

PREMESSA

Il presente rapporto tecnico, è volto ad analizzare le problematiche ambientali del sistema "Discariche" presente in loc. Valle posta ad oriente della Città di Terni emerse da una lettura dello studio idrogeologico commissionato da ThyssenKrupp AST S.p.A.



Il sistema discariche è costituito da due corpi distinti, uno più a Sud (Zona B) che costituisce la "vecchia discarica" per rifiuti pericolosi con attuale proprietà ThyssenKrupp AST SPA con dichiarata assenza di impermeabilizzazioni di fondo e laterali e fino ad ora in assenza di "capping" (il capping è attualmente in fase di realizzazione) si evidenzia che tale corpo discarica ha

iniziato la sua attività negli anni '70 per cui ha influito nel sistema ambientale locale per almeno 40 anni; l'altro posto leggermente più a Nord del primo (Zona A) attualmente in fase di gestione è costituito prevalentemente da una discarica suddivisa in più lotti di tipo pericoloso ed un corpo più vecchio utilizzata dal Comune di Terni come discarica per RSU. Anche per la Zona A si evidenzia la parziale assenza di impermeabilizzazione di fondo e laterale che riguarda la discarica RSU. Mentre per la discarica pericolosa sempre di proprietà ThyssenKrupp AST SPA l'azienda dichiara che le impermeabilizzazioni sono a norma di Legge (D.Lgs. 36/2003).

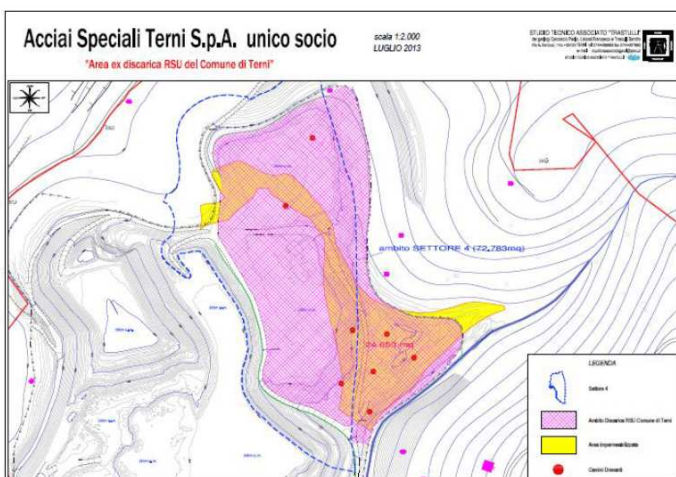
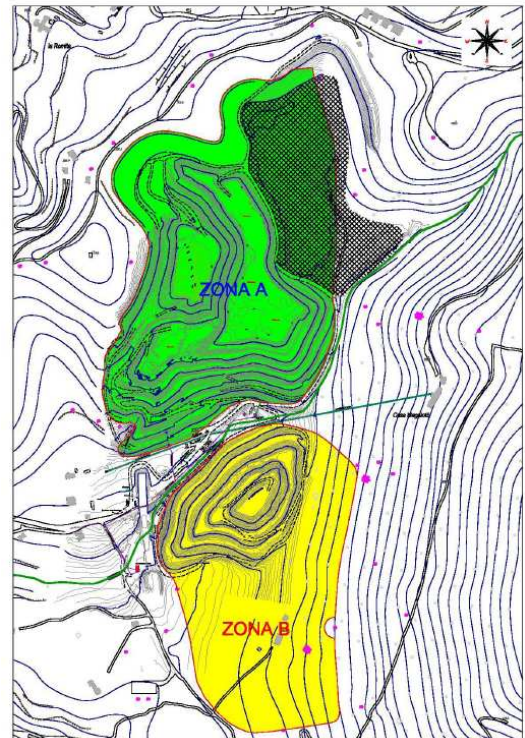


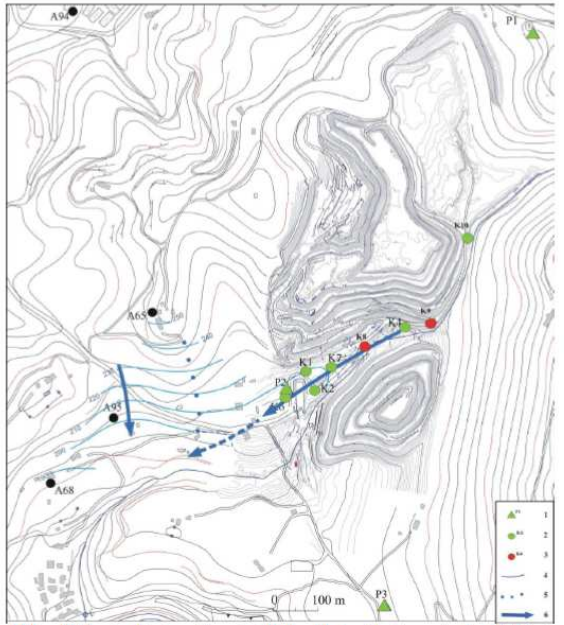
Figura 5.4/5: Pianta della discarica di RSU, con indicazione della parte impermeabilizzata (in giallo) sul fondo.

Il sistema Discariche rientra nell'ambito del SIN Terni-Papigno

OSSERVAZIONI

Preso atto dello studio idrogeologico affrontato a firma del Prof. Celico si evidenzia quanto segue:

- A. La distribuzione dei piezometri di controllo nell'ambito di un monitoraggio relativo ad aree di discarica, in particolar modo per rifiuti pericolosi, risulta insufficiente ed inusuale. Infatti, a parte i piezometri P1-P2-P3 gli altri risultano essere concentrati nell'alveo del fosso Cacciamano (piezometri K) risultando di difficile individuazione di chi è a monte o a valle idrogeologico, in particolar modo delle discariche AST. Inoltre, i piezometri P1 e P3 risultano più che a monte idrogeologico defilati lateralmente alle discariche, tanto che lo stesso P1 è risultato oggetto di superamenti delle CSC per Fe, Mn, Zn, Ni, Solfati ma anche gli stessi P2 e P3 hanno registrato superamenti delle CSC per analoghi metalli (vedi Tabella 5.3/1 Relazione Finale con agg. al 02/11/2013 del Prof. Celico).

