



Stabilimento di Brindisi

**Verifica dell'obbligo di presentazione della
RELAZIONE DI RIFERIMENTO
*Allegato 1 del D.M. 272/2014***

Giugno 2015



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 Uteriano di S. Giuliano Mil.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



Stabilimento di Brindisi

**Verifica dell'obbligo di presentazione della
RELAZIONE DI RIFERIMENTO
Allegato 1 del D.M. 272/2014**

RELAZIONE

N° Elaborato:

B15/011/01

Scala:

Emissione

Revisione

Emesso:

Verificato:

Approvato:

n°

Data:

M. Marini

M. Carmine

M. Carmine

08 Giugno 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 Ulteriano di S. Giuliano Mil.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

Nome file: B15_021_01 Relazione All. 1 DM 272-14

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	SOSTANZE PERICOLOSE PRESENTI IN STABILIMENTO	6
3	PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	8
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO	10
4.1	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	13
4.2	PIEZOMETRIA	16
4.3	CALCOLO DELLA VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO	18
4.4	VALUTAZIONE DEL GRADO DI VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO.....	20
5	SITUAZIONE CONTAMINAZIONE IN SITO	21
6	VALUTAZIONE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	26
7	CONCLUSIONE	28

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la *verifica dell'obbligo alla redazione della Relazione di Riferimento* ai sensi dell'Allegato 1 del D.M. 272 del 13 novembre 2014, per il sito di proprietà Sanofi Aventis S.p.A. ubicato in Zona ex Punto Franco in Comune di Brindisi.

Il D.M. citato, indica i soggetti obbligati, la tempistica (solo per le installazioni sottoposte ad AIA statale) e i contenuti minimi della Relazione di Riferimento, che dovrà essere redatta, al fine di fotografare lo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee all'avvio delle attività industriali, per poi poterlo confrontare in un futuro con quello che vi sarà alla chiusura dell'attività.

In particolare, nell'Allegato 1, viene rappresentata attraverso un diagramma di flusso (Figura 1), la procedura da seguire per la verifica della sussistenza dell'obbligo di elaborazione e presentazione della Relazione di Riferimento, che prevede principalmente quattro fasi:

1. valutare la presenza di sostanze pericolose determinandone le classi di pericolosità;
2. valutare la rilevanza delle quantità delle sostanze pericolose usate, confrontandole con specifiche soglie di rilevanza;
3. se le soglie sono superate, valutare la possibilità di contaminazione in base alle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze, idrogeologiche del sito e sicurezza dell'impianto;
4. se esiste la possibilità di contaminazione, procedere alla redazione della relazione di riferimento.

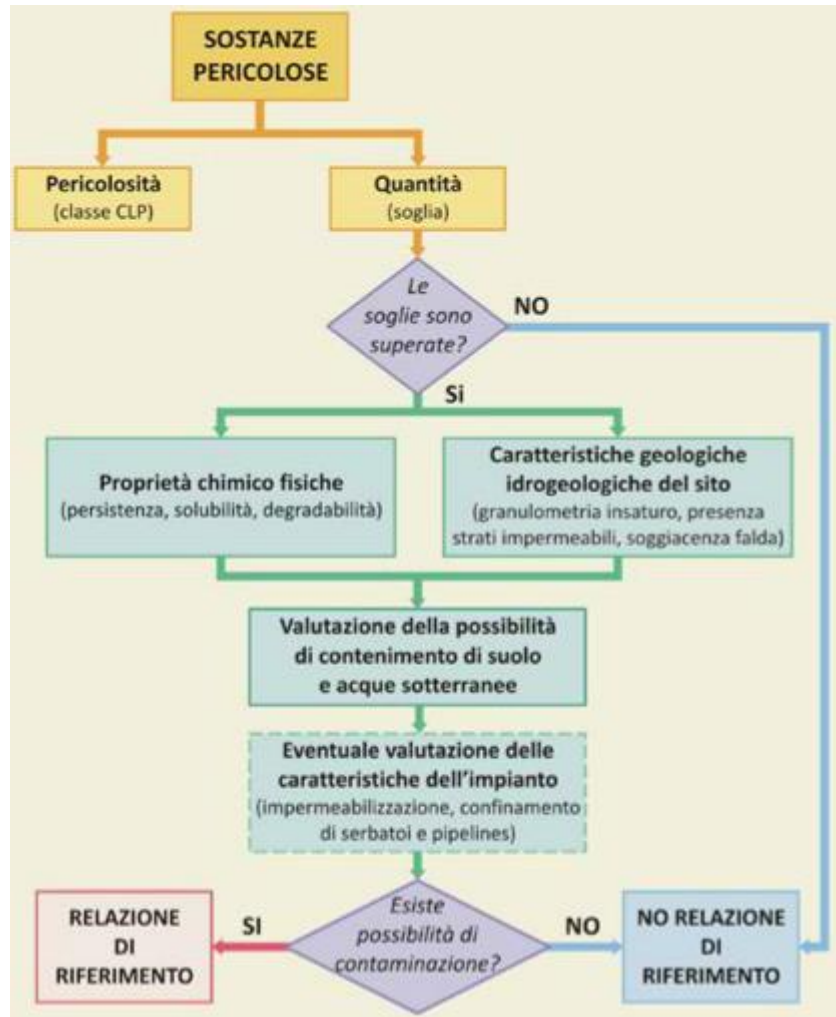


Figura 1: diagramma di flusso procedura per la verifica dell'obbligo della Relazione di Riferimento

Nei capitoli seguenti vengono pertanto analizzate le singole fasi della procedura.

2 SOSTANZE PERICOLOSE PRESENTI IN STABILIMENTO

Nella tabella sottostante sono riportate tutte le sostanze pericolose, identificate in base alla classificazione del regolamento (CE) n. 1272/2008, che l'azienda usa, produce e rilascia, compresi eventuali prodotti intermedi di degradazione pericolosi, e individuate per ognuna la classe di pericolosità e i relativi quantitativi per l'anno 2014.

