfato di calcio;
- Impianto di trattamento acque con produzione di fluorite sintetica;ù
- Impianto produzione di sale ISOF (sale sodico dell'acido solfoisoftalico).

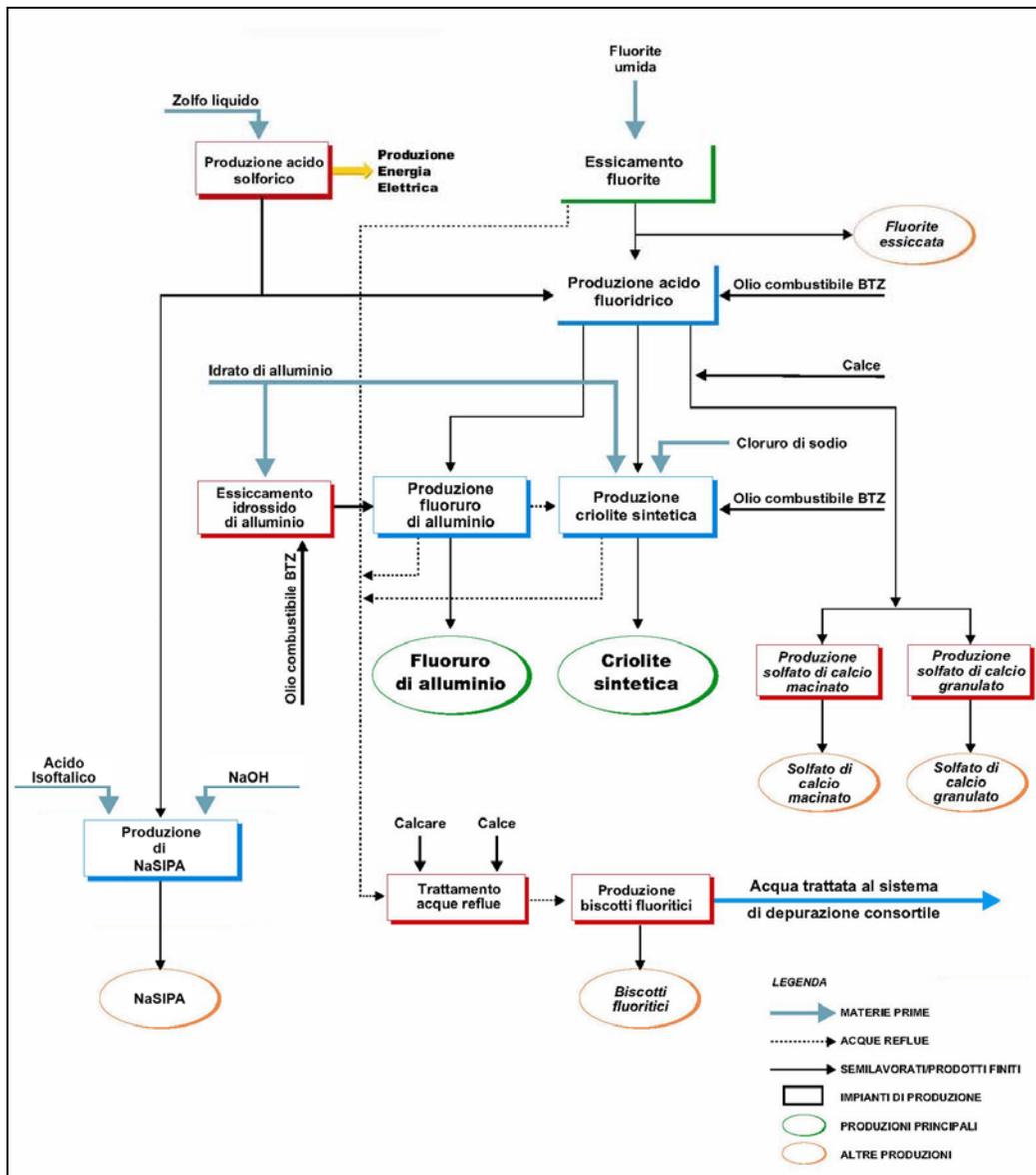


Figura 1 - Schema a blocchi delle attività produttive Fluorsid

Nel seguito si riporta una descrizione dell'impianto di acido solforico esistente.

1.3.3 Impianto di acido solforico esistente

L'impianto di acido solforico impiega quale materia prima lo zolfo fuso proveniente dalla raffineria Saras. La capacità annua massima teorica è di 170.000 t/anno.

Le reazioni fortemente esotermiche del processo di formazione dell'acido solforico consentono una coproduzione di energia elettrica e vapore. L'impianto è stato costruito dalla società Ballestra S.p.A. su licenza della società americana Monsanto Envirochem, leader mondiale in questo settore. È pienamente conforme alle BAT e annovera molti ulteriori elementi migliorativi, rispetto alla configurazione standard, proposti da Monsanto e dalla stessa Fluorsid, per la minimizzazione degli impatti ambientali e la massimizzazione della affidabilità e della sicurezza.

1.3.3.1 *Descrizione del processo produttivo*

Stoccaggio zolfo, combustione e conversione dell' SO_2 in SO_3

Lo zolfo fuso giunge in Stabilimento su apposite autocisterne coibentate e dotate di serpentine di riscaldamento (la temperatura di solidificazione dello zolfo è di circa 120 °C) e viene stoccato in due serbatoi di stoccaggio di circa 1000 tonnellate di capacità ciascuno. Da qui, lo zolfo liquido viene alimentato al forno zolfo in uno speciale bruciatore dove, in presenza di aria preventivamente essiccata in una torre essiccante, avviene la combustione che produce un gas avente un contenuto di SO_2 dell' 11.5% in volume a una temperatura di 1129 °C.

Essendo la temperatura dei gas troppo alta per essere mandati al reattore di conversione SO_2/SO_3 , il gas viene raffreddato fino a circa 420 °C in una caldaia di recupero calore. La caldaia è del tipo a tubi di fumo e il calore di combustione dello zolfo viene recuperato producendo vapore ad alta pressione. Il gas di processo entra quindi nel 1° letto catalitico situato nella parte bassa del convertitore R 801, dove il gas SO_2 viene parzialmente convertito in SO_3 . Essendo la reazione esotermica, la temperatura del gas aumenta e il gas in uscita dal 1° letto viene raffreddato in un surriscaldatore dove il vapore saturo proveniente dalla caldaia viene surriscaldato a 412 °C circa.

La conversione SO_2/SO_3 procede nel secondo letto, all'uscita del quale il gas viene raffreddato alla corretta temperatura in uno scambiatore gas/gas.

Il gas SO_2/SO_3 raggiunge quindi il 3° letto del convertitore: dopo l'attraversamento la maggior parte dell' SO_2 è convertita in SO_3 e il gas (dopo raffreddamento in un secondo scambiatore gas/gas e in un economizzatore) viene alimentato alla colonna di assorbimento interstadio, dove l' SO_3 è assorbita mediante circolazione di acido solforico. L' SO_2 non convertita, proveniente dalla colonna di interstadio, viene quindi inviata al 4° letto catalitico del Reattore. Dal 4° letto il gas SO_3 è raffreddato in un economizzatore e quindi inviato alla colonna finale di assorbimento. Da questa il gas, con contenuto massimo di 400 ppm SO_2 , viene evacuato in atmosfera, per mezzo di un camino, alla quota di 50 m.

Sistema di recupero calore primario

L'impianto recupera il calore di combustione dello zolfo e quello di conversione da SO_2 a SO_3 . Il vapore condensato proveniente dall'unità di cogenerazione e l'acqua demineralizzata di reintegro, proveniente dall'apposito impianto di produzione, sono preriscaldati tramite scambio indiretto con l'acido solforico caldo, e quindi alimentati al degasatore. Prima di arrivare in caldaia, l'acqua di alimento viene inviata agli economizzatori per essere preriscaldata e parzialmente vaporizzata. Il vapore prodotto nella caldaia viene poi surriscaldato nel surriscaldatore e inviato all'unità di produzione energia elettrica. E' previsto un blow-down continuo dalla caldaia per mantenere basso il contenuto di sali.

Essiccamento aria e assorbimento dell' SO_3

L'aria di processo deve essere essiccata prima del suo utilizzo nella combustione zolfo; l'essiccamento è realizzato, previa filtrazione, in una torre essiccante nella quale l'acido solforico circola in controcorrente all'aria per rimuoverne l'umidità. L'aria è poi alimentata all'impianto mediante una soffiante situata in uscita torre essiccante.

Il gas SO_3 è assorbito nella torre interstadio e nella torre finale mediante circolazione di acido solforico. L'acqua di reintegro è alimentata sotto controllo della concentrazione dell'acido solforico, mediante un conduttivimetro, al fine di avere un'elevata accuratezza della concentrazione dell'acido finale. L'acido prodotto viene inviato, previo

raffreddamento, allo stoccaggio.

Produzione Oleum

Parte del gas SO₃ destinato alla colonna di assorbimento interstadio viene inviata alla colonna oleum, dove viene investita, in controcorrente, da acido solforico. In questo modo, l'SO₃ viene parzialmente assorbito dall'acido, dando luogo ad oleum che, senza stoccaggio intermedio, viene utilizzato per ottenere acido solforico alla concentrazione desiderata. I gas non assorbiti escono dalla testa della colonna e si riuniscono al gas di SO₃ in ingresso alla colonna interstadio.

Uno schema di flusso dell'impianto di acido solforico Fluorsid per l'anno 2009 (situazione attuale autorizzata) è riportato nella figura seguente.

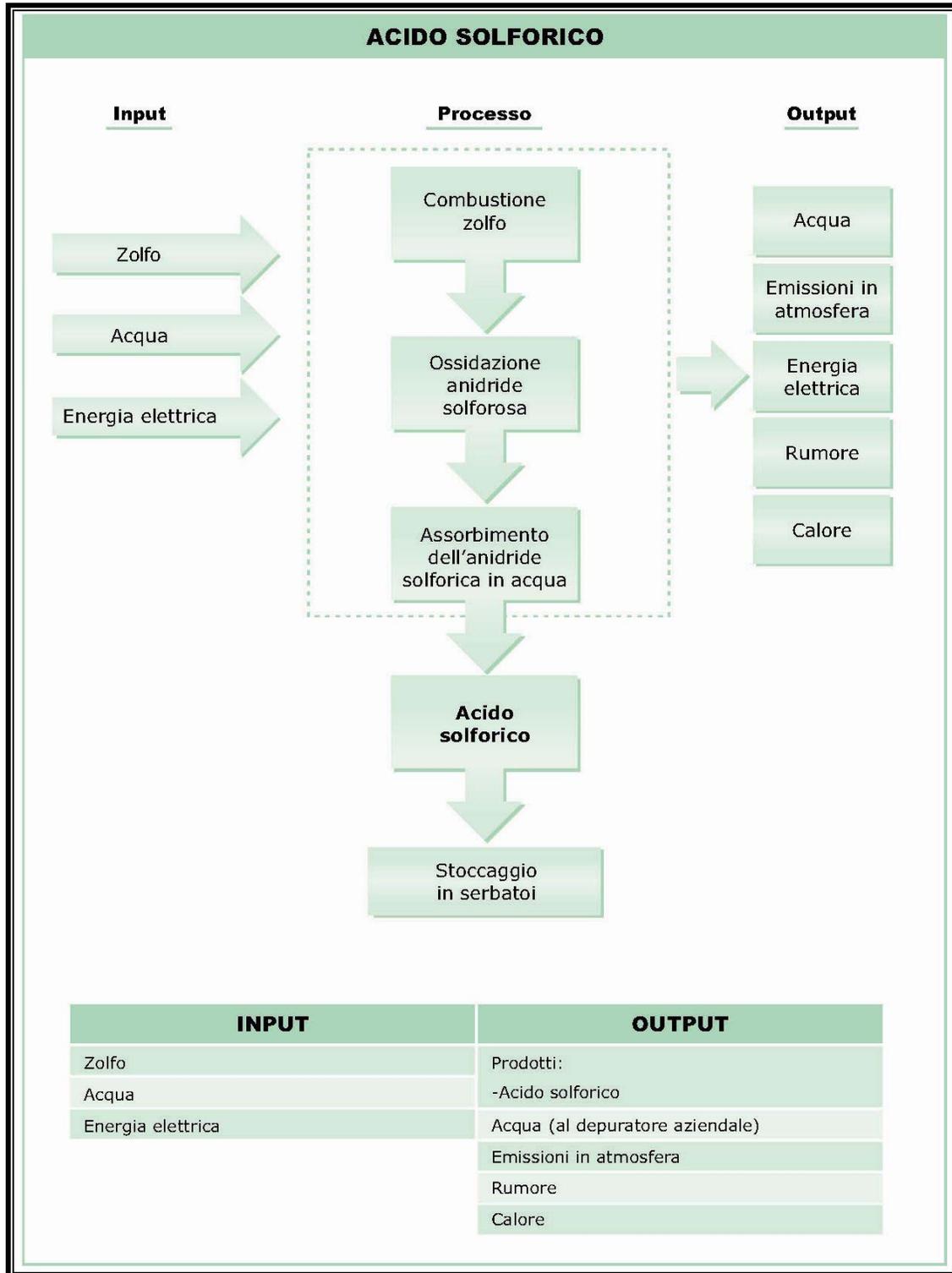


Figura 2 - Schema di flusso impianto acido solforico

1.3.3.2 Flussi di massa e di energia

I flussi, riferiti all'anno, di materie prime, utilities, prodotti ed emissioni relativi alla massima capacità produttiva autorizzata dell'impianto di acido solforico in esercizio, sono illustrati in tabella 1.

Input	
Zolfo	55.000 t
Acqua	331.000 m ³
Energia elettrica	12.410.000 kWh
Vapore	8.500 t

Output	
Acido solforico	170.000 t
Energia elettrica	39.000.000 kWh
Vapore	17.000 t

Emissioni	
Vapor d'acqua	305.000 m ³
SO ₂	166 t
Acidi misti (H ₂ SO ₄)	13,89 t

Tabella 1 - Dati di bilancio alla massima capacità produttiva

Il valore emissivo relativo al biossido di zolfo, stimato alla massima capacità produttiva, è quello che si ricava utilizzando i fattori di emissione stimati secondo le linee guida EEA/EPA (rif. Allegato 3 – Ricadute al suolo). Per l'H₂SO₄ il livello di emissione alla massima capacità produttiva è quello che si ottiene considerando il limite massimo di emissione in atmosfera autorizzato Regione Autonoma della Sardegna con determinazione definitiva n. 24361 del 15/07/2004 (prot. n. 310009 del 02/09/2004) per l'impianto di produzione di acido solforico (rif. camino E20), pari a 50 mg/Nm³.

L'esotermicità del processo di produzione di SO₂ (bruciando lo zolfo liquido in presenza d'aria) e del processo di conversione SO₂/SO₃ (reattore catalitico), consente un recupero termico attraverso vapore ad alta pressione, che viene destinato alla produzione di energia elettrica.

Nel corso del 2008, come si legge nella tabella n. 2, la produzione di energia elettrica è stata di circa 31.000 MWh, mentre è cresciuta nel 2009 con un valore totale di produzione che è stata di 34.016 MWh; nello stesso periodo del 2009, il consumo dell'impianto è stato di 11.972 MWh, per cui la produzione netta di energia elettrica è stata di 22.044 MWh. Tale

produzione ha coperto in massima parte il consumo elettrico dell'intero stabilimento Fluorsid, il cui prelievo netto dalla rete è stato limitato, nel 2009 a 4.124 MWh.

Il consumo di risorse idriche, sia per l'anno 2008 che per l'anno 2009, si è attestato intorno al valore di **318.000 m³**, che è in massima parte dovuto all'evaporato delle torri di raffreddamento, e in minima parte consumato nella sezione di demineralizzazione, dove l'acqua demi è destinata al reintegro dei consumi di vapore ed al controllo della concentrazione dell'acido.

I reflui liquidi, dovuti allo spurgo fisiologico delle torri di raffreddamento e della caldaia, pari a circa 11 m³/h, vengono interamente recuperati nell'impianto di produzione di criolite sintetica. Pertanto, l'impianto attualmente autorizzato non genera nessun effluente liquido da trattare.

L'esercizio di questo impianto genera una modesta quantità di rifiuti, ascrivibile allo smaltimento del catalizzatore esausto ogni due anni (circa 3 tonnellate), che viene inviato a centro di smaltimento autorizzato.

In termini di emissioni, le principali dell'impianto di acido solforico sono rappresentate da ossidi di zolfo (SO_x), che includono sia il biossido di zolfo (SO₂) che il triossido di zolfo (SO₃), e da Acido solforico (H₂SO₄) che deriva dalla formazione di acidi misti.

Gli acidi misti si creano quando il triossido di zolfo (SO₃) si combina con il vapore acqueo ad una temperatura al di sotto del punto di rugiada di triossido di zolfo.

Quasi tutte le emissioni di anidride solforosa dagli impianti di acido solforico si trovano nel camino d'uscita dei gas. Test approfonditi hanno dimostrato che la massa di queste emissioni di SO_x è funzione inversa dell'efficienza del processo di conversione dello zolfo (SO₂ ossidato a SO₃).

Questa conversione è infatti sempre incompleta, ed è influenzata dal numero di fasi del convertitore catalitico, dalla quantità di catalizzatore impiegato, da temperatura e pressione, e dalle concentrazioni dei reagenti (biossido di zolfo e ossigeno).

Il monitoraggio annuale delle emissioni in atmosfera per l'impianto di acido solforico mostrano livelli di emissione sempre al di sotto dei limiti autorizzati.

Si riporta, a titolo di esempio, il quadro di riferimento completo per l'anno 2008.

Input	
Zolfo	50.346 t
Acqua	318.200 m ³
Energia elettrica	12.689.000 kWh
Vapore	8.500 t

Output	
Acido solforico	156.301 t
Energia elettrica	30.841.700 kWh
Vapore	17.349 t
Emissioni	
Vapor d'acqua	278.000 m ³
SO ₂	157.00 t
Acidi misti (H ₂ SO ₄)	3,87 t

Tabella 2 - Dati di bilancio anno 2008

1.3.3.3 *Manutenzione e affidabilità*

Gli interventi gestionali e organizzativi volti ad assicurare affidabilità e continuità di marcia all'impianto di acido solforico riguardano principalmente la manutenzione. Al fine di ridurre al minimo il numero di fermate per accidentalità, sono svolti i tre tipi di manutenzione:

1. Predittiva;
2. Preventiva,
3. Conservativa.

Manutenzione predittiva

Le principali azioni della manutenzione predittiva sono:

1. misurazioni di spessori su tubazioni circuito acido e gas;
2. misurazioni di spessori su corpi pompe e corpi valvole;
3. controlli periodici delle vibrazioni sugli organi in movimento, specie per le macchine più veloci. A questo proposito va evidenziato che sul compressore principale e sul gruppo turbogeneratore sono stati installati i migliori sistemi di monitoraggio continuo oggi disponibili (Bently Nevada), che verranno controllati periodicamente con strumenti campioni;
4. analisi periodiche sulla qualità degli oli lubrificanti installati nelle macchine, per

- decidere eventuali ricambi prima delle scadenze previste;
5. mappatura periodica delle perdite di carico delle varie apparecchiature e degli strati della catalisi, per stabilire i tempi e le modalità degli interventi;
 6. analisi periodiche sull'efficienza delle candele filtranti all'uscita delle torri assorbenti;
 7. analisi periodiche delle rese di catalisi, sia globali che parziali per ogni strato.

Manutenzione preventiva

Le principali azioni della manutenzione preventiva sono le seguenti:

1. il coordinamento dei vari interventi dettati dalla manutenzione predittiva o da esperienze di altri impianti, per convogliare nello stesso periodo di fermata il massimo numero degli interventi necessari;
2. la pulizia periodica delle apparecchiature e macchinari;
3. il decapaggio della caldaia lato gas e lato vapore;
4. la sostituzione di tubazioni e apparecchiature in non perfette condizioni;
5. la vagliatura del catalizzatore e il ripristino del volume originale;
6. il lavaggio delle candele filtranti installate all'uscita torri assorbenti;
7. il controllo del pacco demister su uscita torre essiccante;
8. il controllo e la pulizia interna delle torri di essiccamento aria ed assorbimento gas;
9. la verifica dello stato del refrattario del forno e del condotto gas tra forno e caldaia;
10. il controllo della presenza di eventuali fenomeni di corrosione nelle apparecchiature dove è possibile la formazione di condense;
11. il controllo dello stato dei materiali di riempimento sulle torri di assorbimento e di raffreddamento acqua;
12. il controllo dei filtri all'ingresso dei refrigeranti a piastre.

