

LA DECOMMISSIONING DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI, SYNDIAL ASSEMINI STEP III

Gli interventi ambientali di decommissioning degli impianti inattivi costituiscono un'attività ormai ricorrente per i gruppi industriali che devono necessariamente ottimizzare le proprie produzioni, convertirle periodicamente nei nuovi processi o effettuare il recupero ambientale delle aree non più strategiche per destinarle ad utilizzi più remunerativi. In quest'ottica lo stabilimento Syndial di Assemini è già arrivato allo Step 3 del suo percorso di Decommissioning

L'area dello Stabilimento Syndial che occupa un'area di 120 ettari circa ed è tuttora attivo nella produzione del cloro e dei suoi derivati, è situato nell'agglomerato industriale di Macchiareddu nell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari, nel territorio del Comune di Assemini (CA) e ricade all'interno del sito di interesse na-

zionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese. L'attività di dismissione denominata STEP 3, prevedeva la Decommissioning di ben 4 impianti storici dello stabilimento, il PAP1, il PAP2, il TRI/Per e il Concentrazione Soda, è stata affidata da Syndial alla Petroltecnica Spa in RTI con la Montalbetti Spa.

Visione satellitare dello stabilimento e delle aree di intervento



Gli impianti

Il PAP1 (inattivo in maniera definitiva dal 1991) e PAP2 (installato nel 1976 e mai andato in marcia) erano gli impianti destinati alla produzione del Polietilene con un processo ad alta pressione. Le sostanze principali che partecipavano al processo di polimerizzazione del polietilene erano l'etilene, il butadiene e il propilene. Il TRI/Per, inattivo dal 2000 aveva lo scopo di produrre tricloroetilene (Trielina) e Percloroetilene mediante un processo di reazione e distillazione a partire da un "grezzo" denominato "TRI/Per", costituito da una miscela di clorurati organici altobollenti, derivanti da residui di distillazione degli altri impianti dello stabilimento. L'ultima fase di produzione vedeva un impianto costituito da 3 reattori bifase di-

sposti in parallelo, controllati termicamente da un circuito Dowtherm, che utilizzava Diclorobenzene come fluido. I residui di processo, costituiti da code clorate (peci).

Concentrazione soda, la cui attività è stata interrotta nel 1999, è stato costruito a partire dal 1963 su brevetto Bertrams ed avviato alla produzione nel 1965.

La materia prima utilizzata era la soda caustica, prodotta nell'impianto Elettrolisi con celle a membrana, ed opportunamente concentrata al 47% presso l'impianto EscherWyss (sezione dell'impianto elettrolisi).

I prodotti principali erano:

1. soda al 98,5% in fusti;
2. soda in scaglie.

Lo scopo del lavoro

Tutti e 4 gli impianti, in stato di abbandono, erano caratterizzati sia da un notevole degrado ambientale che da avanzato degrado delle strutture metalliche (in particolare per l'impianto TRI/Per), da presenza diffusa di residui sia solidi che liquidi soprattutto all'interno dei circuiti (materie prime, prodotti e sottoprodotti, scarti) e delle apparecchiature e da una presenza massiva di coibentazioni in M.C.A.

La dismissione completa prevede la bonifica di tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature, la rimozione dell'amianto presente, la pulizia e rimozione del sistema fognario, la demolizione degli impianti ed il carico dei materiali e delle sostanze di risulta su automezzi messi a disposizione dalla Committente per il conferimento finale.

L'attività di monitoraggio ambientale, di mappatura delle sostanze presenti, la progettazione ed esecuzione del sezionamento degli impianti, la successiva bonifica interna ed esterna degli stessi sono state eseguite dalla Petroltecnica Spa, mentre la demolizione e la decostruzione delle strutture metalliche ed edili è stata eseguita dalla Montalbetti Spa.

Aspetto particolarmente critico si è dimostrato la notevole interconnessione tra gli impianti da dismettere e il resto dello



PAP 1 e PAP 2 situazione ante-operam



stabilimento ancora attivo; all'interno degli impianti, infatti, al momento della consegna delle aree erano ancora presenti svariate linee elettriche, e di processo ancora attive e di fondamentale importanza per le attività degli impianti limitrofi. L'RTI Petroltecnica / Montalbetti si è occupata, oltre che della realizzazione delle opere di bonifica, smontaggio e demolizione, anche della progettazione esecutiva delle attività.

Le attività sono state suddivise nelle seguenti fasi operative:

1. Sezionamento impianti
2. Bonifica amianto
3. Bonifica interna impianti
4. Demolizione e decostruzione strutture metalliche
5. Demolizione c.a.
6. Gestione rifiuti.