SOSTANZE PERICOLOSE	Utilizzo 2014 (kg)	N. CAS	Classe DM 272/2014	Indicazione di pericolo Reg CE n. 1272/2008
ACIDO ACETICO GLACIALE	0	64-19-7	---	H314
COBALTO CLORURO OSO 6 H ₂ O ppa	177	7791-13-1	1	H350i; H341, H360F, H302, H334, H317, H400, H410
RAME SOLFATO (ico) 5 H ₂ O ppa (Rifa-Deoxi)	60	7758-99-8	2	H302, H319, H315, H410
SODIO PERSOLFATO	156.000	7775-27-1	4	H302, H315, H319, H317, H335
ZINCO SOLFATO 7 H ₂ O ppa (Rifa-Deoxi)	300	7446-20-0	2	H302, H318, H400, H410
ACETONE (6000 Ft) (40000 Ramo)	540.100	67-64-1	---	H225, H319, H336
ALDEIDE FORMICA 40% PPA (Rifa-Deflz)	59.740	50-00-0	1	H351, H301, H311, H331, H314, H317, H371
CLORURO FERRICO	1.025.530	7705-08-0	4	H290, H302, H318, H315
ETIL ACETATO	136.060	141-78-6	---	H225, H319, H336
ALCOL ISOPROPILICO (Rifa O--S--Deoxi)	221.420	67-63-0	---	H225, H319, H336
ALCOL METILICO ASSOLUTO (Rifa S-Ft-Ramo)	144.280	67-56-1	3	H225, H331, H311, H301, H370
TERBUTILAMINA	47.480	75-64-9	3	H314, H331, H302, H412, H225
MANGANESE SOLF.(OSO) 4 H ₂ O ppa (Rf-Dxi)	100	10034-96-5	2	H373, H411
2 AMMINO 4 METIL PIRIDINA	18.090	695-34-1	2	H310, H301
VIRQUAT 10	2.000	68424-85-1	2	H302, H312, H314, H400
ALCOOL ETILICO BONGUSTO	350.232	64-17-5	---	H225, H319
DIMETILFORMAMMIDE (Deflaz)	0	68-12-2	2	H319, H312, H332, H226, H360D
TETRA IDROFURANO	144.180	109-99-9	4	H319, H302, H225, H336, H335
Dicicloesilcarbodiimide	50	538-75-0	3	H311, H302, H318, H317
Sodio ipoclorito	2.829.220	7681-52-9	2	H400, H411, H314, H290
NMBA	70.301	13987-61-6	2	H302, H330, H314
Spiramicina	68.940	8025-81-8	2	H319, H334, H317, H411

Sono state sommate quindi le quantità delle sostanze appartenenti alla medesima classe di pericolosità e quindi confrontate con il valore soglia indicato nell'All. 1 del DM e riportati nella tabella seguente.

Classe	Indicazione di pericolo (regolamento CE n. 1272/2008)	Soglia Kg/anno	Superamenti
1	Sostanze cancerogene e/o mutagene H350, H350(i), H351, H340, H341	≥ 10	SI (59.917 Kg)
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	SI (2.989.011 Kg)
3	Sostanze tossiche per l'uomo H301, H311, H331, H370, H371, H372	≥ 1.000	SI (191.810 Kg)
4	Sostanze pericolose per l'uomo e/o l'ambiente H302, H312, H332, H412, H413 R58	≥ 10.000	SI (1.325.710 Kg)

Si evince come i quantitativi soglia sono stati superati, per tutte le classi di pericolosità indicate nel Decreto.

3 PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Al fine di valutare la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee nel sito in esame, per ciascuna sostanza pericolosa che ha determinato o concorso a determinare il superamento del valore soglia di cui al capitolo precedente, ne sono state esaminate le caratteristiche chimico-fisiche principali, riassunte nella tabella seguente.

Una percentuale significativa delle sostanze elencate, evidenziate in verde in tabella, sono classificate come pericolose per l'ambiente.

Viste le caratteristiche e le quantità di utilizzo, si evince che la sostanza pericolosa che ha un maggiore impatto sull'ambiente è l'ipoclorito di sodio utilizzato nell'impianto trattamento per la sanitizzazione delle acque. Per mitigare tale aspetto, è in corso il progetto revamping dell'impianto di trattamento acqua che ridurrà significativamente i consumi specifici di tale sostanza, ed è in corso uno studio di fattibilità per la sostituzione dell'ipoclorito di sodio con altre sostanze ugualmente efficaci nella sanitizzazione delle acque ma con minori effetti negativi sull'ambiente.

SOSTANZE PERICOLOSE	N. CAS	Classe DM 272/2014	Aspetto	Solubilità in acqua	Pressione di vapore	Persistenza e biodegradabilità	Mobilità nel suolo
COBALTO CLORURO OSO 6 H ₂ O ppa	7791-13-1	1	Liquido	completa	nd	nd	nd
RAME SOLFATO (ico) 5 H ₂ O ppa (Rifa-Deoxi)	7758-99-8	2	solido	266 g/l	973 Pa	nd	nd
SODIO PERSOLFATO	7775-27-1	4	solido	730 g/l	na	na	nd
ZINCO SOLFATO 7 H ₂ O ppa (Rifa-Deoxi)	7446-20-0	2	Solido	965 g/l	nd	nd	nd
ALDEIDE FORMICA 40%PPA (Rifa-Deflz)	50-00-0	1	Liquido	solubile	nd	Facilmente biodegradabile	nd
CLORURO FERRICO	7705-08-0	4	Liquido	nd	nd	n.a. in quanto sale di metallo inorganico	nd
ALCOL METILICO ASSOLUTO (Rifa S-Ft-Ramo)	67-56-1	3	Liquido	nd	169,27 hPa	rapidamente biodegradabile	mobile nei terreni Koc 0,13-1
TERBUTILAMINA	75-64-9	3	Liquido	1000 g/l	700 hPa	difficilmente biodegradabile	La sostanza non evapora in aria dalla superficie dell'acqua e non si assorbe alla fase solida del terreno
MANGANESE SOLF.(OSO) 4 H ₂ O ppa (Rf-Dxi)	10034-96-5	2	solido	762 g/l	nd	nd	nd
2 AMMINO 4 METIL PIRIDINA	695-34-1	2	Solido, polvere	4,1 mg/l	0,0778 mmHg	n.r.	n.r.
VIRQUAT 10	68424-85-1	2	Liquido	dispersibile	nd	facilmente biodegradabile	solubile in acqua, si lega alla materia organica
DIMETILFORMAMMIDE (Deflaz)	68-12-2	2	Liquido	miscibile	3,77 hPa	Facilmente biodegradabile	Non evapora nell'atmosfera dalla superficie dell'acqua. Non è prevedibile l'assorbimento alla fase solida del terreno.
TETRA IDROFURANO	109-99-9	4	Liquido	miscibile	173 mbar	moderatamente biodegradabile Buona eliminabilità in acqua	Non prevedibile l'assorbimento alla fase solida del terreno
Dicicloesilcarbodiimide	538-75-0	3	Solido	nd	nd	nd	nd
Sodio ipoclorito	7681-52-9	2	liquido	miscibile	25 hPa	nd	nd
NMBA	13987-61-6	2	liquido	0,7 g/l	nd	nd	nd
Spiramicina	8025-81-8	2	solido	leggermente e solubile	nd	non immediatamente biodegradabile	nd

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO

Con lo scopo di valutare la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee nel sito in oggetto, oltre all'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze pericolose, è necessario esaminare le caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito dell'installazione (granulometria dello strato insaturo, presenza di strati impermeabili, soggiacenza della falda), così come riportate nei paragrafi successivi.

