



DISCARICA DI ALBANO

REPORT PERIODICO

**SUI RISULTATI RELATIVI ALLE ANALISI CHIMICHE DELLE ACQUE DI FALDA
PRELEVATE IN CONTRADDITTORIO CON ARPA LAZIO
NEL MESE DI AGOSTO, SETTEMBRE e OTTOBRE 2021**

Dott. Geol. Pasquale Manara



Novembre 2021

Sommario

1. Premessa	3
2. Rete piezometrica esistente.....	4
3. Campionamento novembre 2019	4
4. Campionamento marzo-aprile-maggio 2020	5
5. Campionamento agosto 2021	7
6. Campionamento settembre 2021	9
7. Campionamento ottobre 2021	11
8. Analisi dei risultati	11
9. Possibile origine dei composti clorurati	18
10. Conclusioni	19

ALLEGATI

1. Certificati di analisi Laboratorio AGRIBIOECO – 19 agosto – piezometri A-B-D-F1bis
2. Certificati di analisi Laboratorio AGRIBIOECO – 14, 15, 16 settembre – piezometri A-B-D-E-F1bis-G-H-Ibis-L-N
3. Certificati di analisi Laboratorio AGRIBIOECO – 7 ottobre – piezometri A-B-D-F1bis
4. Report monitoraggio anni 2012-2016
5. Report monitoraggio 2019-2021
6. Studio del dott. Geol. Pasquale Manara - Contributo per la comprensione del modello di circolazione delle acque sotterranee ed osservazioni sui cambiamenti idrochimici dovuti alla sospensione delle attività industriali in seguito alla pandemia covid 19 – Trasmesso con nota prot. 161 del 30 giugno 2020
7. Determinazione della vulnerabilità dell'acquifero nell' area delle discariche di Roncigliano, a firma del dott. Geol. Pasquale Manara – Trasmesso con nota prot. 248 del 13 settembre 2021
8. Tav. 09 – Planimetria ubicazione pozzi di monitoraggio
9. Relazione ARPA LAZIO prot. 0014576 del 02.03.2020 – campionamenti del 25 e 26 novembre 2019
10. Relazione ARPA LAZIO prot. 0014543 del 02.03.2020 - campionamenti del 26 novembre 2019
11. Relazione ARPA LAZIO prot. 0041060.I del 21.06.2021 – verifica dello stato dei luoghi
12. Relazione ARPA LAZIO prot. 0058329.U del 09.09.2021 – campionamenti del 19 agosto 2021
13. Relazione ARPA LAZIO prot. 0065898.U del 09.10.2021 – aggiornamento quadro ambientale
14. Relazione ARPA LAZIO prot. 0066401.U del 12.10.2021 – campionamenti del 14 settembre 2021

1. Premessa

In riferimento al punto 6 dell'Ordinanza CMRC-2021-0107903 del 15/07/2021 emessa dalla Sindaca della Città Metropolitana di Roma Capitale e successivamente integrata con l'Ordinanza CMRC-2021-0109778 del 16/07/2021, **ARPA Lazio** in contraddittorio con la società Ecoambiente **ha avviato un monitoraggio mensile del sito della discarica di Roncigliano.**

Ad oggi sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- 1° campionamento – **19 agosto** – piezometri **A-B-D-F1bis**
- 2° campionamento – **14, 15, 16 settembre** – piezometri **A-B-D-E-F1bis-G-H-Ibis-L-N**
- 3° campionamento – **7 ottobre** – **piezometri A-B-D-F1bis**

Precedentemente ARPA aveva svolto, in contraddittorio con Ecoambiente e Pontina Ambiente e Colle Verde S.r.l., i campionamenti sui piezometri **A, B, D e F1bis** il **25 e 26 novembre 2019.**

Ecoambiente ha poi svolto una campagna di monitoraggio, su tutti i piezometri presenti nell'area, fra il **mese di marzo ed il mese di maggio 2020** durante il fermo industriale dovuto al lockdown conseguente alla pandemia di Covid-19.