Manutenzione conservativa

La manutenzione conservativa consiste soprattutto nello studiare e controllare quali tipi di materiale installare al posto di quelli che si consumano in modo rapido e anomalo.

1.3.4 Stato futuro proposto

L'assetto produttivo identificato con questa definizione si riferisce alla situazione prevedibile a seguito della realizzazione del progetto proposto, e cioè dal raddoppio dell'attuale impianto di produzione di acido solforico attraverso la realizzazione di un identico impianto adiacente a quello esistente, realizzato con le medesime tecnologie. Nella figura alla pagina seguente è mostrato il nuovo layout di stabilimento con l'indicazione della posizione del nuovo impianto.

Con il nuovo impianto si passerebbe dalla attuale capacità di targa di 170.000 t/anno a 340.000 t/anno. Naturalmente, questa capacità di targa è puramente teorica e corrisponde alla potenzialità massima oraria per il numero pieno di ore/anno. Nella realtà, per calcolare la potenzialità effettiva media annua, occorre considerare il fattore di servizio medio dell'impianto e le fermate per manutenzione programmata. Ne risulta una capacità produttiva reale media che dalle attuali 145.000 t/a passerebbe a 290.000 t/a. Per la realizzazione del nuovo impianto verranno adottati i medesimi accorgimenti gestionali adottati nel corso della realizzazione del primo impianto, in grado di garantire un'elevata efficienza ed affidabilità.

Nel paragrafo seguente vengono riportati i flussi di materie prime, utilities, prodotti ed emissioni, con riferimento alla nuova capacità di targa che si chiede di autorizzare. I dati sono estrapolati dai contenuti del progetto proposto, riportato nel Volume II - Allegati del presente studio.



Figura 3 - Pianta stabilimento con layout del nuovo impianto

1.3.4.1 Flussi di massa e di energia

A seguito del raddoppio proposto, i flussi di materie prime, utilities, prodotti ed emissioni, con riferimento alla massima capacità di targa, si modificheranno come segue:

Input	
Zolfo	122.000 t
Acqua	662.000 m3
Energia elettrica	24.820.000 kWh
vapore	17.000 t

Output	
Acido solforico	340.000 t
Energia elettrica	78.000.000 kWh
Vapore	34.000 t
Emissioni	
Vapor d'acqua	610.000 m3
SO ₂	382 t
Acidi misti (H ₂ SO ₄)	27,78 t

Nel nuovo assetto proposto, la maggiore richiesta di materie prime critiche, cioè zolfo e acqua, verrebbe soddisfatta come descritto di seguito.

Zolfo

Lo zolfo sarà approvvigionato al 100% in forma liquida dalla raffineria SARAS, con notevoli vantaggi per la raffineria e per l'ambiente; infatti attualmente SARAS vende circa il 60% del proprio zolfo (residuo fatale della raffinazione del greggio), in forma solida, su camion ribaltabili. Ciò determina:

- costi di solidificazione, di movimentazione e di stoccaggio in raffineria; il processo produttivo produce lo zolfo in forma liquida e in tale forma esso è stoccato. Esso viene solidificato, in un apposito impianto, esclusivamente per poter essere venduto in continente;
- dispersione di polveri o residui solidi nell'ambiente, sia in raffineria, durante le operazioni di carico dei mezzi, sia sulle strade, nel corso del trasporto fino al porto di Cagliari.

L'impiego di una maggiore quantità di zolfo in forma liquida da parte di Fluorsid consentirà alla SARAS di ridurre al minimo l'impiego del proprio impianto di solidificazione e caricazione dei camion, con riduzione sia dei costi di esercizio e di manutenzione che dei

problemi ambientali in raffineria e, poiché il trasporto del liquido avviene in autocisterne ermeticamente chiuse, eliminerà la dispersione di zolfo sulle strade.

Acqua

La maggiore richiesta d'acqua verrà soddisfatta innanzitutto da un più spinto recupero delle acque di processo, grazie ad un progetto di risparmio idrico già avviato in Fluorsid; per la parte restante, l'acqua necessaria verrà approvvigionata dalla rete CACIP. Il progetto in questione consentirà di recuperare una buona quota delle attuali acque reflue di processo che attualmente vengono inviate, previa neutralizzazione e chiarificazione, all'impianto consortile del CACIP per il loro trattamento.

Le acque reflue dello stabilimento Fluorsid, infatti, si dividono in acque contenenti cloro e acque contenenti fluoro. Queste ultime possono essere reinserite nel ciclo produttivo dopo adeguato trattamento chimico-fisico.

Attualmente le due correnti sono miscelate, in quanto la rete dello stabilimento non ne consente la separazione. Il progetto, in fase di realizzazione, consentirà, invece, di separare le acque contenenti fluoro per un loro recupero come acqua di processo nel ciclo produttivo.

Complessivamente si prevede un recupero di circa 200.000 m³/anno di acqua che verrà convogliata al bacino di accumulo posto all'ingresso dello stabilimento, consentendo, pertanto, di soddisfare buona parte della richiesta di ulteriori 331.000 m³/anno del nuovo impianto di acido solforico in progetto; la restante quota, pari a 131.000 m³/anno sarà approvvigionata attingendo dalla rete CACIP.

Per Fluorsid il progetto di recupero delle acque di processo è estremamente importante in termini sia di ottimizzazione del processo produttivo che in termini strettamente ambientali in ragione dei benefici indotti su una risorsa molto delicata.

Attraverso una attenta analisi dei consumi e degli scarichi nei vari reparti di produzione, sono stati individuati dei reflui, che attraverso trattamento chimico-fisico possono garantire un recupero di acqua pari a circa 50 mc/h a pieno regime produttivo.

Energia elettrica

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il raddoppio dell'autoproduzione (senza impiego di combustibili né emissioni di CO₂) non solo coprirà i maggior consumi, ma ne renderebbe la maggior parte disponibile per la vendita.

Reflui liquidi

Il volume annuale di reflui liquidi dello stabilimento, non verrà influenzato dall'incremento di capacità produttiva dell'impianto acido solforico. Infatti, come già avviene per l'impianto esistente, gli unici reflui liquidi prodotti dal nuovo impianto, costituiti dagli spurghi della caldaia e delle torri di raffreddamento, saranno inviati all'impiego negli altri impianti dello stabilimento.

Pertanto il nuovo assetto produttivo non modificherà sostanzialmente le condizioni autorizzate precedenti e sarà ancora valida l'esistente autorizzazione allo scarico dei reflui liquidi, rilasciata in data 21 dicembre 1998.

Rifiuti

La produzione di rifiuti dello stabilimento, a seguito della realizzazione del progetto proposto, subirà un leggero incremento dovuto allo smaltimento fisiologico dei catalizzatori esausti ogni due anni (circa ulteriori 1,5 tonnellate all'anno), inviati a centro di smaltimento autorizzato.

Emissioni in atmosfera

I valori teorici di emissione sono valutati alla massima capacità produttiva. Si ritiene che, alla luce dei dati misurati relativi all'impianto in esercizio, il livello delle emissioni sarà sempre molto al di sotto dei valori teorici indicati.

1.3.4.2 Confronto tra i due assetti di stabilimento

Per completare il quadro progettuale, si propone in sintesi un confronto fra i due assetti di stabilimento considerati: quello relativo alla configurazione attuale e quello futuro con la realizzazione del nuovo impianti odi acido solforico.

Energia elettrica

Bilancio di stabilimento			
Riferimento	Fabbisogno di energia elettrica GWh	Autoproduzione di energia elettrica GWh	Consumi netti di energia elettrica GWh
2009	38	34	+4
Post operam	50	78	-28

Acqua

Consumi di stabilimento	
Riferimento	Acqua (m ³ /anno)
2009	1.006.608
Post operam	1.337.608

Reflui liquidi

Scarichi idrici	
Riferimento	(m ³ /anno)
2009	857.860
Post operam	857.860

Rifiuti

Rifiuti di stabilimento		
Riferimento	Totale rifiuti pericolosi (t/anno)	Totale rifiuti non pericolosi (t/anno)
2009	11.7	320
Post operam	13.3	Costante

1.3.4.3 Attività necessarie alla realizzazione del progetto

L'area destinata alla realizzazione del nuovo impianto avrà una forma pressoché rettangolare, con uno sviluppo in superficie di circa 5000 m².

L'area su cui verrà realizzato l'impianto sarà resa completamente pianeggiante, facilmente raggiungibile con automezzi di cantiere, libera da costruzioni o da altri ostacoli e provvista, al suo confine, degli allacciamenti idrici ed elettrici occorrenti alla fase di cantiere. Sull'area interessata verrà eseguita un'indagine geognostica per verificare le caratteristiche meccaniche del terreno.

L'area sarà recintata lungo tutto il perimetro durante la fase di cantiere con una rete metallica avente altezza non minore di 200 cm; sarà installato un cancello di accesso all'area di cantiere, di adeguata ampiezza e munito di sistema di chiusura antintrusione.

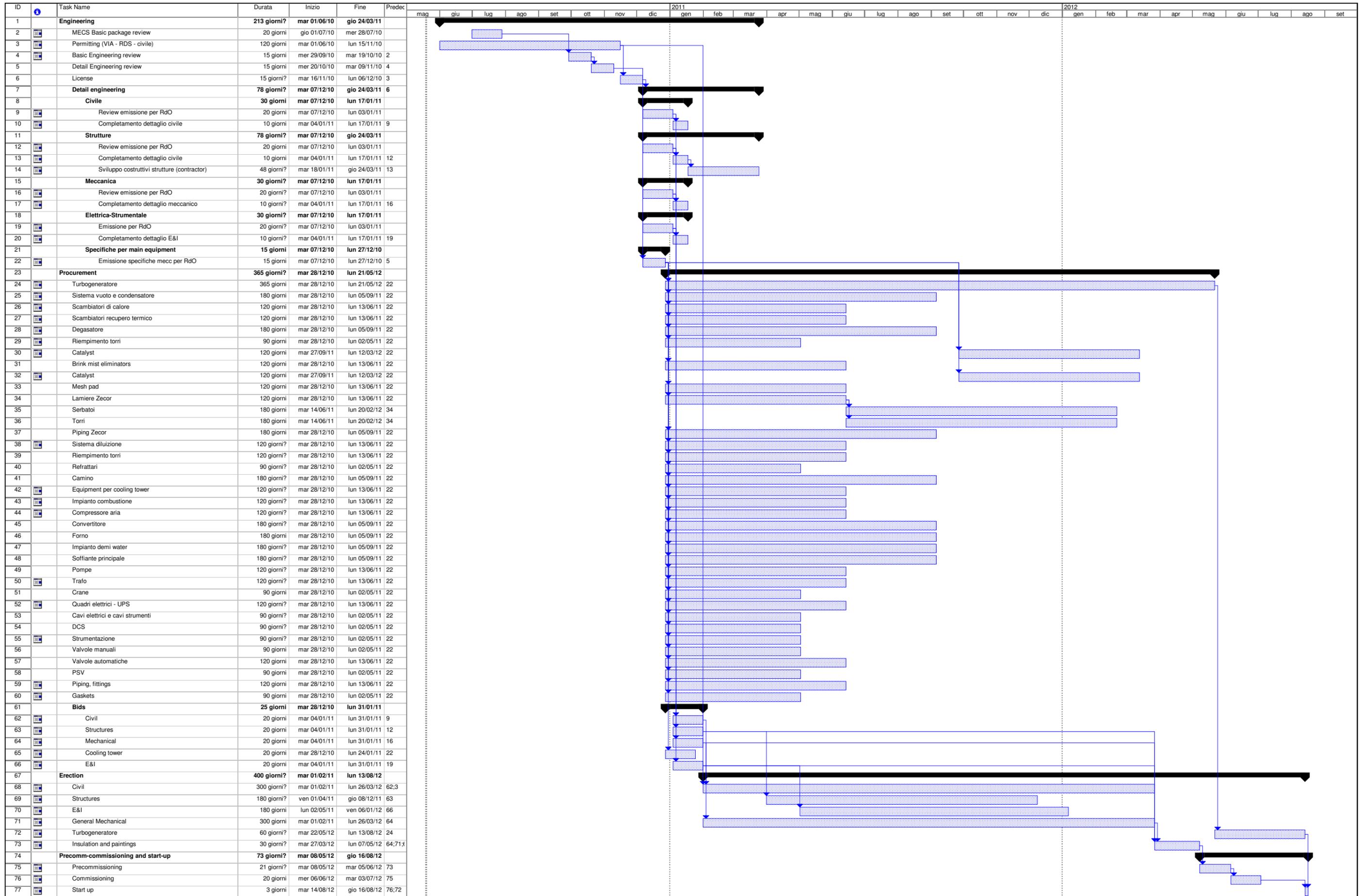
Tutti i lavori saranno condotti in conformità alle vigenti norme di sicurezza del lavoro, comprese quelle specifiche per i cantieri mobili. Le attività di cantiere necessarie per la realizzazione del nuovo impianto di acido solforico saranno articolate come segue:

- allestimento cantiere con relativa delimitazione dell'area di cantiere;
- identificazione e delimitazione dell'area dedicata alle imprese;
- identificazione e delimitazione dell'area dedicata alle attrezzature/macchinari;
- scavi per fondazioni e realizzazione opere civili;
- realizzazione fondazioni (opere in c.a.);
- realizzazione lavori interrati per fogne, passaggio cavi;
- trasporto attrezzature/macchinari;
- fornitura dei componenti e delle apparecchiature;
- prefabbricazione e montaggio carpenteria strutturale;
- montaggi apparecchiature/macchinari;
- montaggi piping;
- realizzazione opere elettriche;
- montaggi elettrici e strumentali;
- verniciature e coibentazioni;
- rimozione cantiere e ripristino aree;
- precommissioning e commissioning

La durata delle attività necessarie alla realizzazione del progetto è di circa 24 mesi, come si può vedere dal cronoprogramma alla pagina seguente.

Tutte le operazioni di movimentazione terra prevista in fase progettuale saranno effettuate nel pieno rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i, con riferimento alle terre e rocce da scavo.

Come previsto dalla normativa in vigore le terre e rocce da scavo saranno opportunamente caratterizzate per la verifica del rispetto dei limiti di legge (< CSC) in prospettiva di un loro riutilizzo per reinterri, riempimenti e/o modellazioni.



1.4 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO PROPOSTO

Da molti anni la Fluorsid è tra i maggiori produttori del mondo di fluoruro di alluminio e criolite sintetica, prodotti destinati all'industria dell'alluminio, ed esporta oltre il 90% della propria produzione.

Negli ultimi anni, l'ingresso, in questo settore, come del resto in molti altri, di un'agguerrita concorrenza cinese ha determinato una forte riduzione dei prezzi e, di conseguenza, dei margini ed ha ridotto notevolmente la competitività della Fluorsid. Inoltre, il calo del valore del dollaro registrato negli ultimi anni ha ulteriormente indebolito la redditività della società, il cui fatturato è realizzato per circa l'85% in dollari.

La Fluorsid intende reagire a questa situazione estremamente grave con nuovi investimenti, che consentano di ridurre l'incidenza dei costi fissi unitari e di riequilibrare, almeno in parte, questa eccessiva sensibilità al tasso di cambio dollaro/euro. A tale scopo, la Fluorsid ha partecipato alla stesura ed ha firmato l'Accordo di Programma per la chimica in Sardegna, impegnandosi a realizzare un programma di nuovi investimenti per circa 16 milioni di euro per l'avvio di nuove produzioni e il potenziamento di quelle esistenti.

Questi sviluppi richiedono necessariamente un aumento della produzione di acido solforico fino a 180.000 t/anno solo per soddisfare i propri consumi. Soddisfare questa nuova esigenza attraverso l'acquisto dell'acido solforico da terzi non è perseguibile, per ragioni strategiche ed economiche:

- strategiche, perché l'acido solforico è una materia prima essenziale e la continuità produttiva dell'azienda deve essere tenuta al riparo da possibili (e già verificatisi) problemi produttivi di fornitori terzi;
- economiche, perché i costi di produzione dell'acido solforico per la Fluorsid sono ampiamente inferiori ai migliori prezzi ottenibili sul mercato (meno della metà) e, grazie al recupero energetico che si ottiene con la produzione dell'acido, sono costituiti quasi esclusivamente da costi fissi e ammortamenti, la cui incidenza unitaria andrà anzi a diminuire con l'aumento della produzione.

Ai consumi di acido solforico oramai consolidati e necessari alla produzione dei fluorurati (pari a circa 180.000 t/anno) si potranno aggiungere circa 25.000 t/anno di acido solforico

da destinare alla vendita ai consumatori sardi che necessitano di acido solforico di elevata qualità prodotto da zolfo, non altrimenti disponibile in Sardegna.

L'attuale capacità di targa dell'impianto di acido solforico è pari a 170.000 t/anno, ma considerando un indice di marcia pari al 90% (valore consolidato durante gli anni di esercizio) e la fermata biennale per gli interventi di manutenzione, si arriva ad avere una reale produzione media annua di circa 145.000 t/anno.

Per quanto detto in precedenza, è quindi richiesta una nuova capacità di targa dell'impianto che è pari ad ulteriori 170.000 t/anno, per complessivi 340.000 t/anno, valore ottenuto tenendo in conto l'indice di marcia dell'impianto e un margine di sicurezza in caso di fermate impreviste, che in caso di guasto di apparecchiature critiche potrebbe protrarsi anche per 6 (sei) mesi, corrispondenti a circa 90.000 t aggiuntive di consumi.

Oltre ai vantaggi economici e strategici per la Fluorsid, con la maggior produzione di acido solforico si otterrebbero anche effetti ambientali e di sicurezza molto positivi:

- ambientali, perché le maggiori esigenze di energia elettrica e di vapore previste dalla Fluorsid per i prossimi anni potranno essere soddisfatte dalla maggior produzione di energia elettrica dell'impianto di recupero energetico associato all'impianto di acido solforico, che avviene senza alcun impiego di combustibili e, di conseguenza, senza alcuna emissione di gas serra;
- di sicurezza, perché il trasporto dell'acido solforico è di gran lunga più pericoloso di quello dello zolfo: per fare una tonnellata di acido bastano 330 kg di zolfo, di conseguenza, con la produzione dell'acido solforico da zolfo si riducono drasticamente i rischi legati al trasporto e alla movimentazione, sia per la quantità che per la pericolosità dei prodotti trasportati.

Un ulteriore effetto positivo in materia di sicurezza è dato dal fatto che il consumo regionale (Saras, Syndial, Ottana Energia, Polimeri Europa, etc.) di circa 25.000 t/anno di acido solforico di buona qualità (necessariamente prodotto da zolfo, per determinate esigenze qualitative che l'acido solforico di origine metallurgica, quale quello di Portovesme, non è in grado di soddisfare), in mancanza di disponibilità di acido Fluorsid, dovrebbe essere necessariamente soddisfatto con importazioni dalla penisola al porto industriale di Porto Torres (dove, come purtroppo si è visto con l'incidente della Panam

Serena, esistono delle criticità in materia di sicurezza e di logistica marittima), da cui verrebbe poi trasferito in autobotte alle varie utenze, dislocate in gran parte in provincia di Cagliari, con i conseguenti effetti negativi in termini ambientali e di sicurezza.

Le motivazioni sopra esposte sono alla base della richiesta per l'autorizzazione al raddoppio dell'attuale impianto di produzione di acido solforico, vitale per la sopravvivenza e per lo sviluppo della Fluorsid.

1.5 CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

La scelta progettuale del raddoppio della capacità produttiva di acido solforico, si fonda sui risultati raggiunti in questi anni dalla Fluorsid a seguito della realizzazione del primo impianto di acido solforico nel 2002 e al suo successivo potenziamento nel 2005.

In questi ultimi anni sono stati registrati una serie di benefici tecnici, economici ed ambientali, che si ritiene di poter ulteriormente migliorare con un nuovo impianto. Ci si riferisce in particolare a:

- scelta della migliore tecnologia disponibile;
- connessione con il sistema infrastrutturale esistente;
- copertura del fabbisogno energetico e autoproduzione di energia elettrica;
- risparmio energetico ed emissioni in atmosfera evitate;
- vantaggi tecnici;
- vantaggi economici;
- vantaggi strategici;
- benefici indiretti sul territorio.