La struttura geologica del territorio di Brindisi, presenta, dal basso verso l'alto, una successione di termini stratigrafici così distinti: il substrato calcareo-dolomitico, le calcareniti, le argille azzurre calabriane ed i depositi recenti.

L'area oggetto di studio è ubicata nella zona industriale di Brindisi che, geologicamente, appartiene alla così detta “**Conca di Brindisi**”; questa rappresenta una depressione generata da fenomeni tettonici distensivi, ricolmata, successivamente, da depositi di natura sia detritico-organogena, sia argillosa.

Stratigraficamente, dal basso verso l'alto, è possibile distinguere la sottoelencata successione:

- Calcari di Altamura
- Calcareniti di Gravina
- Argille subappenniniche
- Depositi postcalabriani
- Depositi lagunari-palustri
- Depositi alluvionali

Utilizzando le informazioni stratigrafiche inerenti i pozzi profondi, i piezometri e i sondaggi presenti entro l'area di proprietà, è stato possibile individuare, a livello generale, al di sotto delle varie coperture, condizioni geologiche relativamente semplici e una serie di livelli stratigrafici che vengono a costituire un modello stratigrafico e geotecnico caratterizzato essenzialmente da 2 livelli aventi differenti caratteristiche composizionali.

Il livello più superficiale è costituito da *terreni di copertura*, con caratteristiche del tutto variabili, da terreno vegetale, terreno di riporto, conglomerato bituminoso e cementizio; gli spessori delle coperture sono, per lo più, compresi tra 50 e 100 cm.

Il primo livello di terreno naturale presente al di sotto della copertura, è costituito da depositi continentali di età quaternaria; la genesi di questo livello, sostanzialmente alloctono nella parte più superficiale, è da ricondursi al trasporto da parte delle acque, di un materiale naturale.

Si tratta di una aggregazione caotica di materiali costituiti da *sabbia limosa* con noduli e ciottoli arenacei e concrezioni di natura calcitica; il livello stratigrafico, di colore avana scuro passante a chiaro con la profondità e con zone biancastre, è costituito da una matrice fondamentalmente limoso-sabbiosa nella quale si riscontrano variazioni locali dovute alla presenza diffusa in tutto il livello, di liste e lenti di minerali calcitici con locali incrementi delle stesse.

Il legante, di natura limosa, in alcuni casi risulta scarso rispetto alla quantità di sabbia e di noduli presenti e, per questo motivo, non riesce ad aggregare e a dare una consistenza ottimale; inoltre, questo terreno risulta sicuramente alloctono, in considerazione dell'aggregazione caotica e quindi, assolutamente non preconsolidato.

Negli orizzonti più profondi del livello, nell'area in studio a circa 7 metri s.l.m., il materiale sembra incrementare la propria percentuale di componenti calcitici e quindi assume una colorazione ancora più chiara, tanto da passare al sottostante livello litologico.

Al di sotto delle sabbie limose, si riconosce una componente litoide proveniente, presumibilmente, dall'erosione dell'unità "Panchina", posta più in profondità e, comunque dalla litificazione completa o parziale delle particelle solide, a loro volta derivanti dal disfacimento erosivo delle calcareniti che oggi affiorano nei territori di San Vito dei Normanni, Mesagne e S. Pietro Vernotico.

Questo banco arenaceo si presenta fortemente eterogeneo sia verticalmente sia orizzontalmente, alternando porzioni essenzialmente massicce, grossolane e fortemente fossilifere a porzioni poco litificate e costituite da sabbia totalmente incoerente, rossastra e noduli eterometrici.

Gli spessori sono variabili, da 1,5 a 2,5 metri nell'area dei sondaggi, là dove presumibilmente sono state minori le azioni erosive delle acque meteoriche e di quelle regressive marine.

Sul fondo del livello solitamente si rinviene una sabbia di colore avana-rossastro, debolmente limosa al tetto, tendente a divenire grossolana sul fondo e al passaggio con il sottostante livello denominato “Panchina”.

Questo ultimo livello di sabbia, così come caratterizzato sia granulometricamente sia composizionalmente, rappresenta un tipico passaggio al sottostante livello della “Panchina”.

Il livello litologico sottostante è rappresentato dalla “**Panchina**”, deposto in trasgressione sulle “Argille Calabriane”, e costituito da depositi sabbiosi e/o calcarenitici riferibili a brevi cicli sedimentari verificatisi dopo il periodo Calabriano, in conseguenza del ritiro del mare; tale livello è caratterizzato, anche, dalla presenza di numerosi trovanti di natura calcarea.

Tale orizzonte presenta una potenza media di 5.0 metri presso tutta l’area dello stabilimento industriale, fino a giungere al tetto della sottostante Unità geologica delle “Argille Calabriane”.

Le Argille Calabriane rappresentano l’elemento essenziale per l’esistenza della falda freatica in quanto, con la loro caratteristica impermeabilità, consentono alle acque meteoriche di non percolare verso il fondo accumulandosi, invece, negli interstizi delle sabbie e delle arenarie dell’unità “Panchina”.

L'unità stratigrafica presenta una colorazione grigio azzurra ed una componente sostanzialmente argillosa solo nella parte centrale del livello; per il resto risente della presenza delle unità stratigrafiche presenti al letto ed al tetto.

In particolare, la presenza al tetto della “Panchina”, ha comportato la sedimentazione di sabbie monogranulari, simili a quelle della Panchina, con minerali limosi verdi che hanno caratterizzato il livello con una colorazione verdastra.

Il tetto dell'Unità delle Argille Calabriane risulta caratterizzato da un andamento planoaltimetrico irregolare, con l'alternanza di aree depresse rilevate, anche in considerazione dell'ambiente deposizionale che ha favorito la formazione del livello; mediamente, il tetto delle argille pleistoceniche si ritrova ad una quota media di circa 1.0 metri s.l.m.