Nel presente elaborato si vogliono **sintetizzare i risultati delle analisi fino ad oggi svolte** e si vuole **integrare la seguente documentazione** già trasmessa:

- Studio del dott. Geol. Pasquale Manara - Contributo per la comprensione del modello di circolazione delle acque sotterranee ed osservazioni sui cambiamenti idrochimici dovuti alla sospensione delle attività industriali in seguito alla pandemia covid 19 – Trasmesso con nota prot. 161 del 30 giugno 2020
- Determinazione della vulnerabilità dell'acquifero nell' area delle discariche di Roncigliano, a firma del dott. Geol. Pasquale Manara – Trasmesso con nota prot. 248 del 13 settembre 2021

Si specifica che il presente documento recepisce le considerazioni delle seguenti relazioni di ARPA LAZIO:

- prot. 0014576 del 02.03.2020 – campionamenti del 25 e 26 novembre 2019
- prot. 0014543 del 02.03.2020 - campionamenti del 26 novembre 2019
- prot. 0041060.I del 21.06.2021 – verifica dello stato dei luoghi
- prot. 0058329.U del 09.09.2021 – campionamenti del 19 agosto 2021
- prot. 0065898.U del 09.10.2021 – aggiornamento quadro ambientale
- prot. 0066401.U del 12.10.2021 – campionamenti del 14 settembre 2021

2. Rete piezometrica esistente

La determinazione n. B3695 del 13/08/2009 (così come modificata con Det. N. G07604/2015) riporta che il monitoraggio delle acque di falda interessa l'intero complesso impiantistico (TMB, invasi esauriti e nuovo invaso) e si basa sul controllo piezometrico e della qualità delle acque di 4 piezometri presenti nell'area denominati A – B – D – F e il solo controllo piezometrico del pozzo E.

In sede di istanza di voltura e riesame dell'AIA del 6 agosto 2019 la Ecoambiente ha chiesto una modifica del suddetto PMeC e successivamente, a seguito di ulteriori indagini idrogeologiche svolte sul sito, ha aggiornato tale richiesta con nota prot. 161 del 30 giugno 2020.

La rete piezometrica proposta da Ecoambiente, ritenuta rappresentativa dell'intero sito, è costituita dai seguenti 9 piezometri:

A – D – E – Fbis – G – H – Ibis – L - N

Le considerazioni finali del presente documento si baseranno sulla ricostruzione analitica derivante dai risultati dei suddetti piezometri e dai piezometri B e Cbis inclusi nel PMeC autorizzato alla società Colle Verde S.r.l.

3. Campionamento novembre 2019

Il campionamento ha riguardato i piezometri A-B-D-F1bis come indicato in tab.1.

Tab.1 – Esisti analitici rappresentativi dei campionamenti effettuati nel 2019

POZZO A	Laboratorio analisi		ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ARPA	ECOCONTROL
	valore limite	u.m.	07/01/2019	16/04/2019	25/07/2019	03/10/2019	25/11/2019	25/11/2019
fluoruri	1500	µg/l	2350	2665	2860	3825	4700	4440
arsenico	10	µg/l	17,0	18,5	21,7	20,7	26	25,4
manganese	50	µg/l	10,4	10,2	12,9	17,1	130	19,2
zinco	3000	µg/l	-	10,0	-	-	26	25,9
triclorometano	0,15	µg/l	-	-	-	-	0,1	0,01
nicel	20	µg/l	-	1	-	-	1	1
POZZO B	Laboratorio analisi		ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ARPA	ECOCONTROL
	valore limite	u.m.	07/01/2019	16/04/2019	25/07/2019	03/10/2019	25/11/2019	25/11/2019
fluoruri	1500	µg/l	705	1750	805	1010	900	975
arsenico	10	µg/l	9,1	9,1	10,7	10,7	11	10,9
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	-	-	-	-	0,1	0,01
POZZO D	Laboratorio analisi		ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ARPA	ECOCONTROL
	valore limite	u.m.	07/01/2019	16/04/2021	25/07/2019	03/10/2019	26/11/2019	26/11/2019
arsenico	10	µg/l	7	7,8	6,8	6,7	9,5	8,5