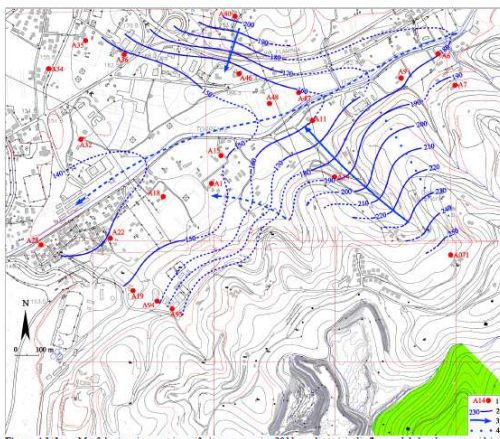


Gli stessi P1 e P3 sono stati interessati anche per tenori di CrVI che sebbene inferiori alle CSC di legge debbono far riflettere sia sullo stato di contaminazione potenziale che quello in atto negli acquiferi, sia della scarsa rappresentatività dello stesso piezometro P1 e del P3.

Tabella 5.1/2: Concentrazioni di Cromo VI riscontrate nel corso del monitoraggio delle acque di falda, tra novembre 2010 e novembre 2011.

Punto di controllo (sigla)	Valori di Concentrazione di Cromo VI espressi in µg/l								
	Prelievi: dal 24 al 25/11/2010	Prelievi: dal 19 al 20/01/2011	Prelievi: dal 29 al 30/03/2011	Prelievi: dal 23 al 24/05/2011			Prelievi: dal 26 al 27/07/2011	Prelievi: dal 26 al 27/09/2011	Prelievi: dal 26 al 27/11/2011
				1	2	3			
A11			0,5	0,6					
A20bis			0,8	0,4					
A32			0,3						
A64	0,2	0,2	<0,1	<0,1			0,1	0,1	<0,1
A65	0,7	1,1	0,4	0,7			0,7	0,4	0,4
A66	0,6	0,6							
A68	0,3	0,2	<0,1	<0,1			0,2	0,1	<0,1
A71	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1
A93			0,3						
A94		0,2	0,1	0,3			0,8	1,5	1,9
A95	3,1	0,9	0,6	0,5			<0,1	<0,1	<0,1
P1	<0,1	1,3	<0,1	<0,1	0,8	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
P2	0,2	<0,1	0,8	<0,1	0,7	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
P3		4,5	2,9				<0,1	<0,1	<0,1
K1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1
K2	0,5	1,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1
K4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	0,1	0,1
K5	24	asciutto	asciutto	asciutto			asciutto	asciutto	asciutto
K6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1
K7	2,5	3,1	<0,1	4,1			3,0	3,7	<0,1
Vasca reflui S. Liberatore				0,2					

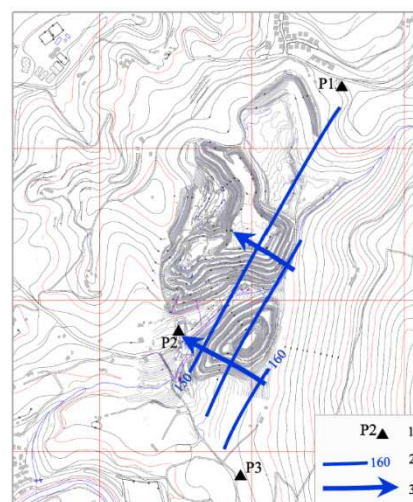
- B. Sebbene la ricostruzione piezometrica a grande scala risulta attendibile, in virtù anche degli studi idrogeologici pregressi a scala regionale, quella a scala locale risulta tutt'al più approssimativa in quanto ricostruita in parte su piezometri peraltro distanti e di cui non si conoscono né stratigrafia né modalità costruttive (Pozzi privati identificati con la sigla An) sia per la falda profonda ma a maggior ragione per quella superficiale (tali pozzi privati distano anche oltre 500 m dalle discariche, in parte la ricostruzione avviene sui piezometri che come



già detto nel punto A sono scarsamente significativi rispetto al corpo delle discariche (p1-p2-p3).

Non sono riportate le stratigrafie e le modalità costruttive dei piezometri K

La ricostruzione della superficie piezometrica della falda profonda è stata effettuata soltanto su i tre piezometri P1-P2-P3 che fermo restando quanto sopra evidenziato, risultano insufficienti per una ricostruzione attendibile vista l'estensione dell'area in esame. (capitolo 4.2 Idrodinamica sotterranea dell'acquifero profondo)



Piezometrica Acquifero profondo

- C. La società ha effettuato sia tomografie elettriche che prove di permeabilità su pozzetto determinando valori di permeabilità intorno alla discarica corpo B, in realtà per una visione corretta delle caratteristiche di permeabilità dei litotipi interessanti l'area in esame andrebbero svolte indagini come la Tomografia Elettrica o la TDM (in mancanza di spazi per gli stendimenti) che coinvolgano i corpi discarica al fine di evidenziare una reale separazione (di resistività) delle strutture di abbancamento dai terreni di imposta, verificando anche la tenuta dell'impermeabilizzazione delle discariche AST dotate di presidi ambientali - corpo A. Inoltre, andrebbero evidenziate le sezioni riportando oltre l'interpretazione litologica anche le sezioni con inversione di resistività.

Questo perchè le litologie affioranti nell'area in esame sono identificate come strutture deposizionali che in genere hanno grande variabilità granulometrica laterale, che si riflette in una grande variabilità dei coefficienti di conducibilità idraulica i particolar modo laterale.

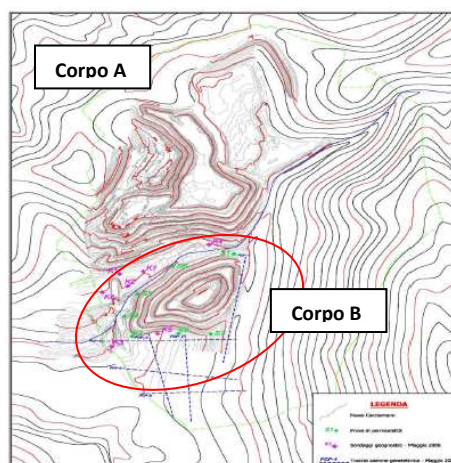


Figura 5.1/9: Sondaggi geognostici, punti di esecuzione delle prove di permeabilità e tracce di sezione delle indagini geoelettriche (fig. 4/2a e 4/2b), attorno al vecchio corpo di discarica.

Infatti, se si prendono in considerazione le stratigrafie del P2 e del P3 (teoricamente rispettivamente a valle ed a monte della discarica corpo B) si nota l'assenza di continuità della litologia limo-argillosa passando dal piezometro P3 al piezometro P2. Sebbene questo per il settore B è abbastanza evidente, per il settore A si ha la mancanza totale delle informazioni in quanto non sono presenti sondaggi e/o piezometri immediatamente a monte ed a valle idrogeologico delle discariche corpo A.