Come precedentemente accennato, questa ricostruzione stratigrafica è suffragata da quanto rinvenuto in fase di realizzazione di una serie dei sondaggi e dei piezometri entro lo stabilimento.

4.1 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area di studio, così come tutti i terreni costituenti la “Conca di Brindisi”, è caratterizzata da un doppio sistema idrico sotterraneo: il primo, di tipo freatico, che risente essenzialmente delle acque meteoriche ricadenti nell'area ed un secondo, profondo, di tipo confinato.

Come già affermato precedentemente, la falda freatica è presente nell'ambito di una unità stratigrafica che, come verificabile dall'assetto stratigrafico locale fornito nel paragrafo precedente, è rappresentata dall'unità “Panchina”, costituita in gran parte da sabbie più o meno addensate.

La falda freatica è, quindi, esistente per la presenza della formazione delle Argille Calabriane, poste al disotto della “Panchina” che, per le proprie caratteristiche intrinseche di impermeabilità, consentono la creazione di un livello saturo in tale unità.

Queste considerazioni sono relative alla diretta connessione esistente fra le acque meteoriche e quelle di falda; infatti, l’unica vera fonte di approvvigionamento idrico della falda è rappresentata dalla capacità che hanno le acque meteoriche di percolare verso il basso.

La seconda falda, confinata in profondità, è in pressione ed è quindi di tipo artesiano e la pressione, rispetto al livello del mare, è data dalla notevole copertura di limi-argillosi grigio-azzurri della formazione delle argille calabriane; queste stesse argille, alla profondità di circa 12-13 m da p.c. per l’area di studio, costituiscono anche la base della sovrastante falda freatica superficiale.

La falda artesianiana si rinviene alla profondità di circa 50-55 m dal p.c. e si trova confinata al di sotto della grossa copertura delle argille calabriane; tale copertura, si ritiene non possa essere attraversata da acque di percolazione inquinate in quanto la composizione granulometrica ed il carico litostatico che subiscono permettono di avere un elevato coefficiente di impermeabilità.

L’osservazione dei terreni attraversati nel corso della perforazione dei carotaggi nell’area dello stabilimento, permette di ipotizzare un grado medio di permeabilità dell’orizzonte sede della falda freatica, costituito da sabbie, sabbie leggermente limose, noduli calcitici ed arenacei in associazione più o meno abbondante ed in matrice sabbioso-limosa.

La falda freatica presenta solitamente una scarsa quantità d’acqua, e permette emungimenti continui, ma con portate non superiori a 0,4-0,5 l/s.

L’analisi idrogeologica della falda freatica ha permesso l’individuazione di un acquifero freatico, in quanto non esistono livelli sommitali a ridotta permeabilità, che possano determinare fenomeni di confinamento.

Al fine di determinare la geometria della superficie piezometrica, sono state realizzate nel corso degli anni, alcune campagne di misura dei livelli piezometrici all'interno dei piezometri esistenti in stabilimento che, associate ad una livellazione topografica di precisione, hanno consentito la ricostruzione di dettaglio della piezometria locale.

In corrispondenza dell'area di indagine, la falda freatica se pur con gradiente idraulico mediamente basso, variabile tra 0.3 e 0,6 %, defluisce verso il mare del Seno di Levante con una direzione di flusso SW-NE, con valori di soggiacenza compresi tra 3.5 e 6 metri da piano campagna.

4.2 PIEZOMETRIA

Nella figura successiva si riporta la piezometria statica della falda freatica, elaborata con gli ultimi dati a noi disponibili dell'anno 2013, attraverso i quali viene ricostruita la morfologia della tavola d'acqua.