La fase di progetto dei lavori

La fase di progettazione dell'intervento complessivo è stata seguita da un team di esperti, ingegneri, ingegneri di processo di seguito:

Project manager di commessa:
Ing. Francesco Losco

Direttori tecnici di cantiere:
Ing. Ivan Poroli, Ing. Antonio Vincenzi

Chimici di processo:
Ing. Piero Elefante, Ing. Roberta Lai

Capi cantiere:
Ing. Italo Todde, Ing. Tullio Pili

Supervisor operativi:
Ing. Riccardo Caria, Dott. Giuseppe Lombi

Senior consultant: Renzo Gobbi



TRI/Per situazione ante-operam

Il progetto ha richiesto oltre 2700 ore di lavoro, distribuite tra sopralluoghi presso gli impianti e redazione dei progetti esecutivi. Il punto di partenza è stata la documentazione di gara con particolare attenzione allo studio delle tipologie dei processi e delle sostanze in essi utilizzate. Si è poi proceduto con la campagna sopralluoghi presso gli impianti che hanno permesso di individuare, con precisione, le linee di processo, utilities e condutture elettro-strumentali inattive ed ancora in esercizio con i relativi percorsi, le interconnessioni col resto dello stabilimento, la presenza di residui di processo, lo stato di conservazione di strutture, apparecchiature, tubazioni e coibentazioni. Le criticità emerse in questa fase sono individuabili nella difficoltà a reperire informazioni precise su impianti inattivi da 15 o 20 anni e su tubazioni, apparecchiature o condutture elettro-strumentali spesso senza più targhe o etichette leggibili.

La fase di progetto ha dovuto quindi basarsi su un numero assai rilevante di rilievi visivi e campionamenti di materiali atti a classificare tipologie di sostanze, coibenta-



Concentrazione soda: situazione ante-operam



zioni presenti, definire l'appartenenza di tubazioni, apparecchiature alle diverse fasi di processo e stabilire le cabine di alimentazione delle utenze elettro-stru-

mentali. La produzione documentale scaturita è stata decisamente importante: vediamo in dettaglio.

- Relazioni tecniche di stabilità delle strutture ove si identificano le opere necessarie per la messa in sicurezza di strutture, apparecchiature o tubazioni e le misure di prevenzione e protezione necessarie al fine di garantire l'esecuzione delle attività lavorative nel rispetto della sicurezza dei lavoratori.
- Piani di sezionamento delle interconnessioni (impianti oggetto di dismissione-stabilimento) relative al sistema fognario, alla rete elettro-strumentale, alle linee di processo e utilities, ove si identificano gli interventi da eseguire, le relative modalità esecutive. Si identificano infine i percorsi delle linee di processo e utilities e condutture elettro-strumentali ancora in esercizio presenti all'interno degli impianti oggetto di decommissioning.
- Piani di lavoro amianto relativi alla bonifica di strutture, apparecchiature e tubazioni da MCA, ove si identificano gli interventi da eseguire, le relative modalità esecutive.
- Classificazioni ATEX (ante operam) e Piano dei monitoraggi ambientali dell'aria (ante operam) con l'individuazione delle zone con possibile formazione di atmosfera esplosiva e l'identificazione delle sostanze e relative concentrazioni presenti nei luoghi oggetto dei lavori, al fine di adottare sistemi di prevenzione e protezione, mezzi e attrezzature idonee a garantire l'esecuzione delle attività lavorative nel rispetto della sicurezza dei lavoratori.
- Piani di bonifica ove si identificano gli

interventi da eseguire e le relative modalità esecutive sulla base dello stato fisico e della classificazione delle sostanze rinvenute durante le ispezioni dei cicli produttivi.

- Piani di decostruzione e demolizione ove si identificano gli interventi da eseguire e le relative modalità esecutive sulla base dello stato di conservazione della tipologia delle strutture rinvenute durante i sopralluoghi.

La fase di sezionamento degli impianti inattivi dal resto dello stabilimento

La fase di sezionamento delle interconnessioni (impianti oggetto di dismissione-stabilimento) relative al sistema fognario, alla rete elettro-strumentale, alle linee di processo e utilities è stata seguita da tre squadre composte da operai specializzati e un ingegnere a capo di ognuna di esse ed ha richiesto circa 9.000 ore di lavoro. La complessità di tali operazioni ha portato a prendere la decisione che gli impiegati tecnici, redattori della progettazione esecutiva, seguissero in prima persona lo svolgimento delle attività.

Le criticità emerse in questa fase sono individuabili nella presenza di diverse linee di processo, utilities e condutture elettro-strumentali in esercizio e transittanti negli impianti oggetto di dismissione, nell'eseguire i sezionamenti a freddo in zone di stabilimento classificate a rischio di esplosione e nello scollegare utenze elettro-strumentali da quadri elettrici in esercizio. Le linee di processo e utilities hanno quindi richiesto sezionamenti a freddo di 122 tubazioni, rispetto alle 89 previste (+37%) e sono state spostate, su percorsi esterni al cantiere, n°4 linee utilities in esercizio.

La rete elettro-strumentale ha richiesto del sezionamento di 8 cabine, rispetto alle 4 previste (+100%) e di cui 6 alimentanti anche utenze in esercizio di BT, di impianti non oggetto di dismissione, quest'ultima tipologia di sezionamenti ha richiesto l'utilizzo di personale idoneo come da normativa relativa ai lavori sotto tensione. Si è dovuto inoltre provvedere



Sezionamenti fognari/linee di processo/elettro-strumentali

allo spostamento, su percorsi esterni al cantiere, n°8 tratti di conduttura elettro-strumentale in esercizio.