1.5.1 Scelta della migliore tecnologia disponibile

Le due principali tecnologie disponibili per la produzione di acido solforico da zolfo sono quelle fornite dalla tedesca Outokumpu Lurgi e dall'americana MECS (ex Monsanto), peraltro molto simili tra loro.

In occasione della costruzione del suo primo impianto di acido solforico, Fluorsid scelse la tecnologia MECS, che ha pienamente soddisfatto le aspettative, dal momento che nei

suoi anni di esercizio (dal 2002 ad oggi) ha dato prova di elevata affidabilità, sicurezza e redditività.

Il progetto Monsanto risponde pienamente ai requisiti previsti dalle migliori tecnologie disponibili (Best Available Techniques - BAT), e, a questo proposito si fa notare come l'impianto esistente sia preso a modello da Monsanto quale "best reference" per illustrare ai nuovi potenziali clienti la loro capacità di realizzazione di un impianto di acido solforico moderno e frequenti sono le visite presso lo stabilimento di Assemini da parte di tecnici inviati da tutto il mondo per visionare l'impianto.

Non c'è, quindi, ragione di cambiare per la realizzazione del secondo impianto. Anzi, l'impiego della stessa tecnologia e, fondamentalmente, dello stesso progetto, consentirà notevoli risparmi e vantaggi in termini di ricambistica, manutenzione, formazione del personale, sicurezza, etc.

1.5.2 Connessione con il sistema infrastrutturale esistente

L'area industriale di Macchiareddu, nella quale si trova lo stabilimento Fluorsid, è servita sia dal porto industriale di Cagliari, sia da una rete viaria interna di circa 35 Km, facilmente collegata all'aeroporto di Cagliari - Elmas, alla città di Cagliari e ai principali nodi stradali della Sardegna.

L'agglomerato dispone di un completo livello infrastrutturale in grado di soddisfare tutte le esigenze, sia delle imprese già insediate, sia delle imprese alla ricerca di una localizzazione industriale.

Le sue principali infrastrutture comprendono:

- Linee elettriche a 200, 150 e 15 Kv;
- Linee telefoniche unificate sulle rete urbana di Cagliari;
- Reti fognarie per acque meteoriche, reflue industriali e nere;
- Piattaforma ambientale;
- Acquedotti;
- Depositi costieri per prodotti petrolchimici;
- Porto container industriale;
- Rustici industriali;

- Centro servizi.

Il sistema infrastrutturale esistente (viabilità, collegamenti elettrici, sistema idrico e fognario, telecomunicazioni, etc.) è perfettamente in grado di soddisfare le nuove, molto limitate esigenze derivanti dalla realizzazione del nuovo impianto di acido solforico.

1.5.3 Fabbisogno energetico e autoproduzione di energia elettrica

Oggi lo stabilimento Fluorsid, grazie all'impianto di acido solforico, è in grado di produrre energia elettrica a partire dal calore recuperato dai processi esotermici di combustione e di conversione dello zolfo ed ha raggiunto una totale autonomia energetica.

Con il raddoppio dell'impianto si prevede una ulteriore autoproduzione aggiuntiva di energia elettrica (di circa **78** GWh/anno) che, al netto delle esigenze di stabilimento, verrà totalmente riversata nella rete Enel a vantaggio dell'intera comunità.

L'energia autoprodotta rappresenta energia elettrica pulita ovvero è prodotta senza alcun impiego di combustibili fossili e senza alcuna emissione atmosferica.

In questo senso la Fluorsid si allinea con le tendenze più avanzate dello sviluppo industriale ovvero quelle orientate ad una maggiore ecosostenibilità, ottenuta con recuperi ed ottimizzazioni dei ciclo produttivi.

Ad oggi, il quantitativo di energia elettrica regionale fornito da autoproduttori (tra i quali Fluorsid) è significativo, poiché rappresenta circa l'11% dell'energia complessiva proveniente dagli operatori del mercato elettrico (prevalentemente da impianti termoelettrici).

Lo stabilimento Fluorsid partecipa quindi attivamente al processo di autoproduzione di energia elettrica, rendendo disponibile per la vendita una parte dell'energia prodotta.

1.5.4 Risparmio energetico ed emissioni in atmosfera

E' possibile ottenere una stima delle emissioni evitate grazie al processo di autoproduzione di energia elettrica ottenuta dal recupero energetico dell'impianto di acido solforico della Fluorsid che non richiede l'utilizzo di combustibili fossili e di conseguenza non genera emissioni.

I benefici ambientali sono stati valutati in termini di emissioni evitate di inquinanti principali

quali SO₂, NO_X, polveri e CO₂ che si avrebbero qualora l'energia elettrica venisse prodotta bruciando combustibili tradizionali. Il quadro è riportato nella Parte IV – Quadro Ambientale del presente studio,

In aggiunta a quanto già detto vanno ugualmente considerate le emissioni evitate grazie al recupero di vapore dall'impianto di acido solforico per mezzo del quale vengono rifornite le varie utenze di stabilimento; questa produzione di vapore in origine era assicurata da generatore di vapore ad olio combustibile BTZ.

Il raddoppio dell'impianto di acido solforico produrrà un proporzionale e ulteriore beneficio ambientale derivante dalla quota parte aggiuntiva di emissioni atmosferiche evitate.

1.5.5 Vantaggi tecnici

L'impianto di autoproduzione dell'acido solforico e di energia elettrica della Fluorsid ha determinato alcuni importanti benefici tecnici fra i quali:

- la disponibilità di acido solforico ad elevato titolo ed elevata purezza, con conseguente minore corrosione nelle apparecchiature a valle e migliore qualità dei prodotti finiti;
- la garanzia della regolare fornitura elettrica a tutte le utenze dello stabilimento anche in caso di black out sulla rete nazionale. Questo aspetto è particolarmente importante, anche in considerazione delle frequenti microinterruzioni e sbalzi di tensione riscontrate sulla rete negli ultimi anni.

Il raddoppio dell'impianto di acido solforico rafforzerà ulteriormente i vantaggi tecnici sopracitati.

1.5.6 Vantaggi economici

Grazie all'autoproduzione dell'energia elettrica conseguita con la messa in esercizio del primo impianto di acido solforico, sia per l'autoconsumo che per la vendita, la Fluorsid ha ridotto i propri costi di produzione dell'acido solforico di oltre il 50%.

Inoltre, poiché i costi variabili di produzione sono completamente ripagati dal recupero dell'energia elettrica, i costi totali di produzione sono stati ridimensionati ai costi fissi e di

ammortamento, la cui incidenza unitaria diminuisce all'aumentare della produzione. Ciò significa che il raddoppio proposto dell'impianto di acido solforico potrà diminuire ulteriormente i costi produttivi dello stabilimento con un vantaggio diretto sul mercato regionale dell'acido solforico e sull'assetto occupazionale della regione.

1.5.7 Vantaggi strategici

Il vantaggio strategico dell'autoproduzione di acido solforico è rappresentato dalla capacità della Fluorsid di provvedere in piena autonomia al proprio fabbisogno di una delle materie prime principali del proprio ciclo produttivo, senza dover dipendere da fornitori terzi che, come è già successo, possono improvvisamente avere problemi di qualsiasi natura. A ciò si aggiunge l'ulteriore vantaggio, conseguibile con il raddoppio dell'attuale impianto, di disporre di quote ulteriori di acido solforico "pulito", da vendere sul mercato regionale, determinando un'ulteriore stabilità e sicurezza per lo stabilimento.

1.5.8 Benefici indiretti sul territorio

La realizzazione di un ulteriore impianto di produzione di acido solforico rappresenta un esempio di utilizzazione ottimale dei sottoprodotti dell'industria locale, come lo zolfo.

La produzione di acido solforico, impiegando lo zolfo liquido come materia prima, ha comportato una drastica riduzione del traffico di autocisterne dirette presso lo stabilimento Fluorsid, in termini sia di numero di viaggi che di percorrenza chilometrica dei mezzi.

Un ulteriore effetto positivo è rappresentato dal recupero e dalla trasformazione ulteriore di un residuo di lavorazione quale lo zolfo, ottenuto dalla raffinazione del greggio presso la raffineria Saras, che verrebbe altrimenti ridotto allo stato solido e spedito dal porto di Cagliari, con aggravio del traffico diretto in città.

A questi benefici si aggiunge il previsto incremento di n. 5 unità lavorative per l'esercizio del nuovo impianto che vanno a sommarsi ai vantaggi per le imprese locali di costruzioni e di montaggi che saranno coinvolte in un progetto di rilevanti dimensioni per circa due anni, come già avvenuto in occasione della costruzione del primo impianto di acido solforico a Macchiareddu.

1.6 OPZIONE ZERO – NON REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

In questa configurazione si ipotizza che non venga realizzato il raddoppio dell'impianto di autoproduzione di acido solforico e che, contestualmente, per le ragioni economiche e strategiche discusse in precedenza, l'approvvigionamento della maggiore quantità di acido solforico avvenga attraverso l'acquisto da produttori esterni mediante l'impiego di autocisterne o via nave e l'approvvigionamento di energia elettrica avvenga con una maggiore richiesta alla rete venendo meno l'incremento legato alla autoproduzione generata dal nuovo impianto di acido solforico.

In questa configurazione non si determina alcuna sostanziale modifica agli impianti esistenti. Una ipotesi di questo tipo, però, determina i seguenti, notevoli problemi:

- in situazioni normali, Fluorsid dovrà comunque acquistare sul mercato la quota parte di fabbisogno di acido solforico (pari a circa 60.000 t/anno), che non si riesce a garantire con l'impianto di produzione attualmente in esercizio. Ciò potrebbe determinare le seguenti conseguenze:
 - in ragione del fatto che le infrastrutture logistiche del porto di Cagliari non consentono attualmente di ricevere l'acido via nave, Fluorsid sarebbe costretta ad acquistare acido dallo smelter di piombo e zinco di Portovesme, che è di cattiva qualità e non sempre disponibile, con conseguenti problemi qualitativi sui prodotti Fluorsid;
 - una dipendenza strategico/economica da terzi, poco raccomandabile per un'azienda come Fluorsid, che ha notevoli impegni di lungo termine con i propri clienti, i quali, pertanto, pretendono che Fluorsid possa dimostrare la massima autonomia e affidabilità. A questo proposito, occorre ricordare che non sono rare le fermate del produttore metallurgico di Portovesme. In casi del genere, Fluorsid sarebbe costretta a ridimensionare le proprie produzioni, con notevoli danni economici e commerciali e ad azzerare le vendite di acido di elevata qualità. Ciò costringerebbe tutti i clienti locali (Saras, Polimeri Europa, Syndial, Ottana Energia, etc.) a ricorrere ad approvvigionamenti di emergenza in continente, con notevoli problemi logistici e rischi di fermata;
 - svantaggi economici e finanziari, legati all'acquisto oneroso dell'acido e

dell'energia elettrica;

- l'impossibilità di prevedere eventuali, nuovi piani di sviluppo nel settore dei fluoroderivati;
- in caso, poi, di fermata accidentale prolungata dell'esistente impianto di acido solforico (la cui probabilità di accadimento aumenta col passare del tempo, a causa dell'invecchiamento di apparecchiature e macchinari), si avrebbero gravissime ripercussioni sull'intera attività produttiva e commerciale di Fluorsid, che metterebbero a rischio la sopravvivenza dell'azienda. Infatti, nella malaugurata ipotesi che tale circostanza dovesse verificarsi, oltre ai notevoli danni economici derivanti dalla conseguente necessità di acquistare il 100% del fabbisogno di energia elettrica, la Fluorsid si troverebbe a dover importare da terzi l'acido solforico occorrente per la sua produzione di acido fluoridrico. E, pur essendo l'acido solforico una commodity normalmente disponibile sui mercati internazionali, la condizione di insularità renderebbe tale approvvigionamento quasi impossibile, poichè le infrastrutture del porto di Cagliari non consentono lo scarico di navi di acido solforico.

Per cautelarsi rispetto a questa ultima eventualità, occorrerebbe, teoricamente, realizzare uno stoccaggio di sicurezza di acido solforico tale da consentire la continuità produttiva degli impianti a valle, senza causare danni economici particolarmente gravi per Fluorsid e per il sistema lavorativo indotto e, quindi, tale da consentire l'alimentazione degli impianti a valle per il periodo necessario alla risoluzione del problema che ha generato la fermata accidentale.

I consumi mensili di Fluorsid non consentono una soluzione del genere. Infatti, nell'ipotesi di una fermata accidentale causata, ad esempio, da un danneggiamento di una macchina o un'apparecchiatura critica (la caldaia, la soffiante principale, uno dei componenti del sistema di recupero termico), i tempi ipotizzabili per un riavviamento potrebbero essere dell'ordine di almeno 6 mesi, per cui, ai consumi attuali di circa 15.000 t/mese, occorrerebbe realizzare uno stoccaggio di sicurezza di almeno 90.000 t, da tenere sempre pieno, con enormi costi di investimento per i serbatoi e i bacini di contenimento e un impatto finanziario devastante dovuto all'immobilizzazione di grandi capitali corrispondenti al valore dell'acido stoccato.

Una soluzione di questo tipo, avrebbe, inoltre, pesanti implicazioni di sicurezza, costituendo un notevole aggravio del rischio a causa delle notevoli quantità sempre a deposito.

In aggiunta a tali effetti, occorre considerare i volumi di traffico su gomma che verrebbero generati nel caso Fluorsid dovesse approvvigionarsi da terzi, anche per solo una parte del proprio fabbisogno.

Anche nella migliore delle ipotesi, infatti, dovendo procedere all'approvvigionamento di 60.000 t/anno (180.000 di consumo + 25.000 di vendite regionali - 145.000 di produzione), si determinerebbe una movimentazione di quasi 2000 autocisterne all'anno, con i conseguenti effetti negativi in termini ambientali e di sicurezza.

1.7 AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DALL'INTERVENTO

L'ambito territoriale di riferimento è quello interessato dai potenziali effetti, sia diretti che indiretti, che il progetto di incremento della capacità produttiva dell'impianto di acido solforico della Fluorsid può generare sui sistemi ambientali interessati.

In quest'ottica si identifica pertanto quale "area vasta", l'ambito nel quale si presume che possano manifestarsi effetti significativi sui medesimi sistemi ambientali, in funzione delle interazioni tra i fattori impattanti dell'opera e gli elementi ambientali dell'area di inserimento individuati come sensibili. Tale area è da intendersi come l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente diminuiscono fino a diventare inavvertibili.

Naturalmente l'ambito territoriale di influenza dell'intervento varia a seconda della componente ambientale considerata oltre che soprattutto in funzione delle interrelazioni tra le componenti stesse, pertanto non sempre è riconducibile ad estensioni di territorio geometricamente regolari, centrate sul sito puntuale.

In termini di criticità ambientali è evidente che il momento zero delle matrici ambientali è quello caratteristico di un'area industriale, assai distante dalle principali aree urbane oltre che per sua natura privo di elementi di pregio naturalistico e di privo di bersagli sensibili, in termini di soggetti recettori di possibili impatti, ad esclusione dei soggetti che operano nella medesima area industriale. Le analisi, condotte hanno permesso di mettere in

evidenza come la componente ambientale per la quale è più esteso l'ambito nel quale si presume che possano manifestarsi degli effetti a valle della realizzazione dell'intervento, seppure di modesta entità, è quella relativa alla qualità dell'aria.

Si ritiene, cioè, che il raddoppio della capacità produttiva di acido solforico potrà generare effetti in termini di incremento delle emissioni atmosferiche, sebbene di modesta entità e comunque sempre al di sotto dei limiti, in un'area che si estende al massimo per una distanza di circa 4,5 Km dal punto di emissione, individuato come lo Stabilimento Fluorsid, come indicato nella relazione specialistica allegata (rif. Allegato 3 – Ricadute al suolo). Pertanto questo limite costituisce il riferimento per la individuazione dell'ambito di influenza potenziale.

1.7.1 Inquadramento generale

Lo stabilimento Fluorsid S.p.A. è ubicato all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu, nell'area appartenente al comune di Assemini. I centri abitati più vicini sono:

- Uta e Assemini a circa 5 km in direzione nord;
- Elmas a circa 6 km in direzione nord-est;
- Capoterra a circa 6 km in direzione sud;
- Cagliari a circa 8 km in direzione est.

La zona industriale di Macchiareddu ricade nei territori comunali di Assemini, Capoterra e Uta e si estende su un'area di circa 8.200 ettari, ad una altitudine media di circa 20 metri s.l.m., di cui circa 3.700 sono occupati da attività produttive (grandi, piccole e medie industrie e attività di servizio alla produzione) che fanno capo ad oltre 130 imprese.

La specializzazione settoriale e tecnologica è riconducibile al settore petrolchimico, chimica di base, meccanica fine, carpenteria metallica, servizi all'industria, industria manifatturiera e di alta specializzazione tecnologica. L'area è attualmente gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari CACIP, subentrato nel 2008 con L.R. 10/2008 al CASIC, un consorzio industriale istituito con il D.P.R. 1410/61 e convertito in ente pubblico economico per effetto della L. 317/91.

L'area è servita sia dal porto industriale di Cagliari, sia da una rete viaria interna di circa 35

Km; risulta facilmente collegata all'aeroporto di Cagliari - Elmas, alla città di Cagliari, al polo chimico di Sarroch ed ai principali nodi stradali della Sardegna meridionale.

Dal punto di vista infrastrutturale l'area è dotata di diverse infrastrutture di servizio fra le quali gli elettrodotti che collegano la raffineria di petrolio della Saras al nodo di Villasor, impianti di potabilizzazione e depurazione reflui, reti idriche industriali e potabili, reti di smaltimento acque nere e bianche, rete telefonica, impianti di generazione eolica.

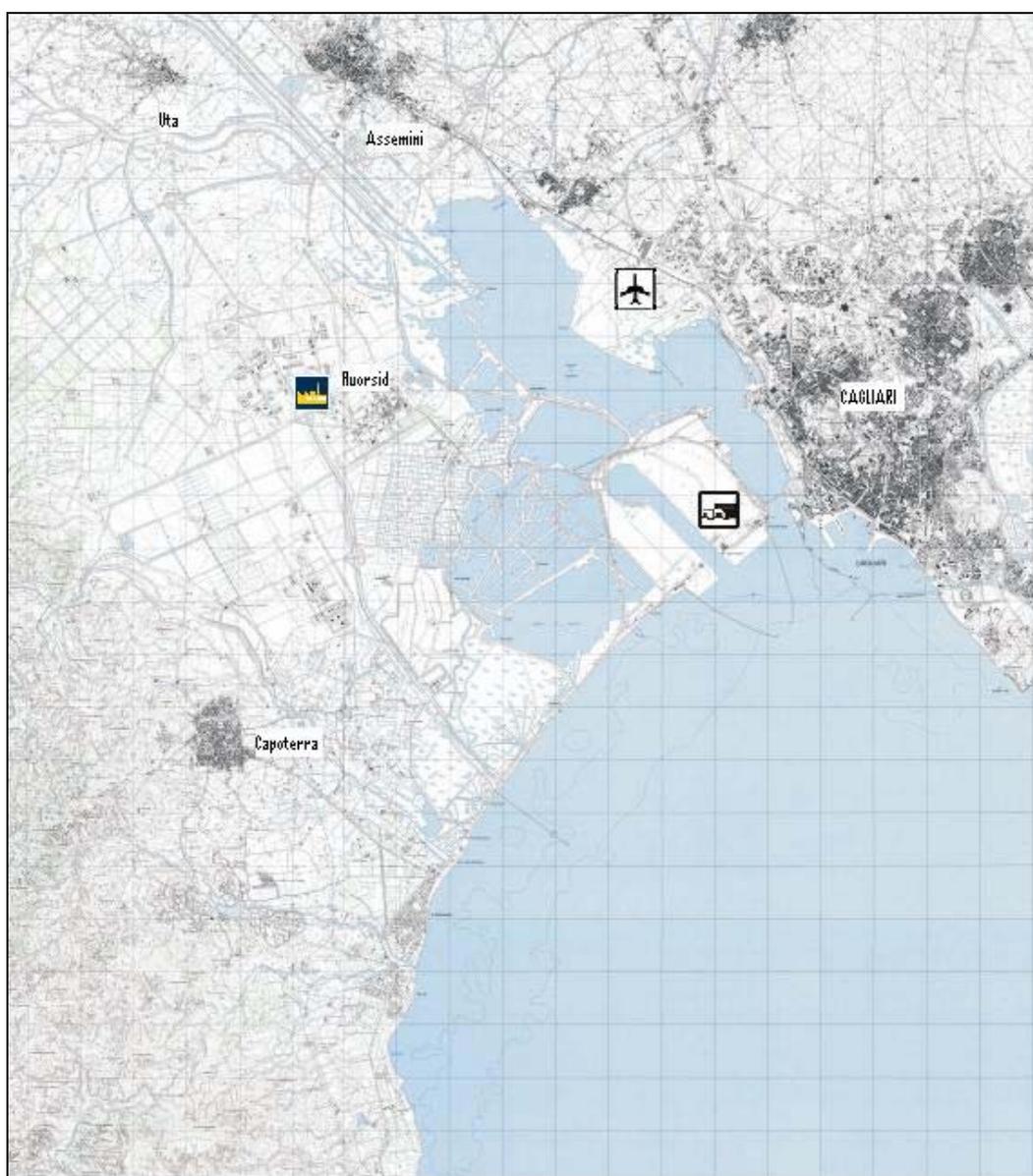


Figura 4 - Inquadramento generale del sito



Figura 5 - Consorzio Industriale Provinciale Cagliari - Agglomerato di Macchiareddu

Oltre alla Fluorsid, altre importanti unità produttive fanno parte della stessa zona industriale quali la Sanac (produzione refrattari), Syndial (stabilimento chimico), Contivecchi (saline), Vesuvius (produzione refrattari), Tecnocasic (impianto di termovalorizzazione e depurazione acque), Saras Ricerche e Tecnologie, Bridgestone ed altre.