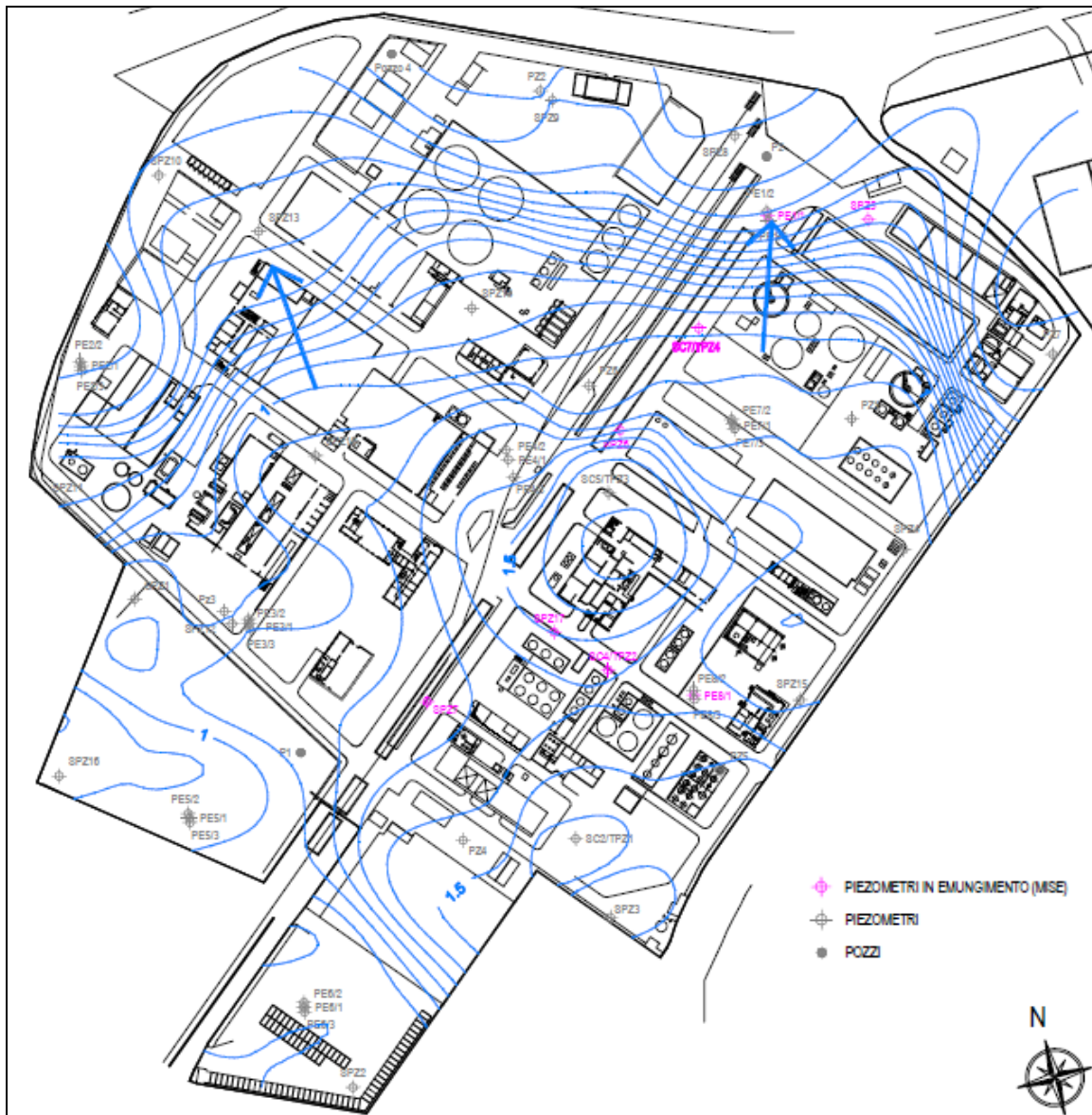


Figura 1: Piezometria 2013

Da un esame dell'elaborazione proposta si può notare come si riscontri una direzione prevalente di flusso verso N, con gradiente medio pari a circa l'1‰; rispetto al gradiente piezometrico si evidenziano zone dove tale parametro assume valori differenti: in

particolare, presso il confine N, verso l'area costiera dove si raggiungono valori del 2% presso il confine S, dove i valori di gradiente sono raggiungono valori dell'8%.

Oltre a quanto sopra esposto si può riscontrare anche la presenza di un alto piezometrico in corrispondenza della zona centrale dello stabilimento, che si presenta anche nelle piezometrie elaborate con i dati degli anni precedenti, ma con maggiore evidenza in questa del 2013.

Dalla valutazione dei dati disponibili è stato possibile inoltre notare escursioni stagionali della falda ed in particolare, i valori di massima soggiacenza vengono registrati nei periodi autunnali-invernali, mentre quelli di minima soggiacenza si verificano principalmente in corrispondenza dei mesi primaverili.

4.3 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.

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

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.

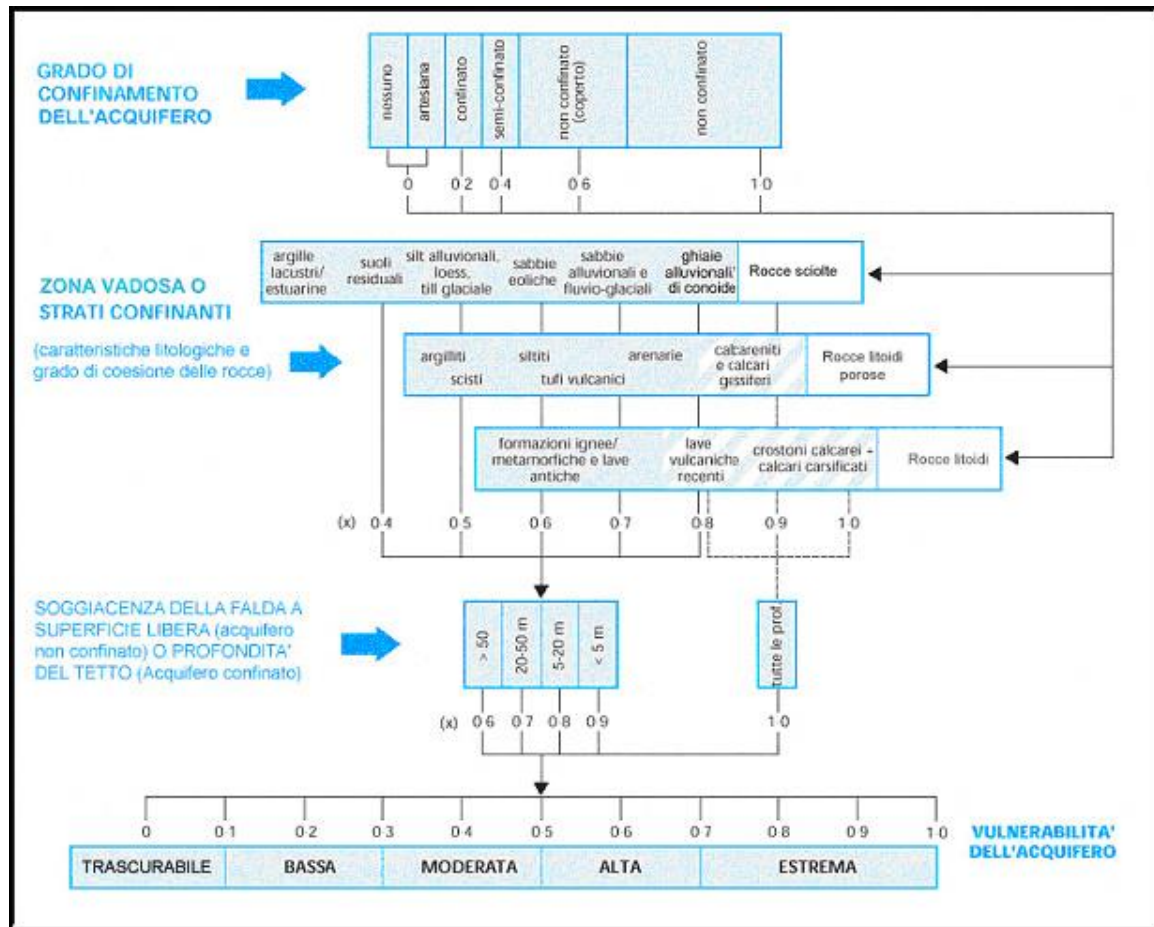


Figura 1: metodo empirico G.O.D. per una valutazione rapida della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero all'inquinamento (Foster et al., 2002).

Nella tabella 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

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 confinato
- $O = 0,6$ → zona vadosa: sabbie fini
- $D = 0,8 \div 0,9$ → soggiacenza della falda: nell'intorno dei 5 metri (tra 3m e 6m)

$$\text{Indice G.O.D.} = 1 * 0,6 * 0,8 \div 0,9 = 0,48 \div 0,54$$

4.4 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 da MODERATO ad ALTO*, ovvero una vulnerabilità a molti inquinanti con rapido impatto a tutti gli scenari di inquinamento.

5 SITUAZIONE CONTAMINAZIONE IN SITO

Il sito in oggetto, di proprietà della Sanofi S.p.A., è compreso nell'area perimetrata come sito di interesse nazionale dal Ministero dell'Ambiente con DM 10/01/2000, ai sensi dell'art. 1, comma 4, della Legge 426/98.

