

**SARPOM**

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA  
DEL TERRITORIO E DEL MARE  
Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali

REGISTRO UFFICIALE - INGRESSO  
Prot. 0000525/DVA del 12/01/2016

**Società a responsabilità limitata Raffineria Padana Olii Minerali S.A.R.P.O.M. S.r.l.**

Sede in Roma - Viale Castello della Magliana, 25 - 00148 ROMA  
Capitale Sociale Euro 38.447.888 int.versato - Cod. Fisc.e iscr. Reg. Imprese di Roma N. 00431320589 - Part. IVA: 00890371008  
Società soggetta all'Attività di Direzione e Coordinamento di Esso Italiana S.r.l.

*Raccomandata A/R*

Spett.le

**MINISTERO DELL'AMBIENTE E  
DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E  
DEL MARE**  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali

Segreteria della Divisione III  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 ROMA  
[dva-3@minambiente.it](mailto:dva-3@minambiente.it)



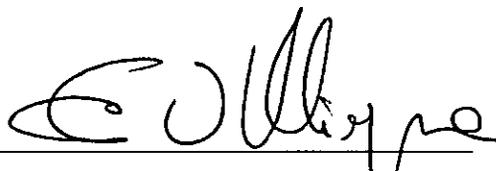
Prot. 001 / 2016

**Oggetto: Relazione di Riferimento - Raffineria SARPOM s.r.l. sita in S.Martino di Trecate (NO)**

Si trasmette ai sensi dell'allegato 2 del DM 272 del 13/11/2014 ed in conformità alle Linee Guida della commissione europea in materia, la relazione di riferimento della Raffineria SARPOM s.r.l. sita in S.Martino di Trecate (NO).

**SARPOM s.r.l.**  
**RAFFINERIA PADANA OLII MINERALI**  
Il Direttore e Consigliere Delegato

Cordiali Saluti

  
5-1-2016

**SARPOM**

- Raffineria di Treiate -

## **RELAZIONE DI RIFERIMENTO**

***Allegato 2 del D.M. 272/2014***

Dicembre 2015



**Beta S.r.l.**

**Tecnologie di Bonifica e Monitoraggio**  
[www.betabonifiche.com](http://www.betabonifiche.com)

Certificato ISO 9001:2008 **SICIV** n.° SC 07-1373/EA 28

Sede Operativa: Via Segrino, 6 - 20098 Sesto Uteriano di S. Giuliano Mil.se (MI) Tel. 02/9880762 Fax 02/98281628 e-mail: [milano@betabonifiche.com](mailto:milano@betabonifiche.com)  
Uffici di Progettazione: Corte degli Arrotini, 1 - 28100 NOVARA Tel. 0321/499488 Fax 0321/520037 e-mail: [novara@betabonifiche.com](mailto:novara@betabonifiche.com)

**SARPOM**

- Raffineria di Treate -

## RELAZIONE DI RIFERIMENTO

*Allegato 2 del D.M. 272/2014*

RELAZIONE

N° Elaborato:

B15/015/02

Scala:

Emissione

Revisione

Emesso:

Verificato:

Approvato:

n°

Data:

M. Marini

M. Carmine

M. Carmine

30 Dicembre 2015

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DELLA BETA S.R.L.; E' PERTANTO PROIBITA' A TERMINE DI LEGGE,  
OGNI RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE DI ESSO EFFETTUATA SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE



**Beta S.r.l.**

Tecnologie di Bonifica e Monitoraggio

[www.betabonifiche.com](http://www.betabonifiche.com)

Certificato ISO 9001:2008 **SICIV** n.° SC 07-1373/EA 28

Sede Operativa: Via Segrino, 6 - 20098 Sesto Ulteriano di S. Giuliano Mil.se (MI) Tel. 02/9880762 Fax 02/98281628 e-mail: [milano@betabonifiche.com](mailto:milano@betabonifiche.com)  
Uffici di Progettazione: Corte degli Arrotini, 1 - 28100 NOVARA Tel. 0321/499488 Fax 0321/520037 e-mail: [novara@betabonifiche.com](mailto:novara@betabonifiche.com)

Nome file: B15\_015\_02 RdR

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
1.1	CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI RIFERIMENTO	5
1.2	DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO	8
2	INDAGINE STORICA DEL SITO .....	10
3	UBICAZIONE E USO ATTUALE DEL SITO .....	12
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO .....	15
4.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	15
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO	16
4.2.1	ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE .....	19
4.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	21
4.3.1	ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE .....	23
4.3.2	MONITORAGGIO PIEZOMETRICO IN SITO .....	27
4.4	CALCOLO DELLA VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO	32
4.5	VALUTAZIONE DEL GRADO DI VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO	34
4.6	IDROGRAFIA SUPERFICIALE	35
4.6.1	IL FIUME TICINO .....	37
4.6.2	I CORPI IDRICI ARTIFICIALI .....	41
4.7	LIMITAZIONI ALL'USO DEL SUOLO	44
5	CARATTERISTICHE DELL'INSTALLAZIONE.....	47
5.1	CICLO PRODUTTIVO	47
5.2	INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO	53
6	INDIVIDUAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE PERTINENTI PRESENTI IN SITO...	54
7	VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI INQUINAMENTO DEL SOTTOSUOLO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE .....	59
7.1	STOCCAGGIO PRODOTTI PETROLIFERI E MATERIE PRIME	59
7.2	STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE SOSTANZE CHIMICHE	64
7.3	STOCCAGGIO RIFIUTI	65

7.4	RETE FOGNARIA OLEOSA DI RAFFINERIA	66
8	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO.....	68
8.1	TERRENO INSATURO	68
8.1.1	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO .....	68
8.1.2	STATO DELLA CONTAMINAZIONE DEL TERRENO INSATURO .....	70
8.1.3	ANALISI DI RISCHIO SANITARIO E AMBIENTALE SITO-SPECIFICA .....	71
8.2	PROCEDIMENTI DI BONIFICA PREGRESSI E SISTEMI DI MISO IN ATTO	72
8.3	ACQUE SOTTERRANEE	74
8.3.1	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI FALDA .....	74
8.3.2	STATO DELLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FALDA FREATICA .....	76
8.3.3	STATO DELLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FALDA PROFONDA .....	77
9	INIZIATIVE INTRAPRESE PER IL CONTROLLO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE NEL SOTTOSUOLO.....	78
9.1	PIANO DI MONITORAGGIO DELLA ACQUE SOTTERRANEE	78
9.2	PIANIFICAZIONE INTERVENTI SULLA RETE FOGNARIA	78
9.3	PROCEDURE INTERNE DI RAFFINERIA PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE	79

**ELENCO TAVOLE:**

TAVOLA 1	EVOLUZIONE STORICA INSEDIAMENTO
TAVOLA 2	SEZIONE STRATIGRAFICA A-A'
TAVOLA 3	SEZIONE STRATIGRAFICA B-B'
TAVOLA 4	SEZIONE STRATIGRAFICA C-C'
TAVOLA 5	SEZIONE STRATIGRAFICA D-D'
TAVOLA 6	PIEZOMETRIA MARZO 2014
TAVOLA 7	PIEZOMETRIA SETTEMBRE 2014
TAVOLA 8	PIANO DI ISPEZIONE FOGNE OLEOSE
TAVOLA 9	QUADRO D'UNIONE INTERVENTI DI BONIFICA E MISO

**ELENCO ELABORATI:**

B15/015/02	RELAZIONE
B15/015/03	PLANIMETRIA GENERALE RAFFINERIA E STOCCAGGI SOSTANZE PERICOLOSE
B15/015/04	PUNTI DI INDAGINE CARATTERIZZAZIONE TERRENO INSATURO
B15/015/05	PUNTI DI MONITORAGGIO FALDA E RISULTATI ANALITICI - ANNO 2014

**ELENCO ALLEGATI:**

ALLEGATO 1	SCHEDE TECNICHE RIASSUNTIVE PROCEDIMENTI DI BONIFICA E MISO
------------	---

## 1 PREMESSA

Il presente documento, sviluppato dalla società scrivente, rappresenta la **Relazione di Riferimento** ai sensi dell'Allegato 2 del D.M. 272 del 13 novembre 2014, per il sito di proprietà **SARPOM S.r.l.** ubicato in via Vigevano 43, S. Martino di Trecate (NO).

Così come riportato nell'art. 3 del DM 272/14, la Raffineria, in quanto gestore di una delle tipologie di impianti elencati nell'Allegato XII alla parte seconda del D.Lgs. 152/06, ha l'obbligo di presentare all'autorità competente la Relazione di Riferimento; tale documento, essendo la Raffineria sottoposta ad A.I.A. statale, che nel caso dell'Installazione è stata rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con decreto DM 15 del 29/01/2015, deve essere presentato entro 12 mesi dall'entrata in vigore del D.M. e quindi entro il 7 gennaio 2016.

Così come riporta il D.Lgs. 46/14, all'art. 5, comma 1, lettera v-bis, la Relazione di Riferimento, ha come fine, quello di fornire una fotografia attuale dello stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee dell'Installazione riguardo alla presenza di sostanze pericolose pertinenti, per poi poterlo confrontare in un futuro con quello che vi sarà alla cessazione definitiva dell'attività.

Il presente documento è stato redatto inoltre in conformità con quanto indicato nelle *“Linee guida della Commissione europea sulle relazioni di riferimento di cui all'articolo 22, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (IED)”* riportate nella Comunicazione della Commissione 2014/C-136/01 (*“Linee Guida”*).

## 1.1 CONTENUTI DELLA RELAZIONE DI RIFERIMENTO

Così come previsto dall'Allegato 2 del D.M. 272/14, che definisce i contenuti minimi della Relazione di Riferimento, e dalle Linee Guida CE, il presente lavoro è stato sviluppato per fasi successive, ed in particolare:

- **Fase 1** → *identificazione delle sostanze pericolose attualmente usate, prodotte o rilasciate nell'installazione.*

È consistita nel verificare se all'interno dell'Installazione si producono, usano o rilasciano delle sostanze pericolose così come definite dal regolamento CE n. 1272/2008 ("Regolamento CLP"), nonché l'eventuale presenza di prodotti intermedi di degradazione pericolosi;

- **Fase 2** → *identificazione delle sostanze pericolose pertinenti.*

Sono stati raccolti e successivamente valutate le informazioni riguardanti le proprietà chimico-fisiche delle sostanze pericolose in relazione al potenziale inquinamento di suolo ed acque sotterranee a seguito di un rilascio di tali sostanze.

- **Fase 3** → *valutazione della possibilità di inquinamento locale.*

È stata valutata la possibilità di inquinamento locale da parte di ciascuna sostanza/gruppo di sostanze; la valutazione si è basata sulla quantità di ciascuna sostanza e sull'esame delle condizioni di stoccaggio, utilizzo, movimentazione delle sostanze e dei relativi sistemi di contenimento adottati.

- **Fase 4** → *storia del sito.*

È stata esaminata la storia del sito dell'installazione, con lo scopo di determinare quali delle sostanze pericolose pertinenti identificate nella fase 3 possano essere già presenti nel suolo e nelle acque sotterranee del sito dell'installazione a seguito delle attività svolte fino a quel momento e stabilire se coincidano con potenziali punti di emissione futuri.

- **Fase 5** → *contesto ambientale.*

È stato descritto il contesto ambientale del sito dell'installazione definendo i seguenti aspetti: topografia, geologia, idrogeologia, idrologia, idrografia

superficiale, vie di diffusione artificiali e destinazione d'uso dei terreni circostanti il sito dell'installazione.

▪ **Fase 6 → *caratterizzazione del sito.***

Attraverso l'acquisizione dei dati pregressi di caratterizzazione, è stato possibile definire il modello concettuale del sito, identificando l'ubicazione, la natura e l'entità dell'inquinamento storico e le potenziali fonti di emissione future e definiti gli strati di terreno e i corpi idrici sotterranei che potrebbero essere interessati da tale inquinamento.

▪ **Fase 7 → *ricognizione sul campo.***

Vista la quantità di indagini ambientali pregresse e di dati analitici disponibili relativi alla qualità di terreno e acque sotterranee, non è stato necessario realizzare nuove indagini (campionamento ed analisi) per l'acquisizione di ulteriori misurazioni..

▪ **Fase 8 → *stesura della Relazione di Riferimento.***

Nel documento di Relazione di Riferimento sono state riepilogate tutte le informazioni valutate, raccolte nelle fasi da 1 a 7, al fine di illustrare lo stato di potenziale contaminazione del suolo e delle acque sotterranee ad opera delle sostanze pericolose pertinenti.

In seguito si riporta in *Tabella 1*, il quadro sinottica degli argomenti sviluppati nel presente elaborato, riferita alle varie fasi indicate nelle linee guida CE e dei contenuti minimi richiesti nell'Allegato 2 del DM 272/2014.

<b>FASI individuate nelle Linee Guida CE del 2014</b>	<b>Riferimenti del documento di Relazione di Riferimento</b>	<b>Allegato 2, DM 272/2014 Contenuti minimi della Relazione</b>
<b>Fase 1</b> → <i>identificazione delle sostanze pericolose attualmente usate, prodotte o rilasciate nell'installazione</i>	<b>Cap. 5</b> – Caratteristiche dell'installazione, ciclo produttivo e centri di pericolo	<b>10.</b> identificazione e delimitazione centri di pericolo
<b>Fase 2</b> → <i>identificazione delle sostanze pericolose pertinenti.</i>	<b>Cap. 6</b> – Individuazione delle sostanze pericolose pertinenti presenti in sito	
<b>Fase 3</b> → <i>valutazione della possibilità di inquinamento locale</i>	<b>Cap. 7</b> – Valutazione della possibilità di inquinamento del sottosuolo	
<b>Fase 4</b> → <i>storia del sito</i>	<b>Cap. 2</b> – Indagine storica del sito	<b>8.</b> Attività pregresse svolte all'interno del sito
<b>Fase 5</b> → <i>contesto ambientale</i>	<b>Cap. 3</b> – Ubicazione e uso attuale del sito <b>Cap. 4</b> – Caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito	<b>1.</b> Uso attuale del sito <b>9.</b> Informazioni generali riguardanti il contesto geologico/idrogeologico del sito
<b>Fase 6</b> → <i>caratterizzazione del sito</i>	<b>Cap. 8</b> – Caratterizzazione del sito	<b>2.</b> Misure già disponibili effettuate sul suolo e sulle acque sotterranee <b>4.</b> Illustrazione dettagliata delle modalità con cui sono effettuate le misurazioni di cui al punto 2. <b>5.</b> Stato attuale di qualità del suolo e delle acque sotterranee <b>11.</b> Ulteriori informazioni già disponibili
<b>Fase 7</b> → <i>ricognizione sul campo</i>	<i>Non necessaria vista la quantità di dati disponibili</i>	<b>2.</b> Risultati di nuove misurazioni
	<b>Cap. 9</b> – Iniziative intraprese per il controllo delle sostanze pericolose nel sottosuolo <b>8.2</b> – Procedimenti di bonifica pregressi e sistemi di MISO in atto	<b>12.</b> Eventuali iniziative già intraprese

**Tabella 1:** Quadro sinottico degli argomenti trattati

## 1.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta sulla base di una serie informazioni e di documenti emessi dal Gestore nell'ambito dei procedimenti di VIA/AIA e di caratterizzazione e bonifica del sito; in seguito si riporta un elenco dei documenti esaminati, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti e dettagli.

- Sarpom S.r.l. – Raffineria di Trecate, “Trasmissione dell’istanza per l’avvio del procedimento di rilascio dell’Autorizzazione Integrata Ambientale”, giugno 2006
- Sarpom S.r.l. – Raffineria di Trecate, “Progetto definitivo – Modifica gestionale della raffineria Sarpom di S. Martino di Trecate (NO)”, giugno 2012
- Golder Associates S.r.l., “Studio di Impatto Ambientale”, giugno 2012
- Golder Associates S.r.l., “Valutazione di incidenza ecologica”, giugno 2012
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, “Istruttoria di VIA - Modifica gestionale della raffineria Sarpom di S. Martino di Trecate (NO) – unificazione procedimenti VIA e AIA”, DVA-2012-0015490 del 27 giugno 2012
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, “Autorizzazione Integrata Ambientale all’esercizio relativa al progetto di Modifica gestionale della raffineria Sarpom di S. Martino di Trecate (NO)”, D.M. n. 15 del 29 gennaio 2015
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, “Comunicazione di avvio del procedimento ai sensi degli artt 7 e 8 della legge 241/90 e ai sensi del DLgs 152/06, per la modifica dell’Autorizzazione Integrata Ambientale”, DVA-2015-0018621 del 16/07/2015

### **Documenti di caratterizzazione**

- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Caratterizzazione preliminare del sottosuolo ai sensi dell’art. 9 del DM 471/99”, marzo 2001.

- Beta S.r.l, “AIN, Polo Industriale S. Martino di Trecate – Caratterizzazione della falda”, Settembre 2001
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Piano della Caratterizzazione ai sensi dell’All. 4 DM 471/99”, aprile 2003
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Report indagini eseguite Fase I”, dicembre 2005\_rev2
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Report finale indagini di caratterizzazione”, febbraio 2007
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Progetto di MISO ai sensi del D.Lgs 152/06”, novembre 2007
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Raccolta storico bonifiche”, febbraio 2013
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Raccolta dati A.I.N.-DLgs 152/06-MISO e monitoraggio falda Polo”, febbraio 2013
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Relazione geologica e idrogeologica, raccordo ferroviario”, aprile 2013
- Beta S.r.l, “Sarpom, Raffineria di Trecate – Pavimentazione bacini di contenimento – Relazione descrittiva impatti”, aprile 2014
- Beta S.r.l, “AIN, Polo Industriale S. Martino di Trecate – Report monitoraggio falda 2014”, marzo 2015.

## 2 INDAGINE STORICA DEL SITO

La Raffineria di Trecate è, sin dalla sua costruzione, iniziata nel **1950**, di proprietà della Società SARPOM, costituitasi nel 1947 dal gemellaggio tra la Fiat e la compagnia americana Caltex.

L'area su cui è stata costruita la Raffineria, era a destinazione prettamente agricola; nella *Tavola 1*, vengono ricostruite, per quanto è stato possibile reperire presso gli archivi di Raffineria, le fasi di espansione del sito industriale e di realizzazione di nuovi impianti.

Con la realizzazione dei primi impianti, costituiti inizialmente da un impianto per la distillazione atmosferica, un reformer termico per l'innalzamento del numero di ottani della benzina e un impianto di addolcimento delle benzine, l'avvio della produzione avviene l'11 novembre **1952**.

Già sin dall'inizio dell'attività, lo stabilimento venne dotato del raccordo ferroviario con la stazione di Trecate.

Nel **1956** venne incrementata del 30% la capacità di produzione con la messa in funzione degli impianti di cracking, di distillazione sottovuoto e polimerizzazione.

All'inizio degli anni '60, la Fiat cede la propria partecipazione alla Caltex e la Esso acquisisce da essa il 65% delle azioni Sarpom, divenendo azionista di maggioranza.

Nel **1964** avviene un importante ampliamento degli impianti che permette un ulteriore aumento della produzione sino al raggiungimento di 5.5 milioni di tonnellate annue di greggio raffinato.

Un ulteriore ampliamento degli impianti avviene nel **1972**, anno in cui si ha l'aumento della capacità di raffinazione sino agli attuali 12,5 milioni di tonnellate

annue; nello stesso anno vengono realizzati il deposito dell'Area Ovest avente una superficie di circa 400.000 mq e l'impianto di depurazione, sito nell'area SE.

Nel **1976** invece, entra in funzione l'impianto per la produzione di solventi idrocarburici, che determina l'ingresso della Raffineria nel settore chimico; dai 5 tipi di prodotti inizialmente realizzabili, si è passati, con successivi ampliamenti, agli attuali 14 prodotti; per lo stoccaggio dei solventi viene realizzato, sempre nel 1976, il deposito solventi ubicato nell'area SW della proprietà.

Tra il **1982** e il **1986** si realizzano nuove espansioni dell'impianto cracking e dell'impianto di distillazione sottovuoto, mentre nel **1989** entrano in funzione i nuovi impianti per il recupero dello zolfo.