tricloroetilene	1,5	µg/l	-	-	-	-	1,8	0,57	
triclorometano	0,15	µg/l	-	-	-	-	0,3	0,01	
benzo(a)pirene	0,01	µg/l	-	0,005	-	-	0,001	0,005	
POZZO F1bis	Laboratorio analisi		ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ECOCONTROL	ARPA	ECOCONTROL	
	valore limite	u.m.	07/01/2019	16/04/2021	25/07/2019	03/10/2019	25/11/2019	25/11/2019	
cloruro di vinile	0,5	µg/l	-	-	-	-	0,1	0,01	
1,2-dicloropropano	0,15	µg/l	0,21	0,38	0,39	-	0,4	0,01	
arsenico	10	µg/l	9,3	9,9	10,2	10,7	12	11,2	
fluoruri	1500	µg/l	1190	1075	1145	1205	1100	1100	
LEGGENDA TABELLE									
			analisi svolte in contraddittorio						
	n		valore fuori limite						
	n		valore conforme ai limiti						

Come si può dedurre dalla tabella 1 nell'anno 2019 sono stati registrati i seguenti superamenti:

- Nel pozzo A fluoruri, arsenico e manganese
- Nel pozzo B fluoruri ed arsenico
- Nel pozzo D (a monte) tricloroetano
- Nel pozzo F1 bis 1,2 Dicloropropano e arsenico

4. Campionamento marzo-aprile-maggio 2020

Il campionamento ha riguardato tutti gli undici piezometri presenti nell'area. I risultati sono riassunti nella tabella 2.

Tab.2 – Risultati sui composti rappresentativi ottenuti nel mese di marzo 2021

DATI ANALITICI RAPPRESENTATIVI RILEVATI A MARZO 2020								
PARAMETRO	Limiti	A	G	H	L	B-IM2	I bis	E
Fe (200)	200	0	0	190	130	0	11100	0
Mn(50)	50	25	49	23	9593	1	8424	21
As(10)	10	25	0	40	2	9	14	7
Cloruri		26	48	23	41	68	670	128
Fluoruri (1500)	1500	4640	1220	36910	940	1220	1130	1390
Boro	1000	540	190	3950	140	100	630	80
Cloruro di vinile	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Triclorometano	0,15	0,06	0,05	0	0,04	0,03	0	0,02
Tricloroetilene	1,5	0,21	0,23	0	0,43	0,22	0	0
Tetracloroetilene	1,1	0	0	0	0	0	0	0
Dicloropropano	0,15	0	0	0	0,1	0	0	0

Benzene	1	0	0	0,2	0,2	0	0,5	0
Idroc tot (n esano)	350	0	0	346	0	0	0	0
Diclorobenzene	0,5	0	0	0	0,4	0	0	0

Dai dati, che riguardano in questo caso solo 7 degli 11 pozzi si rilevano superamenti di metalli e metalloidi nei pozzi Ibis, L, A ed H. Inoltre si osservano superamenti nei fluoruri nel pozzo A e nel pozzo H dove si registrano anche elevati tenori di boro.

Nel mese di aprile 2020 vengono campionati ed analizzati tutti gli undici pozzi presenti nell'area ed i risultati ottenuti sono riassunti nella tabella sinottica numero 3.