Nel 2002 è stato redatto il Piano di Caratterizzazione ambientale ai sensi del DM 471/99 a firma del Prof. Cotecchia, sulla base delle risultanze delle indagini preliminari condotte dalla società scrivente; tale documento è stato approvato da Ministero dell'Ambiente nell'ambito della CdS del 24/04/2003, prot. n. 4187/RIBO/DI/B.

In seguito, nel 2004, sono state eseguite le relative indagini previste dal PdC, dalle quali, così come dalle indagini del 2001, non sono stati riscontrati valori di concentrazione degli inquinanti ricercati, superiori ai limiti di legge previsti, per quanto concerne la *porzione di terreno insaturo*.

Per quanto riguarda invece le *acque sotterranee*, sulla base dei dati forniti dalla Committenza, annualmente viene documentato lo stato ambientale del sito in oggetto, caratterizzato attualmente da una contaminazione delle acque stesse.

A tale proposito presso il sito risulta attivo un *sistema di messa in sicurezza* che prevede il pompaggio delle acque contaminate attraverso alcuni pozzi barriera, e il trattamento delle stesse presso un impianto di trattamento ad adsorbimento su carboni attivi.

L'autorizzazione all'esercizio di detto impianto è stata rilasciata dalla Provincia di Brindisi con provvedimento n. 39 del 10/7/2013, con il quale l'impianto di trattamento delle acque di falda risulta autorizzato fino al 10/7/2023.

Periodicamente, nel corso dell'anno vengono effettuati monitoraggi della falda freatica sui piezometri presenti all'interno dello stabilimento, finalizzati alla determinazione dei seguenti parametri, set analitico già da anni validato da A.R.P.A. Puglia:

- *Parametri chimico fisici*

- *Metalli*
- *Anioni*
- *Organici aromatici*
- *Solventi clorurati cancerogeni*
- *Solventi clorurati e alogenati*
- *Clorobenzeni*
- *Tetraidrofurano*

L'elenco di parametri analitici sopra riportato è relativo ai campioni prelevati nell'ambito della campagna di Luglio mentre, nelle campagne di Marzo e Novembre, il protocollo analitico adottato è ridotto ai seguenti parametri: As, Fe, Mn, Cloruri, Cloroformio, Diclorometano e Benzene.

Come succede già dal 2007, alcuni dei monitoraggi vengono eseguiti in presenza di A.R.P.A. Puglia – Dip. di Brindisi, che preleva in contraddittorio e analizza alcuni campioni di acqua, al fine del controllo delle analisi di parte, sino ad oggi sempre validate.

Nelle figure delle pagine successive, vengono riportate le distribuzioni areali in falda per alcuni parametri tra quelli monitorati, che risultano essere i più significativi.

- **arsenico:** distribuito ubiquitariamente su tutto il sito, con le maggiori concentrazioni rilevate in corrispondenza dell'area 700 e dell'area 400

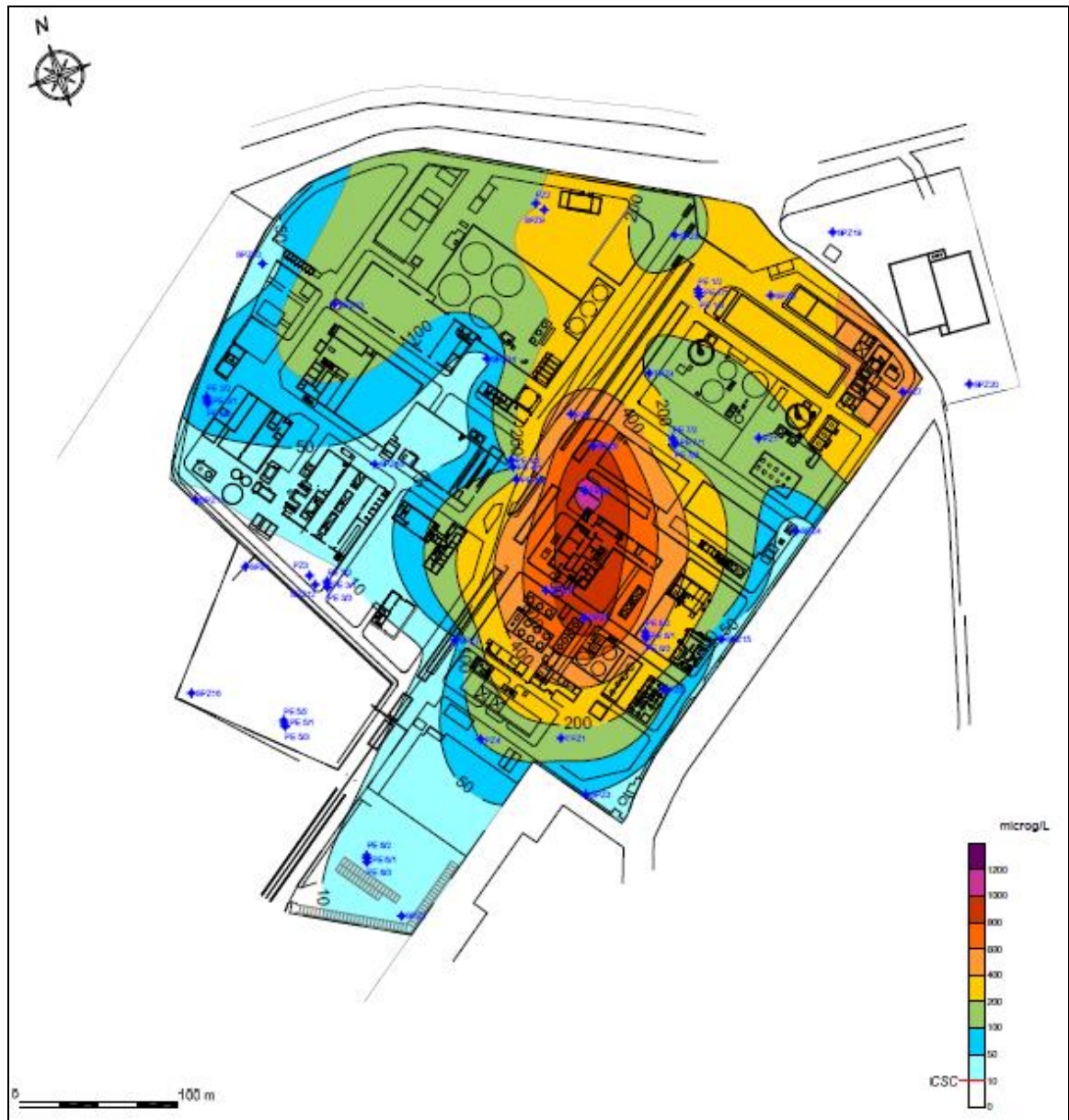


Figura 1: Distribuzione areale Arsenico in falda (novembre 2013)