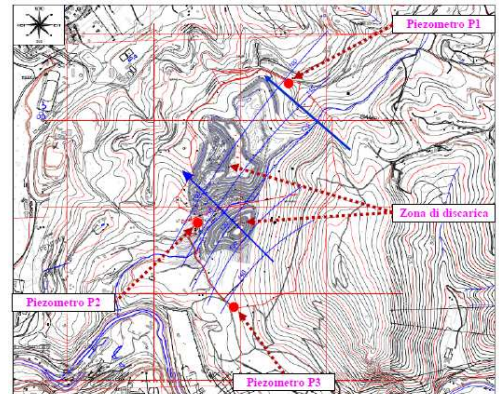


Figura 4.2.1. Curve isopiezometriche riferite all'anno 2005 e direttrici di flusso della falda profonda, nella zona della discarica di località Valle (da Censur e Trastulli, 2008¹⁾).

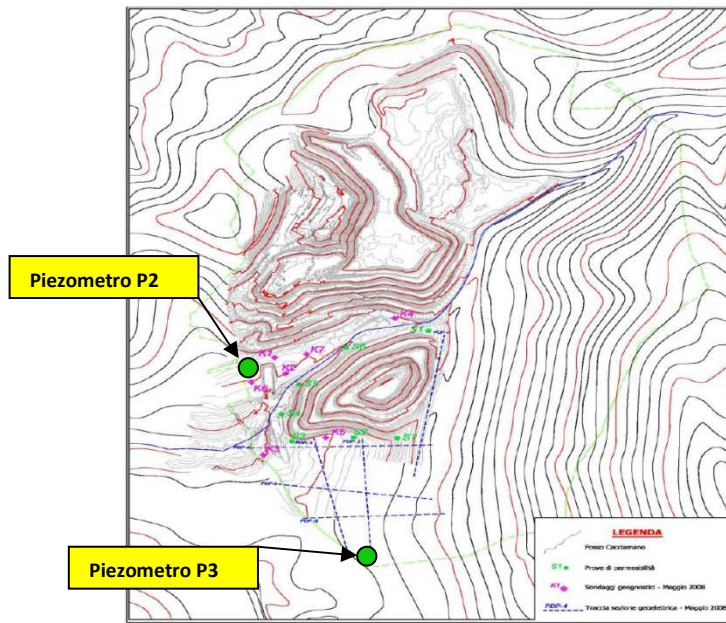
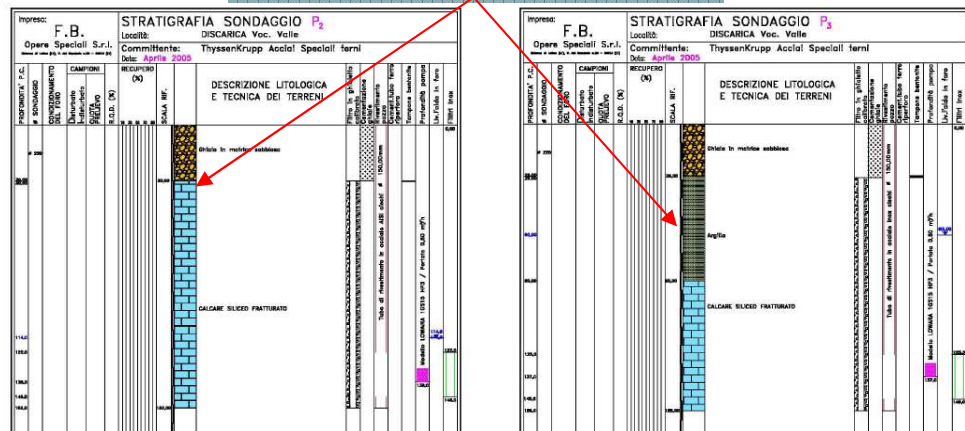


Figura 5.1/9: Sondaggi geonostici, punti di esecuzione delle prove di permeabilità e tracce di sezione delle indagini geoelettriche (figg. 4/2a e 4/2b), attorno al vecchio corpo di discarica.

Continuità dell'argilla assente passando dal sond. P3 al P2



Inoltre, non risultano presenti sezioni Geologiche ed Idrogeologiche che attraversano i corpi discarica al fine di ricostruire i rapporti tra i terreni di imposta ed i rifiuti abbancati ed una mappatura del percolato all'interno dei corpi discarica.

Si evidenzia inoltre, come correttamente riportato nella tab.4/1 della relazione del Prof. Celico, che i depositi fluvio-lacustri e lacustri sono caratterizzati da coefficienti di permeabilità oscillanti da 1×10^{-3} a 1×10^{-7} m/s che si traducono in 1×10^{-1} a 1×10^{-5} cm/s quindi litologie che presentano permeabilità da medio-alte a discrete, con un range di variabilità di permeabilità enorme.

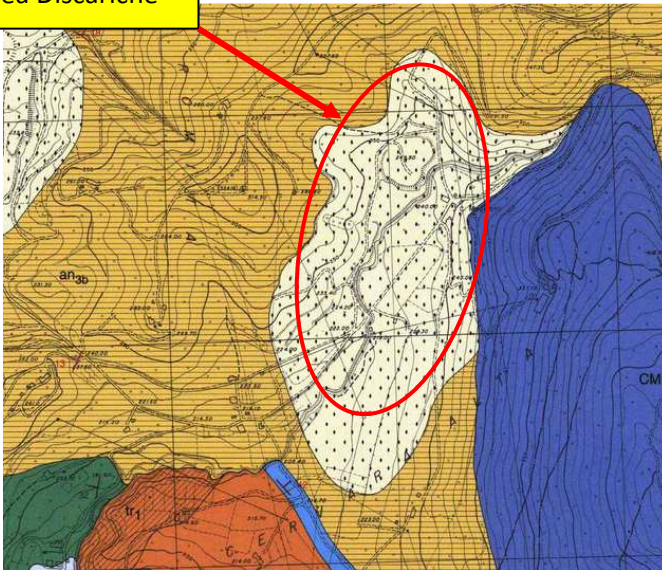
Tabella 4/1: Valori della conducibilità idraulica degli acquiferi, nell'area della discarica (da Cenzini e Trastulli, 2008¹⁸, integrata con i commenti).