Tab.3 – Risultati sui composti rappresentativi ottenuti nel mese di aprile 2020

DATI ANALITICI RAPPRESENTATIVI RILEVATI AD APRILE 2020												
PARAMETRO	Limiti	D	A	G	N	H	L	B-IM2	C-IM4	I-IM5	E	F
Fe (200)	200	<50	<50	190	<50	<50	0	0	0	400	0	0
Mn(50)	50	2	26	119	14	23	6573	0	4	7406	7	0
As(10)	10	8	23	11	12	48	2	10	10	3	8	10
Cloruri		33	28	48	37	22	40	68	59	602	29	65
Fluoruri (1500)	1500	14	4050	1420	2000	39450	1060	1270	1490	860	1670	1390
Boro	1000	120	500	230	160	4670	170	130	140	700	200	130
Cloruro di vinile	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,66	<0,05	<0,05	1,08	<0,05	<0,05
Triclorometano	0,15	0,18	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	<0,01	0,02	0,03
Tricloroetilene	1,5	0,71	0,29	<0,01	0,3	<0,01	0,5	0,27	0,35	<0,01	<0,01	0,25
Tetracloroetilene	1,1	0,12	<0,1	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	0,16	<0,1	<0,1	0,21
Dicloropropano	0,15	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,457	<0,01	0,1	0,005	<0,01	0,25
Benzene	1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idroc tot (n esano)	350	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	100	<35	<35
Diclorobenzene	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,29	<0,1	0,06	5,15	<0,1	0,06

Si rilevano superamenti di ferro e manganese esclusivamente nel pozzo I bis e L.

L'arsenico invece, anche se in concentrazioni leggermente superiori ai limiti di norma, appare diffuso in tutta l'area interessando 8 degli undici piezometri presenti. Per quanto ai fluoruri i superamenti interessano i piezometri A,N, E ed H dove eccede anche la concentrazione di boro.

Per quanto agli organici si segnala la presenza di superamenti in Triclorometano in D, Dicloropropano in F ed L e Diclorobenzene in L e Ibis.

Nel mese di maggio 2020 vengono ricampionati e rianalizzati tutti gli undici pozzi presenti nell'area ed i risultati ottenuti sono riassunti in tabella 4.

Tab.4 – Risultati sui composti rappresentativi ottenuti nel mese di maggio 2020

DATI ANALITICI RAPPRESENTATIVI RILEVATI A MAGGIO 2020												
PARAMETRO	Limiti	D	A	G	N	H	L	B-IM2	C-IM4	I-IM5	E	F
Ferro	200	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	220	<50
Manganese	50	2	36	1	8	4	5108	1	3	3	7851	2
Arsenico	10	8	27	11	10	45	2	12	10	16	2	11
Cloruri		32	27	38	32	24	40	72	66	29	586	65
Fluoruri	1500	1320	4140	1470	2490	37280	910	1070	1290	1510	1260	1340
Boro	1000	160	420	100	260	2840	120	100	120	90	430	220
Cloruro di vinile	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Triclorometano	0,15	0,13	0,04	0,04	0,04	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tricloroetilene	1,5	0,5	<0,01	<0,01	0,21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,17
Tetracloroetilene	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dicloropropano	0,15	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,17
Benzene	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idroc tot (n esano)	350	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	293	<35
Diclorobenzene	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Permangono superamenti di ferro e manganese in E ed in L e di arsenico su tutti i piezometri precedenti, a cui si aggiunge anche il piezometro Ibis. Anche i superamenti in fluoruri permangono nei pozzi A, N ed H (assieme al boro), mentre rientra nei limiti il piezometro E.

Per quanto ai composti organici persistono solo modeste tracce di Dicloropropano nel piezometro F, mentre risultano scomparsi tutti gli altri elementi precedentemente rilevati, a denotare in maniera inequivocabile un trend di attenuazione delle matrici antropiche nelle acque di falda in entrata nell'area della discarica durante il fermo industriale a seguito del lockdown COVID19.

A riscontro non si rileva invece alcuna variazione di quei composti (metalli, semimetalli, fluoruri e boro) associabili ad origine geogenica, cioè al fondo naturale che caratterizza le acque del circuito perivulcanico dei Colli Albani.