Ad esse si accompagna una serie di piccole-medie imprese che costituiscono l'indotto industriale locale. L'area dello stabilimento Fluorsid risulta così delimitata:

- a nord la Sanac e la Vesuvius;
- a est una fascia di rispetto (di almeno 200 metri) attraversata da un elettrodotto Enel, oltre la quale ha sede la Eurosarda (trasporti);
- a sud la strada che conduce allo stabilimento; oltre la strada, la Lisar (lavanderia industriale) e la Autocenter (deposito veicoli industriali);
- a ovest la strada consortile, oltre la quale ha sede la Fontana Sarda, che svolge attività di produzione di infissi.

L'area dello specifico intervento descritto nel progetto proposto ricade all'interno dello stabilimento Fluorsid ed è prossima all'attuale impianto di acido solforico.

1.7.2 Inquadramento cartografico

L'area interessata dall'opera in progetto è inquadrata nella cartografia ufficiale d'Italia *IGMI Edizione 1 (1992), Serie 25*, in scala 1:25.000 nel foglio 556, sezione II – Assemmini.

Nella C.T.R. (Carta Tecnica Regionale vettoriale) in scala 1:10.000 i fogli che inquadrano la zona sono:

- 556 120 - Assemmini
- 556 160 - Azienda Agricola Planemesu
- 557 090 - Elmas
- 557 130 - Macchiarreddu

Lo stabilimento Fluorsid è ubicato in un lotto catastale di 18 ettari al Foglio 55 del Nuovo Catasto Terreni (NCT), mappale 32.

Le coordinate geografiche riferite al baricentro del sito sono 39°14'18'' di latitudine nord e 8°59'65'' di longitudine est (con riferimento a Greenwich).

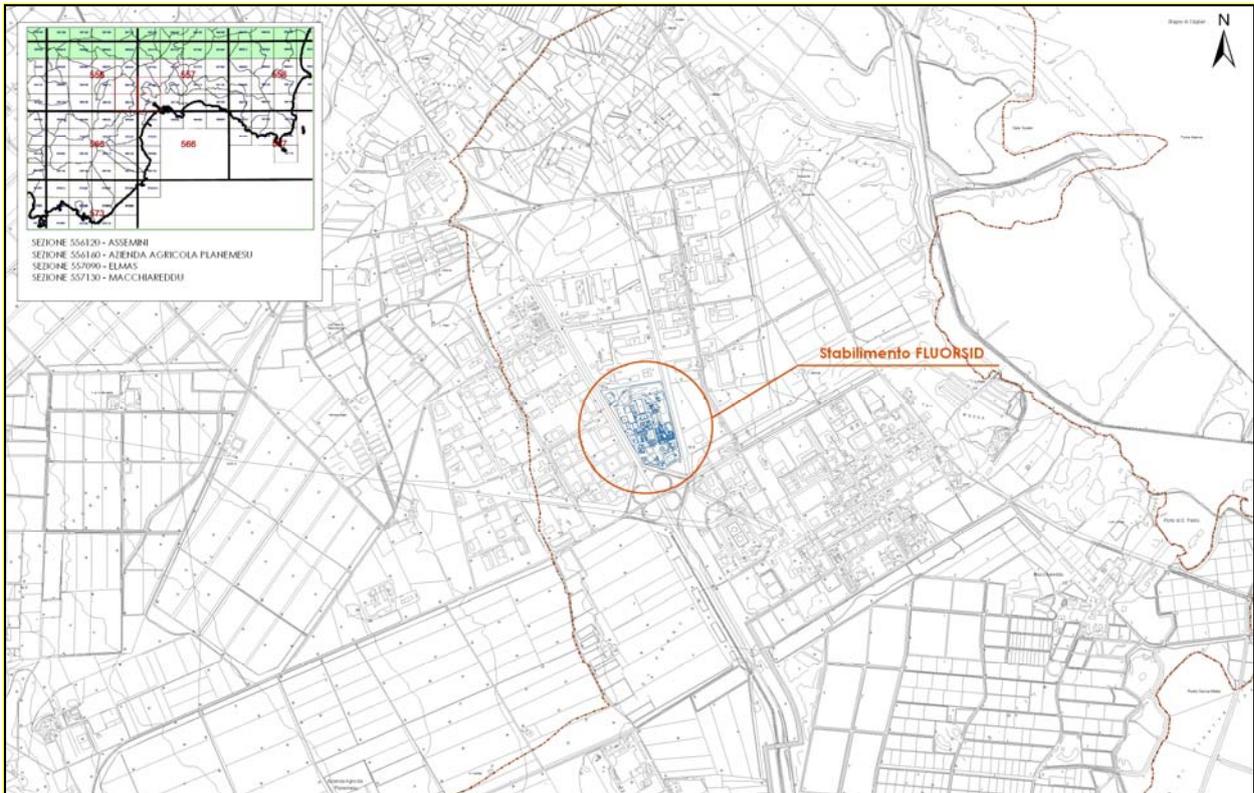


Figura 6 - Inquadramento C.T.R.

1.7.3 Inquadramento ambientale

L'area nella quale è previsto l'ampliamento ricade, come è stato detto, interamente all'interno dello stabilimento Fluorsid, nell'area industriale di Macchiareddu, che rientra, secondo la classificazione che ne fornisce il PPR, tra le "aree antropizzate" e aree destinate a "insediamenti industriali, artigianali e commerciali con spazi annessi".

L'area vasta di riferimento non presenta elementi di particolare pregio ambientale, ad esclusione del sistema di zone umide composte dallo stagno di Cagliari, dalle Saline di Macchiareddu e dalla Laguna di Santa Gilla, ubicate ad oltre 3 Km dallo stabilimento Fluorsid.

L'ecosistema lagunare di Santa Gilla, in particolare, risulta sito di Importanza Comunitaria (Cod. ITB040023), zona di protezione speciale (ZPS ITB044003) e zona umida di Importanza Internazionale (sito Ramsar).

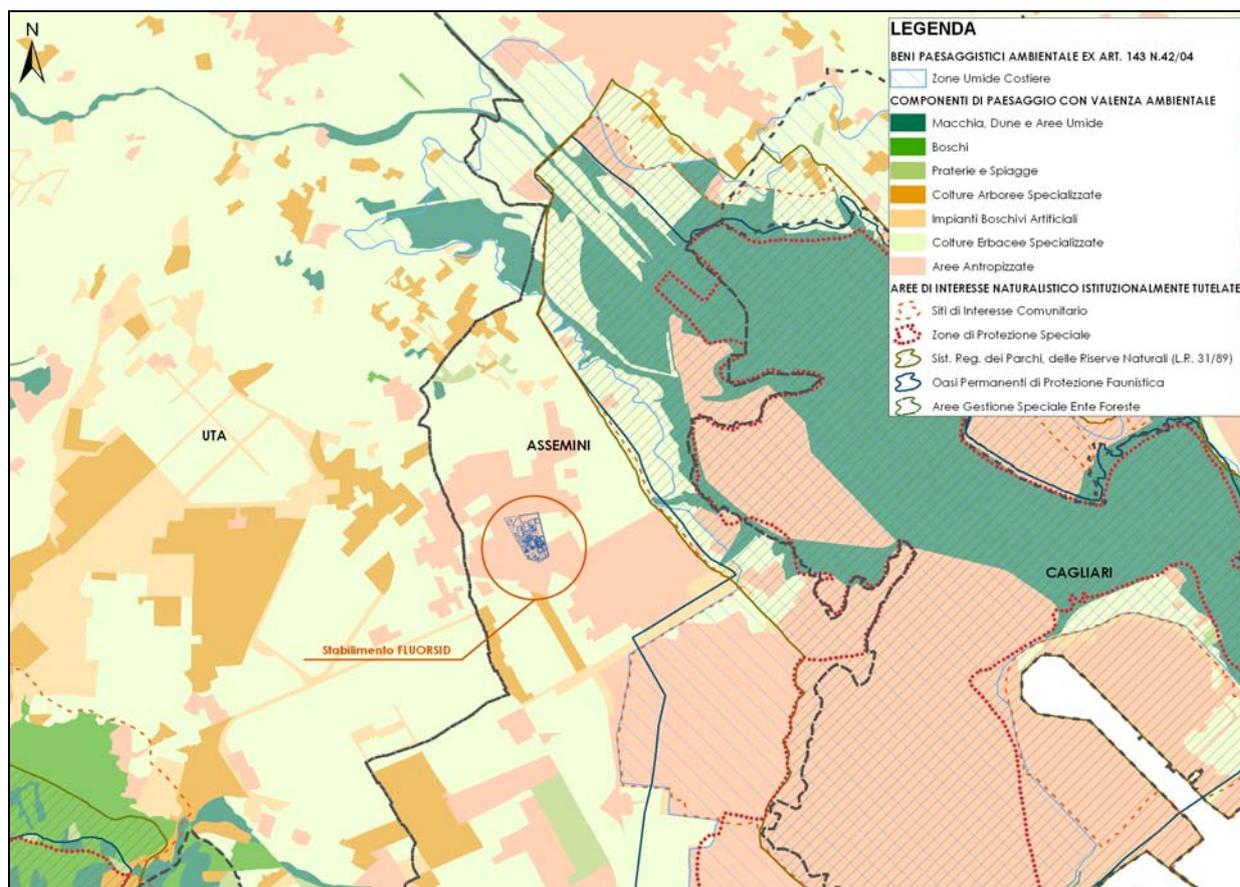


Figura 7 - Assetto Ambientale PPR

Non si segnalano tipologie vegetazionali di rilievo, in quanto le aree con presenza di habitat e vegetazione da tutelare ricadono tutte al di fuori dell'area industriale e quindi al di fuori dell'area di intervento, che risulta totalmente priva di specie di qualsivoglia interesse naturalistico. Nell'area piccola, in prossimità dello stabilimento Fluorsid, prevalgono le "aree ad utilizzazione agro-forestale".

Dai sopralluoghi effettuati è stato possibile osservare, dove non sono presenti impianti industriali, aree agricole abbandonate con una prevalenza di specie erbacee tipiche delle aree degradate che si rinvergono nei margini stradali, specie alloctone quali piante di eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), olivastri e rododendri.

In generale si osserva come prevalgano, come tipologia, ecosistemi di compromesso o ecosistemi urbani industrializzati.

1.7.4 Il sistema dei vincoli

Il quadro vincolistico delineato dallo Studio prende in considerazione in prima analisi le

aree che il Piano Paesistico Regionale (PPR) individua come fortemente sensibili ai fini della conservazione e tutela dei beni paesaggistici:

- *Aree naturali, sub naturali e seminaturali (art. 22 e art. 25 del PPR)*

La zona individuata per l'installazione del nuovo impianto ricade all'interno dello stabilimento Fluorsid, a sua volta inquadrato nell'area industriale CACIP come componente "aree antropizzate" ed, in particolare, in un'area destinata a "insediamenti industriali, artigianali e commerciali con spazi annessi". Le aree nell'intorno della zona di interesse risultano mappate come "aree ad utilizzazione agro-forestale".

- *Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 del PPR)*

Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale: a poco più di 1 km dalla zona in cui si propone di realizzare l'intervento si trova il Sito di Importanza Comunitaria "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" (SIC - Cod. ITB040023), che è stato riconosciuto anche Zona di Protezione Speciale "Stagno di Cagliari" (ZPS - ITB044003) e Zona umida di importanza internazionale (sito Ramsar); a circa 5 km si trova il Sito di Importanza Comunitaria, riconosciuto anche Zona di Protezione Speciale, "Foresta di Monte Arcosu" (SIC - Cod. ITB041105; ZPS - Cod. ITB044009).

Aree protette nazionali: l'area individuata risulta distante dal sistema dei parchi nazionali e delle aree marine protette nazionali istituite ai sensi della legge quadro nazionale sulle aree protette n. 394/91 (Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, Parco Nazionale dell'Asinara, e il sospeso Parco Nazionale del Golfo di Orosei e Gennargentu, le aree marine protette della Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre, Tavolara - Punta Coda Cavallo e Capo Carbonara).

Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali: la normativa d'emanazione regionale vincola una serie di territori in base ad una destinazione d'uso ambientale. Sulla base della L.R. 31/89 è stata effettuata una verifica sull'eventuale presenza di parchi naturali, riserve naturali, monumenti naturali, aree di rilevante interesse naturalistico.

- *Parchi naturali*: l'area di interesse si trova a circa 5 km dal *Parco Regionale del Sulcis*, che risulta uno dei parchi regionali indicati nella *Legge quadro n. 31/89*

emanata dalla Regione Autonoma della Sardegna, non ancora ufficialmente istituito e attualmente in fase di ridelimitazione.

- *Riserve naturali*: non risultano riserve naturali istituite nell'area di interesse.
- *Monumenti naturali*: nel territorio oggetto d'indagine non vi sono monumenti naturali istituiti.
- *Aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale*: non risultano istituite in prossimità della zona di intervento.

Altre aree tutelate: a poco più di 1 km è presente l'oasi permanente di protezione faunistica "Santa Gilla", a circa 5 km l'oasi "Is Olias" ed a circa 6 km l'oasi WWF "Monte Arcosu". Tra le aree a gestione speciale dell'Ente Foreste la più prossima, a circa 6 km, è quella di "Gutturu Mannu".

▪ *Aree di ulteriore interesse naturalistico (art. 38 del PPR)*

Nella zona destinata all'intervento non è stata rilevata la presenza di nessuna di queste aree.

▪ *Beni paesaggistici individuati nell'assetto ambientale (art. 17 del PPR)*

E' stata verificata ed esclusa l'interferenza con le seguenti categorie di beni:

- zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia: a poco più di 1 km si rileva la presenza della "zona umida costiera di Santa Gilla";
- fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento
- montagne eccedenti i 1200 m: non sono presenti vette soggette a tale tipologia di vincolo;
- aree gravate da usi civici.

▪ *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale e da insediamenti storici (art. 48 e art. 51 del PPR)*

Sono state individuate le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale: si trovano a notevole distanza dall'area di interesse e, pertanto,

su ciascuna di esse è risultata verificata la prescrizione di una fascia di rispetto pari a 100 m.

- *Beni identitari individuati nell'assetto storico-culturale (art. 47 del PPR)*

A circa 3 km dall'area proposta per l'intervento si rileva la presenza dell'*area delle saline storiche Contivecchi*, che costituisce un bene identitario.

L'area sulla quale ricade la zona industriale di Macchiareddu non è sottoposta a vincolo idrogeologico e non risulta a rischio dal punto di vista idraulico e di frana.

Inoltre l'area non è gravata da usi civici e risulta classificata in zona D (aree destinate ad insediamenti industriali ed artigianali) e sottozona D4 (attività industriali all'interno del piano regolatore dell'A.S.I. di Cagliari, "Agglomerato di Macchiareddu-Grogastu").

L'analisi della vincolistica vigente nell'area da destinarsi all'intervento ha permesso di verificare la compatibilità dell'opera in progetto, con riferimento al contesto ambientale e paesaggistico ed alle disposizioni urbanistiche e territoriali. Pertanto non sono stati rilevati elementi di interferenza fra la realizzazione dell'opera e la pianificazione vigente.

1.7.5 Inquadramento socioeconomico

Dal punto di vista insediativo Assemini ha sempre goduto di una condizione territoriale privilegiata, favorita storicamente da un'economia incentrata sullo sfruttamento dei suoli, caratterizzati da una buona capacità d'uso agricolo, e dei prodotti derivanti dalla pesca lagunare e fluviale. L'attività primaria dell'agricoltura e della pesca è poi, da lungo tempo, integrata con il settore dell'artigianato.

Con gli impianti petrolchimici e l'industria per la produzione del sale si sono create molte aspettative di crescita economica e sociale con una conseguente crescita demografica.

Il bilancio demografico relativo all'anno 2008 conferma il fenomeno di incremento della popolazione, mettendo in evidenza l'elevata mobilità residenziale che caratterizza l'area vasta cagliaritana negli ultimi decenni.

L'analisi della dinamica demografica relativa all'andamento delle componenti naturali e migratorie (2008) mostra valori positivi del saldo naturale (139) e del saldo migratorio (126), con un incremento della popolazione pari a circa l'1%.

	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	13057	13253	26310
Nati	144	122	266
Morti	68	59	127
Saldo Naturale	76	63	139
Iscritti da altri comuni	420	479	899
Iscritti dall'estero	30	41	71
Altri iscritti	11	3	14
Cancellati per altri comuni	392	406	798
Cancellati per l'estero	20	9	29
Altri cancellati	22	9	31
Saldo Migratorio e per altri motivi	27	99	126
Popolazione residente in famiglia	13144	13407	26551
Popolazione residente in convivenza	16	8	24
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	13160	13415	26575
Numero di Famiglie	10164		
Numero di Convivenze	7		
Numero medio di componenti per famiglia	2.6		

Figura 8 - Bilancio demografico (2008) del comune di Assemini (Fonte: Istat)

Nel periodo 2001-2008 si è assistito ad un costante e progressivo incremento della popolazione residente, che è passata da 23.993 abitanti a 26.575.

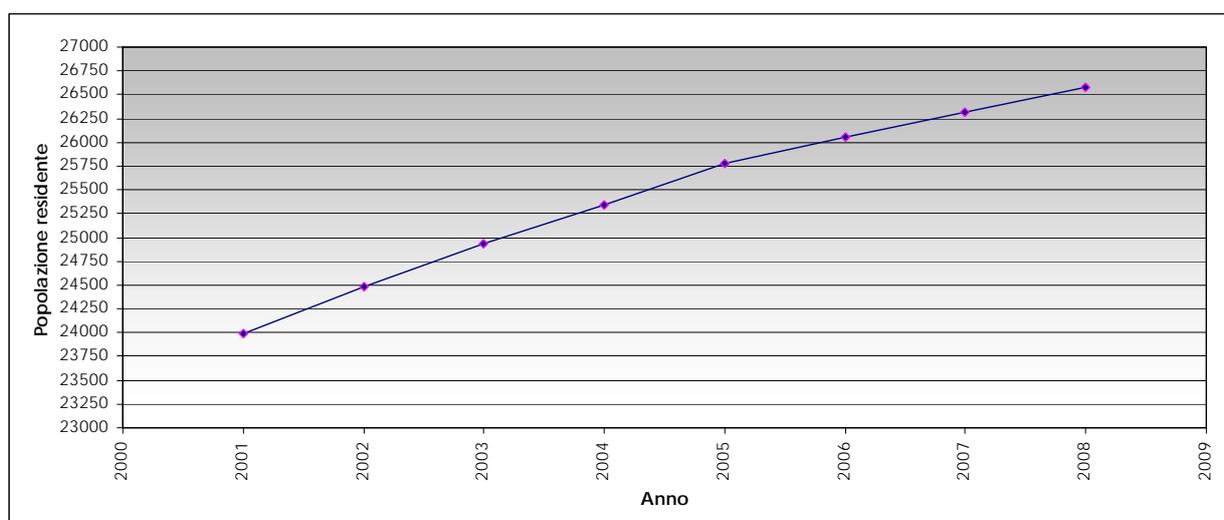


Figura 9 - Andamento della popolazione residente nel comune di Assemini (Fonte: Istat)

I dati socioeconomici mettono in evidenza tassi di bassa scolarizzazione e di disoccupazione ed insufficienti livelli di standard di servizi sociali.