- **benzene:** diffusione che interessa principalmente l'area orientale del sito, in particolare in corrispondenza della sezione WWTP, presso la quale si rilevano le concentrazioni maggiori

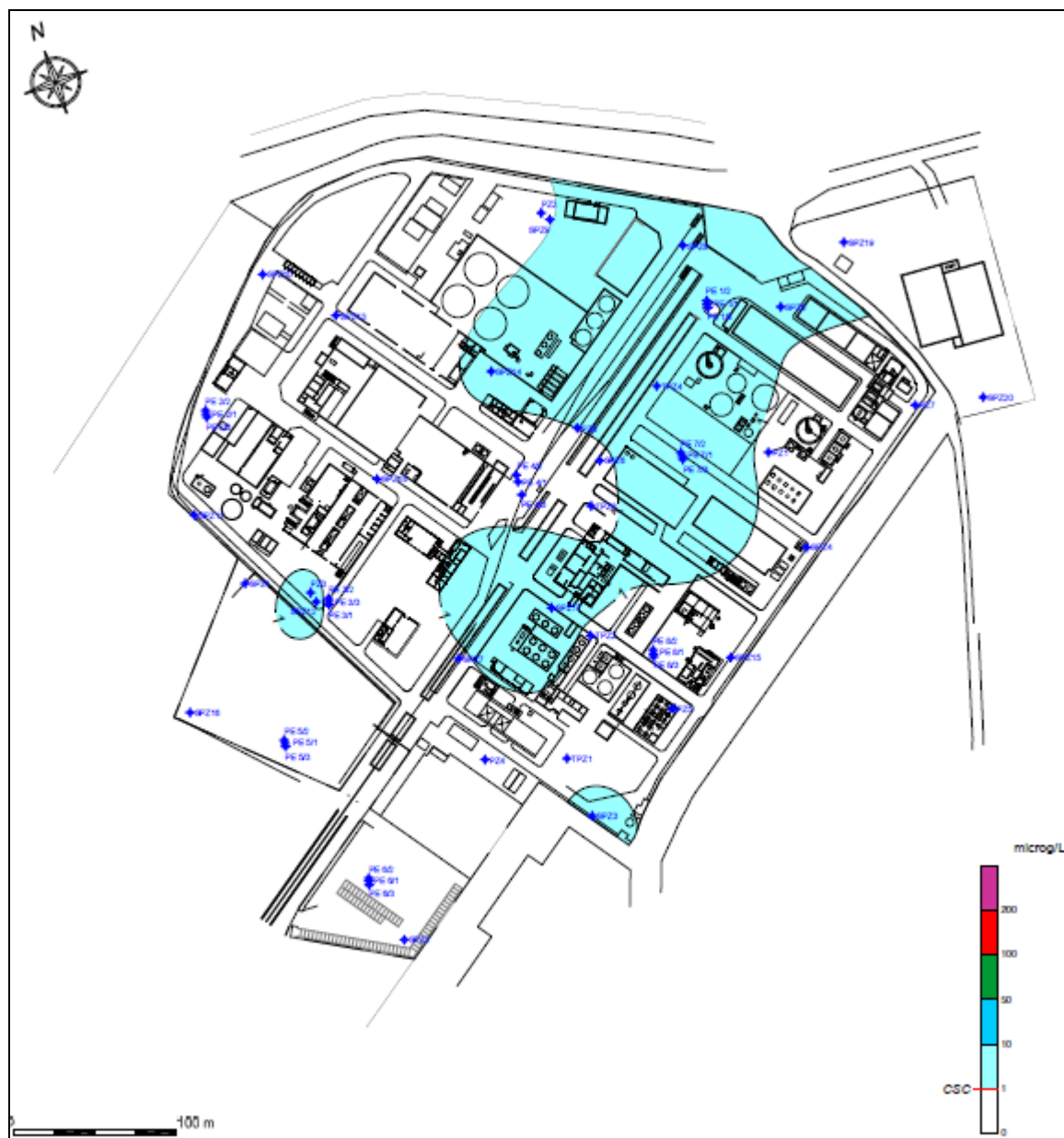


Figura 2: Distribuzione areale Benzene in falda (novembre 2013)

- **cloroformio:** distribuzione concentrata nella parte centrale del sito presso l'area 400 dove storicamente sono state rilevate le maggiori concentrazioni. Per questo composto, le distribuzioni rilevate sono influenzate dalle caratteristiche dell'acquifero oltre che dalla densità del contaminante (maggiore rispetto all'acqua).