5. Campionamento agosto 2021

Il campionamento svolto in contraddittorio con ARPA Lazio ha riguardato i quattro piezometri A-B-D-F1bis come riassunto in tab.5

Tab.5 – Analisi in contraddittorio condotte sui prelievi di agosto e di settembre 2021

POZZO A	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO- ECO	AGRI-BIO- ECO
	valore limite	u.m.	19/08/2021	19/08/2021	30/08/2021
fluoruri	1500	µg/l	4715	4050	-
arsenico	10	µg/l	20,0	20,0	-
manganese	50	µg/l	86	90	-

Report periodico sui risultati relativi alle analisi chimiche delle acque di falda prelevate in contraddittorio con ARPA Lazio nel mese di agosto, settembre e ottobre 2021

zinco	3000	µg/l	5800	6286	11
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,1	0,28	0,01
nicel	20	µg/l	1	0,8	-

POZZO B	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO-ECO
	valore limite	u.m.	19/08/2021	19/08/2021
fluoruri	1500	µg/l	1080	950
arsenico	10	µg/l	10	10
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,02	0,21

POZZO D	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO-ECO
	valore limite	u.m.	19/08/2021	19/08/2021
arsenico	10	µg/l	9	8
tricloroetilene	1,5	µg/l	0,4	0,4
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,20	0,22
benzo(a)pirene	0,01	µg/l	0,001	0,001

POZZO F1 bis	Laboratorio analisi		AGRI-BIO-ECO	ARPA
	valore limite	u.m.	19/08/2021	14/09/2021
cloruro di vinile	0,5	µg/l	0,05	-
1,2-dicloropropano	0,15	µg/l	0,01	0,3
arsenico	10	µg/l	10	11
fluoruri	1500	µg/l	1040	1205

LEGGENDA TABELLE	
	analisi svolte in contraddittorio
n	valore fuori limite
n	valore conforme ai limiti

I risultati analitici come riassunto in tab.6, sono sovrapponibili a quelli prodotti da ARPA LAZIO, ad eccezione del valore di 1,2 Dicloropropano nel piezometro F1bis e del cloroformio nel piezometro D, che non sono stati rinvenuti dal laboratorio Agri Bio Eco.

Tab.6 – Confronto fra i risultati ottenuti nel contraddittorio dei prelievi di agosto 2021

POZZO	Composto esaminato	UM	AGRI.BIO.ECO	Incertezza di misura	RISULTATO ARPA	Incertezza di misura	Limite di legge
7048-Pozzo D	Triclorometano o Cloroformio	µg/L	0,08	0,08	0,2	non dichiarata	0,15
7049-Pozzo A	Triclorometano o Cloroformio	µg/L	0,01	0,11	0,1	non dichiarata	0,15
7049-Pozzo A	Arsenico	µg/L	20	2	20	non dichiarata	10
7049-Pozzo A	Manganese	µg/L	90	17	86	non dichiarata	50
7049-Pozzo A	Zinco	µg/L	11	1257	5800	non dichiarata	3000
7049-Pozzo A	Fluoruri	µg/L	4050	365	4715	non dichiarata	1500
7050-Pozzo B	Triclorometano o Cloroformio	µg/L	0,08	0,08	0,02	non dichiarata	0,15
7051-F1 bis monte	Triclorometano o Cloroformio	µg/L	0,04	0,06	0,04	non dichiarata	0,15

A tal proposito evidenziamo che il primo set analitico prodotto da Agri Bio Eco, rivelava la presenza di cloroformio in tutti i quattro piezometri analizzati; questa circostanza, vista l'assenza storica di questo composto nella rete interna di monitoraggio, era però riconducibile agli effetti di cross-contaminazione avvenuta in laboratorio. I risultati dei re-test di controllo, effettuati nei giorni successivi, hanno convalidato la suddetta ipotesi in quanto il cloroformio è risultato assente su tutti i quattro piezometri esaminati.

Si evidenzia altresì, che anche il valore anomalo di zinco riscontrato nel piezometro A, era motivato da un campionamento eseguito a valle del serbatoio di accumulo costruito in ferro zincato, e non direttamente dal boccapozzo come d'uso corretto. Il successivo campionamento, regolarmente effettuato al boccapozzo, ha infatti indicato l'assenza di superamenti per questo composto.