Nel **1996** viene attivato un nuovo impianto di desolforazione del gasolio (LSADO); mentre nel **1998** si avvia l'impianto per la riduzione del contenuto di benzene nelle benzine (BHC).

Nel **1999** la Raffineria fa un grande investimento, rappresentato dalla Centrale di Cogenerazione, capace di produrre energia elettrica per l'intera installazione.

Nel **2004** viene attivato un altro impianto di desolforazione delle benzine da cracking catalitico (Scanfiner); l'area occupata dallo stabilimento che risulta pari a 1.075.000 mq, non subisce più sostanziali espansioni, sino alla data attuale.

### 3 UBICAZIONE E USO ATTUALE DEL SITO

La raffineria Sarpom di Trecate, ubicata in via Vigevano 43, è situata all'interno del polo industriale S. Martino-Cerano del comune di Trecate, su una porzione di territorio comunale caratterizzata da alta densità industriale e infrastrutturale (*Figura 1*).

Tra gli impianti presenti, oltre alla Raffineria Sarpom, che occupa la porzione più rilevante del polo industriale, i più rilevanti sono lo stabilimento chimico della Esseco, la Columbian Carbon Europa, i depositi della Liquigas, Erg Petroli e Tamoil, l'impianto di stabilizzazione del grezzo di ENI.

I centri urbani più prossimi al polo industriale sono Cerano, ubicato a circa 3,5 km a sud della Raffineria, e Trecate e Novara, posti rispettivamente ad una distanza di circa 4 km e 12 km ad ovest.

La rete di infrastrutture di comunicazione principale è costituita dalla strada regionale n.11 e dalla linea ferroviaria Novara-Magenta, presenti immediatamente a nord della Raffineria.

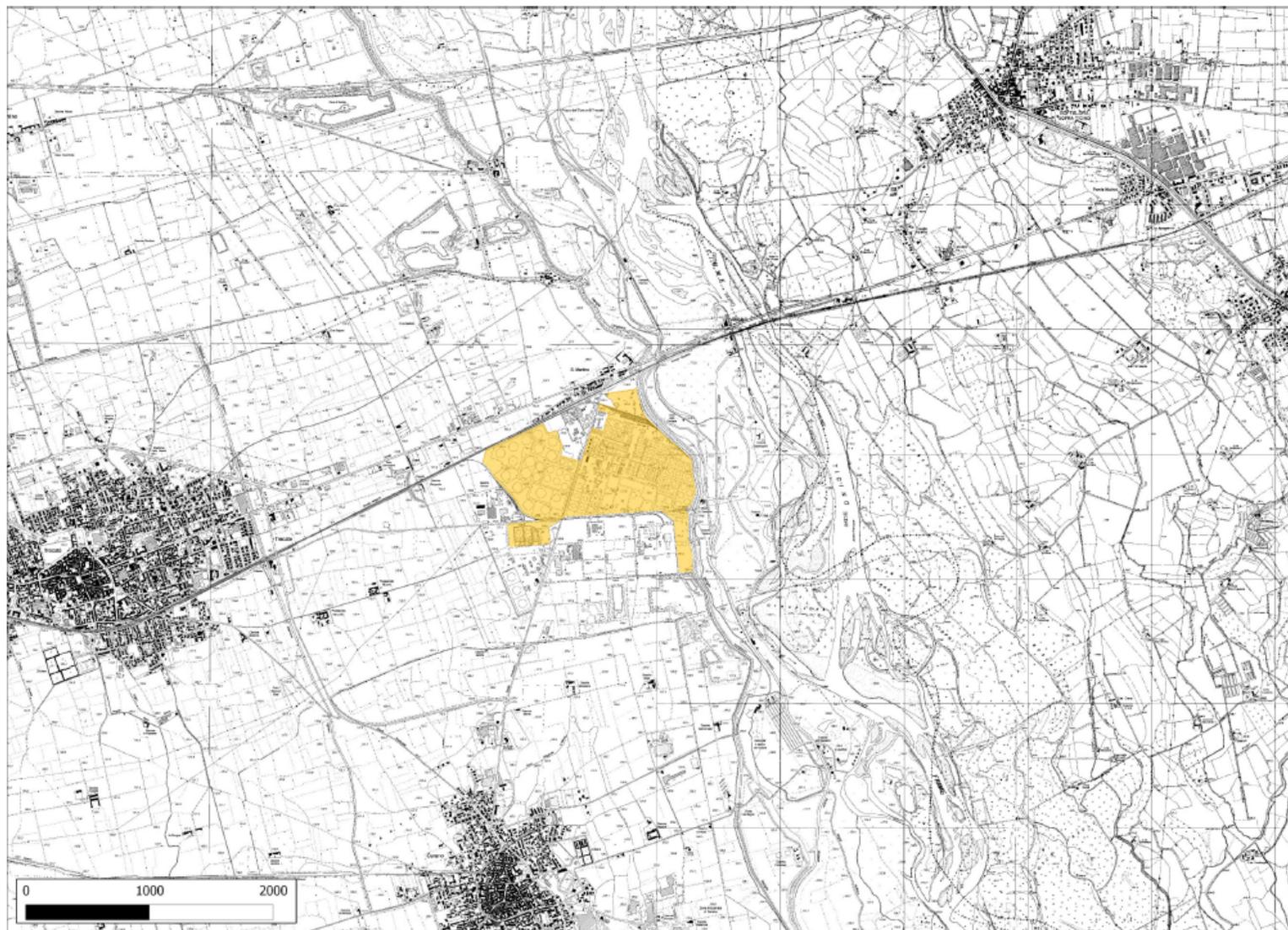
La Raffineria è situata ai margini dell'area urbanizzata della frazione di S. Martino (ubicata a nord del polo industriale) e in prossimità dell'area protetta del Parco Naturale della Valle del Ticino (lungo il confine est del della Raffineria).

Il contesto territoriale presenta una morfologia sostanzialmente pianeggiante legata ai cicli deposizionali del fiume Ticino, il quale è ubicato a circa 1 km ad est della Raffineria, con una direzione di deflusso orientata grossomodo da nord a sud. La Raffineria si trova a una quota di circa 130 m s.l.m.

La Raffineria è presente sul territorio di Trecate a partire dai primi anni cinquanta e ha subito nel tempo una serie di modifiche sino alla configurazione attuale.

La Raffineria ad oggi ha una capacità di lavorazione massima tecnico bilanciata di grezzo pari a 9 milioni di tonnellate all'anno e si estende su un'area totale pari a 1.064.823 m<sup>2</sup> (860.463 m<sup>2</sup> di superficie scoperta non pavimentata e 204.360 m<sup>2</sup> di superficie coperta).

La Esso Italiana S.r.l. detiene la maggioranza del pacchetto azionario (74,1%), mentre il restante (25,9%) appartiene alla TotalErg S.p.A.



*Figura 1:* Corografia del sito

## 4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto del presente studio è collocata nel settore più orientale della pianura piemontese, all'interno del territorio comunale di Trecate ed è contenuta nella Carta Tecnica Regionale della Regione Piemonte alla scala 1:10.000 (C.T.R.) nella sezione 117140.

Dal punto di vista geomorfologico l'intero territorio comunale di Trecate ricade in un ambiente sub-pianeggiante, posto a una quota media di 130 m s.l.m., le cui forme sono connesse alle attività fluvio-glaciali e in seguito fluviali, principalmente legate all'attività del fiume Ticino, che hanno modellato nel tempo geologico l'area.

In particolare, i depositi quaternari affioranti sul territorio sono disposti con una debole inclinazione verso Sud, interrotti bruscamente nella porzione orientale del territorio comunale dove si osservano vari ordini di terrazzi, connessi all'azione erosiva del fiume Ticino, che comportano un dislivello di circa 20 m tra la quota media della pianura e la quota attuale dell'alveo del fiume; è proprio in corrispondenza dell'ultimo ordine di terrazzi che si colloca l'area in esame, disposta in destra idrografica del fiume Ticino.

A valle del terrazzo sopra citato, l'area è fortemente modificata dall'andamento seguito nel tempo dal fiume Ticino, avente un tipico deflusso meandriforme con la formazione di barre di meandro e piccole scarpate di erosione spondale.

Le caratteristiche morfologiche della restante parte del territorio sono state nel tempo cancellate dall'attività antropica, prevalentemente a scopo agricolo e industriale.

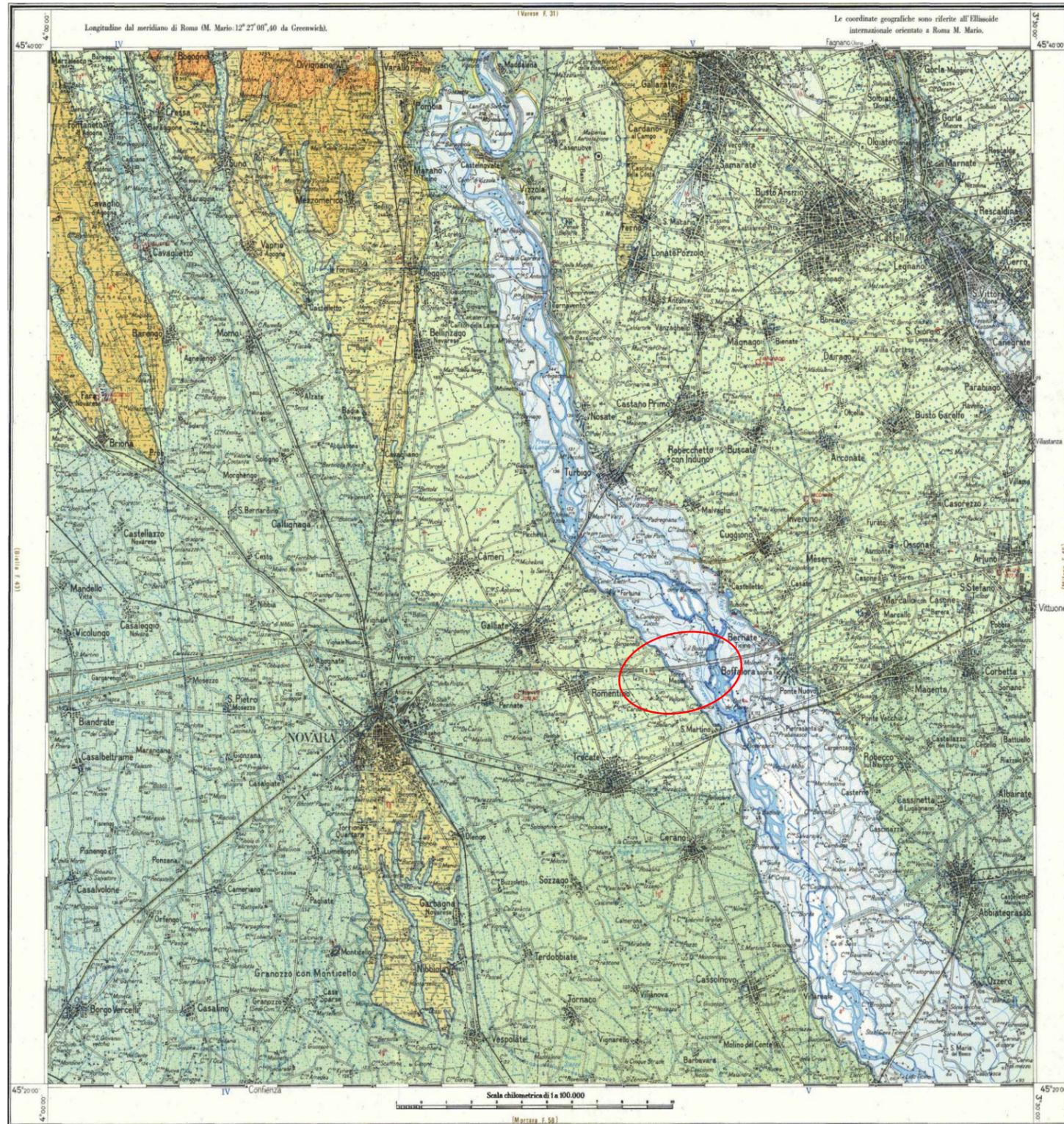
## 4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata da alluvioni fluvioglaciali ghiaioso-ciottolose legate alle fasi glaciali Wurm e Riss e da alluvioni fluviali sabbioso-limose.

Le caratteristiche di tali depositi sono facilmente rinvenibili lungo le scarpate dei terrazzi, essendo questi interessati in vari punti da fronti di scavo per l'estrazione di inerti, dove affiorano sabbie e ghiaie, anche molto grossolane, con ciottoli arrotondati che non presentano alcun indice di alterazione; questi depositi sono localmente alternati a livelli argillosi, generalmente di pochi metri di spessore.

Le caratteristiche geologiche dell'area possono essere inoltre desunte da quanto contenuto nel Foglio n.44 "Novara" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000, di cui si allega, in Figura 1, un estratto, non in scala, tratto dal "Repertorio completo della cartografia geologica d'Italia" edito dall'A.P.A.T. (Azienda per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici).

Foglio 44 “Novara”



**LEGENDA (Formazioni d'interesse):**

***fg<sup>W</sup>***

Alluvioni ghiaiose sabbiose limose limitate al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici pluviale – Wurm  
 Alluvioni fluvio-glaciali ghiaioso ciottolose e fluviali prevalentemente sabbioso limosi (a valle del limite settentrionale dei fontanili) con debole strato di alterazione brunastro – Wurm

***fg<sup>WR</sup>***

Alluvioni fluvio-glaciali ghiaiose localmente molto grossolane (a monte del limite settentrionale dei fontanili) con paleosuolo argilloso giallo-rossiccio di ridotto spessore, talora ricoperte da limi più recenti. WURM e RISS.



Ubicazione aerea d'indagine

Figura 1: Stralcio, non in scala, del Foglio n.44 “Novara” della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000

Le unità litostratigrafiche grossolane affioranti in superficie e mostrate nella cartografia di cui sopra, si susseguono in profondità sino a circa 100-120 metri, e possono essere assimilate alla litozona ghiaioso-sabbiosa con cui vengono abitualmente descritti questi depositi nella bibliografia specifica relativa all'area lombarda.

Localmente, all'interno di questa litozona, si osserva una diminuzione di granulometria tra i primi 50 metri, dove prevalgono le ghiaie e gli elementi grossolani e la porzione inferiore dove prevalgono le sabbie; non essendovi però una univoca comparsa di livelli argillosi alternati ai depositi sabbiosi, non si è ritenuto opportuno distinguere una seconda litozona definibile, sulla base dei criteri bibliografici, come sabbioso-argillosa.

All'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi si osservano alcuni orizzonti argillosi che non presentano però una significativa continuità laterale, ad eccezione di un orizzonte riscontrato a circa 40 - 50 m di profondità all'interno delle stratigrafie dei pozzi, avente una potenza variabile tra i 3 ed i 10 m, al quale si ritiene debba attribuirsi solamente un significato locale, estensibile però alla scala del Polo industriale di Trecate.

Verso la base dei depositi alluvionali, la litozona sopra descritta presenta un mutamento nella granulometria con la comparsa di una predominante componente argillosa dal colore blu-cenere, spesso interessata da torba, attribuibile ai depositi di transizione villafranchiani, la quale localmente costituisce lenti di sole sabbie argillose.

#### 4.2.1 ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE

La documentazione stratigrafica reperita, acquisita nel corso di numerosi incarichi svolti presso l'area, ha permesso la realizzazione di quattro sezioni di dettaglio (*Tavola 2, 3, 4, 5*).

Le prime due (Sez. A-A' avente estensione N-S e B-B' che si sviluppa in direzione E-W) sono state ottenute correlando i livelli litologici individuati dagli schemi stratigrafici di alcuni pozzi presenti nelle proprietà Sarpom con un pozzo del comune di Trecate.

Le altre due sezioni, a più ampia scala, identificate come Sez. C-C' (sviluppata in direzione N-S) e Sez. D-D' (sviluppata in direzione E-W) sono state ottenute dalla correlazione di pozzi idropotabili dei comuni di Cerano e Trecate, i quali si spingono a profondità maggiori, arrivando a circa 190 m dal p.c.

Nelle sezioni accennate si riconoscono chiaramente le due Litozone descritte nei capitoli precedenti, di cui una più superficiale caratterizzata da sabbie e ghiaie e una più profonda in cui si ha la predominanza di materiali argillosi dal tipico colore grigio-blu, intercalati a lenti sabbiose e ghiaiose.

Più nel dettaglio, si può notare come al p.c. si rinvengono granulometrie grossolane attribuibili alla Litozona ghiaioso-sabbiosa-ciottolosa, mentre, proseguendo verso il basso si osserva una graduale diminuzione granulometrica, passando a ghiaie e sabbie, per poi osservare, a profondità maggiori di 50 m, la prevalenza di orizzonti sabbiosi, a contatto, a letto, con le argille villafranchiane che delimitano alla base gli strati appena descritti.

La sequenza descritta è interrotta, a profondità di circa 40 m dal p.c., dall'orizzonte di circa 5-6 metri di spessore di argilla di colore giallo, che si rinviene con una scarsa

continuità in tutta l'area in esame, ma dotata di continuità alla scala dell'intero Polo industriale di Trecate.

Lungo tutte le sezioni non si rinvengono inoltre altri orizzonti argillosi correlabili tra loro, ma solo locali lenti di limitato spessore a profondità di circa 70-90 metri dal piano campagna.

Alla quota di circa 95 -120 metri dal piano campagna si riscontra un brusco passaggio granulometrico dalle ghiaie e sabbie prevalenti ad argille, di colore blu - grigio cenere, con intercalazioni subordinate di livelli sabbiosi e ghiaiosi.

### 4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nelle alluvioni fluvio-glaciali prima descritte, che costituiscono i primi 95-120 metri del territorio in esame, è costantemente presente un acquifero monostrato costituito da una prima falda di tipo freatico ed eventualmente, laddove siano presenti lenti continue di materiale fine, da una seconda falda che presenta caratteri di locali semiconfinamento.

Il primo acquifero è utilizzato per scopi industriali risultando particolarmente produttivo ed è delimitato alla base da livelli argillosi caratterizzati da una buona continuità laterale.

Nell'area considerata il livello della falda si attesta su valori minimi di circa 5 m dal p.c. in corrispondenza dell'abitato di Trecate e tende ad approfondirsi proseguendo verso Est, arrivando a misurare valori medi di 15-20 metri da piano campagna in corrispondenza di San Martino di Trecate; la soggiacenza si abbassa nuovamente a 1-2 m dal p.c. a valle della scarpata del fiume Ticino.

I livelli di falda appena enunciati sono funzione, oltre che del regime pluviometrico, anche del regime irriguo delle risaie e dei canali, presenti in abbondanza nella zona, nonché del regime idrometrico del fiume Ticino.

I livelli massimi di soggiacenza si riscontrano solitamente nel periodo marzo-aprile, prima dell'adacquamento, mentre le minime soggiacenze si hanno nel periodo irriguo di agosto-settembre.

Come si può notare in *Figura 2*, dove sono riportate le curve isopiezometriche relative ad un ampio comparto territoriale, la direzione di flusso a livello provinciale è generalmente NO-SE presso l'area urbanizzata trecatese, ma, proseguendo verso oriente, tende tuttavia a deviare verso Est rispetto alla direzione di flusso individuata



### 4.3.1 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE

Nell'ambito della successione stratigrafica descritta al capitolo precedente, si osserva la presenza di due acquiferi sovrapposti; il primo acquifero presenta uno spessore variabile di circa 100 - 130 m ed è caratterizzato da due falde, di cui quella più superficiale è di tipo freatico, mentre il secondo acquifero è costituito da strati permeabili all'interno dei depositi argillosi villafranchiani

La falda freatica interessa tutti i terreni permeabili che si rinvengono al di sopra dell'orizzonte argilloso giallognolo descritto, presente alla profondità di 40 metri ed è contenuta in ghiaie e sabbie.

Inferiormente all'orizzonte argilloso, si sviluppa, localmente, la seconda falda semi-confinata dello spessore di circa 45-60 metri, entro terreni a minore granulometria rispetto alla falda soprastante; le due falde sono poste in comunicazione dove l'orizzonte argilloso accennato non è presente, in quanto, come già descritto, non se ne rinviene una continuità laterale su tutta l'area considerata.