DEPOSITI ELUVIALI	$K_{max} = 2,1 \times 10^{-6}$ m/sec (impermeabili) $K_{min} = 7,1 \times 10^{-7}$ m/sec (impermeabili)
DEPOSITI FLUVIO-LACUSTRI	$K_{max} = 1,1 \times 10^{-3}$ m/sec (medio-alta permeabilità) $K_{min} = 6,8 \times 10^{-5}$ m/sec (media permeabilità)
DEPOSITI LACUSTRI	$K_{max} = 4,1 \times 10^{-4}$ m/sec (medio-bassa permeabilità) $K_{min} = 2,2 \times 10^{-5}$ m/sec (bassa permeabilità)
CALCARI MESOZOICI	$K = 2 \times 10^{-2}$ m/sec (alta permeabilità)

Tabella 5.1/3: Caratteristiche di permeabilità dei terreni (da Casagrande e Fadum, 1940¹⁹).

Permeabilità	Coefficiente di permeabilità in cm/sec (scala logaritmica)									
	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9
	Buona			Scarsa				Praticamente nulla		
Tipo di terreno	Ghiaia pulita		Sabbia pulita; mescolanze di sabbia pulita e ghiaia		Sabbie molto fini; limi organici e inorganici; mescolanze di sabbia, limo e argilla; tilli glaciali, depositi stratificati di argilla, ecc.			Terreni «impermeabili», cioè argille omogenee al di sotto della zona influenzata dagli agenti atmosferici		
Determinazione diretta di k	Prova diretta sul terreno in sito mediante pompaggio, i cui risultati sono attendibili solo se propriamente eseguita. È necessaria una considerevole esperienza									
Determinazione indiretta di k	Permeometro a carico costante. Non è necessaria una notevole esperienza		Permeometro a carico variabile. Attendibile. Non è necessaria notevole esperienza			Permeometro a carico variabile. Abbastanza attendibile. È necessaria notevole esperienza			Calcolo in base ai risultati delle prove di consolidazione. Attendibile. È necessaria notevole esperienza	
	Calcolo in base alla distribuzione granulometrica, applicabile solo a ghiaie e sabbie pulite e incoerenti									

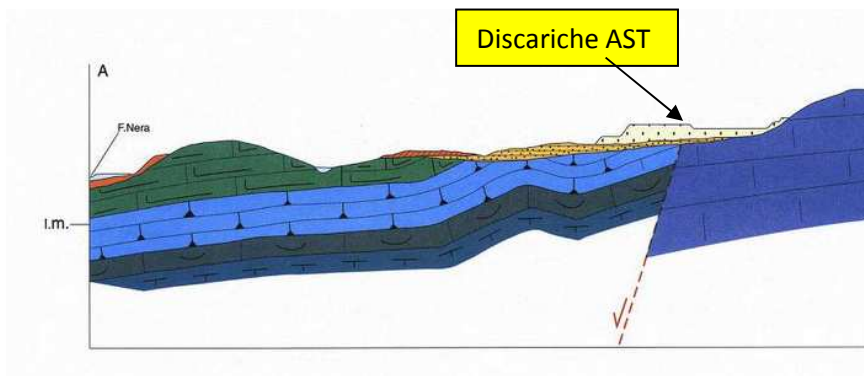
Area Discariche



LEGENDA

- DETRITO DI FALDA**
Deposit detritici recenti a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici, in genere sciolti o scarsamente cementati. I clasti sono prevalentemente carbonatici, a spigoli vivi o moderatamente arrotondati, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.
Olocene
- ALLUVIONI ATTUALI (a) e TERRAZZATE (at)**
Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.
Olocene
- TRAVERTINI**
Travertini "a lamine" (tr) in giacitura massiva, limi e sabbie travertinose sciolte (tr₁)
Pleistocene medio - Olocene
- DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI**
Ghiaie poligeniche, prevalentemente a clasti carbonatici, in matrice sabbiosa, poco cementate o sciolte. Intercalazioni di sabbie giallastre silteso-argillose e più raramente di argille. La stratificazione è assente o mal distinguibile, eventualmente in grossi banchi a stratificazione incrociata. Costituiscono gli apparati fluvio detritici del Paleo-Serra (an₁), del Paleo-Tescino (an₂) e del Paleo-Nera (an₃). In quest'ultimo caso è possibile distinguere un'unità inferiore a granulometria più grossolana (an_{3a}) ed una superiore a granulometria più fine (an_{3b}).
Pleistocene medio superiore

Stralcio carta geologica Regione Umbria scala 1:10.000 sezione 347010



La recente carta geologica della Regione Umbria redatta in scala 1:10.000 evidenzia l'estensione dei depositi alluvionali antichi affioranti nell'area.

Viste le caratteristiche di variabilità legate ad "eteropie di facies" andrebbero svolte maggiori indagini con sondaggi strumentati a piezometro in settori prossimi ai corpi discarica sia corpo A che corpo B e prove tipo Lefranc in foro di sondaggi o anche meglio date le basse permeabilità i permeametri tipo Boutwell per una determinazione puntuale della permeabilità delle litologie attraversate, non ultime prove idrauliche (pompaggio e slug test) per determinare i parametri idrodinamici dello/degli acquiferi.

E' noto come i depositi eluviali con scarse caratteristiche di permeabilità siano fortemente disomogenei sia per spessore che per continuità laterale.

- D. Le ricostruzioni piezometriche, che al più hanno valenza di ricostruzioni regionali e non di peculiari caratteri idrogeologici locali, non consentono di risalire a eventuali rapporti tra le varie falde, superficiale e profonda, visti anche i contatti frequenti con le strutture carbonatiche caratterizzate da una permeabilità per fessurazione e quindi con vie preferenziali che condizionano le geometrie locali delle stesse piezometriche.

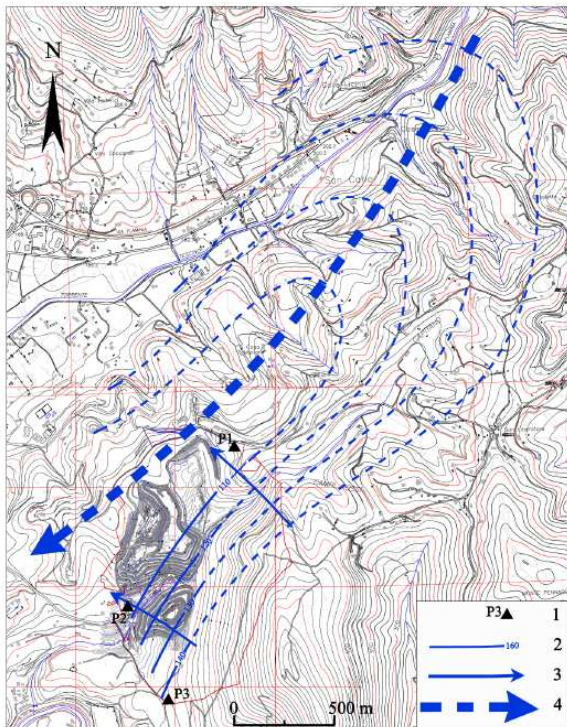


Figura 4.2.3: Curve isopiezometriche (riferite all'anno 2005) e direttrici di flusso della falda profonda, nella zona della discarica di località Valle (tenendo anche conto dello schema di deflusso regionale riportato in fig. 3/4).
Legenda - 1: punti di controllo piezometrico; 2: isopieze con relative quote in metri s.l.m. (tratteggiate se presunte); 3: direttrici di deflusso della falda; 4: asse di drenaggio preferenziali presunte.