Nonostante l'esistenza di un tessuto socioeconomico variegato (sono presenti tutti i settori dell'economia) e piuttosto dinamico (se non altro a causa della continua espansione demografica ed edilizia), sono presenti diversi aspetti critici (tasso di disoccupazione, assenza di servizi collettivi, infrastrutture locali insufficienti, alcune emergenze ambientali, etc..).

I dati Istat più recenti relativi alle caratteristiche strutturali del sistema produttivo del comune di Assemini sono riferiti al periodo 2000-2001 e mostrano la composizione illustrata nella successiva figura alla pagina successiva.

Il settore agricolo vede la presenza di un alto numero di aziende agricole e piccole cooperative, in cui il ruolo più importante è svolto dall'orticoltura, colture da serra e da frutteti.

E' particolarmente significativa anche la produzione ittica e di molluschi dalla laguna di Santa Gilla. Anche il settore industriale ha una discreta importanza: il Comune di Assemini, e quelli limitrofi, fanno parte del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari CACIP (ex CASIC).

Inoltre, è presente una rinomata tradizione artigianale nella lavorazione del legno, del ferro battuto e, in particolare, nel settore della ceramica.

Da sottolineare, infine, la presenza di un numero notevole di esercizi commerciali e di numerose attività ricreative e di intrattenimento. Il turismo è praticamente assente, malgrado la vicinanza con l'aeroporto di Elmas e la presenza di alcuni elementi attrattori quali la laguna di Santa Gilla, i boschi del Parco del Sulcis, il gruppo montuoso e la foresta di Gutturu Mannu ed alcuni ritrovamenti archeologici.

Variabili	Comune Assemini	Nuove province Cagliari	Anno
Numero di imprese per comparto economico - Industria	317	16,366	2001
Numero di imprese per comparto economico - Servizi	750	59,836	2001
Numero di imprese per comparto economico - Totale	1,069	76,202	2001
Numero di addetti alle imprese per comparto economico - Industria	2,539	73,981	2001
Numero di addetti alle imprese per comparto economico - Servizi	1,957	163,036	2001
Numero di addetti alle imprese per comparto economico - Totale	4,501	239,652	2001
Numero di unità locali per comparto economico - Industria	373	17,815	2001
Numero di unità locali per comparto economico - Servizi	826	65,943	2001
Numero di unità locali per comparto economico - Totale	1,201	36,614	2001
Numero di addetti alle unità locali per comparto economico - Industria	3,631	86,986	2001
Numero di addetti alle unità locali per comparto economico - Servizi	2,122	183,678	2001
Numero di addetti alle unità locali per comparto economico - Totale	5,758	119,441	2001
Dimensione media delle imprese per comparto economico - Industria	8.01	4.4	2001
Dimensione media delle imprese per comparto economico - Servizi	2.61	2.77	2001
Dimensione media delle unità locali per comparto economico - Industria	9.73	4.75	2001
Dimensione media delle unità locali per comparto economico - Servizi	2.57	2.86	2001
Numero di aziende agricole	578	22,890	2000
Superficie agricola totale	7,563.53	297,302.52	2000
Superficie Agricola Utilizzata - SAU	2,668.79	166,022.49	2000

Figura 10 - Struttura produttiva del comune di Assemini, 2000-2001 (Fonte: Istat)

1.7.6 Sistema infrastrutturale

L'agglomerato industriale nel quale è inserito lo stabilimento Fluorsid è dotato di una buona infrastrutturazione.

Per quanto riguarda la viabilità, l'area è attraversata da nord a sud da una strada per la maggior parte a doppia carreggiata, che collega alla S.S. 195 (Sulcitana) e alla S.P. 2 (Pedemontana). Attraverso queste arterie l'agglomerato di Macchiareddu è collegato ai più importanti centri urbani, industriali e nodi di comunicazione del sud della Sardegna:

- il ramo nordorientale della statale 195 collega l'agglomerato al Porto Canale e alla città di Cagliari; il ramo sudoccidentale lo collega al polo petrolchimico di

Sarroch;

- a nord il prolungamento consortile della provinciale pedemontana permette il collegamento con i centri abitati di Uta, Assemini ed Elmas, alle due arterie di maggiore importanza nell'isola, le statali 130 e 131, all'aeroporto di Elmas e alla rete ferroviaria.

Nell'agglomerato è presente inoltre la piattaforma ambientale del Tecnocasic, Società Consortile per Azioni, controllata dal CACIP (Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari, ex CASIC), che opera nell'area industriale nell'ambito dei seguenti servizi:

- trattamento dei rifiuti urbani, industriali e tossico-nocivi;
- collettamento e trattamento delle acque reflue urbane e domestiche;
- distribuzione di acqua per uso industriale e potabile.

L'agglomerato è inoltre dotato di elettrodotto, rete di energia elettrica e rete telefonica fissa e mobile.

1.8 STIMA DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

1.8.1 Metodologia di determinazione dei potenziali impatti

Di seguito verranno analizzati i potenziali effetti che l'intervento in esame può esercitare su quelle matrici ambientali che, tra quelle di cui si è fornita adeguata descrizione dello stato qualitativo preesistente alla realizzazione dell'opera evidenziando anche le situazioni a maggiore sensibilità, possono subire effetti, a giudizio dello scrivente, in ragione della tipologia di opera che si intende realizzare e, delle attività da eseguire, dei sistemi di controllo e di monitoraggio che verranno messi in atto, e naturalmente della qualità iniziale (momento zero) della matrice considerata..

Verrà quindi condotta un'analisi della prevedibile evoluzione dello stato delle singole componenti ambientali, in relazione alle cause di perturbazione conseguenti al raddoppio della capacità di produzione dell'impianto di acido solforico.

Da un punto di vista metodologico si è scelto di utilizzare un approccio matriciale mediante l'ausilio di matrici cromatiche che consentono una immediata e sintetica individuazione degli elementi critici di impatto su cui eventualmente intervenire, come meglio descritto nelle pagine successive.

L'individuazione e la stima degli impatti è stata condotta attraverso un processo di analisi dei legami che uniscono le cause agli effetti e, di conseguenza, le sorgenti di impatto ai recettori ambientali, secondo la seguente logica:

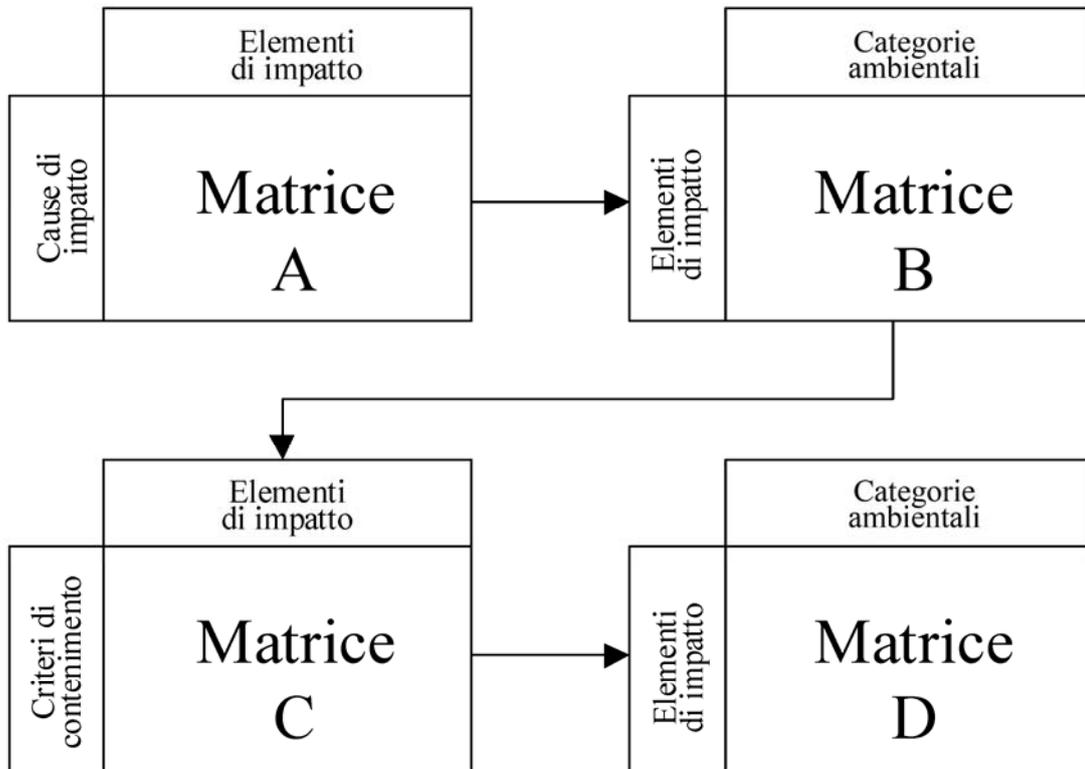
- gli approfondimenti analitici operati sulle singole matrici del sistema ambientale permettono di definire, con appositi parametri, il livello qualitativo attuale delle diverse componenti, con particolare riferimento a quelli individuati come recettori;
- le attività connesse con la costruzione e l'esercizio del nuovo impianto danno origine ad azioni (azioni di progetto) che si ripercuotono in fattori di disturbo dell'equilibrio ambientale preesistente (fattori causali d'impatto); non tutti questi fattori avranno un riscontro effettivo e dannoso sull'ambiente interessato;
- i fattori si manifestano e interagiscono nei confronti di alcuni particolari elementi del sistema ambiente interessato, che vengono individuati come recettori ambientali (categorie ambientali);
- gli impatti esercitati sulle categorie ambientali determinano poi delle modificazioni sulle attività antropiche e sul patrimonio naturale e culturale;

Per ogni singola componente e fattore ambientale viene quindi individuato un criterio qualitativo per descrivere le prevedibili variazioni dei loro parametri, attraverso l'attribuzione di un colore, definibile dalla scala cromatica individuata per l'applicazione del metodo di analisi attraverso le matrici.

Lo studio dell'opera, della sua realizzazione, nonché del suo esercizio nell'ambiente di riferimento hanno portato a stimare le possibili influenze e variazioni sui parametri di sensibilità individuati e, di conseguenza, a stabilire il livello di impatto il più possibile reale sui recettori ambientali, nonché la sua durata e/o reversibilità.

Le matrici cromatiche, adottate per la prima volta in Italia da Cossu, consistono in checklists bidimensionali e rappresentano una tecnica che permette un'adeguata individuazione degli impatti ed una chiara rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto, con la possibilità di introdurre una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti; partendo da classi di componenti ambientali generiche si scende nel dettaglio di ognuna di esse attraverso un modello gerarchico.

Per ciascuna delle due fasi di vita riconducibili all'attività dell'impianto (costruzione ed esercizio) sono state compilate quattro matrici concatenate, secondo lo schema generale di seguito riportato.



Matrice delle cause e degli elementi di impatto (Matrice A)

Mette in evidenza le attività che originano gli elementi di impatto e ne pesa l'incidenza; questa matrice fornisce indicazioni sulle potenziali condizioni da controllare e correggere con l'adozione di misure di contenimento.

Matrice degli impatti potenziali (Matrice B)

Presenta come liste di controllo gli elementi di impatto individuati precedentemente e le categorie ambientali (e territoriali) che potenzialmente possono risentire degli effetti generati dagli elementi di impatto.

Matrice dei criteri di contenimento (Matrice C)

Prende in considerazione, sulla base degli impatti potenziali negativi individuati dalla matrice precedente, gli interventi e le misure adottabili per eliminare o ridurre a livelli accettabili per l'ambiente, gli impatti negativi.

Matrice degli impatti residui (Matrice D)

Valuta gli impatti residui sulla base delle misure di contenimento e della valutazione della loro efficacia. Questa matrice consente di esprimere un giudizio sulla compatibilità o meno dell'opera nei confronti dell'ambiente.

La stima quantitativa degli impatti previsti è stata articolata in due serie di tonalità cromatiche, di cui una per gli impatti negativi (che prevede quattro livelli) e l'altra per gli impatti positivi (che prevede due livelli). Pur nelle diversità intrinseche delle singole componenti, il loro significato è stato così definito:

- **impatto alto (colore marrone)**: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative, sulla componente esaminata, con minime possibilità di mitigazione e con una riduzione dello stato della componente;
- **impatto medio (colore arancione)**: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo; ricadute moderatamente evidenti, di cui si può ottenere un'efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche lo stato della componente risulta moderatamente alterato e/o comunque reversibile;
- **impatto basso (colore giallo)**: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di modesta entità sulla componente, eventualmente mitigabili con opportuni interventi di minimizzazione. Lo stato della componente non risulta significativamente alterato;
- **impatto trascurabile/nullo (colore grigio)**: le azioni previste sono tali per cui, pur agendo sulla componente, non producono effetti apprezzabili e non incidono sullo stato della componente stessa;
- **impatto positivo (colore celeste)**: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute positive sulla componente, attraverso il miglioramento dello stato della stessa;
- **impatto molto positivo (colore blu)**: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, percepibili ed immediate ricadute positive sulla componente, con miglioramenti apprezzabili e permanenti dello stato della stessa.

Dopo aver descritto l'ambiente di riferimento sul quale la realizzazione dell'opera esercita la sua influenza, vengono stimati i potenziali effetti della stessa (**azioni di progetto**) sulle componenti ambientali individuate.

1.8.2 Azioni di progetto

Le azioni di progetto vengono individuate facendo riferimento al progetto di raddoppio della capacità produttiva di acido solforico (rif. Progetto Civile), sinteticamente descritti nel Quadro Progettuale del presente studio.

Tali azioni sono definibili a seconda della fase temporale nella quale si manifestano. A tal fine, l'esame delle stesse si svolge nella fase di costruzione dell'impianto e in quella di esercizio.

Fase di costruzione

Le azioni del progetto conseguenti alle attività di costruzione del nuovo impianto sono elencate di seguito:

- allestimento del cantiere (delimitazione area di cantiere e trasporto attrezzature/macchinari);
- scavi per fondazioni e realizzazione opere civili;
- realizzazione fondazioni (opere in c.a.);
- realizzazione lavori interrati per fogne, passaggio cavi, etc.;;
- fornitura e trasporto componenti e apparecchiature;
- montaggi apparecchiature/macchinari;
- montaggi piping;
- realizzazione opere elettriche;
- montaggi elettrici e strumentali;
- verniciature e coibentazioni;
- rimozione cantiere e ripristino aree.

La fase di costruzione del nuovo impianto si protrarrà per circa 24 mesi con un impiego massimo di circa 25-30 lavoratori al giorno per buona parte del tempo di costruzione e un modesto traffico giornaliero generato dalle attività di cantiere.

Le uniche apparecchiature per le quali sono previsti trasporti eccezionali sono:

- il convertitore catalitico (n.1)
- le colonne (n.2)
- gli economizzatori (n.2)
- la caldaia E801 (n.1)

In totale, nella fase di costruzione dell'impianto sono stimati circa n. 6 trasporti eccezionali.

Fase di esercizio

Le azioni di progetto conseguenti alle attività di esercizio sono le seguenti:

- funzionamento dell'impianto;
- controllo e manutenzione dell'impianto;
- interventi in caso di malfunzionamenti e/o incidenti.

1.8.3 Fattori causali di impatto

Le azioni di progetto, relative alle diverse fasi temporali, originano fattori causali di impatto, ascrivibili sia alla presenza dell'impianto e delle attività connesse che ai possibili rilasci di inquinanti.

Nell'ambito della presente analisi si è ritenuto che i fattori causali di impatto, capaci cioè di generare possibili variazioni sullo stato qualitativo e quantitativo delle matrici ambientali di riferimento, siano quelli di seguito elencati, relativi sia alla fase di costruzione dell'impianto che al suo esercizio.

- occupazione di suolo;
- emissione di inquinanti in atmosfera;
- emissioni di polveri in atmosfera;
- incremento di traffico;
- emissioni di rumore da mezzi d'opera;
- consumo - impiego di risorse ambientali;
- effetti sull'economia locale;
- percezione visiva;
- inquinamento delle acque;
- inquinamento del suolo;

- produzione di rifiuti;
- Produzione/consumi di energia elettrica.

1.8.4 Componenti e fattori ambientali interessati dal progetto

Dalla analisi del progetto relativo al raddoppio della capacità produttiva dell'impianto di acido solforico, ed in particolare dall'elenco delle attività necessarie alla realizzazione del progetto come sintetizzate nel precedente paragrafo 4.4.2, dalle quali scaturiscono i fattori causali di impatto come elencati nel precedente punto 4.4.3, si ritiene che le componenti ed i fattori ambientali da prendere in considerazione come possibili ricettori d'impatto, che quindi potenzialmente potrebbero risultare influenzati dalla realizzazione dell'opera, siano, rispetto al quadro complessivo delineato in precedenza, quelli elencati nella tabella sottostante:

ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none">• qualità dell'aria
IDROSFERA	<ul style="list-style-type: none">• acque superficiali• acque sotterranee
GEOSFERA	<ul style="list-style-type: none">• uso del suolo
BIOSFERA	<ul style="list-style-type: none">• flora e vegetazione• ecosistemi• fauna
CLIMA ACUSTICO	<ul style="list-style-type: none">• valutazione previsionale di impatto acustico
ANTROPOSFERA	<ul style="list-style-type: none">• paesaggio• salute pubblica• economia locale

Tabella 3 - Componenti ambientali

Le categorie ambientali, messe in relazione con gli elementi di impatto, danno origine alle matrici, riportate alla fine del presente capitolo, che permettono di individuare rispettivamente gli impatti potenziali e quelli residui, a valle degli interventi di mitigazione previsti, che l'opera esercita nei confronti dell'ambiente circostante.

1.8.5 Interventi di mitigazione ambientale

La mitigazione degli impatti prevede l'adozione di misure progettuali ed operative, in grado di agire direttamente sulle azioni che producono gli impatti stessi, al fine di ridurre le conseguenze sull'ambiente.

Con questi interventi, nella logica matriciale che si è deciso di seguire, gli impatti attesi (*rif. Matrici tipo B – Matrice degli impatti potenziali*) vengono ridotti al livello di impatti residui, non ulteriormente riducibili (*rif. Matrici tipo D – Matrice degli impatti residui*).

Gli interventi descritti di seguito sono sintetizzati nella matrice corrispondente (*rif. Matrici tipo C – Matrice dei criteri di contenimento*).

Fase di costruzione

Durante questa fase non si prevedono particolari interventi di mitigazione. Verranno adottate le misure ordinarie di tutela dell'ambiente e sicurezza nei cantieri, in particolare si provvederà all'innaffiatura delle aree di cantiere per evitare il sollevamento di polveri e si ottimizzeranno le procedure di costruzione, limitando i lavori alle ore diurne, realizzando una adeguata pannellatura in corrispondenza del confine aziendale al fine di schermare le emissioni di rumore e predisponendo un'adeguata gestione dei rifiuti.

Fase di esercizio

Il funzionamento dell'impianto dopo il raddoppio proposto non comporterà modifiche nell'assetto di esercizio; pertanto verranno riproposti gli stessi accorgimenti già adottati per l'impianto esistente.