La fase di bonifica e demolizione

La fase di bonifica ha occupato gran parte delle risorse del cantiere (circa 45.000 h). Le attività di bonifica sono state eseguite secondo una ben precisa sequenza:

- Rimozione coibentazioni sia MMF che MCA;
- Isolamento dell'apparecchiatura, a monte e a valle della zona di intervento mediante chiusura valvole e inserimento dischi ciechi;
- Monitoraggio aria interna all'apparecchiatura;
- Svuotamento da liquidi e/o solidi presenti;
- Insufflaggio con azoto se in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva;
- Flussaggio con vapore;
- Lavaggio finale con acqua;
- Confezionamento e trasporto presso il deposito rifiuti della committente del condensato e dei residui da bonifica.

Nell'approccio alla bonifica si è cercato

di privilegiare quanto più possibile, al fine di minimizzare la movimentazione di apparecchiature "sporche", la bonifica in linea e a ciclo chiuso delle stesse. A tale scopo per consentire il flussaggio di vapore anche all'interno dell'impianto, in aree con ridotti spazi di manovra, è stata utilizzata una caldaia di ridotte dimensioni con potenzialità: 180.000 Kcal/h produzione vapore facilmente movimentabile anche in aree con spazi di manovra ridotti. Le principali criticità riscontrate in questa fase sono state:

- Scarsa disponibilità di P&I;
- Difficoltà di identificazione di apparecchiature e sostanze in esse presenti;
- Necessità di realizzazione di cicli chiusi;
- Cattivo stato di apparecchiature e tubazioni (fori e ruggine).

I risultati delle bonifiche sono stati decisamente importanti consentendo alla Petroltecnica di spingersi alla completa pulizia di oltre il 99% di apparecchiature e tubazioni.

Di seguito si riportano le tabelle relative alla macrotipologie di rifiuti prodotti impianto per impianto, e lo scostamento dalle quantità previste in fase di gara dalla committente.

PAP 1 e PAP 2

RIFIUTO/ RECUPERO	QUANTITÀ DA PROGETTO [t]
Bonifica impianti	1.568
Amianto compatto	334
Amianto friabile	76
Lane minerali	166
Metalli	4.470
Demolizioni civili	35.882

TRI/PER

RIFIUTO/ RECUPERO	QUANTITÀ DA PROGETTO [t]
Bonifica impianti	570
Amianto compatto	80
Amianto friabile	32
Lane minerali	73
Metalli	1.241
Demolizioni civili	6.565

Concentrazione Soda

RIFIUTO/ RECUPERO	QUANTITÀ DA PROGETTO [t]
Bonifica impianti	160
Amianto compatto	98
Amianto friabile	4
Lane minerali	18
Metalli	352
Demolizioni civili	20.000

Decostruzione e demolizione (15.000 h)

L'attività di demolizione degli impianti e delle strutture metalliche è stata eseguita con escavatore Liebherr R954C Litronic (880 quintali) con braccio da 27 metri attrezzato con cesoie idrauliche della Trevi mod. cs 70 e cs 25, caricatore semovente idraulico (300 q) con braccio da 12 m, mentre la demolizione delle strutture edili è stata eseguita con tre escavatori Caterpillar 320,323,325 accessoriati con pinza frantumatrice MBK da 30 q. La sistemazione delle aree è stata ultimata con una pala cingolata Caterpillar 963.

La demolizione dell'impianto TRI/Per è stata, inoltre, preceduta dallo smontaggio di ben 5 colonne di distillazione dell'al-



Demolizione zone reazione area TRI/Per



Demolizione edificio lato rack in esercizio concentrazione soda



tezza di circa 30 m eseguite con gru da 200 t.

Alcune fasi della demolizione sono risultate particolarmente delicate a causa dell'adiacenza di aree attive di impianti limitrofi; in particolare due situazioni hanno richiesto una meticolosa precisione da parte degli operatori nonostante la precauzionale protezione delle parti attive in esercizio: l'edificio forni dell'impianto concentrazione soda alla quale era appoggiato un rack attivo dell'attuale impianto cloro-soda e le aree "distillazione" e "reazione" dell'impianto TRI/Per, entrambe attraversate da svariate linee elettro-strumentali dell'impianto di frazionamento aria dello stabilimento.

Risultato finale della fase di decostruzione e demolizione è stato:

- Smontaggio completo di torri di distillazione (zona distillazione TRI/Per) e relativa carpenteria di sostegno senza intaccare le parti in esercizio del punto di emissione E 14;
- Decostruzione completa di solaio capannone, canne fumarie e air cooler (zona

concentrazione soda), senza intaccare i rack con utenze in esercizio.

- Demolizione completa dei 4 impianti oggetto del decommissioning. ♻️

Decostruzione impianto TRI/Per