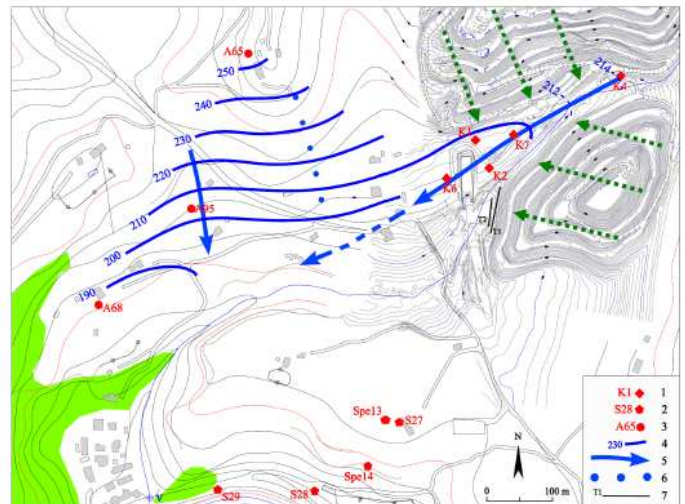


Figura 4.1/5b: Morfologia piezometrica riferita a luglio 2011 e direttrici di flusso del locale corpo idrico sotterraneo superficiale, nei dintorni del fondo-valle del Fosso Cacciamano, che attraversa l'area della discarica di località Valle.
Legenda - 1, 2, 3: rispettivamente, piezometri ThyssenKrupp 2008, piezometri ANAS 2002 e pozzi privati utilizzati come punti di controllo piezometrico; 4: isopieze della falda superficiale (tratteggiate se presunte), con relativa quota in m s.l.m.; 5: principale direttrice di deflusso della falda (tratteggiate se presunte); 6: spartiacque sotterraneo; 7: trincee drenanti realizzate dopo la rottura di quelle preesistenti allo scavo dell'imbocco Sud della galleria Tesco (cfr. par. 5.1).

La ricostruzione delle piezometriche di falda sia superficiale che profonda risultano essere presunte.

E. Interessanti sono le tecniche isotopiche applicate come Trizio, ed isotopi dell'Ossigeno, Deuterio e Carbonio ma che non evidenziano una reale spiccata contaminazione da percolato di RSU se non come un contributo probabile alla contaminazione insieme ad un percolato proveniente da discariche per Rifiuti Speciali visti i tenori di CrVI assenti nel percolato da RSU.

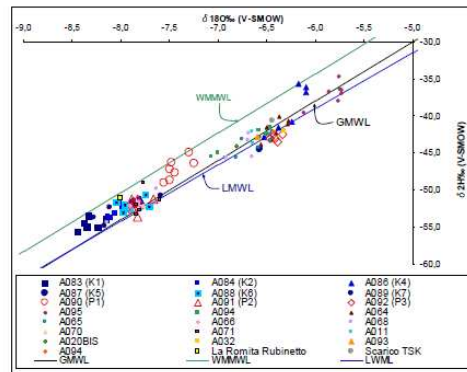


Figura 5.3/2: Sintesi del contenuto isotopico delle acque di precipitazione e di falda analizzate (LMWL è la retta meteorica locale, WMMWL è la retta meteorica del Mediterraneo occidentale, GMWL è la retta meteorica globale).

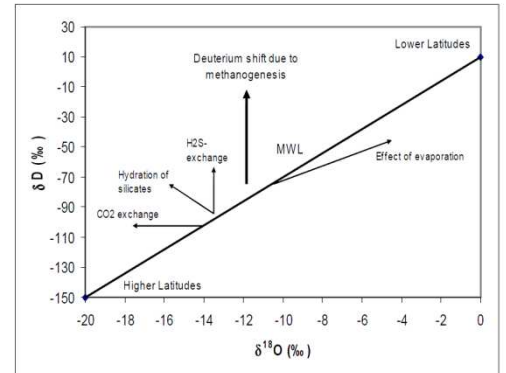


Figure 2: Deviations from the Global Meteoric Water Line caused by various biogeochemical and physical processes (adapted from (Hackley, Liu et al. 1996)).

Analisi isotopiche nelle acque e nel percolato

N.C	$\delta^{18}\text{O}_{\text{‰}}$	$\delta^2\text{H}_{\text{‰}}$	U.T
101	-5.45	-30.8	2.6
102	-5.32	-29.9	7.2
103	-5.18	-31.7	-
105	-5.34	-27.1	3.0
109	-5.40	-32.0	7.5
201bis	-6.12	-35.4	-
205	-5.97	-36.8	-
percolato	-6.85	+3.30	1492

Discarica Passerini - Toscana

Infatti, è evidente l'assenza di valori spiccati fuori dall'intervallo delle rette WMMWL (retta meteorica del Mediterraneo occidentale) e GMWL (retta meteorica mondiale) del grafico in Fig.5.3/2 della relazione del Prof. Celico relativo al contenuto isotopico delle acque di precipitazione e di falda analizzate, valori spiccatamente fuori da tale intervallo ci sarebbero stati, invece, nel caso di un evidente presenza di percolato da RSU. Il contenuto isotopico ricalca in sintesi quello delle acque meteoriche locali (retta LMWL).

La figura (discarica RSU di Case Passerini - Toscana) mette in evidenza come nel rapporto ossigeno deuterio i valori relativi ad un contributo da percolato RSU si discosti notevolmente sia dai valori della retta meteorica mondiale che dalla retta meteorica del mediterraneo orientale.