6. Campionamento settembre 2021

Il campionamento svolto in contraddittorio con ARPA Lazio ha riguardato 10 degli 11 pozzi previsti in quanto la rottura della pompa sul pozzo C bis non ha consentito di portare a termine l'operazione prevista.

Ad oggi sono stati resi a noi disponibili i dati ARPA Lazio della sola giornata del 14 settembre sui piezometri A – B – D – F1bis.

Sono invece disponibili i dati del nostro laboratorio AGRIBIOECO su tutti i piezometri campionati.

Tab.7 – Risultati ottenuti nei prelievi di settembre sui quattro piezometri

POZZO A	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO- ECO
	valore limite	u.m.	14/09/2021	14/09/2021
fluoruri	1500	µg/l	3784	3770
arsenico	10	µg/l	21	21
manganese	50	µg/l	5	1
zinco	3000	µg/l	66	125
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,1	0,01
nichel	20	µg/l	-	0,8
POZZO B	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO- ECO
	valore limite	u.m.	14/09/2021	14/09/2021
fluoruri	1500	µg/l	1083	1100
arsenico	10	µg/l	13	10
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,07	0,01
POZZO D	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO- ECO
	valore limite	u.m.	14/09/2021	14/09/2021
arsenico	10	µg/l	8,6	9
tricloroetilene	1,5	µg/l	0,9	1
triclorometano o cloroformio	0,15	µg/l	0,3	0,01
benzo(a)pirene	0,01	µg/l	-	0,001
POZZO F1 bis	Laboratorio analisi		ARPA	AGRI-BIO- ECO
	valore limite	u.m.	14/09/2021	14/09/2021

cloruro di vinile	0,5	µg/l	-	0,05
1,2-dicloropropano	0,15	µg/l	0,3	0,01
arsenico	10	µg/l	11	10
fluoruri	1500	µg/l	1205	1190
LEGGENDA TABELLE				
	analisi svolte in contraddittorio			
n	valore fuori limite			
n	valore conforme ai limiti			

ARPA Lazio ha rilevato i seguenti superamenti delle CSC :

- Nel pozzo A fluoruri, arsenico e triclorometano
- Nel pozzo B arsenico
- Nel pozzo D (a monte) triclorometano
- Nel pozzo F1 bis 1,2 Dicloropropano e arsenico

I risultati del Laboratorio AGRIBIOECO hanno invece rappresentato, come indicato anche in tab.8, i seguenti superamenti:

- Pozzo A: arsenico e fluoruri
- Pozzo L: 1,2 Dicloropropano, e manganese
- Pozzo G: Idrocarburi totali (incertezza elevata)
- Pozzo N: fluoruri
- Pozzo H: fluoruri, arsenico e boro
- Pozzo I-bis: metalli, cloruro di vinile e 1,4 Diclorobenzene
- Pozzo E: arsenico e fluoruri ed idrocarburi totali (incertezza elevata)

Tab.8 – Risultati delle analisi condotte da AGRIBIOECO sui campioni prelevati a settembre 2021

Posizione	Data	Composto	Risultato	UM	Incertezza	Limite
7641-PZ A	settembre-21	Arsenico	21	µg/L	2	10
7641-PZ A	settembre-21	Fluoruri	3770	µg/L	339	1500
7675-PZ L	settembre-21	1,2-Dicloropropano	74,95	µg/L	26,98	0,15
7675-PZ L	settembre-21	Manganese	9412	µg/L	1788	50
7679-PZ G	settembre-21	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	454	µg/L	200	350
7681-PZ N	settembre-21	Fluoruri	1760	µg/L	158	1500
7684-PZ H	settembre-21	Arsenico	27	µg/L	2	10
7684-PZ H	settembre-21	Boro	2400	µg/L	408	1000
7684-PZ H	settembre-21	Fluoruri	37080	µg/L	3337	1500
7742-I bis	settembre-21	Cloruro di vinile	2,02	µg/L	0,85	0,5
7742-I bis	settembre-21	1,4-Diclorobenzene	5,65	µg/L	2,5	0,5
7742-I bis	settembre-21	Ferro	310	µg/L	62	200