Il secondo acquifero è costituito da terreni argillosi entro cui si rinvengono lenti di materiali permeabili saturi; lo spessore dell'acquifero non è stato determinato in quanto nessun pozzo raggiunge profondità sufficienti.

Allo scopo di definire la distribuzione della superficie piezometrica della falda, sono stati inseriti, in apposito codice di calcolo, i dati piezometrici in possesso dello scrivente, ottenendo la ricostruzione piezometrica della falda superficiale.

Tale ricostruzione, risulta particolarmente accurata nell'area del Polo Petrochimico di S. Martino di Trecate, per via della notevole quantità di dati aggiornati annualmente durante le operazioni di controllo della falda; minori, risultano invece i dati riguardanti l'area più occidentale, considerata questa fino all'altezza dell'abitato di Trecate.

Nello specifico, si è scelto di riportare l'andamento piezometrico della falda misurata presso il Polo Petrolchimico nei mesi di Marzo 2014 (periodo di massima soggiacenza – *Tavola 6*) e Settembre 2014 (periodo di minima soggiacenza – *Tavola 7*), momento più sfavorevole sotto un punto di vista geotecnico.

I livelli piezometrici misurati in corrispondenza del Polo Petrolchimico si attestano su valori massimi di 12-19 m dal p.c. con oscillazioni, nel periodo di minima soggiacenza, di 0.5-3 m rispetto ai valori massimi.

Da quanto detto si osserva quindi che il livello piezometrico della falda ha un'oscillazione costante durante tutto il periodo dell'anno e in particolare si nota un aumento della soggiacenza nel periodo tardo invernale-inizio primaverile e livelli di soggiacenza minimi nel periodo estivo-tardo estivo, legati questi ultimi all'adacquamento agricolo.

L'orientazione della direzione di deflusso, che si mantiene con costanza nel tempo circa ENE, risulta influenzata dalla capacità drenante del fiume Ticino e dei canali ad esso paralleli, i quali scorrono a poco più di mezzo chilometro da S. Martino di Trecate.

Proseguendo verso Ovest, in corrispondenza dell'area orientale dell'abitato di Trecate, le soggiacenze tendono a diminuire, arrivando a valori medi di circa 5-10 m dal p.c.

Le maggiori profondità della falda, riscontrabili nella zona del Polo Petrolchimico rispetto alle aree più occidentali, sono dovute a un maggiore sfruttamento della stesa da parte dei pozzi industriali ivi ubicati.

A corredo di quanto descritto si riporta, in *Figura 3*, uno stralcio della carta isopiezometrica allegata alla relazione geologica del PRGC di Trecate, nel quale si può notare con continuità l'andamento della soggiacenza della falda.

Il gradiente idraulico medio nell'area di S. Martino è di circa 0.6 %; dall'interpretazione di una prova di pompaggio a portata costante, effettuata presso un pozzo pubblico di Trecate, è possibile indicare a livello generale un valore di trasmissività di  $1.9 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  e una permeabilità dell'ordine di  $10^{-5} \text{ m/s}$ .

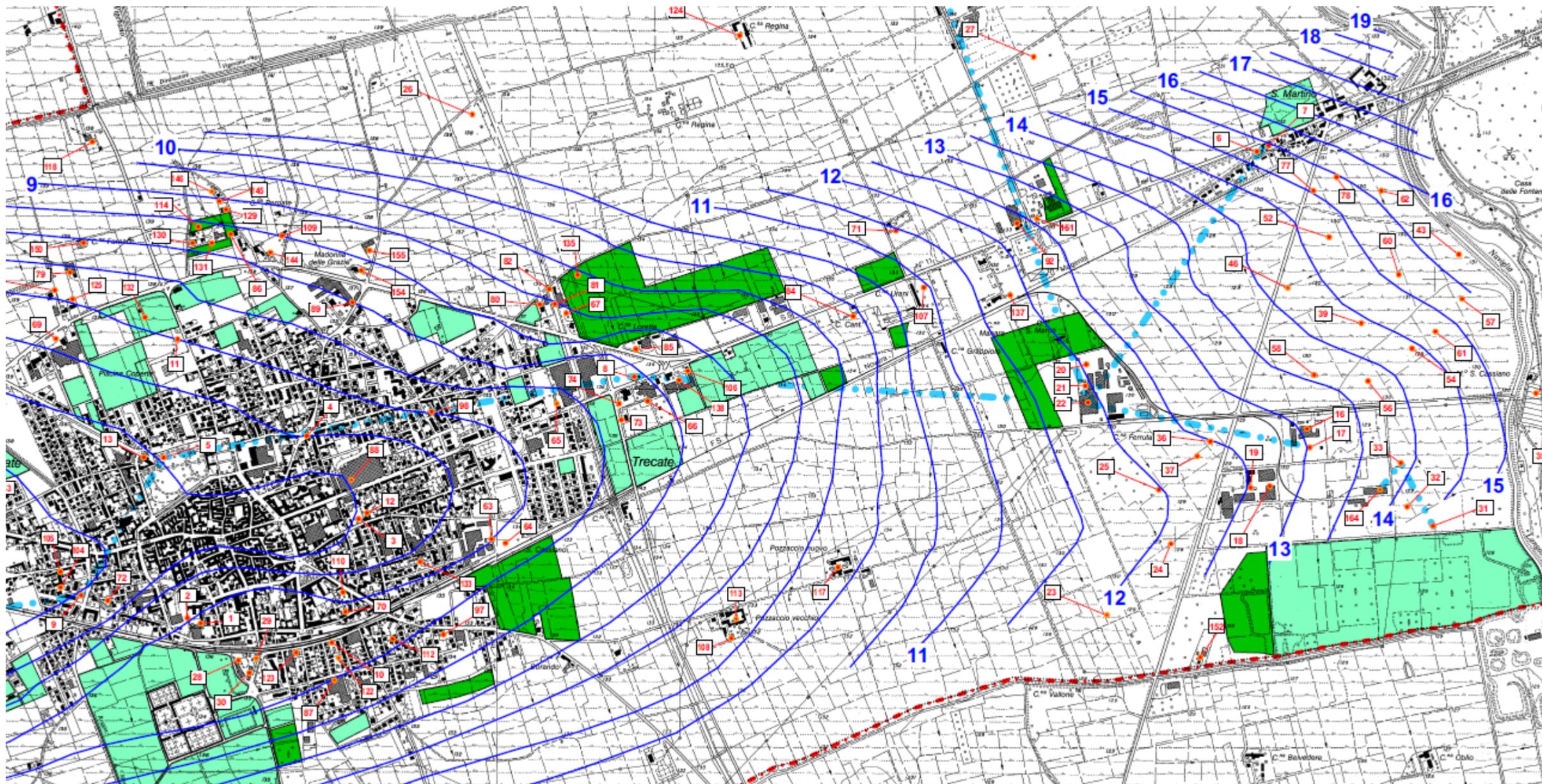


Figura 3: Stralcio, non in scala, della carta geoidrologica tratta dalla Relazione Geologica allegata al PRGC del comune di Trecale, redatta dal Dott. Geol. Romano, 2004.

#### 4.3.2 MONITORAGGIO PIEZOMETRICO IN SITO

Il controllo dell'andamento della superficie piezometrica viene realizzato mediante la misura dei livelli statici presso i piezometri della rete nel corso di ogni campagna di monitoraggio; come indicato nel capitolo precedente, tali misure riportate in quota assoluta, permettono la ricostruzione della superficie piezometrica in corrispondenza di ogni periodo di misura (*Tavole 6 e 7*).

Su tre piezometri dislocati lungo la principale direzione di flusso della falda sono inoltre installati sensori di livello muniti di datalogger che consentono la registrazione in continuo del livello piezometrico.

Tali sonde sono installate all'interno dei piezometri MP3, ubicato a monte dell'intero Polo, MP13, ubicato in posizione centrale, all'interno della Raffineria Sarpom e MP20, ubicato immediatamente a valle della barriera SARPOM.

Nei grafici seguenti sono riportati i livelli statici misurati ogni 12h (alle h. 7.00 e alle h. 19.00) a partire da fine Settembre 2008 nei tre punti di misura MP3, MP13 ed MP20 ed aggiornati a Dicembre 2014.

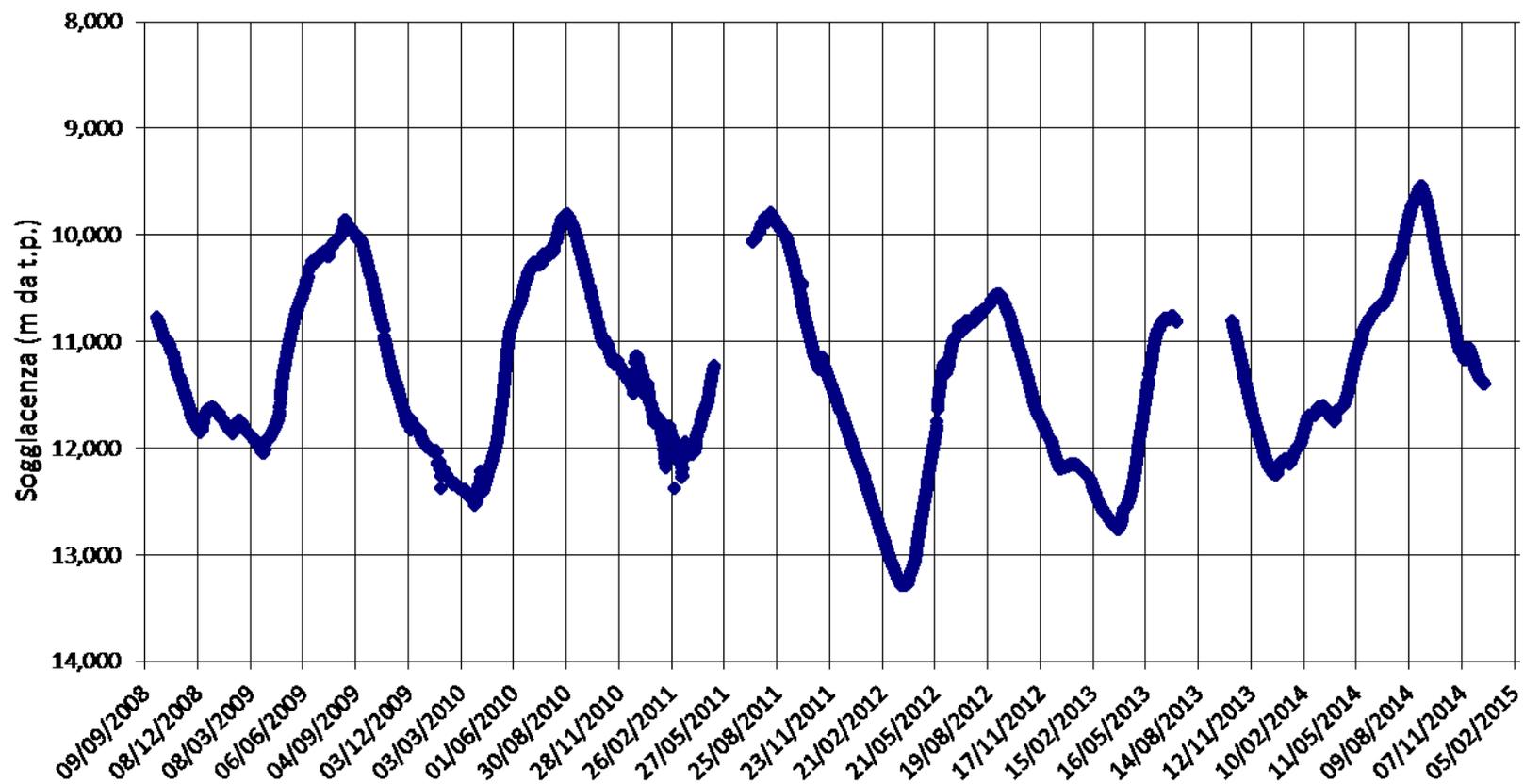
Nei grafici 1 e 2, relativi ai punti di misura MP3 ed MP13, ubicati nell'ambito del perimetro del Polo, si osservano oscillazioni stagionali costanti che nei mesi invernali fanno registrare un abbassamento dei livelli di falda sino a raggiungere la massima soggiacenza in corrispondenza dell'inizio della primavera; i valori minimi di soggiacenza si riscontrano invece in corrispondenza della fine dell'estate, in conformità con la tendenza locale.

Per quanto attiene il piezometro MP20, come negli anni precedenti, si osservano oscillazioni più frequenti ed escursioni meno marcate, per effetto della limitata soggiacenza della falda e della presenza in prossimità dei corsi d'acqua; analizzando i dati di dettaglio dell'anno 2014 si evidenzia una escursione massima pari a 0,4 m

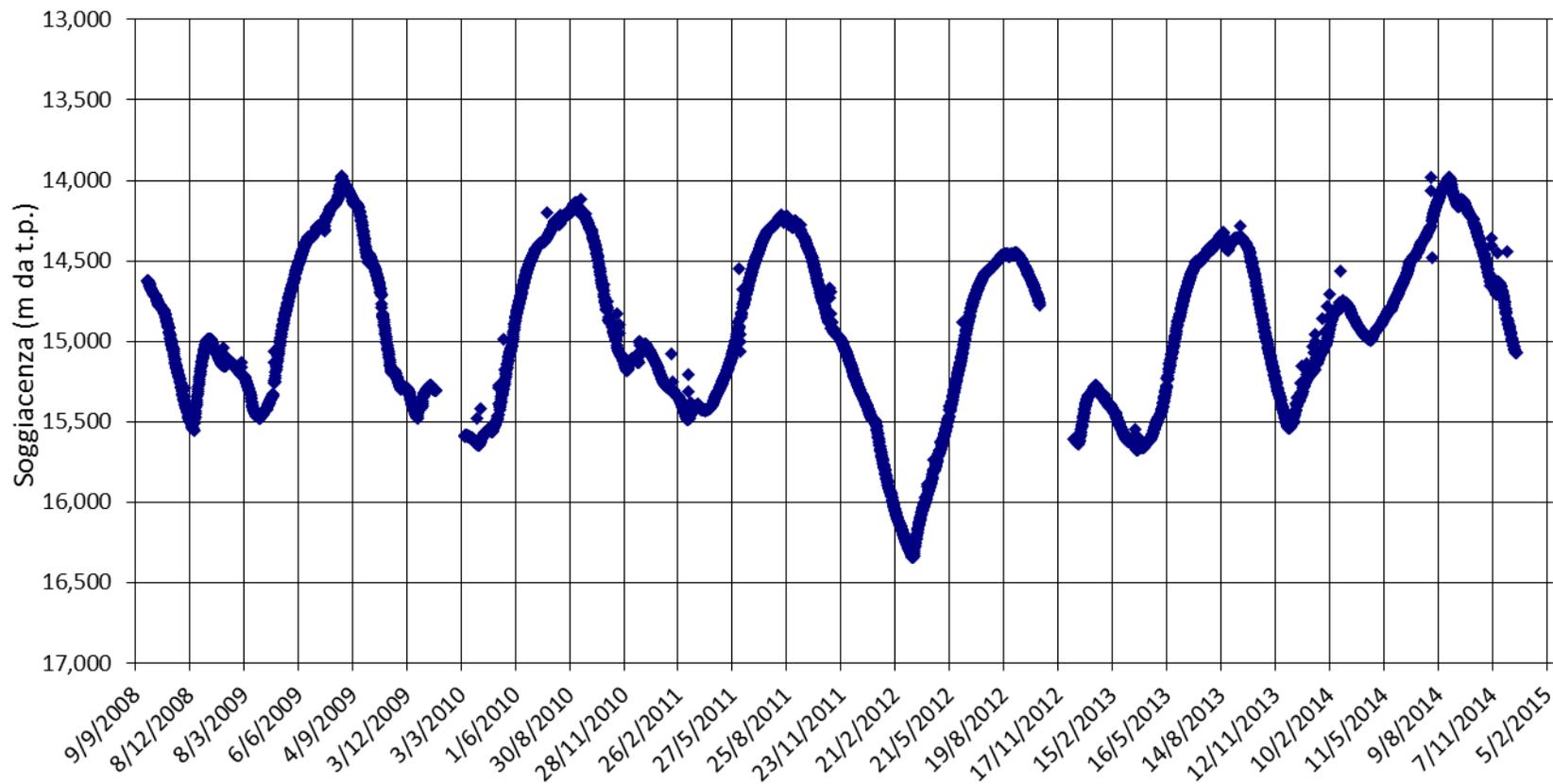
tra la massima soggiacenza registrata in settembre-ottobre e la minima soggiacenza registrata nel mese di novembre.

Tale escursione è generalmente influenzata dai periodi di asciutta del vicino Naviglio Langosco, che, unitamente alle precipitazioni, condiziona fortemente i livelli piezometrici misurati in MP20.

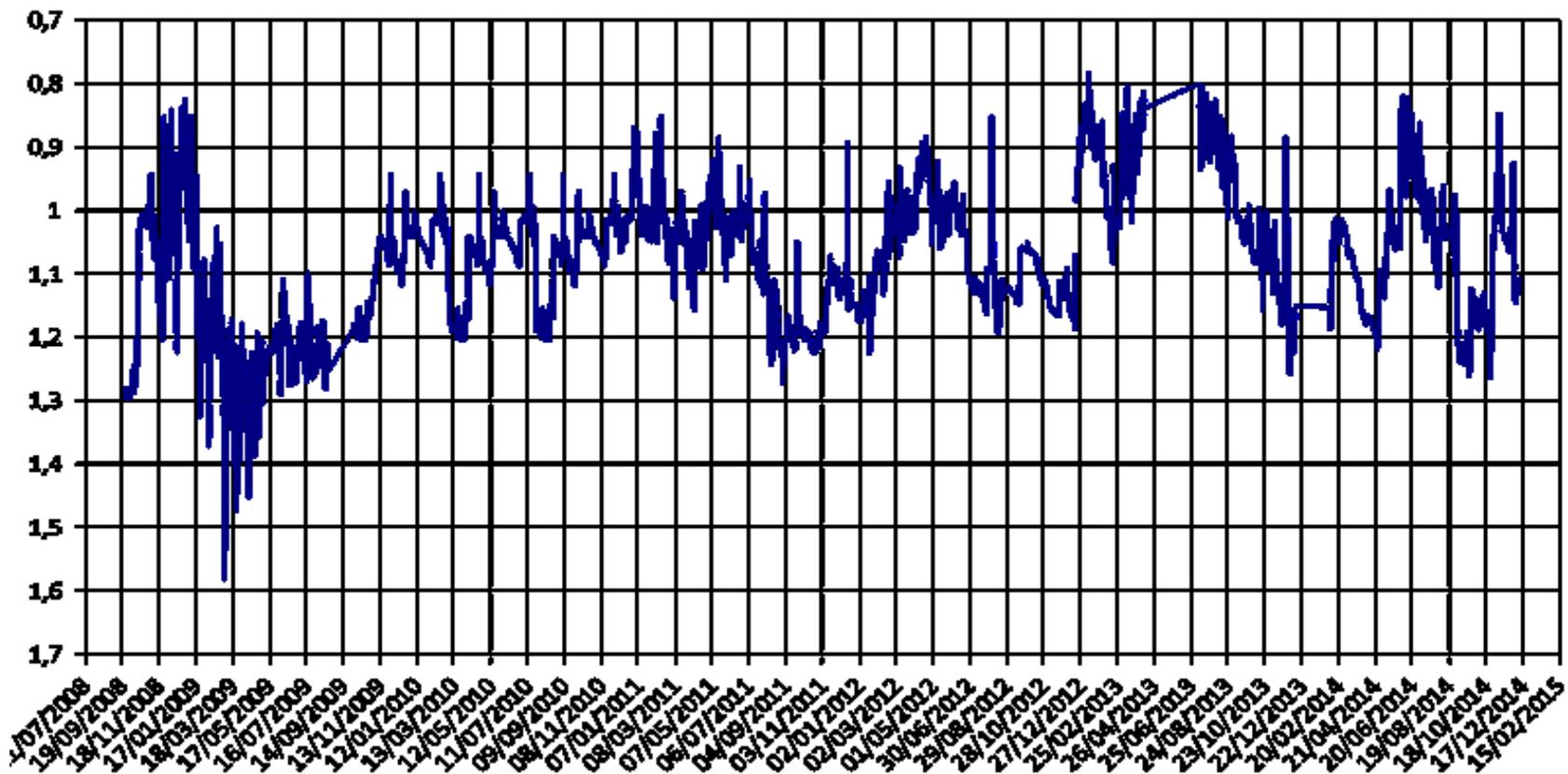
### Livelli Piezometrici MP3



### Livelli Piezometrici MP13



### Livelli Piezometrici MP20



#### 4.4 CALCOLO DELLA VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

Il calcolo della vulnerabilità dell'acquifero è stato effettuato attraverso il metodo G.O.D. (Foster et al, 2002), acronimo di Groundwater confinement, Overlaying strata, Depth to groundwater table.