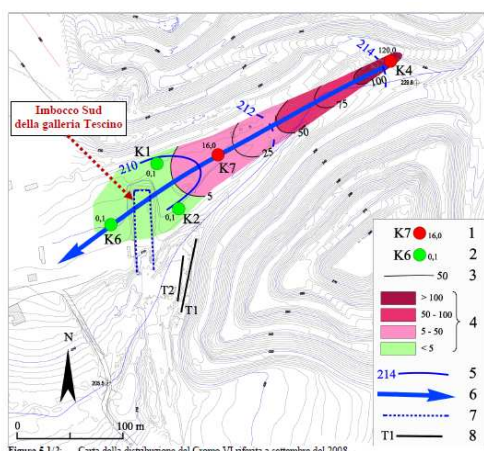


Figura 5.1/2: Carta della distribuzione del Cromo VI riferita a settembre del 2008. Il rapido decremento della concentrazione di Cromo VI, lungo la locale direttrice di deflusso della falda superficiale, indica l'esistenza di una sorgente inquinante posta a monte (in senso idrogeologico) del piezometro K4. **Legenda** - 1: punti di controllo chimico superficiale e relativa concentrazione del Cromo VI, in $\mu\text{g/l}$; (il colore rosso indica un valore maggiore di $50\mu\text{g/l}$, cioè, maggiore del valore di soglia di contaminazione delle acque sotterranee previsto nella tabella 2 dell'allegato 5 alla parte quarta, titolo quinto, del D.Lgs. n. 152/2006); 2: punti di controllo chimico superficiale e relativa concentrazione del Cromo VI, in $\mu\text{g/l}$; (il colore verde indica un valore minore di $50\mu\text{g/l}$, cioè, minore del valore della citata soglia di contaminazione); 3: isocone relative al Cromo VI, con valore di concentrazione in $\mu\text{g/l}$; 4: classe di vulnerazione, con intervallo di concentrazione espresso in $\mu\text{g/l}$; 5: isopieze della falda superficiale riferita a settembre 2008 (tratteggiata se piezometrica), con relativa quota in m s.l.m.; 6: principale direttrice di deflusso della falda superficiale; 7: bordo dello scavo dell'imbocco Sud della galleria Tescino; 8: nuovo trincee drenanti.

F. Per quanto riguarda il CrVI, tenori oltre le CSC si sono riscontrati nella galleria Tescino sia presso l'imbocco Sud sia presso quello Nord (come evidenziato dalla relazione del Prof. Celico pg.64) ponendo dubbi sulle tenute di impermeabilizzazione delle discariche del Settore A.

Infatti, la spiegazione della contaminazione per rottura della tubazione dei dreni del percolato di discarica, nei pressi del F.sso Cacciamano, sarebbe stata ostacolata dall'andamento della falda superficiale così come ricostruita nella relazione del Prof. Celico Fig. 5.1/6b dando luogo solo a presenze di CrVI nelle acque di infiltrazione nell'imbocco Sud e non all'imbocco Nord della stessa galleria, come invece si è avuto riscontro.

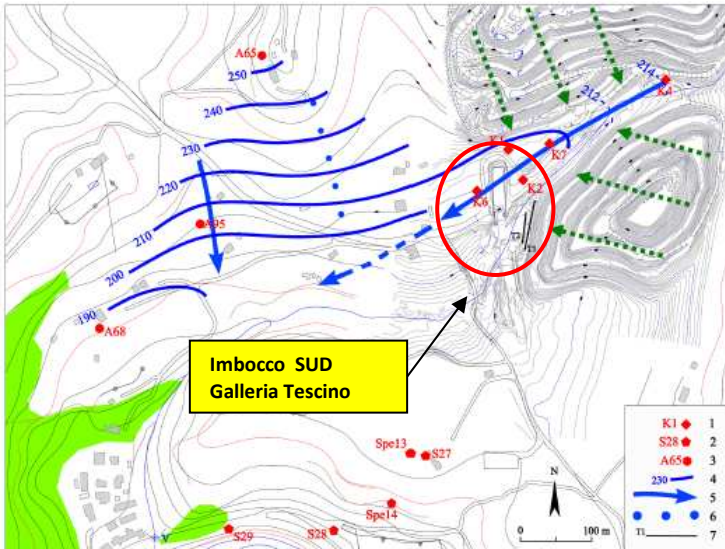


Figura 4.1/5b: Morfologia piezometrica riferita a luglio 2011 e direttrici di flusso del locale corpo idrico sotterraneo superficiale, nei dintorni del fondo-valle del Fosso Cacciamano, che attraversa l'area della discarica di località Valle.
Legenda - 1, 2, 3: rispettivamente, piezometri ThyssenKrupp 2008, piezometri ANAS 2002 e pozzi privati utilizzati come punti di controllo piezometrico; 4: isopieze della falda superficiale (tratteggiata se presunta), con relativa quota in m s.l.m.; 5: principale direttrice di deflusso della falda (tratteggiata se presunta); 6: spartiacque sotterraneo; 7: trincee drenanti realizzate dopo la rottura di quelle preesistenti allo scavo dell'imbocco Sud della galleria Tescino (cfr. par. 5.1).

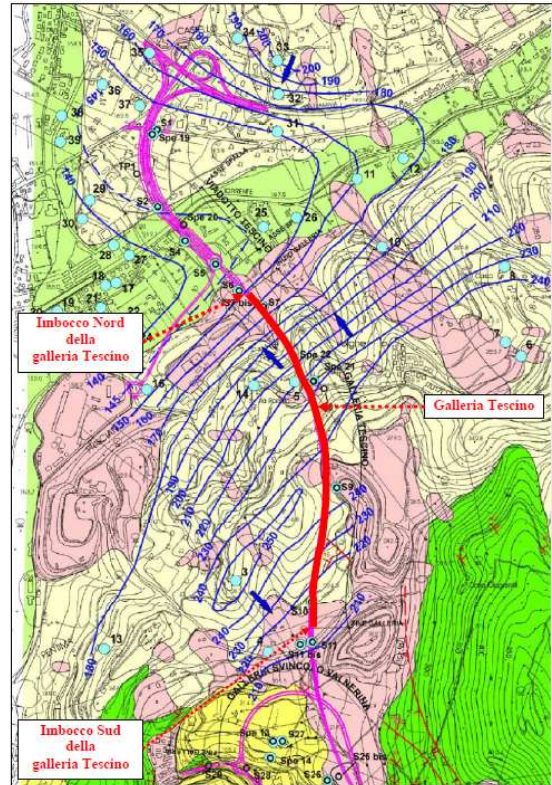


Figura 4.1/6: Morfologia piezometrica della falda superficiale ricostruita dall'ANAS e riferita all'anno 2002.