Nello specifico si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- a) impiego di solo zolfo in forma liquida; infatti l'utilizzo dello zolfo solido presenta, rispetto a quello liquido, le seguenti controindicazioni:
 - dispersione di polveri nell'ambiente, sia nell'area di impianto, a causa della movimentazione con mezzi meccanici, che lungo le strade, a causa del trasporto via camion. Le polveri di zolfo, oltre a costituire un problema ambientale, presentano anche problemi di sicurezza, in quanto possono formare con l'aria miscele esplosive. Lo zolfo liquido utilizzato dalla Fluorsid, invece, è contenuto all'interno delle autocisterne e dei serbatoi (muniti di

- dispositivi automatici antincendio) e non dà luogo a dispersioni nell'ambiente;
- maggior consumo energetico, sia nei siti di consumo che in quelli di produzione. Le raffinerie petrolifere producono lo zolfo in forma liquida. Per solidificarlo lo devono raffreddare. Quindi, per essere utilizzato, lo zolfo deve essere nuovamente liquefatto, consumando vapore. La Fluorsid preleva lo zolfo direttamente allo stato liquido e lo trasporta al proprio stabilimento in autocisterne coibentate, evitando tutti i consumi energetici per la solidificazione e la successiva liquefazione;
 - produzione di rifiuti: lo zolfo solido liquefatto necessita di essere filtrato, perché subisce vari passaggi intermedi (solidificazione, stoccaggio in silos, trasporto via camion, stoccaggio in capannoni, movimentazione con mezzi meccanici, trasferimento alla vasche di liquefazione, etc.) che ne determinano l'inevitabile sporcamento. La filtrazione dello zolfo, oltre ad alti consumi energetici, dà luogo ad una non trascurabile formazione di rifiuti, costituiti dai pannelli di filtrazione e dalle tele dei filtri. Lo zolfo liquido utilizzato dalla Fluorsid, non avendo subito tutti questi passaggi intermedi, è perfettamente pulito e non necessita di filtrazione;
- b) massimo impiego di pompe verticali, in luogo di quelle orizzontali, sia per lo zolfo che per l'acido solforico. Dove possibile, è stato addirittura evitato l'impiego di pompe, come nel caso del serbatoio di ricevimento, che è stato installato sotto il livello stradale per consentire lo scarico delle autocisterne per gravità. Tali accorgimenti evitano la possibilità di perdite e spandimenti dalle tenute delle pompe;
- c) installazione di uno speciale sistema di preriscaldamento del convertitore, che consente di portare il catalizzatore alla temperatura di reazione prima dell'invio dei gas di processo e di mantenere le emissioni di SO₂ a livelli molto bassi non solo con l'impianto a regime, ma anche in fase di avviamento;
- d) installazione di un catalizzatore di ultima generazione, che garantisce elevatissime rese di conversione e, conseguentemente, bassissimi valori di emissione di SO₂, come riscontrato durante la marcia dell'impianto esistente;
- e) installazione sulle torri di assorbimento dei più efficaci filtri a candela disponibili sul mercato, che garantiscono un'efficienza di abbattimento delle nebbie di acido

solforico prossima al 100% in tutta la gamma dimensionale delle particelle. Infatti, il contenuto di particelle acide rilevato nei gas al camino ha valori insignificanti, circa 10 volte inferiori a quelli autorizzati;

- f) gli scarichi delle condense delle varie apparecchiature verranno collettati e posti sotto aspirazione della torre essiccante, per evitare le, sia pur minime, fuoriuscite di gas durante i controlli.

Un requisito molto importante in tutti gli impianti chimici è la garanzia della continuità di marcia. Per gli impianti di acido solforico essa assume particolare rilevanza e occorre ridurre al minimo sia il numero che la durata delle fermate perché, se l'impianto si raffredda:

- si ha formazione di condense acide nelle condotte gas, con conseguente corrosione;
- negli impianti con recupero termico e produzione di energia elettrica, come quello della Fluorsid, la fermata dell'impianto determina anche la mancata produzione di energia elettrica, con conseguenti danni economici molto rilevanti;
- è necessario, per il riavviamento dopo una fermata prolungata, eseguire un nuovo riscaldamento dell'impianto con olio combustibile, operazione molto costosa e laboriosa;
- nelle fasi di avviamento le emissioni sono sempre superiori rispetto alla marcia a regime.

Per quest'ultima ragione, negli impianti di acido solforico la continuità di marcia determina anche effetti ambientali positivi. Quindi, anche quando le esigenze produttive non sono particolarmente pressanti, in tutti gli impianti di acido solforico si tende sempre a mantenere l'impianto in marcia, eventualmente anche al minimo tecnico.

Si elencano, di seguito, le misure poste in atto dalla Fluorsid nell'impianto attualmente in funzione e che verranno riproposte integralmente nell'ambito del progetto proposto, per migliorare la continuità di marcia:

- installazione di una unità di scorta per ogni macchina la cui fermata o disservizio può causare la fermata dell'impianto. La Fluorsid ha fatto installare una macchina di scorta, inizialmente non prevista, anche per la soffiante principale; attualmente

l'apparecchiatura di scorta è più piccola e consente una marcia non superiore al 65% del carico;

- realizzazione di un sistema di raffreddamento dell'acido con un circuito chiuso, uno scambiatore di calore acqua/acqua ed un misuratore di conducibilità sull'acqua, al fine di evitare il rischio di eventuali ingressi di acido nell'acqua demineralizzata destinata al ciclo termico;
- inserimento di un secondo scambiatore refrigerante dell'acido solforico in ricircolo nelle torri: in questa maniera nel caso di disservizio di uno dei due refrigeranti, viene comunque garantita la marcia dell'impianto;
- impiego di accoppiamenti flangiati per la realizzazione dei collettori del vapore di riscaldamento dello zolfo, per poter eseguire rapide riparazioni in caso di eventuali rotture;
- installazione di un misuratore di dew point che rileva l'eventuale anomala presenza di acqua nel circuito gas per permettere tempestivi interventi prima che le apparecchiature subiscano danni irreparabili e conseguenti lunghe fermate;
- impiego di serpentini di riscaldamento dello zolfo nei serbatoi di stoccaggio e smistamento del tipo a "chioma", sospesi. In caso di rottura, essi possono essere estratti mantenendo il serbatoio in esercizio;
- realizzazione dei collettori del gas in entrata e uscita al convertitore in acciaio inossidabile (in sostituzione del classico ferro alluminizzato di più largo uso) al fine di ridurre il rischio di fessurazioni e conseguenti fermate per riparazioni.

Sull'impianto esistente, l'implementazione degli interventi sopra descritti ha permesso di ottenere un miglioramento dell'affidabilità e della garanzia di marcia e, come conseguenza, anche una maggiore potenzialità in termini di ore di marcia annue. Pertanto si ritiene di doverli riproporre integralmente per il progetto di realizzazione del nuovo impianto.

1.8.6 Stima qualitativa e quantitativa degli impatti

Di seguito viene illustrata la valutazione degli impatti relativi alle componenti ambientali interessate dal progetto, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

La valutazione finale tiene conto dell'applicazione di tutte le misure di mitigazione

precedentemente descritte.

4.4.6.1 Atmosfera

Fase di Costruzione

Qualità dell'aria

In fase di cantiere l'impatto principale sull'atmosfera è riferibile ad un ambito territoriale estremamente circoscritto (area piccola), e può essere determinato dalla variazione locale della qualità dell'aria in conseguenza della emissione di polveri e di inquinanti generati dalle fasi di movimentazione terre nel corso dei lavori di preparazione del sito e di scavo per le fondazioni, ed in conseguenza del transito dei mezzi pesanti all'interno dello stabilimento.

Poiché l'area piccola è lontana dai recettori di particolare sensibilità, l'impatto dovuto all'emissione di polveri ed inquinanti in atmosfera sarà limitato ai soli lavoratori del cantiere ed è da considerarsi di livello *trascurabile/nullo*, in considerazione dell'applicazione sia delle normative di sicurezza negli ambienti di lavoro, sia di consolidate pratiche di lavoro in ambito cantieristico, volte a minimizzare tali effetti.

Per quanto riguarda l'accessibilità al cantiere dei materiali e dei mezzi necessari per la realizzazione dell'impianto, è prevedibile un incremento del traffico pesante sulle strade di accesso al sito quantificabile in un numero di circa 2/3 camion/giorno in otto ore lavorative; anche in questo caso lungo la viabilità di servizio non sono localizzati recettori (abitazioni o zone per servizi) e quindi l'impatto che ne deriva sarà *trascurabile/nullo*.

Complessivamente si ritiene pertanto che, sia in ragione della modesta entità delle lavorazioni in gioco, sia in ragione degli interventi di mitigazione previsti in fase di cantiere, l'impatto residuo sulla componente qualità dell'aria sia *trascurabile/nullo*.

Fase di esercizio

Qualità dell'aria

Le principali emissioni dell'impianto di acido solforico sono rappresentate da ossidi di zolfo (SO_x), che includono sia il biossido di zolfo (SO_2) che i misti (H_2SO_4 e SO_3).

Gli acidi misti si creano quando il triossido di zolfo (SO_3) si combina con il vapore acqueo ad una temperatura al di sotto del punto di rugiada di triossido di zolfo. Una volta formata all'interno del sistema di processo, questa nebbia è così stabile che solo una piccola quantità può essere rimossa nell'assorbitore.

Come evidenziato nella relazione specialistica allegata (rif. Allegato 3 – Ricadute al suolo), il raddoppio dell'impianto comporta però solo un lieve incremento della massima area di impatto e dei valori di concentrazione al suolo, che però sono sempre al di sotto dei limiti di legge, con riferimento sia ai valori limite per la salute umana che a quelli per gli ecosistemi.

La successiva tabella 4 mostra il riepilogo dei risultati delle simulazioni con l'indicazione della estensione massima dell'area di ricaduta (Area di Max impatto), degli intervalli di concentrazione dei contaminanti al suolo rapportati ai rispettivi limiti, nelle due configurazioni studiate e cioè sia in assenza che in presenza del nuovo impianto di acido solforico.

Per l' SO_2 i limiti sono stabiliti dal DM 60/02, mentre per l' H_2SO_4 , non essendoci limiti di legge, si è fatto riferimento uno studio condotto da Texas Administrative Code Environmental Quality Texas Commission on Environmental Quality Control of Air Pollution from Sulfur Compounds Control of Sulfur Acid.

Il valore limite per la protezione degli ecosistemi (riga 1 della tabella) è calcolato come concentrazione media annua, quello per la protezione della salute umana (riga 2 della tabella) è invece calcolato come 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno. Infine il valore limite per l' H_2SO_4 è misurato come concentrazione media sulle 24 ore..

Parametro	Stato attuale		Stato di progetto		Limite ($\mu g/m^3$)	Descrizione
	Area di Impatto (Km)	Intervallo di Concentrazione ($\mu g/m^3$)	Area di Impatto (Km)	Intervallo di Concentrazione ($\mu g/m^3$)		
SO_2	3,5	3,87 – 15,5	4,0	3,87 – 19,3	20	Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi – Figura 11
SO_2	3,6	60,00 – 165,00	4,4	60,00 – 204,00	350	Valore limite orario per la protezione della salute umana – Figura 12
H_2SO_4	1,7	1,00 – 2,10	3,7	1,00 – 3,37	15	Concentrazione media giornaliera – Figura 13

Tabella 4 - Livelli di concentrazioni dei contaminanti al suolo e limiti di legge

La successiva figura 11 mostra la simulazione della mappa della concentrazione media annua al suolo per SO₂ con il nuovo impianto in progetto in esercizio, con riferimento ai valori limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m³).

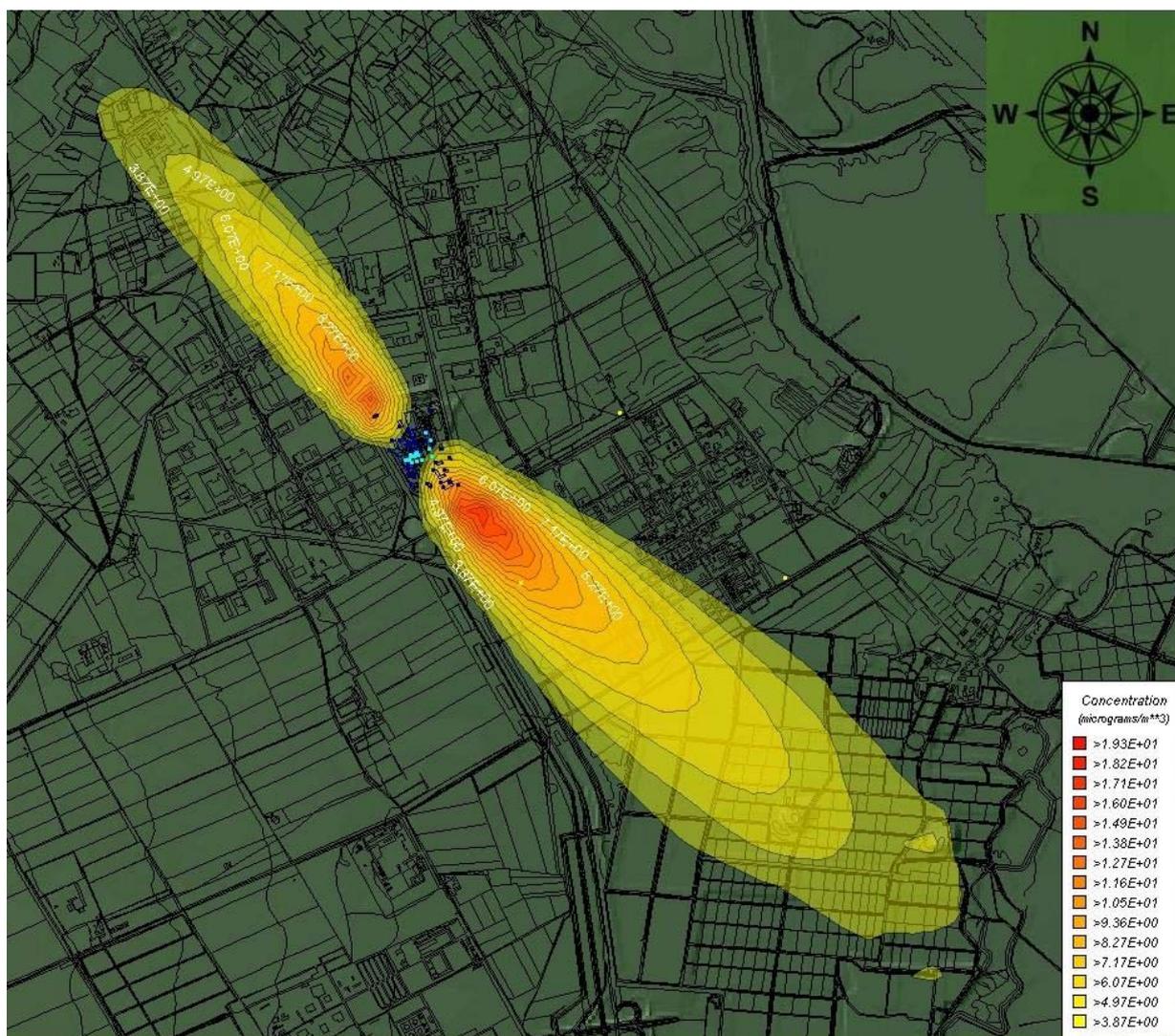


Figura 11 - Concentrazione media annua SO₂ con il nuovo impianto

Nella successiva figura 12 è invece mostrata la concentrazione del contaminante al suolo con riferimento ai valori limite per la salute umana (99,7° percentile - 350 µg/m³).

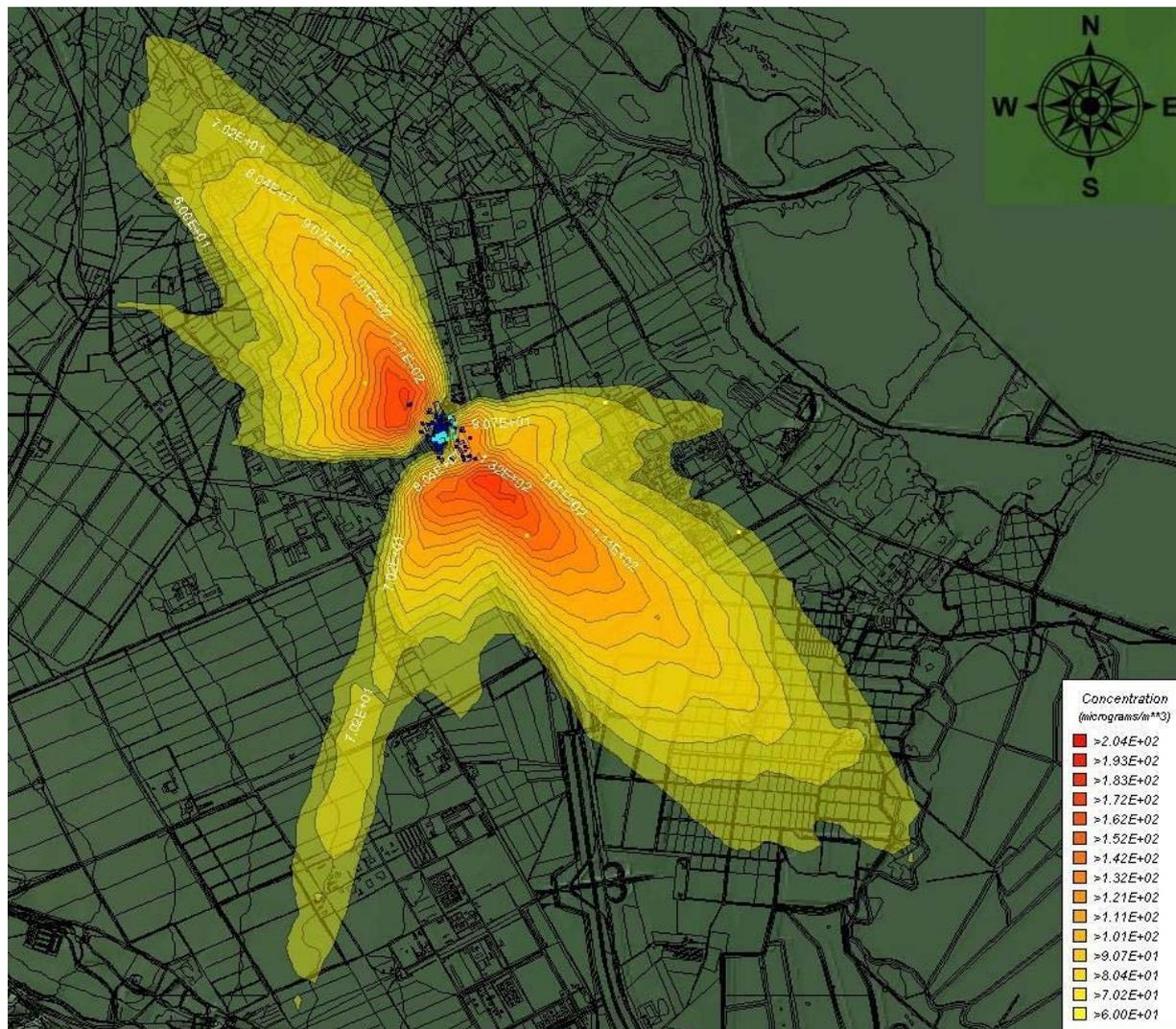


Figura 12 – 99,7° percentile della concentrazione al suolo di SO₂

Nella successiva figura 13 è mostrata la simulazione relativa alla concentrazione al suolo di H₂SO₄ con il nuovo impianto in progetto (limite pari a 15 µg/m³).