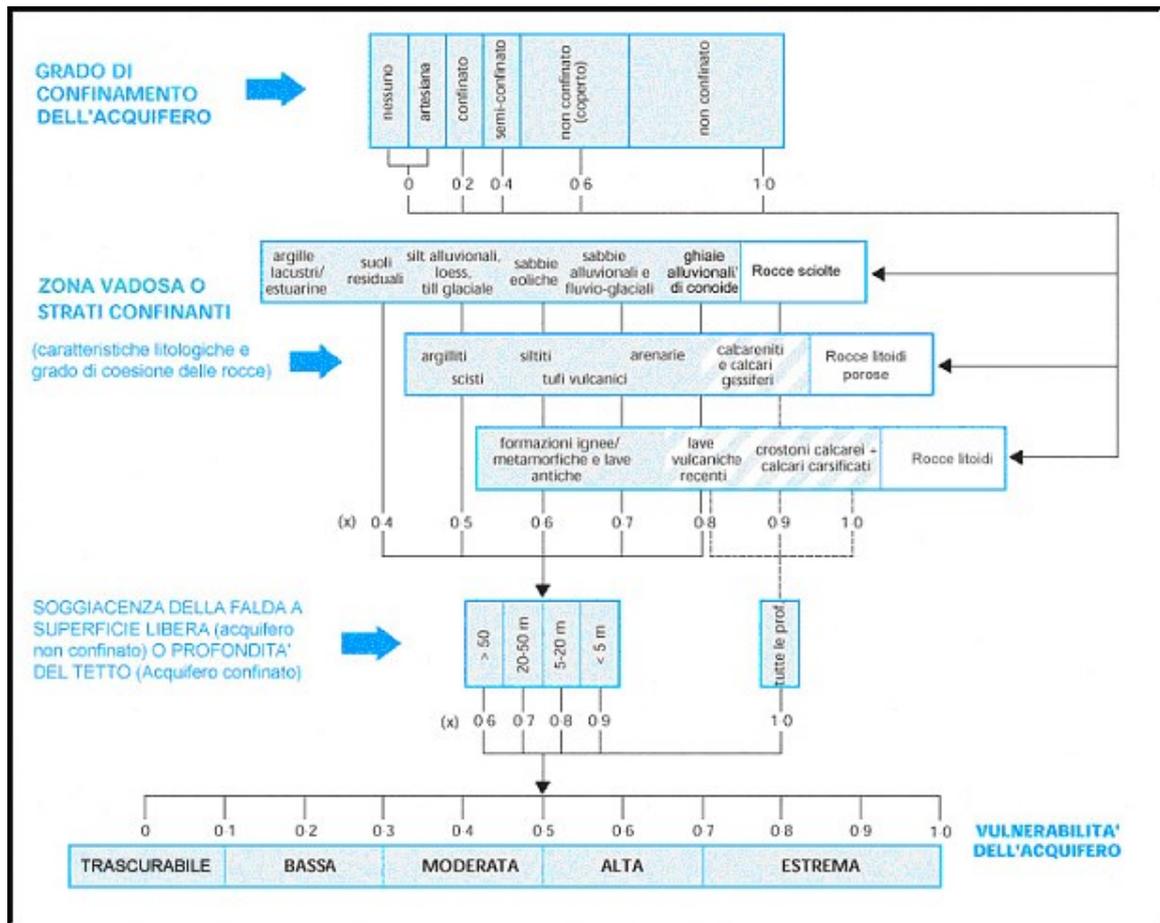
Tale metodo valuta la vulnerabilità intrinseca di un acquifero, come il prodotto di tre fattori:

- G = tipologia della falda (grado di confinamento: libera, confinata, semiconfinata...);
- O = tipo di acquifero, ed in particolare caratteristiche litologiche e grado di consolidazione delle rocce della zona non satura (per gli acquiferi non confinati) e dei livelli confinanti a tetto (per gli acquiferi confinati);
- D = soggiacenza della falda a superficie libera nel caso di acquifero non confinato o tetto dell'acquifero per gli acquiferi confinati.

$$\text{Indice G.O.D.} = G \cdot O \cdot D$$

L'Indice G.O.D. può essere compreso tra 0 e 1 e corrisponde a cinque gradi di vulnerabilità individuati dagli autori, a cui si aggiunge la classe vulnerabilità inesistente o nulla in caso si sia in mancanza di acquifero:

- 0÷0,1: vulnerabilità trascurabile;
- 0,1÷0,3: vulnerabilità bassa;
- 0,3÷0,5: vulnerabilità moderata;
- 0,5÷0,7: vulnerabilità alta;
- 0,7÷1: vulnerabilità elevata.



**Figura 4: metodo empirico G.O.D. per una valutazione rapida della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero all'inquinamento (Foster et al., 2002).**

Nella *Tabella 2* seguente si riporta il significato dei diversi gradi di vulnerabilità, così come precisato dagli autori (Foster et alii, 2002).

GRADO DI VULNERABILITA'	DEFINIZIONE
Estrema	Vulnerabilità alla maggioranza degli inquinanti con rapido impatto in molti dei possibili scenari di inquinamento
Alta	Vulnerabilità a molti inquinanti (eccetto quelli fortemente adsorbibili o velocemente trasformati) con rapido impatto in tutti gli scenari di inquinamento
Moderata	Vulnerabilità a qualche inquinante ma solo quando rilasciati in maniera continua
Bassa	Vulnerabilità nel caso di inquinanti conservativi rilasciati e in maniera continua
Trascurabile	Sono presenti strati confinati con flusso verticale non significativo

**Tabella 2: Gradi di vulnerabilità dell'acquifero superficiale**

Per il sito in esame, sulla base dei valori assunti per ogni fattore da valutare, è stato eseguito il prodotto per la definizione dell'indice GOD, così calcolato:

- **G = 1** → grado di confinamento dell'acquifero: non confinata
- **O = 0,7** → zona vadosa: sabbie e ghiaie alluvionali e fluvioglaciali
- **D = 0,8** → soggiacenza falda: 5-20 metri

$$\text{Indice G.O.D.} = (1 * 0,7 * 0,8) = 0,56$$

#### **4.5 VALUTAZIONE DEL GRADO DI VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO**

In base all'indice GOD calcolato come riportato nel capitolo precedente, per l'area in oggetto, si assume un *grado di vulnerabilità dell'acquifero ALTA* ovvero indice di una vulnerabilità a molti inquinanti (eccetto quelli fortemente adsorbibili o velocemente trasformati) con rapido impatto in tutti gli scenari di inquinamento.

#### 4.6 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Il territorio comunale di Trecate è interessato da un elevato numero di corsi d'acqua (*Figura 5*), alcuni di origine naturale, interessati a tratti da regimazioni antropiche, altri di origine interamente antropica.

Il principale tra questi è il fiume Ticino, posto al confine orientale dell'area considerata, che lambisce con direzione N-S il territorio comunale.

Paralleli al fiume Ticino, ma in posizione più interna, si riscontrano due importanti canali irrigui: il naviglio Sforzesco e il naviglio Langosco.

Proseguendo verso Ovest si rinviene invece il Diramatore Vigevanese.

Tutta la porzione occidentale e in particolar modo quella sud-occidentale del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza di numerosi fontanili, dovuti all'emersione della falda freatica, che defluiscono in canali e rogge con direzione prevalentemente Nord-Sud; quelli più importanti nel territorio in esame sono la Fontana Dadda, la Fontana Ceria, la Fontana S. Maria e quella detta Pubbia.

Si riportano di seguito le caratteristiche dei corsi d'acqua principali.

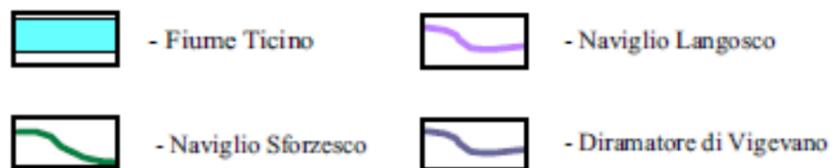


Figura 5: Stralcio, non in scala, della “Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico superficiale” tratta dalla Relazione Geologica allegata al PRGC del comune di Treiate, redatta dal Dott. Geol. Romano, 2004.

#### 4.6.1 IL FIUME TICINO

Il fiume Ticino rappresenta l'asta fluviale più grande e importante dell'area in quanto il suo bacino di alimentazione comprende il cospicuo accumulo del lago Maggiore, stimabile in 37,5 km<sup>3</sup> di acqua, oltre a numerosi invasi per la produzione idroelettrica.

Il letto del fiume si colloca sul fondo sabbioso-ciottoloso di un solco vallivo avente, da monte a valle, una ampiezza e una profondità variabili. Il raccordo tra il fondo piatto della valle e la circostante pianura è dato da un gradino, detto terrazzo, di altezza decrescente da monte a valle; tra il fondo vallivo e il ciglio del terrazzo principale sono riscontrabili terrazzi secondari intermedi.

La modesta pendenza dell'area di scorrimento, poco superiore all'uno per mille, determina la formazione di numerosi meandri responsabili dell'ampia area occupata dal letto del fiume stesso, il quale, specialmente in occasione delle grandi piene, può cambiare il proprio percorso andando a formare quegli specchi d'acqua chiamati lanche, che oggi vengono invasi occasionalmente nei periodi di piena, ma che non molto tempo fa potevano costituire dei rami secondari del fiume se non addirittura il corso principale.

Nelle lanche, o comunque nei rami abbandonati, si creano condizioni particolari di acque stagnanti, soggette a un lento interramento

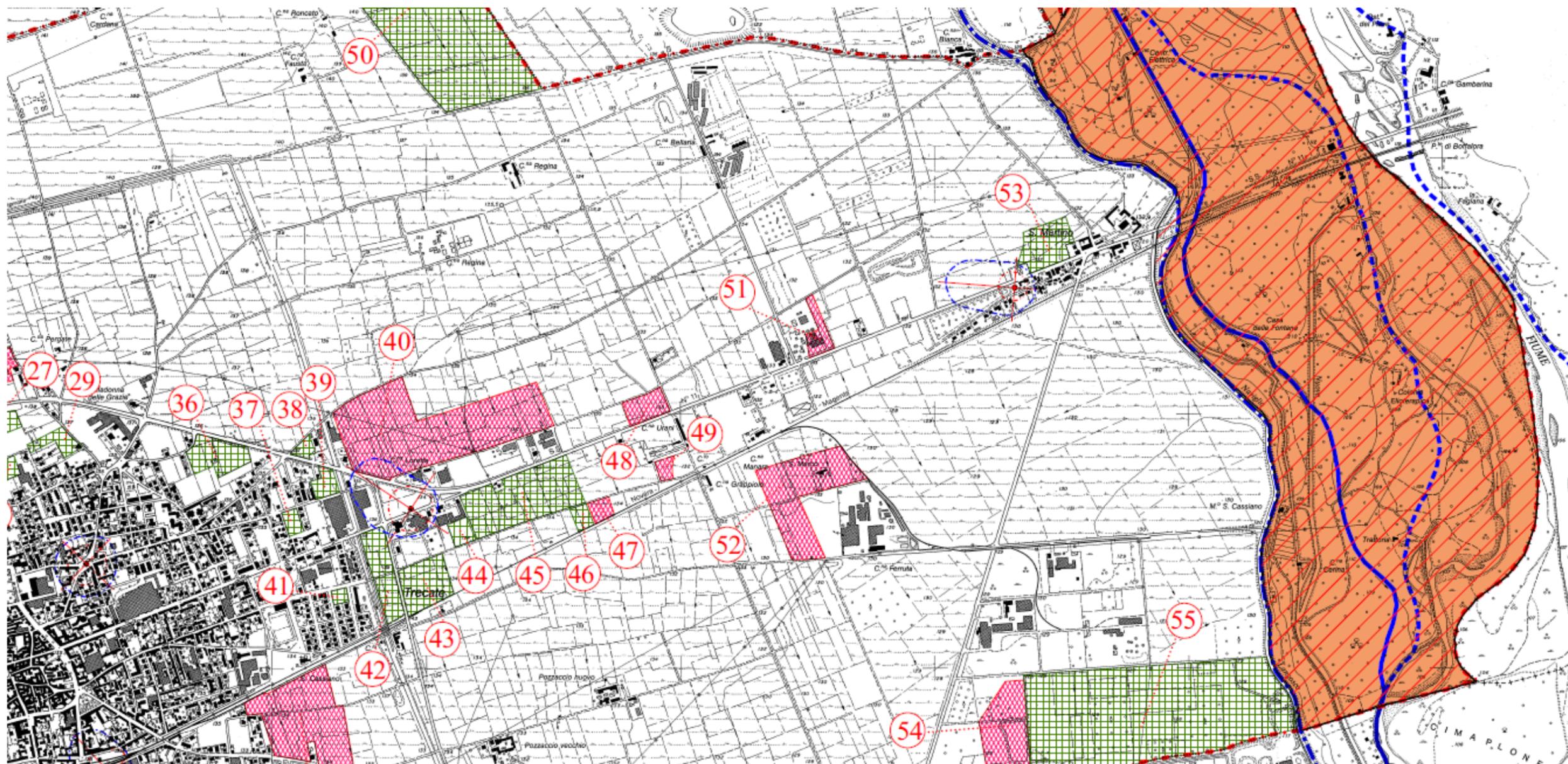


**Figura 6:** Vista di un tratto del fiume Ticino in prossimità dell'area in studio.

Il corso d'acqua è delimitato dal punto di vista della potenziale pericolosità, dalle fasce fluviali imposte dall'Autorità di Bacino del fiume Po e riportate nella "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" redatta dal Dott. Geol. Romano nel 2004 e allegata al PRGC del comune di Trecate, di cui si riporta uno stralcio non in scala in Figura 6.

Dalla figura sopra accennata si può notare come l'area in esame ricade al di fuori delle fasce fluviali imposte, essendo posta a monte del terrazzo morfologico che delimita la fascia C definita come "area esondabile per piena catastrofica".

Si riporta, inoltre, che la porzione di territorio considerata non rientra all'interno di aree alluvionate, facendo particolare riferimento all'ultimo massimo alluvionamento avvenuto, per il fiume Ticino, nell'ottobre 2000, il quale ha interessato la zona contenuta nei terrazzi del corso d'acqua.



**DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI**

Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico ai sensi dell'Art. 17, comma 6 ter della L. 18/05/1989 n°183 e s. m. e i. adottato con Deliberazione n°1 del Comitato Istituzionale in data 11/05/99.

**-FASCIA "A" -**

"Nella fascia A sono vietate:

a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;

b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorchè provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;

c) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree per una ampiezza di dieci metri dal ciglio della sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente."



**- FASCIA "B" -**

"Nella fascia B sono vietati:

a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;

b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorchè provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;

c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine."



**- FASCIA "C" -**

"Nella fascia C il piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della Legge 24 Febbraio 1992 n°225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano."



**CLASSE I**

Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", finalizzate a definire le caratteristiche geotecniche dei terreni. Le nuove edificazioni nei territori inclusi in questa classe sono comunque da ritenersi soggette a eventuali vincoli presenti, quali ad esempio quello relativo alla salvaguardia dei pozzi idropotabili.



**Classe IIIa**

- Aree in fascia "A" "B" e "C" del Fiume Ticino

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia).



**Figura 7:** Stralcio ridisegnato, non in scala, della “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica” redatta dal Dott. Geol. Romano nel 2004 e allegata al PRGC del comune di Trecate

#### 4.6.2 I CORPI IDRICI ARTIFICIALI

Di particolare importanza risulta il complesso reticolo idrografico superficiale formato da diverse strutture artificiali quali rogge e navigli.

In particolare, procedendo da Ovest dell'area di indagine verso Est si riscontrano i seguenti corsi d'acqua:

- il Canale Nuovo;
- il Naviglio Sforzesco;
- la Roggia Molinara;
- Naviglio Langosco;
- Diramatore Vigevano.

Il Canale Nuovo transita, nell'area in esame, in direzione Nord-Sud, presentando una larghezza approssimativa di 14 m ed è costituito da una canalizzazione per alcuni aspetti dai forti connotati antropici.

Il substrato risulta principalmente sabbioso e ciottoloso, mentre gli argini sono costituiti in parte da ciottoli cementati, nella zona emersa parzialmente coperti da vegetazione erbacea, e in parte interamente cementati.

Il Naviglio Sforzesco si origina in una zona dalla morfologia particolarmente complessa dove confluiscono antichi bracci del Ticino, anche alimentate da risorgive e un canale, il Ticinazzo, antico scolmatore del Naviglio Langosco.

Questo corso d'acqua, che scorre parallelamente al fiume Ticino, ha un'ampiezza di circa 10 m e un substrato prevalentemente sabbioso con argini allo stato naturale o in parte cementati.

Da ricordare, infine, che tale naviglio, per un periodo di 4-5 mesi all'anno, indicativamente da ottobre a febbraio, viene messo in asciutta ad opera del Consorzio di Bonifica Integrale Est Sesia che ne gestisce la regimazione delle acque a scopo irriguo.

Non di minore importanza risulta essere la Roggia Molinara, un corso d'acqua artificiale che costituisce una tra le più antiche e maggiori canalizzazioni della sponda destra del fiume Ticino, la quale ha un deflusso pressoché parallelo al fiume stesso e ai vicini navigli Sforzesco e Langosco.

È caratterizzata dalla presenza di un substrato sabbioso e ciottoloso e da argini stabili sui quali domina vegetazione boschiva.

Il Naviglio Langosco si presenta anch'esso come un corso d'acqua ben regimato, con substrato sabbioso ghiaioso e sponde in parte naturali e per la maggior parte cementate.

Come per il Naviglio Sforzesco, anche questo naviglio, per un periodo di 4-5 mesi all'anno, viene messo in asciutta ad opera del Consorzio di Bonifica Integrale Est Sesia.



*Figura 8: A sinistra una vista della Roggia Molinara; a destra la confluenza tra il Canale Nuovo e il Naviglio Sforzesco.*

Il Diramatore Vigevano rappresenta un canale fortemente antropizzato come testimonia il suo andamento particolarmente rettilineo. Scorre, a differenza dei corsi d'acqua appena descritti, a circa 4 km dal fiume Ticino, appena a Est dell'abitato di Trecate.

Tutti i corsi d'acqua qui descritti costituiscono deflussi artificiali di minore importanza e pericolosità rispetto al fiume Ticino, ben regimati, con una portata di deflusso controllata e non interagenti con le zone in esame.

#### 4.7 LIMITAZIONI ALL'USO DEL SUOLO

Come descritto ai capitoli precedenti, l'area oggetto del presente studio è ubicata sul terrazzo più elevato del fiume Ticino e risulta pertanto a una quota pari a circa 20 metri superiore rispetto alla valle del Ticino.

Dall'analisi degli Elaborati geologici a corredo del PRGC del Comune di Trecate, di cui si riporta, in *Figura 9*, lo stralcio della Carta geomorfologica e dei dissesti (2004), a carico dell'area in esame non risulta alcuna criticità o dissesto idrogeologico o idraulico.