Inoltre, come si evince dalle Perizie dei CTU del Tribunale di Terni (Ing. Boerio Dott. Sanna etc..) Arpa Umbria ha evidenziato superamenti delle CSC per il CrVI in galleria Tescino dal 2008 fino anche al marzo 2014 (Perizia Tecnica nel Proc. Pen. n14/694 GIP), in un periodo che sembra molto ampio per far risalire il tutto solo all'evento accidentale della rottura dei delle tubazioni del percolato.

Nella Perizia dei CTU del Tribunale trova riferimento lo schema concettuale di seguito riportato:



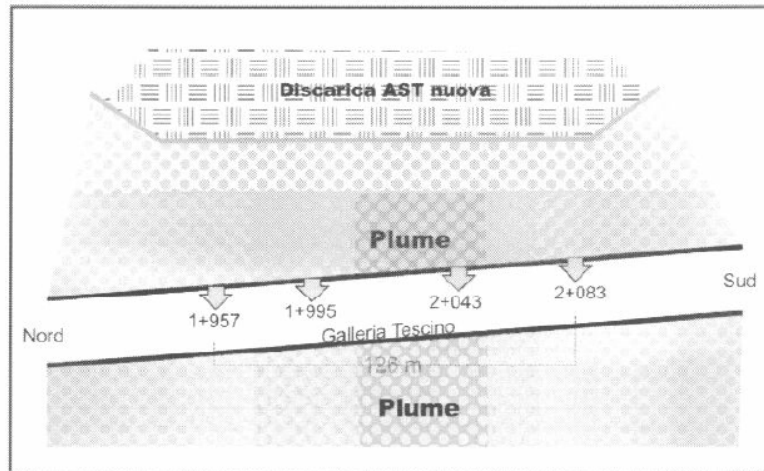


Fig.24: Modello concettuale di interazione fra la "galleria Tescino" e un teorico plume di contaminazione.

Perizia Tecnica nel procedimento penale n. 14/694 GIP

Tale modello concettuale attualmente con i dati sopra esposti non risulta confutato dallo studio idrogeologico AST del Prof. Celico in virtù delle incertezze sulle ricostruzioni piezometriche dell'acquifero profondo e a maggior ragione, di quello superficiale.

Per ulteriori deduzioni si rimanda all'esame della Perizia dei CTU "Perizia Tecnica nel procedimento penale n. 14/694 GIP - Tribunale di Terni".

- G. Lascia perplessi anche il numero dei parametri analizzati in quanto nell'ambito di una caratterizzazione per una supposta contaminazione sia di terreni che di acque sotterranee generalmente si prendono in considerazione tutti i parametri previsti dalla Tab.1 per i suoli e la Tab.2 per le acque sotterranee (di cui all'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/06 e s.m.i.) e dopo circa tre o quattro campagne di prelievo si riduce il numero escludendo i parametri che danno sempre valori al di sotto della sensibilità strumentale.

Andrebbero di conseguenza estese per qualche campagna di prelievo al fine di verificare la presenza o meno di contaminazioni che vanno oltre i metalli pesanti, anche alla luce di riscontri da parte di ARPA Umbria di PCE (Tetracloroetilene) nel piezometro P1 (Nota Arpa Umbria prot.12905 del 27/06/2013)

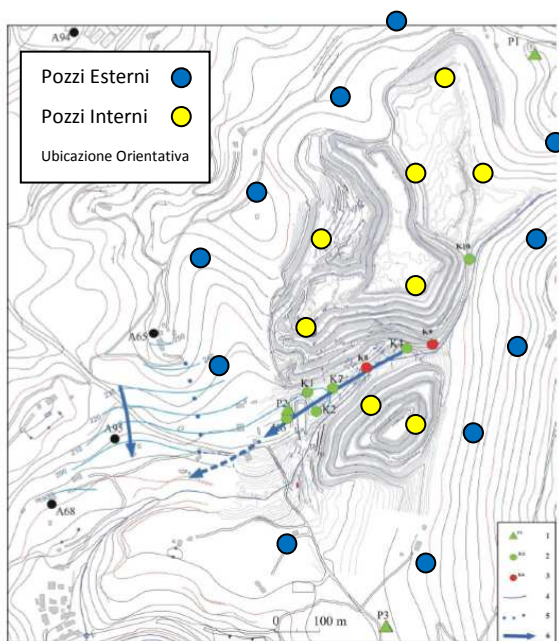
Nella lista dei parametri presenti nelle tabelle analitiche, ad esempio, sembra essere assente il Tallio sia nei suoli che nelle acque sotterranee metallo che generalmente viene riscontrato in prossimità di attività legate a cementifici e/o acciaierie ed in sub-ordine discariche, come anche molti organici (clorobenzene e alifatici clorurati) come 1.4 diclorobenzene; 1.1 dicloroetilene; 1.2 dicloropropano etc...

CONCLUSIONI

Nella valutazione delle problematiche globali affrontate nello studio idrogeologico, emerge senza dubbio la validità dello stesso dal punto di vista di inquadramento su area vasta ma manca di solidità scendendo su scala locale, per il fatto che i punti di indagine (piezometri) risultano scarsi male distribuiti e troppo concentrati in aree ristrette come i piezometri K; gli stessi piezometri P1-P2-P3 risultano per la loro posizione, scarsamente rappresentativi.

Da tutto ciò lo studio forza le ricostruzioni piezometriche sia della falda profonda che della falda superficiale, la prima ricostruita su solo tre punti rappresentati appunto dai piezometri P1-P2-P3 la seconda utilizzando pozzi privati troppo distanti dai corpi discarica e di cui non si conoscono stratigrafie e modalità costruttive, per cui le piezometrie della falda profonda e di quella superficiale possono ritenersi solo presunte.

Quindi, il modello idrogeologico allo stato attuale deve ritenersi solo deduttivo e di prima ipotesi, tutto da avvalorare da verifiche sito-specifiche come ad esempio incrementando i punti di monitoraggio di cui un esempio è la planimetria di seguito allegata:



Da questo quadro deduttivo lo studio si spinge dando un modello concettuale della contaminazione riscontrata nel sito scarsamente attinente alla realtà, scartando in prima ipotesi eventuali contributi alla contaminazione da parte delle discariche di rifiuti speciali AST e focalizzando il tutto solo verso il contributo della discarica RSU, malgrado, come nel caso delle concentrazioni di CrVI riscontrate nelle acque sotterranee, quest'ultimo non sia presente nel percolato della stessa discarica RSU, mentre è invece un metallo caratteristico del percolato di

discariche di rifiuti speciali. Ed i riscontri di CrVI nei piezometri K e nell'imbocco Sud della galleria Tescino sono relegati a sversamenti accidentali come quelli avvenuti per la rottura delle tubazioni dei dreni di fondo, tali sversamenti però non trovano riscontro nelle concentrazioni di CrVI individuate verso l'imboccatura Nord della Galleria, quest'ultima sopra-gradiente rispetto al punto dello sversamento accidentale.

