

**APPENDICE V**

**PROVE DI RECUPERO IDROCARBURI  
SURNATANTI**

## **INDICE**

1.1	INTRODUZIONE .....	2
1.2	SISTEMI DI RECUPERO PRESSO IL PIEZOMETRO P85 .....	2
1.3	SISTEMI DI RECUPERO PRESSO IL PIEZOMETRO P93 .....	3
1.4	ATTIVITÀ DI RECUPERO PRESSO I PIEZOMETRI P1 E P2.....	4
1.5	SISTEMI DI RECUPERO PRESSO IL PIEZOMETRO P61.....	6
1.6	CONCLUSIONI .....	7

## **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1 Ubicazione sistemi di recupero prodotto

## **INDICE DEGLI ALLEGATI**

Allegato 1	P85: quantità di prodotto recuperato
Allegato 2	P93: quantità di prodotto recuperato
Allegato 3	P1: quantità di prodotto recuperato
Allegato 4	P2: quantità di prodotto recuperato
Allegato 5	P61: quantità di prodotto recuperato
Allegato 6	Totale prodotto recuperato all'interno della raffineria

## 1.1 Introduzione

La presente Appendice V, che costituisce parte integrante del Progetto Definitivo di Bonifica della Raffineria Erg Med di Priolo, descrive le prove di recupero del prodotto petrolifero surnatante che sono state condotte in sito a partire da luglio 2002.

Le prove di recupero prodotto sono state condotte in corrispondenza di 5 piezometri (P85, P93, P1, P2, P61) ubicati come indicato in Figura 1. I punti di prova sono stati scelti in modo tale da coprire zone della Raffineria caratterizzate da differenti strutture geologiche.

Nel corso delle attività sono state utilizzate differenti tecniche di skimming in modo tale da poter valutare i sistemi di recupero prodotto più adatti, in funzione degli spessori di prodotto e velocità di ricarica dei singoli piezometri. Le principali tecniche utilizzate sono di seguito indicate:

- Sistemi Single Pump formati da uno skimmer (pompa selettiva per idrocarburi) pneumatico;
- Sistemi Single Pump formati da una pompa pneumatica Total Fluid top inlet;
- Sistemi Dual Pump formati da una pompa di emungimento delle acque di falda e da uno skimmer (pompa selettiva per idrocarburi) di tipo elettrico.

## 1.2 Sistemi di recupero presso il piezometro P85

Il pozzo P85, da 4", è stato realizzato nel corso delle attività di caratterizzazione dello stabilimento.

Il piezometro è ubicato nel settore SG3 zona XXXII della raffineria e raggiunge una profondità di 21 m dal piano campagna.

Il livello della falda acquifera si trova a circa 18 m dal p.c..

Inizialmente è stato installato un sistema di recupero prodotto formato da uno skimmer pneumatico. L'impianto, che è stato installato ed avviato in data 19 luglio 2002, era composto dai seguenti elementi:

- ✓ skimmer pneumatico da 2" con portata max. di circa 600 l/g;
- ✓ compressore da 1,5 kW;
- ✓ filtro regolatore per la regolazione della pressione dell'aria di alimentazione dello skimmer;
- ✓ serbatoio da 1.000 lt per lo stoccaggio temporaneo del prodotto recuperato;
- ✓ Tank-full shut off pneumatico.
- ✓ Contatore olio per quantificare il volume di prodotto recuperato - tipo Fill-Rite serie 800 C.

Le attività di recupero con skimmer sono proseguite sino a novembre 2002.

L'analisi dei dati di recupero e dell'andamento degli spessori di prodotto surnatante nei primi mesi di funzionamento dei sistemi, hanno evidenziato una veloce ricarica del prodotto idrocarburico. Conseguentemente, al fine di massimizzare il prodotto

recuperato, a partire dal 14/11/02 lo skimmer è stato sostituito con una pompa pneumatica di tipo Total Fluid top inlet (diametro 4") in grado di emungere portate pari a circa 250 – 300 l/h. Il sistema di stoccaggio del prodotto recuperato è stato potenziato aggiungendo altri N° 3 serbatoi di stoccaggio da 1000 lt. A partire da aprile 2003 è stato inoltre aggiunto un ulteriore serbatoio da 5.000 lt.

Di seguito riportiamo i principali dati di funzionamento dei sistemi di recupero installati.

***Sistema con Skimmer pneumatico***

Periodo di funzionamento	19/07/02 – 13/11/02
Giorni di funzionamento	77
Volume medio di prodotto recuperato ogni giorno di funzionamento (litri)	165 lt
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	12.710 lt

***Sistema con pompa Total Fluid pneumatica***

Periodo di funzionamento	14/11/02 – 29/07/03
Giorni di funzionamento	143
Volume medio di prodotto recuperato ogni giorno di funzionamento (litri)	2750 lt
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	392.946 lt

I sistemi di recupero prodotto installati in corrispondenza del P85 hanno quindi permesso di recuperare un volume di idrocarburi complessivo pari a **405.656 litri**.