Secondo quanto rilevabile dalla *Figura 7* (Cap. 4.7.1) che riporta la Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (2004), a corredo del PRGC di Trecate, anche rispetto a quanto indicato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, e in funzione di quanto scritto al Capitolo 4, l'area non risulta interessata da dissesti idraulici e idrogeologici ed è esterna anche alla Fascia C del PAI, definita quale Area di inondazione per piena catastrofica.

Come si evince dalla Carta di sintesi sopra citata, l'area su cui sorge la Raffineria ricade in Classe I che comprende porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche.



**- LEGENDA -**

-  Limite del territorio comunale
-  Aree di nuovo insediamento e/o completamento previste dalla variante
-  Aree già previste dal P. R. G. vigente e confermate (vedi tavola di piano AT 2)
-  - Alluvioni ghiaiose recenti ed attuali dell'alveo del Fiume Ticino
-  - Paleovalveo
-  - Alluvioni fluvio-glaciali ghiaiose, localmente molto grossolane
-  - Orlo e scarpata di terrazzo

**Figura 9:** Stralcio, non in scala, della “Carta geomorfologica e dei dissesti” tratta dalla Relazione Geologica allegata al PRGC, redatta dal Dott. Geol. Romano nel 2004.

In aree limitrofe a quella su cui insiste la Raffineria di Treocate e comunque l'area in studio sono stati inoltre individuati i seguenti vincoli:

- Aree soggette a vincoli giuridici (vincolo idrogeologico) (art. 4.1.2 NTA): le aree ricomprese, coincidenti con la parte di territorio ricadente nel Parco Naturale della Valle Ticino, sono soggette alle norme di cui all'art. 30 della LR 56/77 e alla LR 45/89; l'area su cui insiste la Raffineria di Treocate è esterna a tali aree;
- Fascia di rispetto dei corsi d'acqua (art. 4.2.2 NTA): il naviglio Langosco determina una fascia di rispetto ai sensi dell'art. 29 della LR 56/77 di 25 m; l'area occupata dalla Raffineria di Treocate è esterna a tale fascia;
- Parco Naturale della Valle Ticino (art. 4.3.14): comprende i territori ad est del naviglio Langosco e pertanto esterni all'area interessata dalla Raffineria e dalle zone in studio.

## 5 CARATTERISTICHE DELL'INSTALLAZIONE

Attualmente la Raffineria di Treccate si sviluppa su una superficie totale di circa 1.075.000 mq, all'interno della quale si individuano aree adibite allo stoccaggio della materia prima (greggio), aree di impianto per la raffinazione della materia prima e aree di stoccaggio dei prodotti finiti, nonché di servizio.

La planimetria dell'Elaborato B15/015/03 evidenzia la distribuzione delle aree così distinte:

- Aree destinate a uffici, mensa, laboratori magazzini e parcheggio autovetture;
- Aree occupate da impianti di trasformazione e raffinazione della materia prima;
- Aree di carico, parcheggio e transito autobotti e ferrocisterne;
- Aree destinate ai cantieri degli appaltatori;
- Area destinata agli impianti di depurazione;
- Area dedicata allo stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e non pericolosi;
- Aree destinate allo stoccaggio di materie prime e prodotti finiti, comprendenti prodotti petroliferi e chimici.

Le Aree retinate in grigio in planimetria, un tempo destinate a stoccaggio bitumi/asfalti, solventi aromatici (xileni, miscela base di produzione solventi Miscela di idrocarburi aromatici pesanti) e alifatici (esano, eptano, cicloesano e acqua ragia dearomatizzata), dal 2013 non sono utilizzate a tale scopo e i serbatoi di stoccaggio sono stati svuotati e posti in stato di conservazione.

### 5.1 CICLO PRODUTTIVO

La Raffineria di Treccate utilizza nell'ambito dell'attività, processi chimici e tecnologie largamente consolidati, tipici dell'industria della raffinazione del petrolio.

Le unità di processo incluse nel ciclo di lavorazione della Raffineria, sono:

- Impianti di distillazione atmosferica APS-2 e APS3;
- Impianto di distillazione sottovuoto (VPS);

- Impianto di Cracking Catalitico a Letto Fluidico (FCCU);
- Impianto di reforming catalitico – semirigenerativo (PWFSR) e ciclico (PWFCY);
- Impianto benzene (BHC);
- Impianto polimerizzazione (POLY);
- Impianto Isomerizzazione (ISOM);
- Impianti desolforazione – petrolio (KHS), benzine (NHF1 e NHF2), gasolio (GHF e LSADO);
- Impianto desolforazione benzine da cracking catalitico (SCANFINER);
- Impianto solventi (in stato di conservazione);
- Impianto asfalto-bitumi (in stato di conservazione);
- Impianto di recupero zolfo.

Esistono inoltre una serie di impianti di supporto alle fasi di processo della Raffineria quali:

- Impianto Tail Gas Clean Up (TGCU);
- Impianto lavaggio Gas (MEA);
- Impianto cogenerazione (COGEN);
- Produzione energia elettrica;
- Centrali termiche (CTE);
- Produzione di vapore;
- Aria compressa;
- Impianto soda;
- Torce;
- Vapor Recovery Unit (VRU);
- Impianto trattamento delle acque (Trattamento acque oleose e impianto “Lurgi”);
- Impianto sludge;

- Barriera sotterranea di captazione della falda;
- Torri di raffreddamento;
- Impianto di trattamento delle acque acide (SWS)
- Rete azoto;
- Stoccaggio e movimentazione (Stoccaggi di greggio, GPL, olio combustibile, Impianto di odorizzazione LPG, OM&B gasoli kerosene e benzine);
- Spedizioni (Shipping);
- Oleodotti (in ingresso dal deposito di Quiliano e in uscita verso i depositi di Arluno, Chivasso, Savona e Vado Ligure, all'aeroporto di Malpensa e alla centrale termica di Turbigo).

Nella *Tabella 3* seguente viene riportato in modo sintetico lo schema di esercizio del processo di raffinazione e in *Figura 10* lo schema riassuntivo del ciclo produttivo.

<b>IMPIANTO</b>	<b>Materie prime/semilavorati in carica all'impianto</b>	<b>Semilavorati/prodotti finiti in uscita dall'impianto</b>
APS2	GREGGIO	<u>Residuo di fondo colonna</u> inviato all'impianto APS3 ed all'impianto di distillazione sotto vuoto (VPS) <u>2° Taglio laterale</u> (gasolio) inviato alla desolfurazione (GHF) <u>1° Taglio laterale</u> (Kero) stoccato come prodotto sour semilavorato <u>distillato di testa</u> (benzina leggera-LVN) inviato agli impianti di desolfurazione benzine NHF1 e NHF2 <u>gas di testa</u> inviato al forno F-101 come gas combustibile previa rimozione dell'H <sub>2</sub> S con MEA
APS3	GREGGIO purificato da unità di Dissalazione  Residuo di fondo colonna da APS2  fase idrocarburica liquida (wild nafta) da GHF	<u>Residuo di fondo colonna</u> inviato all'impianto di distillazione sotto vuoto (VPS) (eccedenza inviata a stoccaggio come combustibile denso o fluido) <u>5° Taglio laterale</u> inviato in carica all'impianto di cracking catalitico (FCCU) (eccedenza stoccata nel serbatoio di accumulo della carica FCCU) <u>4° Taglio laterale</u> (gasolio pesante) inviato sia in carica all'impianto di desolfurazione (GHF) sia a stoccaggio come prodotto sour semilavorato <u>3° Taglio laterale</u> (gasolio leggero) inviato alla desolfurazione (GHF o KHS) (eccedenza stoccata come prodotto sour semilavorato insieme al 4° taglio) <u>2° Taglio laterale</u> (kero) inviato all'impianto di

		<p>desolforazione del petrolio (KHS) (eccedenza stoccata come prodotto sour semilavorato)</p> <p><u>1° Taglio laterale</u> (benzina pesante-HVN) inviata:</p> <p>a) con il 2° taglio laterale alla desolforazione (KHS),</p> <p>b) con il 2° taglio come prodotto sour semilavorato,</p> <p>c) con la benzina di testa all'impianto di desolforazione NHF1.</p> <p><u>distillato di testa</u> (benzina leggera-LVN) inviato, dopo recupero degli LPG, agli impianti di desolforazione NHF1, NHF2</p> <p><u>gas di testa</u> inviato al forno F-3101 come gas combustibile</p>
VPS	<p>Residuo di fondo colonna da APS2</p> <p>Residuo di fondo colonna da APS3</p> <p>Residuo di fondo colonna da stoccaggio</p>	<p><u>residuo di fondo colonna</u> inviato all'impianto FCCU o all'impianto ASFALTI/BITUMI ed in parte allo stoccaggio dopo essere stato raffreddato</p> <p><u>distillato pesante</u> (HVGO) inviato in carica al cracking o all'impianto ASFALTI/BITUMI ed in parte stoccato</p> <p><u>distillato leggero</u> (LVGO) inviato in carica al cracking o all'impianto ASFALTI/BITUMI ed in parte stoccato con l'HVGO o separatamente</p> <p><u>vapori di testa</u> vengono condensati e riciclati sul fondo colonna insieme al vapore di strippaggio (gli incondensabili vengono aspirati e bruciati nel forno F660)</p>
FCCU	<p>Residuo di fondo colonna APS3 e da stoccaggio</p> <p>5° Taglio laterale da APS3 e da stoccaggio</p> <p>LVGO + HVGO (miscela) (VPS)</p> <p>residuo di fondo colonna (VPS) integrato nella carica di distillati</p>	<p><u>Fuel gas</u></p> <p><u>LPG(GPL)</u></p> <p><u>benzina ad alto ottano</u></p> <p><u>distillati</u> (HCO ed LCO) inviati all'impianto GHF</p> <p><u>olio combustibile</u></p> <p><u>coke</u> bruciato internamente per produrre il calore necessario al cracking</p>
PWFSR	<p>taglio laterale (IVN) da NHF-1</p> <p>prodotto di fondo da NHF-2</p>	<p><u>Benzina powerformata</u> (PWFSR) inviata all'impianto ISOM o a stoccaggio</p>
PWFCY	<p>prodotto di fondo da NHF-1</p> <p>prodotto intermedio da NHF-1</p> <p>prodotto di fondo da NHF-2</p>	<p><u>Benzina powerformata</u> (PWFCY) inviata all'impianto ISOM o a stoccaggio</p> <p>prodotto di fondo (PWFCY)</p>
POLY	<p>LPG prodotto da FCCU previo pretrattamento MEA e MEROX</p>	<p><u>benzina ad alto numero di ottano</u></p> <p>idrocarburi saturi separati e stoccati come <u>propano</u>, <u>butano</u> e/o <u>miscela LPG</u></p>
ISOM	<p>benzine leggere (PWFs o BHC)</p> <p>prodotto di testa da NHF-1</p> <p>prodotto di testa da NHF-2</p>	<p><u>taglio di testa</u> inviato a lavaggio caustico e poi recupero LPG</p> <p><u>taglio di fondo</u> nafta "isomerizzata" inviata a stoccaggio</p>
KHS	<p>1° Taglio laterale (benzina pesante-HVN) da APS3</p> <p>2° Taglio laterale (kero) da APS3</p> <p>LCO da FCCU</p> <p>3° Taglio laterale (gasolio leggero) da APS3</p>	<p><u>Distillato di testa (fase gassosa)</u> inviato al lavaggio gas con MEA</p> <p><u>Gasolio leggero</u> o <u>Kerosene</u> inviati a stoccaggio</p> <p><u>Fase idrocarburica</u> viene in parte riciclata in colonna ed in parte inviata a slop</p> <p><u>Fase acquosa</u> inviata a SWS</p>
NHF1	<p>distillato di testa (benzina leggera-LVN) da APS2</p> <p>distillato di testa (benzina</p>	<p><u>Distillato di testa (fase gassosa)</u> inviata a GHF e a LSADO oppure alla rete gas</p> <p><u>prodotto di testa</u> inviato all'impianto ISOM</p>

	leggera-LVN) da APS3 1° Taglio laterale (benzina pesante-HVN) da APS3 ICN (Intermediate Cat Nafta) da FCCU	<u>prodotto intermedio</u> inviato in carica ai PWFs <u>prodotto di fondo</u> inviato al Powerformer ciclico
NHF2	<i>Come NHF1</i>	<i>Come NHF1</i>
GHF	2° Taglio laterale da APS2 4° Taglio laterale, da APS3 3° Taglio laterale da APS3 LCO da FCCU HCO da FCCU Distillato di testa (fase gassosa) da NHF-1 e NHF-2 Gasolio sour da stoccaggio (sia a normale che a basso contenuto di Zolfo)	<u>distillato di testa (fase gassosa)</u> inviato al MEA <u>gas non condensato</u> inviato al MEA <u>fase idrocarburica</u> liquida (wild nafta) inviata all'APS-3. <u>fase acquosa</u> inviata a SWS prodotto di fondo ( <u>gasolio</u> ) con basso contenuto di zolfo inviato a stoccaggio
LSADO	cariche miste di gasolio provenienti dagli impianti APS3, APS2, FCCU e dallo stoccaggio del gasolio sour semilavorato Distillato di testa (fase gassosa) da NHF-1 e NHF-2	<u>distillato di testa (fase gassosa)</u> inviato al MEA <u>fase idrocarburica</u> liquida (wild nafta) inviata all'APS-3. <u>fase acquosa</u> inviata a SWS prodotto di fondo <u>gasolio per autotrazione</u> con contenuto di Zolfo pari a 0,05% inviato a stoccaggio
SCANFINER	prodotto di testa da NHF1 prodotto di testa da NHF2	<u>Benzine desolforate</u> <u>distillato di testa (fase gassosa)</u> inviato a MEA
SOLVENTI	<i>Dal 2013 in stato di conservazione</i>	
ASFALTI-BITUMI	<i>Dal 2013 in stato di conservazione</i>	
SRU1	<i>Attualmente fuori servizio</i>	
SRU2	gas acido proveniente da MEA, SWS	<u>Zolfo elementare</u> (zolfo liquido) raccolto “per caduta” in una vasca interrata in cemento armato con rivestimento anticorrosivo e dotata di un serpentino di riscaldamento di un sistema di degasaggio dello Zolfo liquido per l’eliminazione dell’Idrogeno Solforato in esso disciolto, di un eiettore di convogliamento di quest’ultimo al forno di incenerimento finale, di una pompa di travaso dello Zolfo liquido <u>gas di coda</u> (Tail Gas) inviato all’impianto TGCU
TGCU	gas di coda (Tail Gas) da SRU1 gas di coda (Tail Gas) da SRU2	<u>Zolfo elementare</u> gas di coda (Tail Gas) va ad inceneritore
MEA	GPL da FCCU distillati di testa da KHS, GHF, LSADO, SCANFiner	GPL(MEA) Gas acido inviato a SRU1 e SRU2
BHC	Benzina powerformata da PWFSR Benzina powerformata da PWFCY	“ <u>Powerformata totale</u> ” stoccata come componente proMogas o inviati in carica all'impianto di Isomerizzazione <u>Benzene</u> in concentrazione di circa il 50% stoccata
SWS	Acque acide APS2, APS3, VPS, FCCU, KHS, GHF, MEA, LSADO, TGCU Contenitore di sigillo idraulico della torcia per l’H2S Slop	Gas acido inviato a SRU1 e SRU2 Acqua da trattare al biologico

Tabella 3: Ciclo produttivo della Raffineria di Treccate

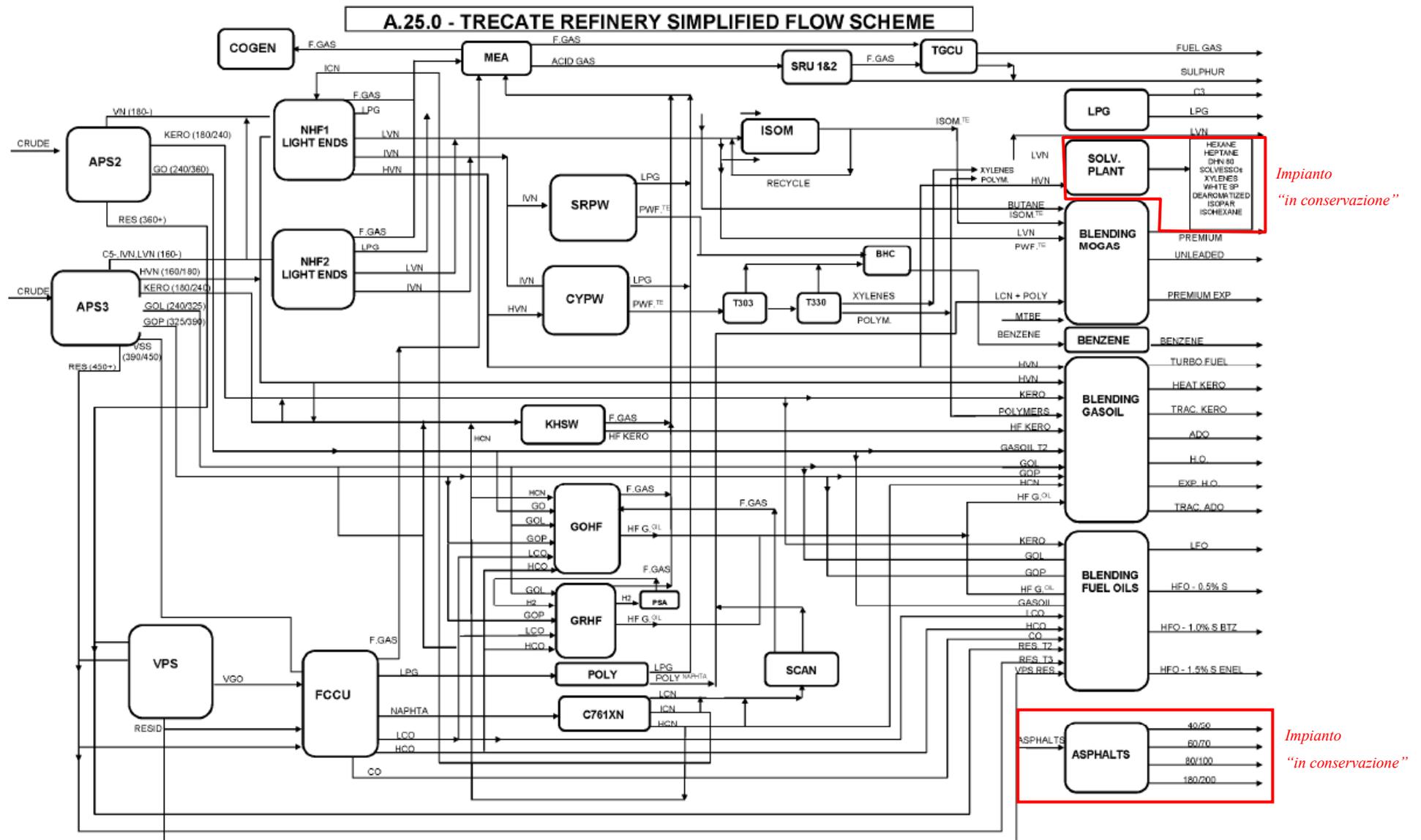


Figura 10: Schema a blocchi del ciclo di raffinazione (Stralcio Documento S.I.A. – Giugno 2012, Golder Associates)

## 5.2 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO

Nel seguente capitolo vengono elencati i potenziali centri di pericolo individuati, che potrebbero determinare contaminazione del sottosuolo; l'indicazione delle varie aree di stoccaggio e dei centri di pericolo, è riportata graficamente anche sull'elaborato B15/015/03.

- Aree destinate allo stoccaggio di materie prime e prodotti petroliferi:
  - Benzine;
  - Gasoli;
  - Olio combustibile;
  - Petrolio greggio;
  - GPL;
  - Cherosene;
  - MTBE;
  - Propano e butano;
  - Slop;
  - Biocarburanti (FAME).
- Aree destinate allo stoccaggio di prodotti chimici
  - Magazzino prodotti
  - Serbatoi di Acido cloridrico, solforico e Soda.
- Area destinate allo stoccaggio temporaneo di rifiuti:
  - Pericolosi, in Area Lurgi, in cassoni e fusti, su piazzola pavimentata e sotto tettoia;
  - non pericolosi in Area Lurgi;
  - rottami metallici.
- Rete delle “fogne oleose di Raffineria”

Nelle condotte di tale rete vengono scaricati: le acque meteoriche raccolte nelle platee di impianto, gli scarichi dei fondi dei serbatoi ed occasionalmente idrocarburi derivanti da operazioni di bonifica di apparecchiature di processo per preparazione alla manutenzione.