Un dato di fatto è senz'altro la mancanza di impermeabilizzazione di fondo e laterale della Zona B-AST e di buona parte dell'RSU. Quindi, in un quadro complesso sia dal punto di vista

idrogeologico che di contaminazione riscontrata nella matrice ambientale “acque sotterranee” poiché il fine è la tutela della salute pubblica e la tutela ambientale, sarebbe opportuno non scartare a priori eventuali contributi alla contaminazione anche dalla Zona A.

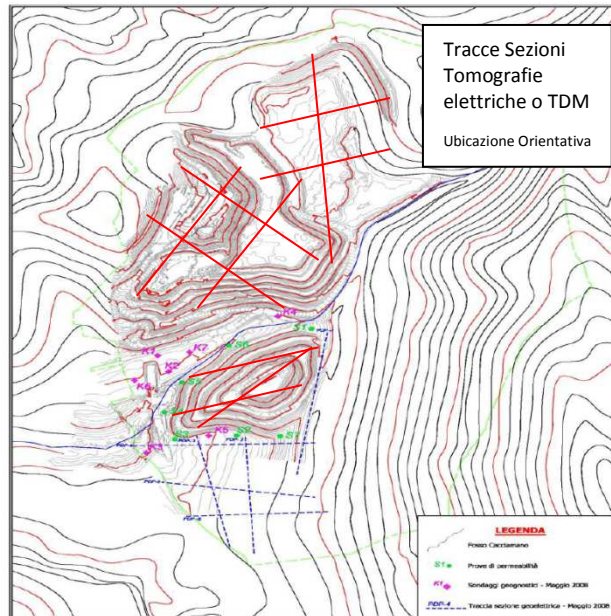
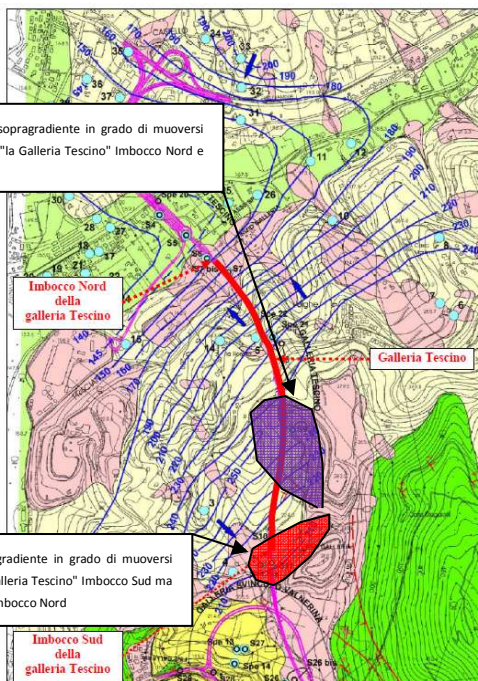


Figura 5.1/9: Sondaggi geognostici, punti di esecuzione delle prove di permeabilità e tracce di sezione delle indagini geoelettriche (figg. 4/2a e 4/2b), attorno al vecchio corpo di discarica.

La planimetria sopra riportata evidenzia un incremento di indagini come le tomografie elettriche/TDM all'interno dei corpi discariche al fine di verificare la tenuta dell'impermeabilizzazione di fondo del corpo A e lo spessore del percolato intrappolato all'interno delle discariche Corpo A e B

Nel complesso, si evidenzia, l'esistenza di uno stato di contaminazione probabilmente più vasto rispetto a quello riscontrato, che soltanto un adeguato numero di punti di monitoraggio può far mettere in luce. E' indubbio che tale stato di contaminazione sia legato come sorgente primaria al complesso delle discariche site in loc. Valle individuate come Zona A e Zona B



La figura seguente illustra un esempio di possibile contaminazione da parte del sistema discariche avvalorato dai riscontri ad esempio di CrVI rinvenuto nella Galleria Tescino

La figura con i plume di contaminazione (area viola), ipotizza la possibilità di contaminazione anche dal corpo A essendo in gran parte sopra-gradiente idraulico e quindi in grado di essere veicolato dalle acque sotterranee verso l'elemento drenante "la Galleria Tescino" sia verso l'imbocco Sud che verso l'imbocco Nord.

Tesi sostenuta dalle perizie dei CTU e sintetizzata nella sezione di seguito allegata

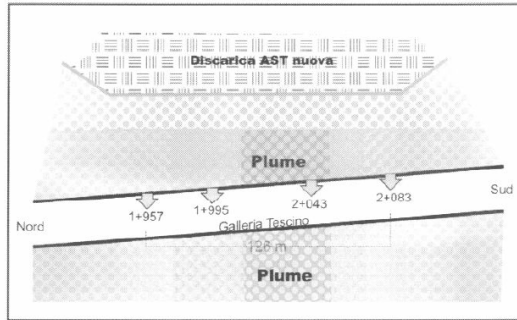


Fig.24: Modello concettuale di interazione fra la "galleria Tescino" e un teorico plume di contaminazione.

Perizia Tecnica nel procedimento penale n. 14/694 GIP

Nell'ipotesi prevista nella relazione del Prof. Celico il plume di contaminazione (area rossa) deriverebbe da cause accidentali come quella della rottura delle tubazioni di trasporto dai dreni di fondo del percolato. Ipotesi accettabile per l'imbocco SUD della Galleria, ma che contrasta con i rilievi di CrVI oltre le CSC di Legge anche verso l'imbocco Nord della galleria, in quanto il punto di rottura secondo il modello idrogeologico dell'azienda risulta sotto-gradiente idraulico.

Cioè, la rottura delle tubazioni del percolato non riesce da sola a giustificare la contaminazione da CrVI riscontrata lungo l'asse verso l'imbocco Nord in quanto il flusso idrogeologico locale nei pressi dell'evento accidentale, secondo il modello idrogeologico sviluppato, va verso l'imbocco Sud.

Dai dati a disposizione emerge un quadro ambientale e di tutela della Salute Pubblica fortemente compromesso dal sistema discariche. Manca ancora incomprensibilmente un capping definitivo soprattutto nel corpo B e nell'RSU dove risulta mancare addirittura l'impermeabilizzazione di fondo e laterale. Per anni le discariche sono state e sono tutt'ora dilavate dalle infiltrazioni delle acque meteoriche con un danno enorme verso l'ambiente e quanto più grave verso la tutela della Salute Pubblica.