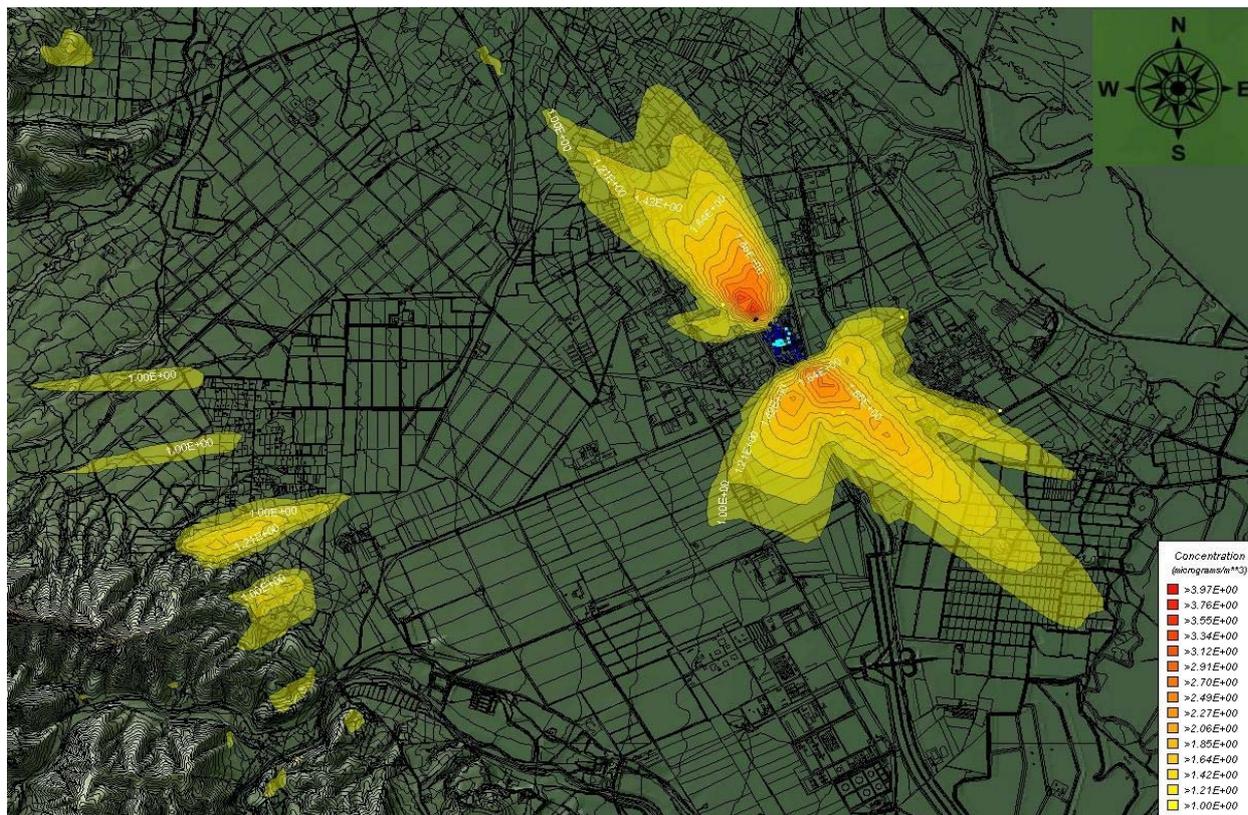


Figura 13 - Concentrazione giornaliera H₂SO₄

L'impatto generato dalla realizzazione di nuovo impianto è pertanto, sotto l'aspetto delle ricadute al suolo, *trascurabile/nullo*.

Se però, oltre a considerare le emissioni dell'impianto, si spinge l'analisi più a fondo, al fine di evidenziare il bilancio complessivo delle emissioni atmosferiche, occorre allora confrontare le emissioni effettive dell'impianto di acido solforico con le emissioni atmosferiche che la sua realizzazione e messa in esercizio consente di evitare.

Le emissioni evitate sono riconducibili ai seguenti aspetti connessi alla realizzazione del nuovo impianto:

1. da un lato il fatto che il processo di produzione dell'acido solforico consente di produrre energia elettrica e quindi di evitare la produzione di questa stessa energia da fonti tradizionali (combustibili fossili);
2. dall'altro la riduzione del traffico di automezzi pesanti per l'approvvigionamento dell'acido solforico, che altrimenti dovrebbe essere trasportato da Portovesme;
3. infine c'è da dire che l'aumento della capacità produttiva di acido solforico comporta un incremento del fabbisogno di zolfo recuperato dalla raffinazione di

prodotti petroliferi presso la raffineria SARAS; da ciò si riscontrano dei benefici connessi al fatto che lo zolfo utilizzato da Fluorsid è in forma liquida e che, in alternativa, per commercializzarlo la SARAS dovrebbe solidificarlo e trasportarlo al porto industriale di Porto Torres. Pertanto l'aumento della capacità produttiva della Fluorsid determina una diminuzione netta in termini di impatto ambientale sia per la Saras che in termini di riduzione di traffico.

Emissioni atmosferiche evitate per la produzione di energia elettrica da fonti tradizionali

Nell'assetto produttivo proposto si prevede un incremento di autoproduzione di energia elettrica pari a 39 GWh, che se venissero prodotti da una centrale termoelettrica, comporterebbero una certa quantità di emissioni di inquinanti, stimate nella tabella seguente sulla base dei dati EPA/ANPA relativi all'olio combustibile BTZ:

Potere calorifero	[J/t_{olio combustibile}]	4,1 * 10 ¹⁰
SO₂	[t/t_{olio combustibile}]	2,22 * 10 ⁻²
NO_x		7,79 * 10 ⁻³
PTS		1,42 * 10 ⁻³
CO₂		3,17

Tabella 5 - Valori specifici delle emissioni relativi ad un impianto per la produzione di energia alimentato ad olio combustibile (Fonte: EPA/ANPA)

Pertanto, considerando che per produrre 39 GWh/anno, sarebbe necessario un quantitativo di olio combustibile pari a circa 11407 t, le emissioni atmosferiche evitate risulterebbero:

	SO₂	NO_x	PTS	CO₂
Emissioni evitate [t/anno]	-253,2	-88,8	-16,2	-36,16

Tabella 6 - Emissioni atmosferiche evitate dalla autoproduzione di energia elettrica.

Emissioni atmosferiche evitate dalla riduzione del traffico pesante in ingresso e in uscita dallo stabilimento

La realizzazione dell'attuale impianto per la produzione di acido solforico ha comportato una riduzione delle percorrenze chilometriche connesse all'approvvigionamento dell'acido solforico. Con la realizzazione dell'impianto proposto e il raddoppio della capacità produttiva, necessario per rispondere ad

esigenze di mercato, si eviterà innanzitutto il trasporto dell'acido solforico da Portovesme.

Nonostante il conseguente incremento del numero di viaggi da e verso la raffineria Saras per il trasporto di zolfo liquido ottenuto come residuo di lavorazione, se si tiene conto che in assenza di richiesta da parte di Fluorsid il medesimo quantitativo dovrebbe viaggiare verso il Porto Industriale di Porto Torres, è evidente come il risparmio in termini di chilometri percorsi sia enorme, pari a circa 460 km a viaggio.

il bilancio complessivo mostra una riduzione del traffico di mezzi pesanti corrispondente ad un risparmio di gasolio pari a oltre 743.000 l/anno.

Trasporti	Quantità [t]	n. viaggi/anno	Percorso autocisterna [km]	Consumo di gasolio [l/anno]
Acido solforico proveniente da Portovesme	-170.000	-6.071	-850.000	-374.000
Zolfo proveniente dalla raffineria Saras di Sarroch e non più inviato al Porto industriale di Porto Torres	56.000	2.000	-840.000*	-369.600

Tabella 7 - Bilancio delle percorrenze chilometriche a seguito del raddoppio della capacità produttiva dell'impianto di acido solforico.

* Valore calcolato considerando un risparmio di circa 460 Km a viaggio

I chilometri risparmiati hanno naturalmente un loro equivalente specifico in termini di emissioni in atmosfera evitate dalla riduzione di traffico veicolare pesante (autocisterne). Il calcolo delle rispettive emissioni evitate è stato effettuato come indicato nella tabella seguente a partire dai fattori di emissione specifici forniti da ANPA, relativi a 1000 veicoli.

	Fattore di emissione specifico [g/km]
SO ₂	181,2
NO _x	5819
PTS	409,33
CO ₂	569550

Tabella 8 - Fattori di emissione specifici relativo a 100° veicoli (Fonte:ANPA)

e risultano pari a:

	SO ₂	NO _x	PTS	CO ₂
Emissioni evitate [t/anno]	-0,30	-9,83	-0,70	-961

Tabella 9 - Emissioni atmosferiche evitate dalla riduzione delle percorrenze chilometriche.

Bilancio complessivo delle emissioni atmosferiche

Se si fa un bilancio complessivo delle emissioni atmosferiche, considerando da un lato il lieve incremento delle emissioni specifiche dovuto alla realizzazione del nuovo impianto, e dall'altro le emissioni evitate, si può ragionevolmente concludere che l'impatto generato dall'opera in progetto è, complessivamente, *positivo*.

La tabella seguente mostra il bilancio finale delle emissioni evitate.

	SO ₂	NO _x	PTS	CO ₂	H ₂ SO ₄
Emissioni evitate [t/anno]	-253,50	-98,63	-16,90	-997,16	
Emissioni [t/anno]	+166,00				+13,89
Saldo	-87,50	-98,63	-16,90	-997,16	+13,89

Tabella 10 – Bilancio complessivo emissioni in atmosfera.

Complessivamente pertanto il bilancio può essere considerato *positivo*.

4.4.6.2 Idrosfera

Fase di costruzione

Acque superficiali

Le attività di cantiere non eserciteranno nessun impatto sulle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque superficiali. L'impatto è da considerarsi pertanto *nullo*.

Acque sotterranee

Durante la fase di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto l'impatto sulle acque sotterranee è da ritenersi *nullo*: lo stato quantitativo e qualitativo della risorsa idrica sotterranea non subirà variazioni poiché non vi saranno né modifiche negli approvvigionamenti dovuti ad un incremento degli emungimenti, né si determineranno

situazioni tali da generare possibili contaminazioni dirette della falda o indirette a seguito di contaminazione dei suoli.

È questo si determinerà principalmente per il fatto che sarà posta particolare attenzione alla gestione dei rifiuti generati in cantiere, al loro stoccaggio e successivo smaltimento, e naturalmente alla gestione de reflui di cantiere.

Fase di esercizio

Acque superficiali

L'impatto è da ritenersi *nullo* poiché l'assetto impiantistico proposto non esercita nessuna interferenza sulle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque superficiali.

Acque sotterranee

Le acque utilizzate all'interno dello stabilimento provengono:

- dalla rete acque potabili del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari;
- dalla rete acque industriali del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari;
- dai 5 pozzi presenti all'interno dello stabilimento.

Di seguito si fornisce un dettaglio dei prelievi relativi ai diversi assetti produttivi che hanno caratterizzato lo stabilimento nei diversi anni:

Assetto	Prelievi complessivi [m ³ /anno]	Prelievi di acque sotterranee [m ³ /anno]
2001 (anno di riferimento per impianto di produzione derivati chimici del fluoro)	807.847	694.877
2003 (avviamento impianto di produzione acido solforico)	1.018.816	863.856
2009 (in seguito a potenziamento impianto di produzione acido solforico nel 2007)	1.016.697	454.115

Tabella 11 - Prelievi idrici nei vari assetti produttivi dello stabilimento.

Con il raddoppio della capacità produttiva di acido solforico la richiesta d'acqua sarà pari a circa 1.337.608 m³/anno con un incremento di circa 331.000 m³/anno per soddisfare le esigenze del nuovo impianto.

Come è stato illustrato nel Quadro Progettuale del presente studio, la maggiore richiesta d'acqua connessa all'incremento della produzione di acido solforico verrà soddisfatta per buona parte attraverso il recupero delle acque di processo contenenti fluoro, rispondendo ad un progetto di risparmio energetico già avviato.

Si prevede un recupero di circa 200.000 m³/anno di acqua che verrà convogliata ad un bacino di accumulo e contribuirà a soddisfare buona parte della richiesta di 331.000 m³/anno del nuovo impianto di acido solforico.

La restante quota, pari a 131.000 m³/anno, verrà prelevata dalla rete CACIP. Occorre osservare a questo proposito due aspetti importanti:

- in primis con il raddoppio dell'impianto non si avrà alcun prelievo aggiuntivo dalle acque dei pozzi presenti in stabilimento, pertanto non si avrà alcun impatto su questa risorsa;
- poiché allo stato attuale le portate emunte dai pozzi di stabilimento sono molto al di sotto dei limiti imposti (circa il 50%), è evidente come tale delta possa costituire una importante riserva strategica qualora, come spesso capita, il CACIP abbia necessità di spostare la fornitura, temporaneamente, verso specifiche esigenze. In questo modo Fluorsid è al riparo da possibili problemi legati all'approvvigionamento idrico.

Dal punto di vista qualitativo non si prevedono nuove potenziali sorgenti di contaminazione: i reflui, il cui volume annuale non subirà incrementi in conseguenza dell'intervento proposto, verranno gestiti conformemente alle disposizioni di legge ed agli accordi consortili e lo stoccaggio dei materiali nei piazzali verrà adeguatamente protetto al fine di evitare eventuali dilavamenti.

Complessivamente l'impatto stimato sulle acque sotterranee è quindi di livello *trascurabile/nullo*.

4.4.6.3 Geosfera

Con il termine geosfera si indica generalmente l'insieme dei substrati geologici; in termini ambientali indica i suoli, i sottosuoli, i sedimenti e gli strati rocciosi della crosta terrestre. Le azioni che, in linea generale, possono determinare gli impatti più significativi sono da ricondurre principalmente ai movimenti terra, agli scavi e

sbancamenti, alla realizzazione delle fondazioni, tutti impatti potenziali generati nella sola fase di costruzione degli impianti.

Nel caso specifico i lavori sono da realizzarsi all'interno dello stabilimento Fluorsid pertanto non si determinerà alcuna variazione della capacità d'uso del suolo rispetto alla situazione attuale.

Fase di costruzione

Uso del suolo

L'area destinata alla realizzazione del nuovo impianto avrà una forma pressoché rettangolare, con uno sviluppo in superficie di circa 5000 m².

Sono previste opere di sbancamento e scavi, tuttavia le attività di cantiere saranno limitate all'area interna allo stabilimento e pertanto non comporteranno né ulteriori occupazioni di suolo all'esterno e né sottrazione di suolo e/o di copertura vegetale.

Complessivamente si stima che le operazioni di scavo e sbancamento determineranno una produzione di 4000 m³ di terra da scavo, che verranno riutilizzati per i reinterri e per l'eccedenza conferiti in discarica. Pertanto l'impatto sull'uso del suolo è da ritenersi *nullo*.

Fase di esercizio

Uso del suolo

L'esercizio dell'impianto proposto non produrrà interferenze sulla attuale capacità d'uso del suolo. Impatto *nullo*.

4.4.6.4 Biosfera

La biosfera è l'insieme degli ambienti in cui si manifesta ed è possibile la vita, rappresentata dalle varie specie viventi vegetali e animali. Nell'ambito della biosfera vengono di norma analizzate le componenti flora, vegetazione, ecosistemi e fauna, la cui analisi viene proposta di seguito.

Fase di costruzione

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Data l'entità dell'opera e le caratteristiche del sito l'impatto sulla specifica

componente ambientale si ritiene *nullo*.

Fase di esercizio

Vegetazione e flora

Le aree con presenza di habitat e vegetazione sottoposte a tutela ricadono al di fuori dell'area industriale e quindi al di fuori dell'area piccola di intervento, sebbene siano comprese nell'area vasta, intesa come area potenzialmente interessata da eventuali effetti diretti ed indiretti del progetto.

Gli eventuali impatti rimarranno localizzati all'area di intervento che, come già detto, ricadono all'interno di una zona industriale e risultano privi – dal punto di vista della vegetazione – di specie di rilievo. In particolare nella zona non vi sono condizioni di interesse naturalistico, per cui gli interventi non vanno ad indebolire una condizione naturale in essere. Inoltre si può aggiungere che, con riferimento all'area vasta, le analisi effettuate sugli effetti che potrebbero determinare impatti sulla specifica componente, ed in particolare fenomeni come la dispersione di polveri nell'area, il percolamento e la diffusione di sostanze attraverso i sistemi idrici, tutti elementi che possono determinare una alterazione dell'habitat, sono tali da escludere qualunque effetto sulla componente vegetazione. L'impatto è pertanto da considerarsi di livello *trascurabile/nullo*.

Fauna

Le aree con presenza di fauna e avifauna da tutelare ricadono al di fuori dell'area industriale e quindi al di fuori dell'area di intervento. La maggior parte delle specie censite sono tipiche degli ambienti umidi lagunari e dunque questo esclude eventuali loro spostamenti nelle aree della zona industriale dove non potrebbero trovare habitat e risorse adeguati alle loro esigenze. Inoltre non essendo state riscontrate interazioni - per le varie tipologie di impatto (atmosferaico, idrico, ecc.) - anche le specie faunistiche non saranno influenzate da effetti dovuti all'opera.

L'impatto è pertanto da considerarsi di livello *trascurabile/nullo*.

Ecosistemi

L'area industriale all'interno della quale si trova lo stabilimento Fluorsid è, in parte,

fisicamente all'interno dell'ecosistema lagunare di Santa Gilla, poiché rientra in una parte del bacino idrografico del sistema, ma dal punto di vista delle interrelazioni ecosistemiche dei flussi idrici ne risulta isolata.

Fluorsid, come tutte le altre realtà industriali insediate nell'area, non genera impatti sulla risorsa idrica, tutte le acque di processo e i reflui liquidi sono convogliate agli appositi impianti di trattamento. Pertanto non essendoci emissioni dirette derivanti dall'esercizio degli impianti né nelle acque superficiali né nelle acque sotterranee, gli effetti determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno risultano inesistenti.

I flussi e le funzioni ecosistemiche dell'area umida non verranno condizionate dal nuovo impianto in progetto; l'impatto è da considerarsi di livello *trascurabile/nullo*.

4.4.6.5 Clima acustico

Fase di costruzione

Durante l'esecuzione dei lavori la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, quali autobetoniere, pale meccaniche, escavatori ecc., e al movimento dei mezzi pesanti per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc... Le attività di cantiere saranno distribuite nel tempo e si svolgeranno esclusivamente in orari diurni, pertanto il rumore emesso sarà caratterizzato da natura intermittente e temporanea.

La contemporaneità delle lavorazioni determinerà un lieve incremento dei livelli acustici sul confine, ma i valori di immissione non verranno comunque superati data la distanza dei recettori più vicini. Per prevenire il superamento dei valori di emissione, si provvederà all'installazione di una adeguata pannellatura in corrispondenza del confine aziendale.

Pertanto l'impatto è da ritenersi *trascurabile/nullo*.

Fase di esercizio

L'impatto sulla componente ambientale "clima acustico", è stato affrontato attraverso una valutazione previsionale sui potenziali impatti generati dall'opera, eseguita da tecnici specializzati.

Il calcolo previsionale è stato effettuato partendo dai valori di emissione e di immissione

relativi all'impianto dell'acido solforico esistente e ipotizzando un identico contributo per il nuovo impianto. Poiché nell'area circostante non sono presenti recettori sensibili e poiché i livelli di emissione e di immissione previsti risultano compatibili con i limiti vigenti, nell'ipotesi di realizzazione della prevista pannellatura, si ritiene che l'introduzione di rumore nell'ambiente esterno, in conseguenza dell'installazione di un nuovo impianto dell'acido solforico, non sia tale da provocare, durante il periodo di riferimento diurno o notturno, fastidio, disturbo alle attività umane, pericolo per la salute umana o deterioramento di ecosistemi.

Si ritiene che l'impatto acustico in fase di esercizio sia del tutto *trascurabile*.

4.4.6.6 Antroposfera

Fase di costruzione

Qualità del paesaggio

Durante l'attività di cantiere l'impatto sulla componente paesaggistica è da ritenersi *trascurabile/nullo*; infatti la costruzione sarà localizzata all'interno dell'area dello stabilimento e non produrrà alcun disturbo nella percezione visiva del sito.

L'impatto temporaneo determinato dall'aumento di polverosità, che è limitato alle sole aree di cantiere (ed in forma abbastanza limitata) può essere ritenuto *trascurabile*.

I rifiuti prodotti durante la fase di costruzione verranno adeguatamente smaltiti, in modo da non creare cumuli visibili dall'esterno.

Salute pubblica

Le potenziali pressioni sulla salute pubblica possono essere ricondotte ai seguenti elementi di impatto:

- emissione di inquinanti in atmosfera (polveri, gas di scarico);
- traffico pesante (mezzi d'opera e mezzi per il trasporto dei componenti);
- rumore.

Essendo il sito distante dai centri abitati, l'impatto generato dalla ricaduta delle polveri e di altri inquinanti atmosferici è assolutamente assente ed al limite riconducibile ad esclusivo carico dei lavoratori direttamente interessati, per i quali sono previste

apposite misure di mitigazione.

L'aumento del traffico sulla viabilità principale in conseguenza della circolazione dei mezzi per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli impianti potrebbe creare un disturbo dovuto a rallentamenti, emissioni di gas di scarico e rumore. Si ritiene comunque che l'aumento del traffico non sarà particolarmente significativo, in quanto i lavori di costruzione saranno distribuiti su un ampio arco temporale e di questo aspetto si terrà conto nella programmazione del cantiere.