Il dettaglio della rete fognaria, con evidenziate le priorità degli interventi ispettivi, è riportato sulla planimetria di *Tavola 8*.

## 6 INDIVIDUAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE PERTINENTI PRESENTI IN SITO

Una prima fase per l'individuazione delle sostanze pericolose pertinenti, è consistita nella predisposizione di un elenco di tutte le sostanze/miscele pericolose del ciclo produttivo illustrato ai capitoli precedenti, sulla base delle informazioni riportate all'interno delle relative schede di sicurezza.

Nell'ambito della presente valutazione, lo studio si è inoltre basato sulla classificazione delle sostanze pericolose, nelle 4 classi di pericolo secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del DM 272/14, secondo la seguente tabella:

Classe	Indicazione di pericolo (regolamento CE n. 1272/2008)	Soglia Kg/anno
1	Sostanze cancerogene e/o mutagene H350, H350(i), H351, H340, H341	≥ 10
2	Sostanze letali, sostanze pericolose per la fertilità o per il feto, sostanze tossiche per l'ambiente H300, H304, H310, H330, H360(d), H360(f), H361(de), H361(f), H361(fd), H400, H410, H411 R54, R55, R56, R57	≥ 100
3	Sostanze tossiche per l'uomo H301, H311, H331, H370, H371, H372	≥ 1.000
4	Sostanze pericolose per l'uomo e/o l'ambiente H302, H312, H332, H412, H413 R58	≥ 10.000

**Tabella 4:** Quantità soglia per classi di pericolosità delle sostanze

Si precisa che tale classificazione è stata utilizzata unicamente allo scopo di identificare le sostanze pericolose pertinenti, ma non ai fini di confrontare le quantità annue utilizzate presso la Raffineria di Trecate e le soglie definite dall'Allegato 1 del DM 272/14, essendo tali soglie definite dal decreto solo per impianti soggetti ad AIA non statale.

Per quanto concerne i **Prodotti Petroliferi e le Materie Prime**, nella tabella seguente si riporta per ciascuna tipologia di sostanza pericolosa, il nome commerciale, nel caso di miscele i principali costituenti chimici, l'indicazione di pericolo e le aree e i reparti di utilizzo.

NOME COMMERCIALE	SOSTANZE/MISCELE	INDICAZIONI DI PERICOLO	AREE e REPARTI DI UTILIZZO	QUANTITA' ANNUA (t/a)
<b>PRODOTTI PETROLIFERI e MATERIE PRIME</b>				
Crude oil	Petrolio greggio (sostanza)	H225, H304, H319, H336, H350, H373 H411	Serbatoi Zona Ovest - Blocco 72	4.517.663
Motor gasoline (additized) Benzina finita (Super SP)	Idrocarburi e additivi (miscela)	H224, H304, H315, H336, H340, H350, H361 H411	Serbatoi Zona Est	1.344.936
Benzene Heartcut (BHC)	Nafta/Idrocarburo aromatico (sostanza)	H225, H304, H315, H336, H340, H350, H361 H411	Serbatoi Zona Est - Blocco 64	72.354
Fuel oil - Land (olio combustibile denso)	Idrocarburi e additivi (miscela)	H332, H350, H361, H373 H400, H410	Serbatoi Zona Ovest	707.633
Diesel (gasolio finito)	Idrocarburi e additivi (miscela)	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	Serbatoi Zona Est	2.895.954
Straight Run Gas Oil (gasolio semilavorato)	Idrocarburi del petrolio (sostanza) Distillati (petrolio), intermedi di distillazione primaria full-range	H304, H332, H373 H411	Serbatoi Zona Ovest ed Est	1.689.689
Unspecified Gas Oil (gasolio semilavorato)	Idrocarburi di petrolio (sostanza) Distillati (petrolio), idrodesolforati intermedi	H304, H315, H332, H350, H373 H411	Serbatoi Zona Ovest ed Est	2.016.722
Kerosene (Undyed)	Idrocarburi di petrolio (sostanza) Cherosene (petrolio)	H226, H304, H315, H336 H411	Serbatoi Zona Est	958.024
LBP Naphta (benzene > 0,1)	Idrocarburi di petrolio (sostanza) Nafta (petrolio) da reforming catalitico, Idrottrattata	H225H304, H315, H336, H340, H350, H361 H411	Serbatoi Zona Est	574.976
LBP Naphta (benzene < 0,1)	Idrocarburi di petrolio (sostanza) Nafta (petrolio) da reforming catalitico, alchilazione, isomerizzazione	H224H304, H315, H336 H411	Serbatoi Zona Est - Blocco 64	375.840
FAME (Diesel-Bi®)	Esteri metilici di acidi grassi, C16-e C18 insaturi	NON pericoloso	Serbatoi Zona Est	113.872
MtBE	MetilTertButilEtere	H225 H315, H332	Serbatoi Zona Est	16.090

**Tabella 5:** classificazione pericolosità Prodotti petroliferi di Raffineria

Per quanto riguarda i **Prodotti Chimici**, si riporta nella tabella seguente l'elenco dei prodotti utilizzati, con le quantità annuali movimentate.

NOME COMMERCIALE	SOSTANZE/MISCELE	QUANTITA' annua movimentata (t/a)
<b>SOSTANZE e PRODOTTI CHIMICI</b>		
Acido cloridrico	Acido cloridrico	1.099,6
Infineum R226	Additivo per combustibili derivanti dal petrolio (miscela) Idrocarburi aromatici, naftalene, alcani	1013,6
Soda caustica 100%	Soda caustica 100%	711,8
Cetane Improver	acido nitrico, 2-etilexil estere	677
Acido solforico	Acido solforico	472,8
Sodio ipoclorito soluzione	Sodio ipoclorito soluzione	459
Olio lubrificante	Idrocarburi	121
Isoformo	Percloroetilene	88,9
Paradyne - R665		79,5
DMDS Evolution E2	disolfuro di dimetile	44
MEA	Monoetanolamina	43,8
NALCO 7359	Inibitore di corrosione (miscela) Acido fosforico, cloruro di Zn	35,7
Cloruro ferrico sol 40%	Cloruro ferrico	26,9
Acido fosforico	Acido fosforico	22,4
Nymcored CH	Coloranti azoici in solventi aromatici (miscela)	19,0
Urea tecnica perline	Urea	18,8
NALCO 3D Trasar 3DT102	(miscela) Alcol Metilico, sodio formaldeide bisolfito	18,7
Ferro Solfato oso 19%	Solfato ferroso	18,6
PAC policloruro alluminio	Policloruro di alluminio	17,9
NALCO Ultimer 71458	Coadiuvante chiarificazione acque (miscela) cloruro di ammonio, sodio solfato, acido acetico	16,1
Glicole Mono-etilenico	etilen-glicole	15,0
Nymco Miscela TRV PA/1	Additivo nafta aromatica pesante, naftalene, trimetilbenzene	14,436
NALCO Eliminox	Deossigenante (miscela) Carboidrazide	13,7
NALCO 1800		12,2
CAT-Floc 8103 Plus	polimero	9,6
NALCO 7330	Biocida (miscela)	8,4

Scentinel E Gas odorant	Mercaptani (miscela)	8
Ionol CP	antiossidante-stabilizzante 2,6-tert-butil-p-cresolo	7
Profoam	Schiumogeno	6,9
NALCO 71456 flocculante API		6,0
Chimec 1533	inibitore di corrosione (miscela) derivati polimerici in acqua ragia minerale	5,6
NALCO 8506	Disperdente (miscela) Acido dimetil benzen solfonico, polimero	5,2
NALCO EC 3301 A	coadiuvante di assestamento (miscela) nafta aromatica pesante, naftalene, trimetilbenzene	5
Chimec AD210		3,1
NALCO EC9150A	Flexsorb	2,9
Stadis 450		2,8
NALCO 73361	Sodio carbonato, sodio idrossido, molibdato di sodio, tetraborato disodico (miscela)	2,4
NALCO 7313	(miscela) alcoli, ammine, glicol esilenico	2,1
Sodio Fosfato trisodico	Fosfato trisodico	1,6
Fosfato bisodico	Fosfato bisodico	1,5
NALCO 71-D-5		1,4
NALCO 8504		0,8
NALCO Microtreat 3050S	Precursore (miscela) clorito sodico	0,3
Merox	(miscela) solfato di Co, talocianina	0,04
Re-Solv EC2425A	Desalinatore (miscela) nafta, kerosene, alcol alifatici, naftalene, trimetilbenzene	4,7
Re-Solv EC2134A	Distruttore emulsioni (miscela) nafta, naftalene, trimetilbenzene	6,5
NALCO EC 1021 A	Inibitore di corrosione (miscela) nafta aromatica pesante, naftalene, trimetilbenzene, idrossietil-imidazolina di tallonio	6,3
NALCO EC 9146 A	passivatore di metalli (miscela) composto di Sb, ammine, alcool metilico	4
NALCO EC 1201 A	Inibitore di corrosione (miscela) glicol etilenico, alcol isopropilico, benzil- dimetil-ammonio cloruro	1,4
Therminol 66	Terfenile idrogenato	0,02
Drug Reducer		3,3
NALCO EC5202A	nafta aromatica pesante, naftalene, trimetilbenzene, fenilendiammina	9,9

**Tabella 6:** Prodotti Chimici utilizzati in Raffineria

Oltre ai prodotti chimici indicati in tabella, ne esistono altri utilizzati in Raffineria, ma presenti in modesta quantità.

Per il dettaglio relativo a modalità di stoccaggio, movimentazione e gestione, si fa riferimento a quanto descritto al successivo capitolo 7.2.

## 7 VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI INQUINAMENTO DEL SOTTOSUOLO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

### 7.1 STOCCAGGIO PRODOTTI PETROLIFERI E MATERIE PRIME

Nell'ambito della procedura A.I.A. per il sito della Raffineria di Trecate, la società SARPOM S.r.l. ha elaborato nel maggio 2014, un documento di analisi di rischio relativamente agli scenari che possono coinvolgere sostanze pericolose per l'ambiente sversate nei bacini dei serbatoi di stoccaggio ed al quale si rimanda per un maggior dettaglio (Parco serbatoi oli minerali – identificazione dei pericoli di incidente – aggiornamento 2014, dell'Aprile 2014\_Rev.01, redatto da PI GRECO Engineering S.r.l.).

Nei paragrafi seguenti si riassumono, per i principali prodotti petroliferi analizzati, considerando che ciascun prodotto è costituito da miscele di diversi composti, i comportamenti specifici nel terreno e nelle acque di falda, che determinano potenziali impatti differenti sulle matrici ambientali.

Le caratteristiche chimico-fisiche, la composizione ed il comportamento dei prodotti derivanti dall'attività della Raffineria ed in essa stoccati, sono state desunte dalle schede di sicurezza fornite dal Gestore.

Si ritiene opportuno precisare che, per tutti i prodotti, eccezion fatta per l'olio combustibile, dotato di elevata viscosità e quindi di una ridotta capacità di penetrazione all'interno del terreno, l'entità dell'impatto sulle matrici sottosuolo e falda è direttamente proporzionale alla quantità di prodotto sversato.

#### ***Benzene HeartCut (BHC)***

In caso di sversamento sul suolo permeabile, penetra velocemente percolando verso la falda freatica, raggiunta la quale, parte del prodotto va in soluzione e si propaga con velocità analoga a quella della falda stessa; in caso di elevate quantità di prodotto sversato, si può formare una fase surnatante che viene trasportata dal movimento della falda, ma con velocità minore della stessa.

Nel caso specifico della Raffineria, i composti aromatici vengono efficacemente trattenuti dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento.

Anche per il BHC, l'intervento tempestivo di rimozione del prodotto sversato mediante materiali assorbenti ed asportazione del terreno più superficiale saturo, unitamente alla volatilizzazione della frazione più leggera, può ridurre sensibilmente l'impatto sul sottosuolo, ma alle condizioni attuali di permeabilità dei bacini di contenimento non impedisce il raggiungimento del suolo profondo e della falda freatica.

Per il BHC l'impatto sul sottosuolo legato ad uno sversamento è *elevato* in quanto, pur essendo mitigabile dai presidi già esistenti, la presenza di elevate concentrazioni di Benzene determina una elevata tossicità per le matrici ambientali interessate, in particolar modo la falda.

### ***Benzina semilavorata***

In caso di sversamento sul suolo permeabile, una parte del prodotto costituita dalla frazione C4-C9 evapora rapidamente, mentre la parte costituita dalla frazione C9-C12 penetra nel terreno percolando verso la falda freatica, raggiunta la quale parte del prodotto va in soluzione e si propaga con velocità analoga a quella della falda stessa; in caso di elevate quantità di prodotto sversato, si può formare una fase surnatante che viene trasportata dal movimento della falda, ma con velocità minore della stessa.

Nel caso specifico della Raffineria, i composti aromatici che costituiscono le benzine vengono efficacemente trattenuti dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento.

Anche per le benzine, l'intervento tempestivo di rimozione del prodotto sversato mediante materiali assorbenti ed asportazione del terreno più superficiale saturo, unitamente alla volatilizzazione della frazione più leggera, può ridurre sensibilmente l'impatto sul sottosuolo, ma alle condizioni attuali di permeabilità dei bacini di contenimento non impedisce il raggiungimento del suolo profondo e della falda freatica.

Per le benzine l'impatto sul sottosuolo legato ad uno sversamento è *medio-alta* in quanto risulta parzialmente mitigabile dai presidi già esistenti.

### ***Benzina finita***

In caso di sversamento sul suolo permeabile, una parte del prodotto costituita dalla frazione C4-C9 evapora rapidamente, mentre la parte costituita dalla frazione C9-C12 penetra nel terreno percolando verso la falda freatica, raggiunta la quale parte del prodotto va in soluzione e si propaga con velocità analoga a quella della falda stessa; in caso di elevate quantità di prodotto sversato, si può formare una fase surnatante che viene trasportata dal movimento della falda, ma con velocità minore della stessa.

Nel caso specifico della Raffineria, i composti aromatici che costituiscono le benzine vengono efficacemente trattenuti dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento.

Anche per le benzine finite, l'intervento tempestivo di rimozione del prodotto sversato mediante materiali assorbenti ed asportazione del terreno più superficiale saturo, unitamente alla volatilizzazione della frazione più leggera, può ridurre sensibilmente l'impatto sul sottosuolo, ma alle condizioni attuali di permeabilità dei bacini di contenimento non impedisce il raggiungimento del suolo profondo e della falda freatica.

In considerazione della presenza di MtBE, l'impatto sul sottosuolo delle benzine finite legato ad uno sversamento risulta *elevato* e difficilmente mitigabile dai presidi già esistenti.

### ***Kerosene***

In caso di sversamento sul suolo permeabile, solo una parte del prodotto potrebbe evaporare, mentre la maggior parte penetra nel terreno percolando verso la falda freatica.

Al raggiungimento della falda, in ragione della bassa solubilità, solo una minima parte va in soluzione e si propaga con velocità analoga a quella della falda stessa, mentre la maggioranza del prodotto forma una fase surnatante che viene trasportata dal movimento della falda, ma con velocità minore della stessa.

I composti che costituiscono il Kerosene vengono efficacemente trattenuti dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento.

Anche per il Kerosene, l'intervento tempestivo di rimozione del prodotto sversato mediante materiali assorbenti ed asportazione del terreno più superficiale saturo, unitamente alla volatilizzazione della frazione più leggera, può ridurre sensibilmente l'impatto sul sottosuolo, ma alle condizioni attuali di permeabilità dei bacini di contenimento non impedisce il raggiungimento del suolo profondo e della falda freatica.

L'impatto sul sottosuolo del Kerosene legato ad uno sversamento può essere facilmente mitigato dai presidi già esistenti ma, dal momento che la frazione solubile è costituita prevalentemente da idrocarburi aromatici, risulta *medio-alto*.

### ***Gasolio finito***

Come per tutti i prodotti a bassa viscosità la rapida asportazione del terreno saturo previene la veloce penetrazione in profondità, tipica di tali prodotti.

In considerazione della ridotta solubilità dei composti costituenti il gasolio, l'impatto sulla falda derivante da uno sversamento risulta *medio* in quanto tale prodotto viene efficacemente trattenuto dai presidi già esistenti.

Sul terreno insaturo si verifica un adsorbimento maggiore rispetto a composti più leggeri e la degradazione dei composti a catena più lunga è più difficoltosa, ma risulta trattabile efficacemente mediante interventi di bioventing per il terreno più profondo e di bio-remediation mediante inoculo batterico per il terreno più superficiale.

### ***Gasoli semilavorati e ciclici***

Come già descritto per i gasoli, la rapida asportazione del terreno saturo previene la veloce penetrazione in profondità, tipica di tali prodotti.

In considerazione della ridotta solubilità dei composti costituenti il gasolio, l'impatto derivante da uno sversamento risulta *medio* in quanto tale prodotto viene efficacemente trattenuto dai presidi già esistenti.

Sul terreno insaturo si verifica un adsorbimento maggiore rispetto a composti più leggeri e la degradazione dei composti a catena più lunga è più difficoltosa, ma risulta trattabile efficacemente mediante interventi di bioventing per il terreno più profondo e di bio-remediation mediante inoculo batterico per il terreno più superficiale.

Unicamente per quanto riguarda i Gasoli ciclici, l'impatto sul sottosuolo derivante da uno sversamento può essere definito *medio-alto*, in quanto la presenza di composti ciclici determina una maggiore difficoltà di rimozione mediante i consueti interventi di bonifica.

### ***Olio combustibile***

Le caratteristiche di viscosità del prodotto riducono il rischio di penetrazione del prodotto nel sottosuolo e di interessamento della falda.

L'asportazione del terreno superficiale contaminato, anche se non realizzata nell'immediato, è generalmente sufficiente al ripristino delle condizioni di qualità precedenti allo sversamento.

L'impatto derivante da uno sversamento di Olio combustibile può essere quindi considerato **basso** in quanto mitigabile mediante l'asportazione e smaltimento del terreno superficiale.

### ***Petrolio grezzo***

In considerazione delle caratteristiche del petrolio greggio l'impatto di uno sversamento sulle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee può essere considerato **medio** in quanto le caratteristiche del prodotto possono determinare l'interessamento di strati profondi; i composti costituenti il petrolio grezzo vengono tuttavia efficacemente trattenuti dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento, ad eccezione dei metalli.

### ***MtBE***

In caso di sversamento sul suolo permeabile, penetra velocemente percolando verso la falda freatica, raggiunta la quale, data la sua solubilità, si propaga rapidamente con la stessa velocità della falda.

Nel caso specifico della Raffineria, l'MtBE disciolto in falda non è efficacemente trattenuto dalla barriera impermeabile posta a valle dello Stabilimento in quanto interessa una colonna d'acqua di spessore maggiore della barriera stessa.

Per tale composto **l'impatto sul sottosuolo legato ad uno sversamento risulta molto alto e difficilmente mitigabile dai presidi già esistenti**, in ragione della sua rapida diffusione al raggiungimento della falda.

L'intervento tempestivo di rimozione del prodotto sversato mediante materiali assorbenti ed asportazione del terreno più superficiale saturo, può ridurre l'impatto sul sottosuolo, ma alle condizioni attuali di permeabilità dei bacini di contenimento, non impedisce il raggiungimento del suolo profondo e della falda freatica

### ***Altri prodotti***

Oltre ai prodotti sopra elencati, la Raffineria di Treiate tratta anche due prodotti per i quali non sono state riportate considerazioni in merito agli impatti sul sottosuolo: il Gasolio biologico (FAME) e il GPL.

Per quanto riguarda il Gasolio biologico (FAME) non si ritiene applicabile quanto richiesto dalla Conferenza dei servizi del 4/12/2013 in quanto si tratta di un prodotto biologico e non di Olio Minerale.