L'allegato 1 riporta in dettaglio le quantità di prodotto recuperato nell'intero periodo di funzionamento del sistema.

**1.3**

**Sistemi di recupero presso il piezometro P93**

Il pozzo P93, da 4", è stato realizzato nel corso delle attività di caratterizzazione dello stabilimento.

Il piezometro è ubicato nel settore XXXVI della raffineria e raggiunge una profondità di 11 m dal piano campagna.

Il livello della falda acquifera si trova a circa 7 m dal p.c..

Inizialmente è stato installato un sistema di recupero prodotto formato da uno skimmer pneumatico. L'impianto, che è stato installato ed avviato il 31 dicembre 2002, era costituito da un sistema mobile composto dai seguenti elementi:

- ✓ skimmer pneumatico da 2" con portata max. di circa 600 l/g;
- ✓ compressore da 1,5 kW installato su skid;
- ✓ filtro regolatore per la regolazione della pressione dell'aria di alimentazione dello skimmer;

- ✓ serbatoio da 1.000 l per lo stoccaggio temporaneo, completo di sistema tank-full shut off pneumatico;
- ✓ elettropompa sommersa in acciaio AISI 316 con motore in acciaio AISI 904L con portata a centro curva di 8.5 m<sup>3</sup>/h con prevalenza pari a 25 m;
- ✓ sonda di livello per il rilievo freaticometrico nel pozzo finalizzata alla gestione dell'elettropompa sommersa;
- ✓ n.2 misuratori di portata meccanici dedicati alla quantificazione delle quantità dell'acqua e del prodotto;
- ✓ quadro elettrico in versione ADPE completo di logica di funzionamento e display per la visualizzazione del livello nel pozzo.

La pompa di emungimento non è stata attivata in quanto, considerando l'elevato spessore di prodotto presente nel pozzo, non verrebbe incrementato in modo significativo la recuperabilità del prodotto idrocarburico.

In data 18 marzo le attività di recupero sono state interrotte e sono riprese in data 05/06/03 con un nuovo lay-out del sistema: lo skimmer è stato sostituito con una pompa pneumatica di tipo Total Fluid top inlet (diametro 4") ed il sistema di stoccaggio prodotto recuperato è stato potenziato aggiungendo un serbatoio da 5.000 lt.

Di seguito riportiamo i principali dati di funzionamento dei sistemi di recupero installati.

***Sistema con Skimmer pneumatico***

Periodo di funzionamento	31/12/02 – 18/03/03
Giorni di funzionamento	64
Volume medio di prodotto recuperato ogni giorno di funzionamento (litri)	50 lt
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	3.165 lt

***Sistema con pompa Total Fluid pneumatica***

Periodo di funzionamento	05/06/03 – 29/07/03
Giorni di funzionamento	41
Volume medio di prodotto recuperato ogni giorno di funzionamento (litri)	408 lt
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	16.721 lt

I sistemi di recupero prodotto installati in corrispondenza del P85 hanno quindi permesso di recuperare un volume di idrocarburi complessivo pari a **19.886 litri**.

L'allegato 2 riporta in dettaglio le quantità di prodotto recuperato nell'intero periodo di funzionamento del sistema.

**1.4 Attività di recupero presso i piezometri P1 e P2**

I pozzi P1 e P2, da 12", sono stati realizzati prima dell'esecuzione delle attività per

la caratterizzazione ambientale della Raffineria.

Il piezometri sono ubicati rispettivamente al bordo della Strada N e della Strada O, tra la zona XXVIII e la zona XXXIV. I pozzi raggiungono profondità di 11m dal piano campagna.

Il livello della falda acquifera si trova a circa 2,5 m dal p.c..

Dal 31/07/2002, sui pozzi *P1* e *P2*, sono in funzione due sistemi dual pump.

Ogni sistema è costituito dai seguenti elementi:

- ✓ skimmer elettrico da 6" (SCAVENGER ORS) completo di filtro oleofilo che scorre lungo un'asta verticale in modo tale da seguire la superficie piezometrica;
- ✓ elettropompa sommersa, installata sul fondo del pozzo, per deprimere localmente la falda acquifera;
- ✓ serbatoio da 1.000 l per lo stoccaggio temporaneo, completo di sistema tank-full shut off pneumatico;
- ✓ sonda di livello per il rilievo freaticometrico nel pozzo finalizzata alla gestione dell'elettropompa sommersa;
- ✓ quadro elettrico in versione ADPE completo di logica di gestione del sistema pompa/skimmer.