7742-I bis	settembre-21	Nichel	44	µg/L	9	20
7742-I bis	settembre-21	Manganese	7601	µg/L	1444	50
7743-PZ E	settembre-21	Arsenico	14	µg/L	1	10
7743-PZ E	settembre-21	Fluoruri	1830	µg/L	165	1500
7743-PZ E	settembre-21	Idrocarburi totali (espressi come n- esano)	417	µg/L	183	350

7. Campionamento ottobre 2021

Il campionamento svolto in contraddittorio con ARPA Lazio ha riguardato i piezometri A, IM2 ex B, D ed F1-bis.

Ad oggi non sono stati resi a noi disponibili i dati ARPA Lazio.

La sintesi dei superamenti registrati in questi piezometri dal laboratorio AGRIBIOECO, come illustrato in tab.9, indica quanto segue:

- Pozzo D: Benzo (a) pirene
- Pozzo A: Benzo (a) pirene, arsenico e fluoruri
- Pozzo F1-bis: Arsenico

Per quanto alla contaminazione si determina ancora una volta un maggiore concentrazione all'esterno della discarica ed a monte idrogeologico.

Tab.9 – Analisi condotte da AGRIBIOECO sulle acque di falda prelevate in contraddittorio nel mese di ottobre 2021

Posizione	Data	Composto	Risultato	UM	Incertezza	Limite
8478-Pozzo D	07/10/2021	Benzo (a) Pirene	0,036	µg/L	0,016	0,01
8480/1-Pozzo A	07/10/2021	Benzo (a) Pirene	0,012	µg/L	0,005	0,01
8480/1-Pozzo A	07/10/2021	Arsenico	25	µg/L	2	10
8480/1-Pozzo A	07/10/2021	Fluoruri	4580	µg/L	412	1500
8481-F1 bis	07/10/2021	Arsenico	11	µg/L	1	10

8. Analisi dei risultati

L'analisi dei risultati del monitoraggio storico condotto fra il 2012 ed il 2016 dalla Pontina Ambiente (anche in contraddittorio con ARPA Lazio) (vds. Allegato 4), unitamente all'analisi dei dati 2019-2021, i cui risultati sono riportati nei grafici in allegato 5, evidenzia l'assenza di variazioni della qualità dell'acqua di falda riconducibili alla discarica.

In primo luogo si evince la presenza di superamenti **di ferro, manganese, arsenico, fluoruri e boro**, con valori che oscillano all'interno di un range di variazione più o meno ripetitivo e che non presentano un trend evolutivo né incrementale né attenuativo. Si tratta di elementi che nel territorio dei Colli Albani possiedono concentrazioni comunemente superiori alle CSC, per le note interazioni della falda con fluidi

e gas di origine endogena provenienti dalle fratture del profondo basamento cristallino e quindi non associabili alle attività svolte dalla discarica come illustrato nel modello idrogeologico e strutturale indicato nella figura sottostante, ampiamente illustrato nel documento a firma del dott. Geol. Pasquale Manara Trasmesso con nota prot. 248 del 13 settembre 2021, Determinazione della vulnerabilità dell'acquifero nell'area delle discariche di Roncigliano.