Le attività di cantiere non comporteranno significative variazioni del clima acustico; pertanto l'impatto sulla salute umana risulta nullo.

Complessivamente si può ritenere che la componente ambientale in esame sia soggetta ad un impatto *trascurabile/nullo*.

Economia locale

Nella fase di costruzione si prevede il coinvolgimento di maestranze locali (imprese edili, officine meccaniche, imprese di montaggio, etc...) che determinerà un impatto *positivo* sull'economia locale.

Fase di esercizio

Qualità del paesaggio

L'impatto sul paesaggio in fase di esercizio viene analizzato con particolare riferimento all'intrusione visiva, considerando gli effetti che il nuovo impianto eserciterebbe sulla percezione visiva del territorio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo. La sensibilità visiva è una misura di quanto e come un cambiamento nel paesaggio verrà percepito dai vari gruppi d'utenza.

Dall'analisi delle componenti paesaggistiche, integrato dalle simulazioni fotografiche riportate in allegato al presente studio, è emerso che il territorio in cui si trova lo stabilimento non è, oramai da tempo, un paesaggio naturale ma è attualmente caratterizzato da una configurazione fortemente antropica dovuta allo sviluppo urbano, agricolo e industriale delle terre a ridosso della laguna. L'impatto è *nullo*.

Intrusione visiva

È stata condotta una analisi della percezione visiva, riportata in allegato al presente studio, determinata dalla realizzazione del nuovo impianto di acido solforico, attraverso l'analisi delle viste lungo i principali recettori lineari, corrispondenti alla Dorsale Consortile e alle vie di traffico stradale interno all'agglomerato industriale.

Attraverso l'analisi delle simulazioni fotografiche è stata confrontata la situazione attuale con quella conseguente all'installazione del nuovo impianto proposto. Le caratteristiche architettoniche relative al nuovo impianto in oggetto non alterano l'attuale situazione paesaggistica, in quanto le opere previste sono del tutto simili a quelle attualmente in esercizio e si inseriscono in un contesto industriale già operativo da decenni, senza modificarne pertanto i caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici.

In allegato 2 sono riportate le ricostruzioni tridimensionali e il fotoinserimento del nuovo impianto.

In particolare l'inserimento del camino e degli edifici in progetto risulta *trascurabile/nullo* dal punto di vista dell'impatto visivo, in quanto non altera il profilo dello *skyline* preesistente.

Salute pubblica

I potenziali impatti conseguenti all'esercizio dell'impianto sono connessi alle emissioni in atmosfera, al traffico indotto dal trasporto della materia prima ed al rumore.

Le emissioni in atmosfera non risultano tali da generare superamenti delle concentrazioni limite e quindi corrispondenti peggioramenti della qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori sensibili.

Come precedentemente dimostrato le percorrenze chilometriche risulterebbero ridotte con il raddoppio dell'impianto, pertanto l'impatto risulta *positivo*.

Il calcolo previsionale relativo ai livelli di emissione e di immissione acustica ed il fatto che non siano presenti popolazioni esposte nelle vicinanze ha messo in evidenza che il nuovo assetto impiantistico non genererà disturbi dovuti al rumore emesso.

Economia locale

Dal punto di vista socioeconomico la mancata produzione aggiuntiva di acido

solforico comporterebbe conseguenze gravissime, legate al fatto che la Società non riuscirebbe a riprendere competitività sui propri mercati mettendo a rischio la propria sopravvivenza e l'impiego di molti suoi fornitori (fornitori di materie prime, trasporti, servizi).

Pertanto il raddoppio dell'attuale capacità produttiva di acido solforico comporterebbe un impatto *molto positivo* sull'economia locale.

Nel giudizio finale ha evidentemente un peso importante, per una realtà come la sardegna, il previsto inserimento di cinque nuovi addetti a valle della realizzazione del nuovo impianto

1.8.7 Sintesi degli impatti attesi

Lo studio dell'opera, della sua realizzazione, nonché del suo esercizio nel contesto ambientale di riferimento, ha consentito di stimare le possibili influenze e variazioni sui parametri di sensibilità individuati e, di conseguenza, di stabilire un livello di impatto il più possibile reale sui recettori ambientali.

La stima degli impatti sulle singole componenti ambientali, effettuata attraverso l'impiego di matrici cromatiche, è riportata nelle pagine seguenti.

Gli impatti attesi sono quelli residui che persistono dopo l'applicazione delle misure di mitigazione; si tratta di impatti che si ritengono di entità *bassa/trascurabile*, evidenziati soprattutto sulla componente "atmosfera", ben compensati dagli impatti molto *positivi* esercitati sull'economia locale, in termini di accresciuta competitività, e dall'autoproduzione di energia elettrica.

Componente ambientale		Interrelazione potenzialmente positiva o negativa	Impatto atteso
Atmosfera	Qualità dell'aria	Emissioni evitate per la produzione di energia elettrica	<i>positivo</i>
		Emissioni evitate per la riduzione del traffico pesante	<i>positivo</i>
		Emissioni in atmosfera	<i>trascurabile/nullo</i>
Idrosfera	Acque superficiali	Prelievo e/o contaminazione	<i>assente</i>
	Acque sotterranee	Prelievo e/o contaminazione	<i>trascurabile/nullo</i>
Geosfera	Uso del suolo	Variazioni della capacità d'uso	<i>assente</i>
Biosfera	Vegetazione e flora	Alterazione ambiente	<i>trascurabile/nullo</i>
	Fauna		
	Ecosistemi		
Clima acustico		Variazione livelli acustici	<i>trascurabile/nullo</i>
Antroposfera	Paesaggio	Intrusione visiva (nuovi volumi e strutture industriali)	<i>basso</i>
	Salute pubblica	Peggioramento qualità dell'aria	<i>trascurabile/nullo</i>
		Traffico	<i>trascurabile/nullo</i>
		Disturbo da rumore	<i>trascurabile/nullo</i>
Economia locale	Competitività sul mercato	<i>molto positivo</i>	

Tabella 12 - Sintesi degli impatti residui attesi

A1 - MATRICE DELLE CAUSE E DEGLI ELEMENTI DI IMPATTO
FASE DI COSTRUZIONE

		ELEMENTI DI IMPATTO										
		Occupazione di suolo	Emissione di inquinanti in atmosfera	Emissione di polveri	Incremento traffico	Emissione di rumori da mezzi d'opera (escavatori, martelli pneumatici, ecc.)	Impiego di risorsa idrica	Effetti sull'economia locale	Intrusione visiva	Inquinamento delle acque	Inquinamento del suolo	Produzione di rifiuti
CAUSE DI IMPATTO	ALLESTIMENTO E DELIMITAZIONE CANTIERE											
	SCAVI											
	REALIZZAZIONE FONDAZIONI E OPERE CIVILI											
	REALIZZAZIONE SOTTOSERVIZI											
	TRASPORTO MATERIALI E COMPONENTI											
	PREFABBRICAZIONE E MONTAGGIO CARPENTERIA STRUTTURALE											
	MONTAGGIO APPARECCHIATURE, MACCHINARI E PIPING											
	REALIZZAZIONE OPERE ELETTRICHE											
	VERNICIATURE E COINBENTAZIONI											
	RIMOZIONE CANTIERE E RIPRISTINO AREE											

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

A2 - MATRICE DELLE CAUSE E DEGLI ELEMENTI DI IMPATTO
FASE DI ESERCIZIO

		ELEMENTI DI IMPATTO											
		Occupazione di suolo	Emissione di inquinanti in atmosfera	Emissione di polveri	Incremento traffico	Emissione di rumori	Impiego di risorsa idrica	Effetti sull'economia locale	Intrusione visiva	Inquinamento delle acque	Inquinamento del suolo	Produzione di rifiuti	Bilancio energia elettrica
CAUSE DI IMPATTO	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO												
	CONTROLLO E MANUTENZIONE												
	MALFUNZIONAMENTO E INCIDENTI												

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

**B1 - MATRICE DEGLI IMPATTI POTENZIALI
FASE DI COSTRUZIONE**

		CATEGORIE AMBIENTALI													
		ATMOSFERA	IDROSFERA		GEOSFERA	BIOSFERA			CLIMA ACUSTICO	ANTROPOSFERA					
		Qualità dell'aria	Acque superficiali	Acque sotterranee	Uso del suolo	Flora e vegetazione	Ecosistemi	Fauna		Qualità del paesaggio	Salute pubblica	Economia locale			
ELEMENTI DI IMPATTO	Occupazione di suolo														
	Emissione di inquinanti in atmosfera														
	Emissione di polveri														
	Incremento traffico														
	Emissione di rumori da mezzi d'opera (escavatori, martelli pneumatici, ecc.)														
	Impiego di risorsa idrica														
	Effetti sull'economia locale														
	Intrusione visiva														
	Inquinamento delle acque														
	Inquinamento del suolo														
	Produzione di rifiuti														

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

B2 - MATRICE DEGLI IMPATTI POTENZIALI
FASE DI ESERCIZIO

		CATEGORIE AMBIENTALI												
		ATMOSFERA	IDROSFERA		GEOSFERA	BIOSFERA			CLIMA ACUSTICO	ANTROPOSFERA				
		Qualità dell'aria	Acque superficiali	Acque sotterranee	Uso del suolo	Flora e vegetazione	Ecosistemi	Fauna		Qualità del paesaggio	Salute pubblica	Economia locale		
ELEMENTI DI IMPATTO	Occupazione di suolo													
	Emissione di inquinanti in atmosfera													
	Emissione di polveri													
	Incremento traffico													
	Emissione di rumori													
	Impiego di risorsa idrica													
	Effetti sull'economia locale													
	Intrusione visiva													
	Inquinamento delle acque													
	Inquinamento del suolo													
	Bilancio energia elettrica													
	Produzione di rifiuti													

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

C1 - MATRICE DEI CRITERI DI CONTENIMENTO
FASE DI COSTRUZIONE

		ELEMENTI DI IMPATTO										
		Occupazione di suolo	Emissione di inquinanti in atmosfera	Emissione di polveri	Incremento traffico	Emissione di rumori da mezzi d'opera (escavatori, martelli pneumatici, ecc.)	Impiego di risorsa idrica	Effetti sull'economia locale	Intrusione visiva	Inquinamento delle acque	Inquinamento del suolo	Produzione di rifiuti
CRITERI DI CONTENIMENTO	Innaffiatura percorsi e piazzali											
	Limitazione della velocità dei mezzi											
	Ottimizzazione delle procedure di costruzione (interventi di tipo logistico-organizzativo)											
	Minimizzazione superfici destinate a discariche temporanee											
	Predisposizione di una idonea gestione dei rifiuti e dei reflui											

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

C2 - MATRICE DEI CRITERI DI CONTENIMENTO
FASE DI ESERCIZIO

		ELEMENTI DI IMPATTO											
		Occupazione di suolo	Emissione di inquinanti in atmosfera	Emissione di polveri	Incremento traffico	Emissione di rumori	Impiego di risorsa idrica	Effetti sull'economia locale	Intrusione visiva	Inquinamento delle acque	Inquinamento del suolo	Produzione di rifiuti	Bilancio energia elettrica
CRITERI DI CONTENIMENTO	BAT												
	Utilizzo esclusivo zolfo in fase liquida												
	Impiego pompe verticali												
	Sistema preriscaldamento convertitore												
	Utilizzo catalizzatore ultima generazione												
	Installazione filtri a candela a elevata efficienza												
	Interventi atti a garantire continuità di marcia												
	Misure di prevenzione												
	Azioni di monitoraggio												
	Pannellatura perimetrale												
	Recupero acque di processo												
	Manutenzione												

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

D1 - MATRICE DEGLI IMPATTI RESIDUI
FASE DI COSTRUZIONE

		CATEGORIE AMBIENTALI												
		ATMOSFERA	IDROSFERA		GEOSFERA	BIOSFERA			CLIMA ACUSTICO	ANTROPOSFERA				
		Qualità dell'aria	Acque superficiali	Acque sotterranee	Uso del suolo	Flora e vegetazione	Ecosistemi	Fauna		Qualità del paesaggio	Salute pubblica	Economia locale		
ELEMENTI DI IMPATTO	Occupazione di suolo													
	Emissione di inquinanti in atmosfera													
	Emissione di polveri													
	Incremento traffico													
	Emissione di rumori da mezzi d'opera (escavatori, martelli pneumatici, ecc.)													
	Impiego di risorsa idrica													
	Effetti sull'economia locale													
	Intrusione visiva													
	Inquinamento delle acque													
	Inquinamento del suolo													
Produzione di rifiuti														

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

D2 - MATRICE DEGLI IMPATTI RESIDUI
FASE DI ESERCIZIO

		CATEGORIE AMBIENTALI										
		ATMOSFERA	IDROSFERA		GEOSFERA	BIOSFERA			CLIMA ACUSTICO	ANTROPOSFERA		
		Qualità dell'aria	Acque superficiali	Acque sotterranee	Uso del suolo	Flora e vegetazione	Ecosistemi	Fauna		Qualità del paesaggio	Salute pubblica	Economia locale
ELEMENTI DI IMPATTO	Occupazione di suolo											
	Emissione di inquinanti in atmosfera											
	Emissione di polveri											
	Incremento traffico											
	Emissione di rumori											
	Impiego di risorsa idrica											
	Effetti sull'economia locale											
	Intrusione visiva											
	Inquinamento delle acque											
	Inquinamento del suolo											
	Bilancio energia elettrica											
	Produzione di rifiuti											

Legenda

Impatto ALTO	Impatto ASSENTE	Impatto POSITIVO
Impatto MEDIO		Impatto MOLTO POSITIVO
Impatto BASSO		
Impatto TRASCURABILE/NULLO		

1.9 MONITORAGGIO AMBIENTALE

La società Fluorsid S.p.A. è certificata secondo lo standard ISO 14001:2004 (Sistema di Gestione Ambientale) e, come previsto dalla norma, possiede una procedura per sorvegliare e misurare le proprie prestazioni ambientali, ovvero un "Piano di monitoraggio e controllo ambientale".

1.9.1 Acque

Le acque utilizzate all'interno dello stabilimento provengono:

- dalla rete acque potabili del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari;
- dalla rete acque industriali del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari;
- dai pozzi presenti all'interno del sito.

Il Tecnocasic ha diretta competenza ed esclusiva responsabilità per quanto concerne l'esercizio e la manutenzione delle opere fognarie, dei collettori e di tutte le opere atte ad assicurare il trattamento dei reflui.

Così come previsto dal regolamento consortile esternamente all'Azienda è presente una stazione di misura e campionamento delle **acque di scarico**. Il personale tecnico del Tecnocasic effettua mensilmente il prelievo dei campioni e l'analisi. Sugli stessi campioni vengono effettuate le analisi (pH, F e parti in sospensione), anche da parte dell'Azienda.

Al fine di prevenire ed attenuare gli impatti ambientali associati ad eventuali sversamenti accidentali di sostanze pericolose nella rete fognaria, l'Azienda ha stabilito idonee procedure di preparazione e risposta alle emergenze.

Quotidianamente alla fine di ciascuno dei tre turni di lavoro vengono riportati sul "Registro delle consegne" i **consumi idrici**, suddivisi tra acqua industriale ed acqua emunta dai singoli pozzi. In particolare:

- quantitativo di acque in ingresso dal Cacip;
- giacenze (livello del vascone di accumulo);
- quantitativi di acque emunte dai singoli pozzi;
- quantitativi di acque reflue conferite al Cacip;
- ore di funzionamento delle pompe.

Sul dato giornaliero viene verificata la "quadratura" del bilancio dei consumi al fine di rilevare eventuali perdite lungo la rete idrica interna. I valori ottenuti alla fine di ogni mese vengono raffrontati con quelli dei mesi precedenti allo scopo di rilevare eventuali consumi anomali. Qualora per due mesi consecutivi vengano riscontrati scostamenti nei consumi superiori al 20% rispetto a quelli dei mesi precedenti viene effettuata la ricerca delle cause allo scopo di poter intraprendere le opportune azioni correttive.

Allo scopo di garantire l'attendibilità dei dati raccolti, con frequenza quindicinale viene verificato il corretto funzionamento dei contatori posizionati sulle condotte idriche di ingresso e sui pozzi.

I pozzi di stabilimento vengono monitorati mensilmente nel laboratorio interno e annualmente da un laboratorio esterno accreditato SINAL, per quanto riguarda pH, conducibilità, residuo secco, cloruri, fluoruri, nitrati, solfati, cianuri liberi e potassio.

1.9.2 Emissioni in atmosfera

Annualmente Fluorsid esegue, attraverso un laboratorio esterno accreditato SINAL, il campionamento e le analisi delle emissioni provenienti dai propri camini, per quanto riguarda polveri, SO₂, NO_x, HF, nebbie solforiche.

I risultati delle analisi effettuate vengono trasmessi con frequenza annuale alla Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

1.9.3 Rumorosità esterna

Fluorsid ogni qualvolta vengano apportate modifiche alle macchine e/o agli impianti o ne installi di nuovi provvede a far eseguire la rilevazione della rumorosità esterna.

I risultati, se opportuno, vengono utilizzati allo scopo di individuare obiettivi di miglioramento delle prestazioni.

1.9.4 Consumi energetici

L'energia elettrica viene utilizzata per alimentare gli uffici, le macchine, le attrezzature e gli impianti di produzione ed i servizi ausiliari.

Il primo giorno lavorativo di ogni mese viene effettuata la lettura dei consumi energetici del mese precedente. L'Energy Manager aziendale, al ricevimento delle bollette

energetiche, verifica la rispondenza di quanto fatturato con i consumi rilevati ed effettua la ripartizione dei consumi per reparto allo scopo di determinare il costo industriale delle produzioni effettuate. Trimestralmente, nel caso di scostamenti nei consumi specifici, vengono ricercate le cause di variazione, allo scopo di intraprendere eventuali azioni correttive.

La stessa procedura viene seguita anche per monitorare il consumo di **combustibili** (olio combustibile, GPL e gasolio).

1.10 CONCLUSIONI

Il quadro delineato nei capitoli precedenti, rappresenta una descrizione che si ritiene esaustiva per gli scopi del progetto. Quello che pare evidente dalle analisi svolte è che il progetto proposto di raddoppio della capacità produttiva di acido solforico dello stabilimento Fluorsid, è un intervento assolutamente compatibile con la destinazione d'uso del sito, con il contesto territoriale di riferimento, e non presenta elementi di impatto di rilievo.

Il sito industriale di Macchiareddu e le aree immediatamente limitrofe non subiranno effetti a valle dell'intervento che altresì determinerà addirittura un bilancio positivo in termini di emissioni atmosferiche.

Inoltre con la realizzazione dell'intervento Fluorsid avrà la possibilità di rimanere sul mercato in modo competitivo, incrementando anzi la propria competitività e le proprie quote di mercato.

Peraltro è stato evidenziato come da un lato il sito industriale non presenti criticità ambientali in ragione della sua destinazione d'uso e dello stato qualitativo di partenza delle principali matrici ambientali, e dall'altro con il nuovo impianto di acido solforico non si determineranno variazioni di qualche rilievo

1.11 ALLEGATI

Alla presente relazione sono allegati i seguenti documenti:

1 - TAVOLE

2 – RELAZIONI TECNICHE

- Progetto civile
- Analisi di impatto visivo corredata da fotoinserimento dell'intervento

Studio di Impatto Ambientale

Raddoppio della capacità produttiva di Acido Solforico



VOLUME III
SINTESI NON TECNICA

TAVOLE

 **ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI**
N. 3531 Dott. Ing. DAVIDE CARTA

David Carta

LUGLIO 2010

Studio di Impatto Ambientale

Raddoppio della capacità produttiva di Acido Solforico



VOLUME III
SINTESI NON TECNICA
ALLEGATI

 ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI
N. 3531 Dott. Ing. DAVIDE CARTA

Da

Studio di Impatto Ambientale

Raddoppio della capacità produttiva di Acido Solforico



VOLUME III SINTESI NON TECNICA PROGETTO CIVILE

Studio di Impatto Ambientale

Raddoppio della capacità produttiva di Acido Solforico



VOLUME III
SINTESI NON TECNICA
STUDIO DI IMPATTO VISIVO

 **ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI**
N. 3531 Dott. Ing. DAVIDE CARTA