Di seguito riportiamo i principali dati di funzionamento dei sistemi di recupero installati.

***Sistema Dual Pump pozzo P1***

Periodo di funzionamento	31/07/02 – 29/07/03
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	132.100 lt

***Sistema Dual Pump pozzo P2***

Periodo di funzionamento	31/07/02 – 29/07/03
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	160.700 lt

I sistemi di recupero prodotto installati in corrispondenza di *P1* e *P2* hanno quindi permesso di recuperare un volume di idrocarburi complessivo pari a **292.800 litri**.

Gli allegati 3 e 4 riportano in dettaglio le quantità di prodotto recuperato nell'intero periodo di funzionamento dei sistemi.

**1.5 Sistemi di recupero presso il piezometro P61**

Il pozzo P61, da 4", è stato realizzato nel corso delle attività di caratterizzazione dello stabilimento.

Il piezometro è posizionato al bordo della strada M, tra la zona XXII e la zona XL della raffineria, e raggiunge una profondità di 8 m dal piano campagna.

Il livello della falda acquifera si trova a circa 3 - 4 m dal p.c..

E' stato installato un sistema di recupero prodotto formato da uno skimmer pneumatico. L'impianto, che è stato installato ed avviato il 12 maggio 2003, è costituito dai seguenti elementi:

- ✓ skimmer pneumatico da 2" con portata max. di circa 600 l/g;
- ✓ l'aria compressa è stata derivata dalla linea aria (2 bar) dello stabilimento;
- ✓ filtro regolatore per la regolazione della pressione dell'aria di alimentazione dello skimmer;
- ✓ serbatoio da 1.000 l per lo stoccaggio temporaneo, completo di sistema tank-full shut off pneumatico;

Nei primi giorni di funzionamento è stata installata ed attivata un'elettropompa sommersa per creare un cono di emungimento e quindi migliorare la recuperabilità del prodotto idrocarburico surnatante. La pompa è stata subito disattivata in quanto bastavano portate di emungimento di pochi lt/h per mandare il pozzo in dry.

Di seguito riportiamo i principali dati di funzionamento del sistema di recupero installato.

***Sistema con Skimmer pneumatico***

Periodo di funzionamento	12/05/03 – 29/08/03
Giorni di funzionamento effettivo	13
Volume medio di prodotto recuperato ogni giorno di funzionamento (litri)	250 lt
Volume totale di prodotto recuperato (litri)	3.250 lt

Nel primo periodo di funzionamento (sino alla fine di maggio '03) il sistema ha recuperato mediamente 250 lt/giorno di prodotto surnatante. A partire da Giugno '03 gli spessori di prodotto all'interno del piezometro si sono ridotti a pochi centimetri (1 – 2 cm). Per tale motivo tra giugno e luglio '03 non è stato possibile recuperare prodotto idrocarburico.

L'allegato 5 riporta in dettaglio le quantità di prodotto recuperato nell'intero periodo di funzionamento del sistema.

**1.6****Conclusioni**

I risultati ottenuti dalle prove condotte in sito (più di 700 mc di prodotto idrocarburico recuperati in circa 1 anno – cfr. allegato 6) confermano l'applicabilità, ed il buon rendimento, dei sistemi di skimming per il recupero del prodotto surnatante che interessa alcune aree del sito in oggetto.

In generale si può affermare che le attività di skimming dovrebbero procedere come da indicazioni di seguito riportate:

- Con spessore significativo di prodotto ed una buona ricarica è sicuramente più adatto, per il recupero del prodotto surnatante, l'uso di pompe pneumatiche di tipo Total Fluid. In ogni caso, per valutare la ricarica del pozzo, prima di installare i sistemi di recupero, è consigliabile eseguire prove di bail down.
- Per pozzi che presentano spessori di prodotto di pochi cm (tra i quali anche i pozzi del punto precedente che dovessero evidenziare un'evidente riduzione dello spessore del prodotto idrocarburico) è più adatta l'installazione di una pompa selettiva (skimmer) con sistema di intake formato da un filtro idrofobico/oleofilo in grado di seguire le oscillazioni di falda.
- Per ogni singolo pozzo, sarà inoltre da valutare la possibilità di installare un'elettropompa sommersa che consenta di creare un cono di emungimento al fine di incrementare la ricarica del prodotto idrocarburico. Per spessori esigui di prodotto idrocarburico volatile, l'andamento asintotico dei recuperi con sistemi di skimming potrà suggerire l'opportunità di attivare sistemi di SVE Soil Vapour Extraction per il prosieguo delle azioni di rimozione.