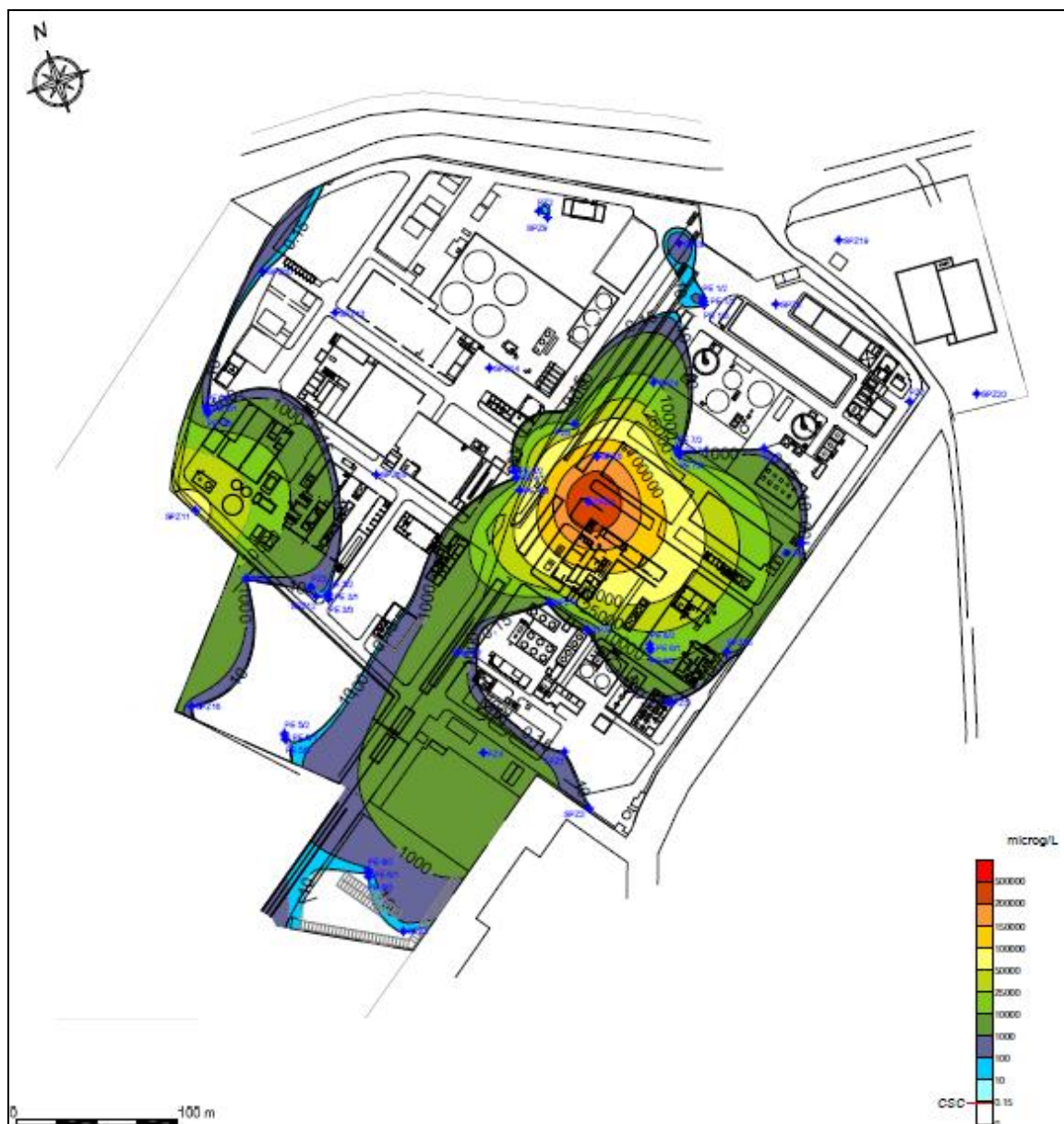


Figura 3: Distribuzione areale Cloroformio in falda (novembre 2013)

6 VALUTAZIONE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Nei seguenti paragrafi viene riportato un elenco di sistemi di contenimento e controllo presenti in sito, atti alla protezione del suolo e delle acque sotterranee, in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose, così come riportato sinteticamente nell'Allegato E alla Relazione tecnica AIA:

- gli edifici destinati ad attività produttive sono dotati di superfici impermeabilizzate, la pavimentazione è realizzata con apposite pendenze che limitano l'area interessata da eventuali spandimenti; sono presenti canaline di deflusso e pozzetti di raccolta, necessari a raccogliere e allontanare eventuali fuoriuscite accidentali.
- I serbatoi fuori terra sono dotati di idoneo bacino di contenimento impermeabilizzato internamente mediante resine.
- Sono presenti vasche di contenimento per i parchi serbatoi.
- Ogni serbatoio di stoccaggio è dotato di sensori di livello per verificare il sovrariempimento; eventuali scarichi di troppo pieno sono collettati in fognatura.
- Lo scarico delle cisterne avviene in aree dedicate; tutte le cisterne sono provviste di un sistema per prevenire il riempimento eccessivo.
- Le acque madri derivanti dalla produzione delle Rifaximina sono convogliate nei serbatoi di stoccaggio direttamente a mezzo di sistemi di tubazioni dedicati.
- Le acque industriali, le acque di lavaggio delle rigenerazioni e quelle prelevate dal pozzo, dopo il loro utilizzo, sono canalizzate nella fogna e scaricate presso l'impianto di trattamento acque interno al sito, prima dello scarico finale in acque superficiali.
- L'impianto WWTP è dotato di particolari tecnico-impiantistici per evitare o limitare contaminazioni ambientali ed è soggetto a supervisioni periodiche.
- Le tubazioni delle linee contenenti acidi concentrati sono rivestite internamente in PP; sono previste ispezioni periodiche per la verifica dello stato di conservazione di apparecchiature, tubazioni e supporti che entrano in contatto con i concentrati acidi.

- Strutture, serbatoi e tubazioni contenenti sostanze infiammabili e/o tossiche, al fine di evitare cedimento catastrofico in caso di incendio o esplosione, sono dotati di: rivestimenti per la resistenza al fuoco, sistemi di raffreddamento acqua, impianti sprinkler, muri antiesplorazione.
- Tutti i flessibili sono soggetti a periodici controlli e ispezioni in base al piano di manutenzione programmata.
- Vengono eseguiti test periodici di verifica sui bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio.
- Esistono specifiche procedure, così come previste dal piano di emergenza, in caso di sversamenti accidentali, selezionate in base al tipo di sostanza implicata nell'evento.

7 CONCLUSIONE

Alla luce delle valutazioni e delle considerazioni descritte nei capitoli precedenti, relativamente ai seguenti parametri:

- caratteristiche e quantità delle sostanze pericolose presenti in sito, che si sono rilevate eccedenti a quelle indicate come valori soglia e riportate nell'allegato 1 al DM 272/2014, per le classi di sostanze 1, 2, 3 e 4;
- caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area, che hanno determinato un moderato/alto grado di vulnerabilità della falda freatica, già presente alla profondità di circa -3 metri da p.c.;
- caratteristiche dello stabilimento, nel quale sono presenti sistemi di contenimento atti alla protezione del suolo e delle acque sotterranee, in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose, che potrebbero mitigare eventuali impatti su suolo e sottosuolo;

si ritiene che possa non essere necessario elaborare la successiva Relazione di Riferimento, così come indicato all'art. 5 del D.M. 272/2014, rispettando le informazioni contenute nell'Allegato 2 del medesimo decreto, in quanto:

- dalle indagini preliminari eseguite nel 2001 e quelle integrative di caratterizzazione nel 2004, è risultata assenza di contaminazione del terreno insaturo, così come descritto nella Relazione Tecnica e indicato nei relativi RdP allegati, a firma del Prof. Ing. Cotecchia, del Settembre 2004;
- la qualità delle acque sotterranee è monitorata mediante il campionamento periodico della falda attualmente in essere, eseguito in contraddittorio con A.R.P.A. Puglia, e un sistema di MIS attivo;
- in sito viene eseguito inoltre il monitoraggio della qualità dell'aria ambiente indoor e outdoor, e dei soil gas per la verifica di sostanze inquinanti nei gas interstiziali del sottosuolo.