Per quanto riguarda il GPL invece, prodotto allo stato liquido in condizioni di alta pressione o bassa temperatura, alle normali temperature ambientali, in caso di perdita non sarebbe in grado di penetrare nel terreno, ma evaporerebbe.

In Raffineria sono presenti inoltre altri prodotti che risultano essere poco significativi rispetto a quelli descritti, in quanto i quantitativi presenti sono di alcuni ordini di grandezza inferiori; nonostante ciò, l'analisi di rischio condotta, ha evidenziato una probabilità di sversamento non trascurabile per alcuni di questi prodotti, quali: Zolfo liquido, additivo gasolio Lubricity e Oli lubrificanti esausti.

## **7.2 STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE SOSTANZE CHIMICHE**

Le sostanze chimiche, di cui alla tabella 6 riportata al cap. 6, vengono consegnate presso lo stabilimento dai fornitori secondo due modalità principali:

- Portafeed o container della capacità di 1 mc;
- Prodotto sfuso trasportato con autobotte.

Nel primo caso i prodotti sono ricevuti e stoccati nell'area adiacente al magazzino di Raffineria e successivamente trasportati presso l'impianto di produzione o di stoccaggio.

In entrambi i casi sono posti su platea cementata e cordolata che costituisce contenimento secondario al fine di evitare ogni contaminazione di suolo e sottosuolo.

Lo scarico delle acque presso la platea del magazzino ed, in generale, presso prodotti con caratteristiche biocide, può essere opportunamente intercettato in modo da preservare l'impianto biologico di trattamento acque da effetti indesiderati sui batteri.

I quantitativi di dette sostanze sono di poche tonnellate anno e non raggiungono, salvo alcuni casi indicati in tabella, valori significativi.

Nel secondo caso (prodotti sfusi portati in autobotte) vengono movimentati prodotti acidi o caustici di maggior consumo che vengono utilizzati per il trattamento delle acque di processo o altre funzioni correlate con gli impianti di produzione; essenzialmente si tratta di tre prodotti: acido solforico, acido cloridrico e soda caustica.

Gli acidi sono scaricati a ciclo chiuso e stoccati in palloni in acciaio presso l'impianto di demineralizzazione acque (reparto "CTE"). I contenitori metallici sono ispezionati periodicamente al fine di identificare eventuali problematiche di corrosione metallica.

La soda caustica è scaricata anch'essa a ciclo chiuso e viene stoccata in serbatoi metallici cilindrici in prossimità dell'impianto "Poly". Tali serbatoi sono posti su platea cementata e cordolata.

La planimetria dell'Elaborato B15/015/03 mostra la localizzazione degli stoccaggi principali dei prodotti chimici.

La raffineria utilizza anche catalizzatori con caratteristiche di pericolosità per l'ambiente. I catalizzatori vengono consegnati in appositi fusti metallici e conservati al chiuso in magazzino. Successivamente avviati all'impianto sono poi caricati in serbatoi cilindrici ove scorre il fluido di processo. Periodicamente (ogni 3 – 5 anni secondo il caso) sono scaricati e rigenerati o smaltiti sempre con trasporto in contenitori chiusi.

### **7.3 STOCCAGGIO RIFIUTI**

Con riferimento ai rifiuti prodotti dalla Raffineria anch'essi possono essere classificati in taluni casi come sostanze pericolose per l'ambiente in quanto derivanti dal ciclo produttivo di raffinazione o per contaminazione con sostanze idrocarburiche.

In materia di gestione rifiuti la Raffineria è tenuta alla ottemperanza della prescrizione n° B40 del Decreto n. 15/2015. In particolare i rifiuti sono conservati in contenitori stagni

oppure stoccati al coperto e su area cementata presso il punto di stoccaggio temporaneo indicato nella planimetria dell'Elaborato B15/015/03.

Come identificata in planimetria, in Area Lurgi è presente un impianto di stoccaggio definitivo in conto proprio di fanghi inertizzati, autorizzato dalla Provincia di Novara Terzo Settore Ambiente, Ecologia ed Energia, con Determina n. 2759/2006 del 19/06/2006.

La discarica risulta essere stata completata nel corso del 2009 per tutta la volumetria autorizzata; nel corso del 2012 sono state completate integralmente tutte le operazioni di chiusura della discarica che è attualmente in fase di post-gestione.

#### **7.4 RETE FOGNARIA OLEOSA DI RAFFINERIA**

Visti i contenuti della rete fognaria oleosa interrata di Raffineria, al fine di valutarne il rischio per il sottosuolo ed in particolare per le acque sotterranee, in caso di perdita di integrità delle condutture, è stata effettuata una analisi di rischio, identificando vari tratti omogenei per tipologia di servizio e per caratteristiche costruttive, considerando i seguenti aspetti:

- Tipo di materiale di cui è costituita la condotta
- Evidenza di scarichi che possono aver compromesso l'integrità del materiale
- Indizi di sovraccarichi meccanici
- Andamento storico di sovraccarico idraulico e pressurizzazione
- Riparazioni precedenti e analisi storica del servizio
- Distanza della falda sotterranea dalla condotta
- Distanza della condotta dal corpo acquifero superficiale ricevente l'acqua di falda

Sulla base dei risultati dell'analisi di rischio, la rete fognaria è stata suddivisa in 4 principali macroaree, ad ognuna delle quali è stato assegnato un indice di priorità (alto, medio, basso e molto basso) che ne definisce la necessità di ispezione nel breve, medio o lungo termine; in particolare le aree a più alta priorità sono quelle relative alla zona est di Raffineria, dove sono ubicati gli impianti di produzione e gli stoccaggi delle benzine.

In *Tavola 8* si riporta la planimetria riepilogativa con le priorità di interventi ispettivi.

Come identificato in planimetria, in corrispondenza dei pozzetti di campionamento, periodicamente vengono effettuati prelievi delle acque reflue, al fine di individuare tipologia e concentrazione degli inquinanti presenti.

## 8 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

La caratterizzazione generale dell'intero sito di Raffineria, sia per quanto concerne il terreno insaturo che la falda, è stata eseguita ai sensi dell'ex D.M. 471/99. Nei capitoli successivi si riporta quanto eseguito ed i risultati ottenuti; tali risultati sono stati riportati graficamente anche sulla planimetria dell'Elaborato B15/015/04.

Nel corso degli anni si sono verificati inoltre, sempre all'interno del sito di Raffineria, una serie di eventi incidentali che hanno causato sversamento su suolo e sottosuolo di sostanze pericolose. Al fine di ottemperare a quanto richiesto della normativa vigente, in concomitanza di ogni sversamento, sono state effettuate ulteriori indagini di approfondimento del sottosuolo della zona interessata; l'elenco dei procedimenti di bonifica pregressi e delle MISO in corso è riportato al cap. 8.2, mentre il dettaglio di ogni singolo procedimento è descritto nelle schede tecniche allegate (*Allegato 1*), mentre l'ubicazione delle aree oggetto dei procedimenti è identificata in *Tavola 9*.

### 8.1 TERRENO INSATURO

La caratterizzazione del sottosuolo della Raffineria è stata effettuata tra il 2003 e il 2006; in dettaglio sono state eseguite le seguenti indagini, per fasi successive:

- *Fase preliminare*: n. 17 punti di sondaggio con prelievo di campioni di terreno, poi attrezzati a piezometro (MP1÷MP17);
- *Fase I*: n. 109 punti di soil gas survey attivo e n. 26 punti di sondaggio con prelievo di campioni di terreno, poi attrezzati a piezometro (MP23÷MP48);
- *Fase II*: n. 26 punti di sondaggio con prelievo di campioni di terreno.

Ogni fase ha permesso di caratterizzare con un dettaglio sempre maggiore il sottosuolo della Raffineria, individuando le aree di diffusione della contaminazione nel terreno insaturo dei parametri inquinanti ricercati.

#### 8.1.1 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Nella *I Fase di indagine* sono state effettuate:

- 1) una campagna di prelievo e analisi dei gas interstiziali mediante aspirazione da apposite sonde del diametro di 1,5” infisse nel terreno sino alla profondità di 3 metri; il gas interstiziale, aspirato direttamente dal terreno attraverso una apposita batteria di aste cave, è stato immesso senza possibilità di interferenze o diluizioni a causa di contatti con l'atmosfera, all'interno dello strumento di analisi in sito. Su ogni punto di indagine è stata eseguita una determinazione semiquantitativa in campo mediante fotoionizzatore da campo (PID), che ha consentito di ottenere una prima valutazione dell'eventuale presenza di Sostanze Organiche Volatili (SOV) e della loro concentrazione espressa in parti per milione (ppm).
- 2) La realizzazione di nuovi piezometri, perforati a carotaggio continuo, sino al raggiungimento della superficie piezometrica e per il restante tratto, a distruzione ad acqua, secondo le prescrizioni del D.M. 471/99 Allegato 2. I piezometri realizzati hanno le seguenti caratteristiche: profondità di 27 m, tubazione in PVC del diametro di 3”, microfessurata da 9-12 m fino a fondo foro.

Nella *II Fase di indagine* è stata effettuata:

- 1) la realizzazione di sondaggi a carotaggio continuo a secco, come previsto dal Piano della Caratterizzazione; nel corso della perforazione sono stati prelevati campioni di terreno ogni 2 metri di profondità, ognuno dei quali è stato sottoposto ad una prima verifica mediante fotoionizzatore da campo (PID) per la determinazione della eventuale presenza di SOV all'interno dei terreni.

Tutti i campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini della *I* e della *II Fase*, sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri:

COMPOSTO	METODO
<i>Residuo a 105°C</i>	<i>IRSA Q 64 2.4.1/84</i>
<i>Frazione setacciata a 2 mm</i>	<i>D.M. 13/09/99 GU248</i>
<i>Idrocarburi pesanti &gt;C12 (C12-C40)</i>	<i>EPA 8015B/96</i>
<i>Idrocarburi leggeri &lt;C12</i>	<i>EPA 8015B/96</i>
<i>Idrocarburi totali C&gt;40</i>	<i>EPA 8440/96</i>
<i>Composti Aromatici</i>	<i>EPA 8260B/94</i>
<i>MTBE</i>	<i>EPA 8260B/94</i>

<i>Fenoli e clorofenoli</i>	<i>EPA 8270D/98</i>
<i>IPA</i>	<i>EPA 8270D/98</i>
<i>Esano</i>	<i>EPA 8260B/94</i>
<i>Cicloesano</i>	<i>EPA 8260B/94</i>
<i>Eptano</i>	<i>EPA 8260B/94</i>

Il prelievo e l'analisi dei campioni di terreno sono stati condotti, per quanto riguarda le procedure e le modalità di campionamento, in conformità a quanto indicato dall'All. 2 del D.M. 471/99.

### 8.1.2 STATO DELLA CONTAMINAZIONE DEL TERRENO INSATURO

Dalla *Fase preliminare* di indagine, era risultata un'evidenza di contaminazione da **idrocarburi** limitata al settore Sud-Ovest della Raffineria ed in particolare in corrispondenza dei punti MP7, MP8 ed MP13 dalla profondità di 5 metri circa da piano campagna.

La *Fase I* di indagine ha permesso di estendere la caratterizzazione del sottosuolo a tutto il sito della Raffineria; per l'ubicazione dei punti di indagine, è stata costruita una griglia avente maglie di 100 metri di lato, dove, all'interno di ogni maglia della griglia sono stati ubicati, almeno due punti di indagine, costituiti o da un punto di indagine diretta (carotaggio) e uno di indagine indiretta (soil gas survey), oppure da due punti di indagine indiretta (soil gas survey).

Le determinazioni in campo eseguite mediante PID sui gas interstiziali, hanno evidenziato la presenza di alcuni **picchi isolati di concentrazione di SOV**; mentre si sono osservati n. 2 ulteriori punti di contaminazione del terreno insaturo in corrispondenza del sondaggio MP27, alla profondità di 1,5 m da piano campagna, dove è stata riscontrata una concentrazione superiore ai limiti normativi per il parametro degli **Idrocarburi pesanti C>12** e in corrispondenza del sondaggio MP42, a profondità di 16,5 m, con il superamento dei limiti per gli **Idrocarburi leggeri C<12**.

Alla luce dei risultati ottenuti nella Fase I, è stata eseguita una *Fase II* di indagine con la realizzazione di ulteriori sondaggi distribuiti nelle aree in cui nelle Fasi precedenti erano

state evidenziate criticità, al fine di accertare la contaminazione rilevata e l'entità di diffusione della stessa.

Al termine della Fase II è stato possibile individuare la presenza di quattro punti di origine della contaminazione nel terreno insaturo, all'interno dei quali si è rilevato un superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) indicate dal D.Lgs. 152/06 per i terreni ad uso Industriale Commerciale, per i parametri *Idrocarburi leggeri C<12 e Idrocarburi pesanti C>12*.

Sulla planimetria dell'elaborato B15/015/04, sono riportati tutti i punti di indagine del terreno insaturo realizzati per la completa caratterizzazione del sito di Raffineria, suddivisi per fasi di indagine e per presenza o meno di contaminazione.

### **8.1.3 ANALISI DI RISCHIO SANITARIO E AMBIENTALE SITO-SPECIFICA**

Al termine della caratterizzazione del terreno insaturo, sono state individuate quattro sorgenti secondarie di contaminazione, utilizzate come dato di input per la successiva *Analisi di Rischio sanitaria e ambientale sito-specifica*, elaborata così come previsto dalla normativa vigente (Allegato 1, Parte quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06).

L'analisi di rischio, sviluppata attraverso il software R.B.C.A. ver. 1.3b e secondo i criteri indicati nelle Linee Guida emesse da APAT (Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", Rev.1 Luglio 2006), **non ha evidenziato alcun potenziale rischio tossico o cancerogeno per l'uomo**, né per quanto riguarda la possibile volatilizzazione in ambiente outdoor dei vapori derivanti dal suolo profondo contaminato per le *Area 2, 3 e 4*, né per quanto concerne l'inalazione di polveri, il contatto dermico e l'ingestione di suolo superficiale contaminato, per l'*Area 1*.

Anche **per le acque sotterranee non è stato individuato alcun rischio relativo al dilavamento del suolo contaminato** che potrebbe andare ad incrementare ulteriormente le concentrazioni di inquinanti già presenti in falda.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, queste non sono state considerate come sorgente secondaria di inquinamento nell’elaborazione dell’analisi di rischio, in quanto già oggetto di un apposito progetto relativo alla bonifica della falda, comune alle aziende del Polo Industriale di S. Martino di Trecate, costituito dalla barriera impermeabile posta a valle della Raffineria.

Al fine della sola limitazione del carico inquinante in falda e quindi sulla barriera, sono stati progettati alcuni interventi di mitigazione mediante l’attivazione di un sistema di strippaggio ed ossigenazione della falda, consistente nella installazione di un impianto di Air Sparging (AS), combinato ad un impianto di Soil Venting (SVE); tali impianti, realizzati nel 2012, sono attualmente ancora attivi (vd. Scheda tecnica – *Allegato 1*).

## 8.2 PROCEDIMENTI DI BONIFICA PREGRESSI E SISTEMI DI MISO IN ATTO

A partire dall’entrata in vigore del D.M. 471/99 “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell’Art. 17 del D.Lgs. 5/2/1997 n. 22 e successive modifiche e integrazioni”, successivamente sostituito dal D.Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale” e s. m. e i., all’interno della Raffineria di Trecate sono stati aperti una serie di procedimenti di bonifica, per i quali si riporta un elenco riassuntivo nella seguente tabella.

Denominazione interna	Codice Regionale	Codice Provinciale	Anno di avvio del procedimento	Anno di conclusione del procedimento
Messa in sicurezza operativa Raffineria (ex 471 Raffineria)	744	52	2001	Iter in corso (MISO)
Sversamento Benzina TK502	1429	182	2006	2008
Sversamento petrolio greggio TK1060	1500	190	2006	2015
Sversamento Gasolio TK235	1708	208	2008	2015
Sversamento Petrolio greggio TK2266	1902	219	2009	2010
Fanghi stabilizzati - Area Lurgi	2017	-	2009	2010

Sversamento MtBE TK331	2167	249	2011	Iter in corso (MISO)
Sversamento Idrocarburi pesanti TK1051	-	-	2012	2012

Il dettaglio di ogni singolo procedimento è descritto nelle schede tecniche allegate al presente documento; sulla *Tavola 9*, vengono individuate in planimetria le ubicazioni delle aree oggetto dei procedimenti.

### **8.3 ACQUE SOTTERRANEE**

A partire dalle prime indagini di caratterizzazione del 2001, la Raffineria ha avviato campagne di monitoraggio periodico della falda, i cui risultati sono stati raccolti nel corso degli anni in documenti successivi e trasmessi agli Enti.

Dal 2008, per quanto concerne il monitoraggio delle acque sotterranee, la Raffineria aderisce, insieme ad altre aziende del Polo Industriale di san Martino di Trecate, ad un Progetto di MISO della falda e Piano di Monitoraggio del Polo Industriale che prevede la realizzazione di campagne di monitoraggio semestrali complete su tutta l'area e trimestrali sull'area più a sud non sottesa dalla Barriera Sarpom.

Attualmente, i dati disponibili sulle acque di falda, che vengono riportati nel presente documento in via preliminare, sono quelli relativi all'anno 2015; tali monitoraggi, ultimati nel mese di dicembre, saranno descritti in dettaglio nel periodico report tecnico annuale che verrà redatto e trasmesso agli Enti competenti nei primi mesi del 2016 e conterrà l'elaborazione dei dati relativi alla falda e dei risultati analitici ottenuti.

#### **8.3.1 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI FALDA**

I campioni di acqua di falda, sono stati prelevati conformemente alle modalità descritte nel Piano della Caratterizzazione, e a quanto indicato dapprima dal D.M. 471/99 All. 2 e successivamente dal D.Lgs. 152/06, All. 2, Parte quarta, Titolo V.

Preliminarmente all'avvio delle operazioni di campionamento, su ogni punto di monitoraggio viene rilevato il livello statico della falda freatica mediante freatimetro con sonda interfaccia acqua/olio, permettendo di rilevare l'eventuale presenza di una fase idrocarburica surnatante la falda.

Successivamente alle operazioni di misura si procede con il campionamento dei piezometri, preceduto da un adeguato spurgo mediante l'impiego di elettropompa sommersa, di durata

non inferiore al ricambio di 3-5 volumi di acqua e comunque protratto sino a chiarificazione dell'acqua emunta.

Il prelievo viene eseguito a basso flusso, in modo da limitare il più possibile il gorgogliamento dell'acqua in uscita dalla tubazione di mandata e, di conseguenza, l'evaporazione di eventuali composti volatili disciolti.

I contenitori utilizzati per il campionamento vengono adeguatamente sciacquati con l'acqua di prelievo e mantenuti in aree adeguate per prevenire possibili contaminazioni da solventi, prodotti petroliferi o altri contaminanti.

Per ogni campione prelevato viene stilato un apposito documento di accompagnamento, contenente le seguenti informazioni: scopo dell'attività, tipologia del campione, identificazione del punto di prelievo e del campione, tempi/volumi di spurgo del piezometro, data e ora di prelievo, determinazioni analitiche richieste, identificativo dell'operatore di campionamento e dell'operatore di laboratorio al ricevimento dei campioni.

I campioni prelevati in campo vengono poi stati trasportati in laboratorio nel più breve tempo possibile, mantenendo la temperatura a 4°C con mezzi frigoriferi.

In ogni campagna di monitoraggio, in corrispondenza di ogni piezometro, vengono rilevati, mediante strumentazione analitica da campo, i seguenti parametri:

- *Temperatura* [°C];
- *pH* [-];
- *Ossigeno disciolto* [ppm e %];
- *Potenziale REDOX* [mV];
- *Conducibilità elettrica* [μS/cm].

Inoltre, in corrispondenza dei piezometri MP3 (monte), MP13 (centrale) e MP20 (valle), è installato un datalogger che permette la registrazione in continuo del livello piezometrico della falda, così come già descritto al precedente cap. 4.3.2.

Attualmente, sui campioni di acque di falda prelevati, vengono condotte determinazioni analitiche da un laboratorio esterno accreditato Accredia, su una serie di parametri chimici parzialmente variati rispetto a quelli indicati nel PdC.

A partire dal 2008, anno di attuazione del Programma di monitoraggio della falda comune delle Aziende del Polo Industriale di S. Martino, vengono ricercati:

COMPOSTO	METODO
<i>Idrocarburi totali come n-esano</i>	APAT CNR IRSA 5160 B2
<i>Composti Organici Aromatici</i>	<i>EPA 8260</i>
<i>IPA</i>	<i>EPA 8270</i>
<i>MTBE</i>	<i>EPA 8260</i>
<i>Metalli sul filtrato 0,45 uM (As e Ni)</i>	<i>EPA 200.8</i>
<i>Cromo VI</i>	APAT CNR IRSA 3150 C

### 8.3.2 STATO DELLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FALDA FREATICA

Per l'anno 2015, è stata rilevata la seguente situazione di contaminazione:

- per il parametro *Idrocarburi totali*, nell'ambito di tutte le campagne di monitoraggio dell'anno, non sono stati rilevati superamenti della concentrazione soglia di contaminazione e pertanto si osserva la totale conformità ai limiti normativi dei piezometri monitorati;
- relativamente ai *composti organici aromatici (BTEX)*, si conferma la presenza delle zone con maggiore concentrazione storicamente riscontrate e localizzate rispettivamente presso il confine tra le aree SARPOM e TotalErg, lungo il confine Est della Raffineria SARPOM;
- le campagne di monitoraggio hanno confermato la presenza di *MtBE*, con concentrazioni più elevate localizzate in corrispondenza delle aree di stoccaggio ubicate presso il confine est della Raffineria; tali concentrazioni raggiungono valori massimi pari a 10.000 µg/l in alcuni piezometri posizionati lungo il confine est.

- per quanto riguarda gli **IPA** si conferma la totale assenza di superamenti delle CSC; esclusivamente nel monitoraggio di settembre si evidenzia una concentrazione di naftalene nei piezometri MP26 e MP39, ubicati rispettivamente al confine con l'area di proprietà TotalErg e nord-est della Raffineria, comprese tra 6,6 e 11,0 µg/l;
- relativamente ai **metalli**, anche nel 2015 si conferma l'ingresso di Nichel a monte della Raffineria, nei piezometri MP4 e MP22 dove viene rilevato in concentrazioni superiori alle CSC, mentre superamenti del parametro Arsenico vengono evidenziati al confine est della Raffineria, nei piezometri B8 e MP39.

Nell'Elaborato B15/015/05, vengono riportati in planimetria, i punti di controllo della falda monitorati periodicamente e i risultati analitici dei soli parametri che superano le C.S.C., per il sito della Raffineria.

### **8.3.3 STATO DELLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FALDA PROFONDA**

Come previsto dal Piano di monitoraggio approvato e sopra citato, ad ogni campagna di monitoraggio semestrale viene effettuato il prelievo e l'analisi delle acque di 4 pozzi captanti la **falda profonda**, distribuiti all'interno del perimetro delle Aziende del Polo, di cui uno anche in area SARPOM.

Le determinazioni analitiche che vengono condotte sono uguali a quelle delle acque di falda freatica, ad esclusione dei metalli; dai risultati ottenuti per l'anno 2015, si osserva che nella falda profonda non vi è il superamento di alcun limite normativo relativamente a tutti i composti ricercati.

## **9 INIZIATIVE INTRAPRESE PER IL CONTROLLO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE NEL SOTTOSUOLO**

### **9.1 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA ACQUE SOTTERRANEE**

Al fine di mantenere costantemente monitorata la qualità delle acque sotterranee dell'intero sito della Raffineria, è tutt'ora in atto e resterà attivo negli anni, il periodico monitoraggio semestrale della falda superficiale e di quella profonda.

Tale monitoraggio continuerà a prevedere il controllo dei livelli piezometrici, dei parametri in campo (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto e potenziale redox) e dei composti chimici che caratterizzano le sostanze pericolose presenti in Raffineria (idrocarburi totali, composti organici aromatici, MtBE, IPA, metalli).

Come di prassi, i risultati dei singoli campionamenti verranno trasmessi agli Enti di controllo.

Il monitoraggio periodico in essere permetterà, alla futura dismissione dell'attività, di avere un quadro più completo rispetto agli andamenti e all'evoluzione storica della qualità delle acque sotterranee e non solo una fotografia attuale e finale della contaminazione presente in sito.

### **9.2 PIANIFICAZIONE INTERVENTI SULLA RETE FOGNARIA**

Sulla base delle valutazioni fatte riguardo la rete fognaria oleosa interrata presente in Raffineria, e dei risultati ottenuti dall'analisi dei rischi condotta, individuate le priorità di intervento, così come indicate al precedente cap. 7.3, è stato redatto un piano di ispezione e manutenzione delle condotte fognarie che potenzialmente possono determinare delle contaminazioni alle acque sotterranee.

Tale piano prevede:

- interventi ispettivi a breve, medio e lungo termine, in base alle priorità assegnate al tratto di rete;
- interventi manutentivi che prevedono: la sostituzione del tratto di condotta, nel caso in cui questa sia risultata compromessa al termine dell'ispezione, o il relining della condotta nel caso in cui l'ispezione abbia evidenziato un deterioramento del tratto.

Tale procedura, attualmente in essere, è già stata applicata per esempio presso le fognie impianti on-site del blocco 72, alle quali l'analisi di rischio aveva assegnato un codice di priorità alto.

### **9.3 PROCEDURE INTERNE DI RAFFINERIA PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE**

All'interno della documentazione del Sistema OIMS (Operations Integrity Management System), è contenuto il capitolo 6.5, relativo alla *protezione ambientale*, che ha lo scopo di gestire gli impatti ambientali delle operazioni di Raffineria, ed ottenere il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali, in linea con i principi della Corporation, in particolare riducendo in continuo la produzione di emissioni (scarichi in aria, acqua, suolo e sottosuolo) e di rifiuti.

Collegate al documento OIMS 6.5, esistono ulteriori due procedure specifiche per:

- *sversamenti in suolo e sottosuolo* (Procedura tecnico-amministrativa)
- *i primi interventi in caso di sversamento sul suolo o sottosuolo* (Procedura tecnica)

tali procedure sono state redatte al fine di individuare ruoli e responsabilità all'interno dell'organizzazione, per garantire un pronto ed efficace intervento.

Altra procedura interna di Raffineria è la Procedura PT/S 1010 Rev. 9 – *Procedura tecnica di sicurezza per la segnalazione, indagine ed analisi degli eventi accidentali*. Parte integrante di tale procedura sono in particolare i seguenti allegati: procedura in caso di sversamento e criteri per la notifica degli eventi che coinvolgono sostanze pericolose.

**RELAZIONE DI RIFERIMENTO**  
*Allegato 2 del D.M. 272/2014*

Titolo:		N° Elaborato:		
PLANIMETRIA GENERALE RAFFINERIA E STOCCAGGI SOSTANZE		B15/015/03		
		Scala:		
		Grafica		
Emissione	Revisione	Emesso:	Verificato:	Approvato:
Data:	n° Data:	M. Magri	M. Marini	M. Carmine
30 Dicembre 2015		IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DELLA BETA S.r.l. E' PERTANTO PROIBITA, A TERMINE DI LEGGE, OGNI RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE DI ESSO EFFETTUATA SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.		

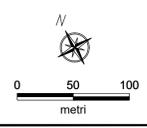


Beta S.r.l.  
Tecnologie di Bonifica e Monitoraggio  
www.betabonifiche.com

Certificato ISO 9001:2008 SICIV n° SC 07-1373/EA 28  
Sede Operativa: Via Segrino, 6 - 20098 Sesto Uleriano di S. Giuliano MI.se (MI) Tel. 02/9880762 Fax 02/98281628 e-mail: milano@betabonifiche.com  
Uffici di Progettazione: Corte degli Arroli, 1 - 28100 Novara Tel. 0321/499488 Fax 0321/520037 e-mail: novara@betabonifiche.com



STOCCAGGI		AREE PRODUTTIVE	
	BENZINA		SLOP
	GASOLIO		FAME
	OLIO COMBUSTIBILE		STOCCAGGIO RIFIUTI
	GPL		STOCCAGGIO ACIDI E CAUSTICI
	GREGGIO		MAGAZZINO PRODOTTI CHIMICI
	KEROSENE		RESIDUO
	ADDITIVO GASOLIO		OLII LUBRIFICANTI ESAUSTI
	SOLVENTI AROMATICI		TANK IN CONSERVAZIONE
	PROPANO/BUTANO		Limite area Raffineria
			Aree uffici, mensa, laboratori e magazzini
			Aree impianti
			Aree di parcheggio e transito autobotte e ferrocisterne
			Cantieri appaltatori
			Impianto di depurazione
			Aree stoccaggio temporaneo rifiuti pericolosi e non pericolosi
			Aree in conservazione



**RELAZIONE DI RIFERIMENTO**  
*Allegato 2 del D.M. 272/2014*

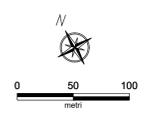
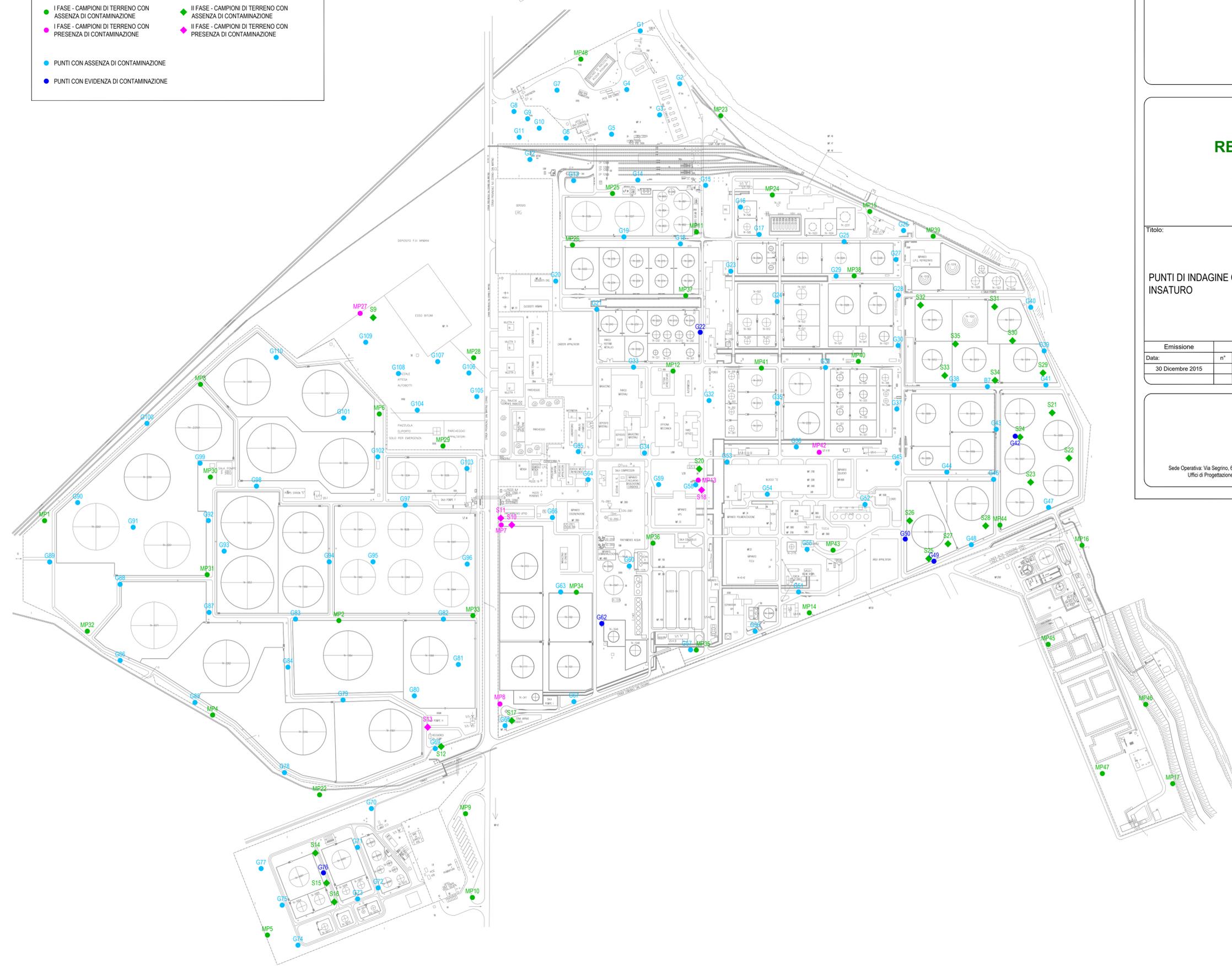
Titolo:		N° Elaborato:		
PUNTI DI INDAGINE CARATTERIZZAZIONE TERRENO INSATURO		B15/015/04		
		Scala:		
		Grafica		
Emissione	Revisione	Emesso:	Verificato:	Approvato:
Data:	n° Data:	M. Magri	M. Marini	M. Carmine
30 Dicembre 2015		<small>IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DELLA BETA S.r.l. E' PERTANTO PROIBITA, A TERMINE DI LEGGE, OGNI RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE DI ESSO EFFETTUATA SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.</small>		



Beta S.r.l.  
Tecnologie di Bonifica e Monitoraggio  
www.betabonifiche.com

Certificato ISO 9001:2008 SICIV n° SC 07-1373/EA 28  
Sede Operativa: Via Segrino, 6 - 20098 Sesto Uslariano di S. Giuliano MI.se (MI) Tel. 02/9880762 Fax 02/98281628 e-mail: milano@betabonifiche.com  
Uffici di Progettazione: Corte degli Arrotini, 1 - 28100 Novara Tel. 0321/499488 Fax 0321/520037 e-mail: novara@betabonifiche.com

- I FASE - CAMPIONI DI TERRENO CON ASSENZA DI CONTAMINAZIONE
- ◆ II FASE - CAMPIONI DI TERRENO CON ASSENZA DI CONTAMINAZIONE
- I FASE - CAMPIONI DI TERRENO CON PRESENZA DI CONTAMINAZIONE
- ◆ II FASE - CAMPIONI DI TERRENO CON PRESENZA DI CONTAMINAZIONE
- PUNTI CON ASSENZA DI CONTAMINAZIONE
- PUNTI CON EVIDENZA DI CONTAMINAZIONE

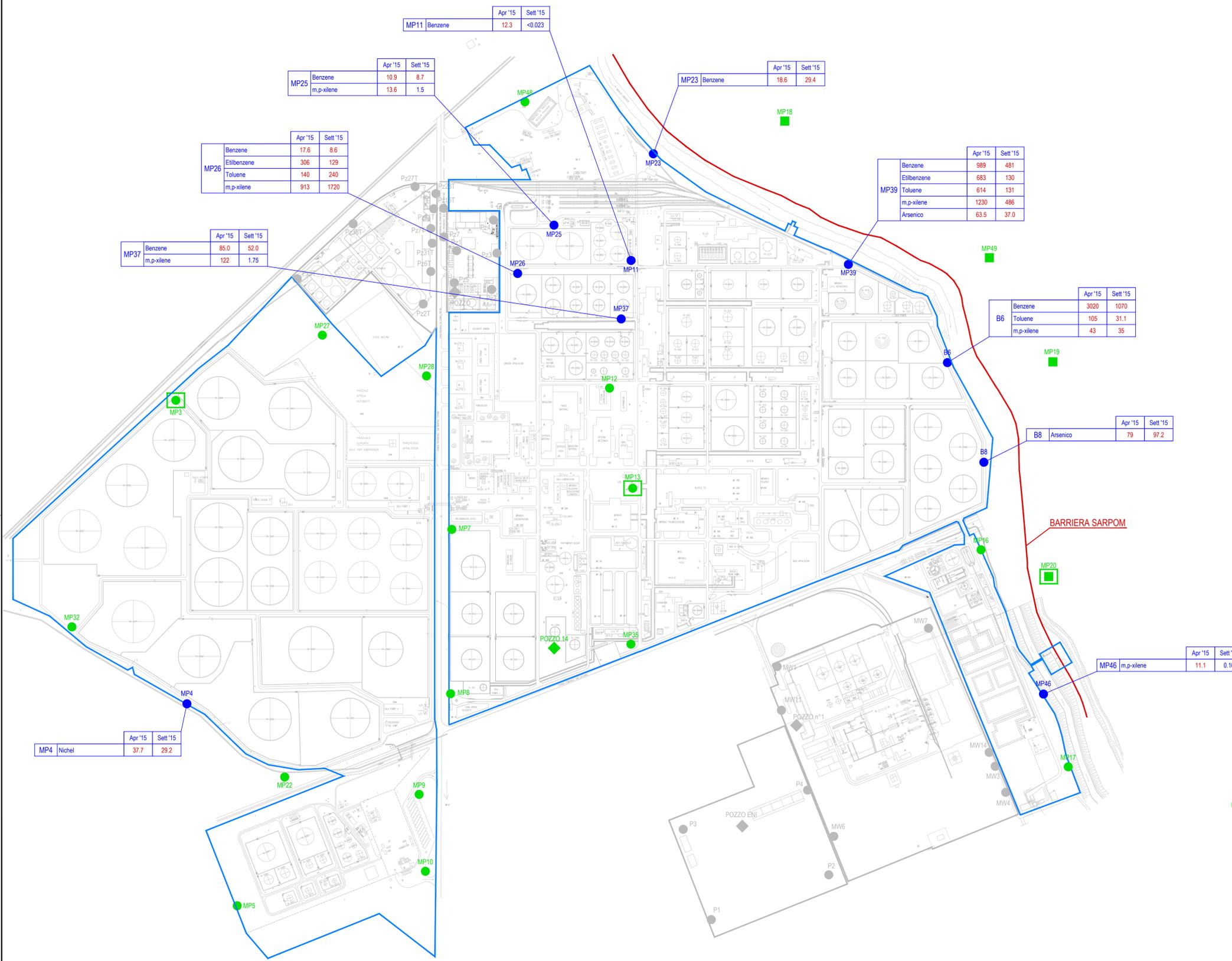


**RELAZIONE DI RIFERIMENTO**  
*Allegato 2 del D.M. 272/2014*

Titolo:		N° Elaborato:		
PUNTI DI MONITORAGGIO FALDA E RISULTATI ANALITICI - ANNO 2015		B15/015/05		
Data:		Scala:		
30 Dicembre 2015		Grafica		
Emissione:	Revisione:	Emesso:	Verificato:	Approvato:
Data:	n° Data:	M. Magri	M. Marini	M. Carmine
<small>IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DELLA BETA S.r.l. E' PERTANTO PROIBITA, A TERMINE DI LEGGE, OGNI RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE DI ESSO EFFETTUATA SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.</small>				



Beta S.r.l.  
Tecnologie di Bonifica e Monitoraggio  
www.betabonifiche.com  
Certificato ISO 9001:2008 SICIV n° SC 07-1373/EA 28  
Sede Operativa: Via Segre, 6 - 20098 Sesto Uslariano di S. Giuliano MI.se (MI) Tel. 02/9880762 Fax 02/98281628 e-mail: milano@betabonifiche.com  
Uffici di Progettazione: Corte degli Arrolini, 1 - 28100 Novara Tel. 0321/499488 Fax 0321/520037 e-mail: novara@betabonifiche.com



Nome identificativo	B6	Data campionamento	
		Apr '15	Sett '15
Composti determinati	Benzene	3020	1070
	Toluene	105	31.1
		Concentrazioni rilevate	
		m.p-xilene	43
			35

I risultati in rosso, espressi in ug/l, corrispondono a concentrazioni superiori alle CSC riportate nel D.L.vo 152/06.

- LEGENDA**
- PUNTI DI MONITORAGGIO PRIMA FALDA
  - PUNTI DI MONITORAGGIO VALLE BARRIERA
  - MONITORAGGIO PIEZOMETRICO IN CONTINUO
  - ◆ PUNTI DI MONITORAGGIO FALDA PROFONDA