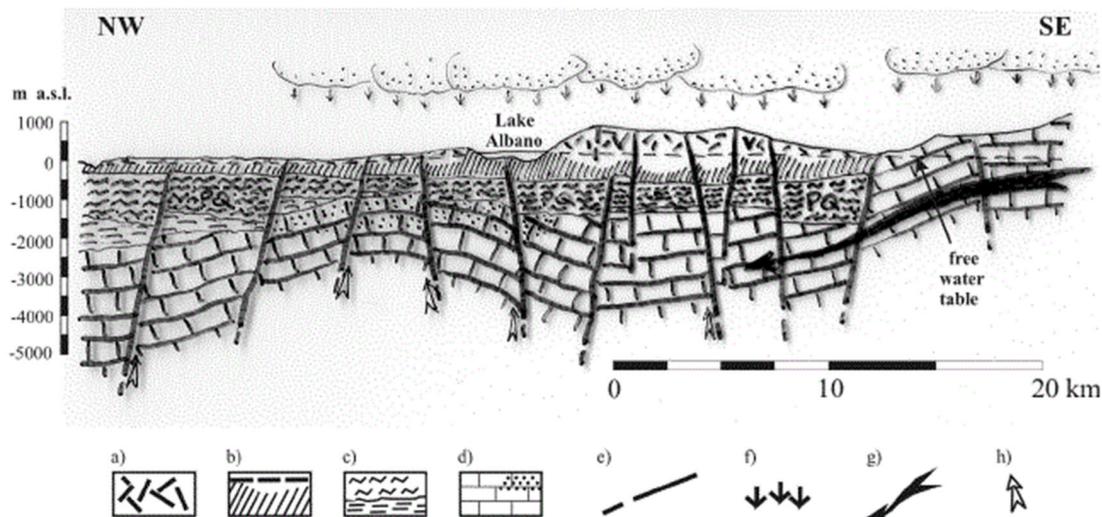


Fig. 3.6. Modello idrogeologico-strutturale dei Colli Albani con i principali circuiti delle acque di falda ed idrotermali (Carapezza & Tarchini, 2007; modificato da Boni et al., 1995). a) Vulcaniti; b) Acquiferi sospesi superficiali, localmente confinati e pressurizzati in vulcanite o sabbie Quaternarie; c) Aquiclude: flysch e marne Plio-Quaternarie (PQ); d) Principale acquifero regionale nei carbonati (i punti indicano la presenza di cappe gassose al tetto degli alti strutturali); e) Faglie; f) Ricarica meteorica verticale; g) Circuito in carbonati carsici o fratturati; h) Circuito idrotermale e zone di risalita dei gas.

È noto che, nell'area vasta dei castelli romani, questo aspetto ha creato grossi problemi per l'approvvigionamento e la distribuzione idrica da parte dei comuni e costi aggiuntivi per la potabilizzazione delle stesse. Si faccia riferimento, per esempio, al problema dei contenuti elevati d'arsenico, dei fluoruri o del boro negli acquiferi vulcanici del Lazio, che sono divenuti "fuori legge", da quando il decreto legislativo 31/2001, recependo la Direttiva 98/83 della Comunità Europea, ha abbassato i limiti di concentrazione massimi da 50 a 10 mg/L (ppb).

In secondo luogo si rilevano **superamenti di composti organici clorurati**, la cui presenza nelle matrici ambientali è strettamente correlata ad inquinamento da attività industriali/commerciali o artigianali, fra cui le più gravi fonti di inquinamento sono generalmente i pozzi perdenti, che inseriscono direttamente in falda i contaminanti.

Questi composti, però, interessano principalmente i **pozzi posti a monte idraulico della discarica, cioè i pozzi D ed L**, che come evidenziato nelle figure 1 e 2 si trovano a monte idrogeologico.

Per inciso la figura 1 espone il modello di deflusso della falda redatto nello studio idrogeologico condotto da ECOAMBIENTE nel 2020, mentre la fig. 2 è stata redatta utilizzando le recentissime misure effettuate da ARPA LAZIO nel settembre 2021, aggiungendo, per completare la copertura del campo, la misura fornita dal sensore automatico posizionato nel pozzo E il primo ottobre, in quanto ARPA LAZIO non aveva potuto effettuare la misura per le concrete ragioni operative enunciate nel recente documento prot. 0065898.U del 09.10.2021.

Come si può constatare i due modelli basati su misure condotte a più di un anno di distanza risultano praticamente sovrapponibili, confermando la direzione di deflusso della falda, la posizione degli assi di drenaggio e la geometria della parte settentrionale del cono di influenza prodotto dal pompaggio continuo effettuato per le attività di MISE.

Questa convergenza di risultati certificata dall’Agenzia, conferma i presupposti sui quali si basano le conclusioni espone nel presente documento.

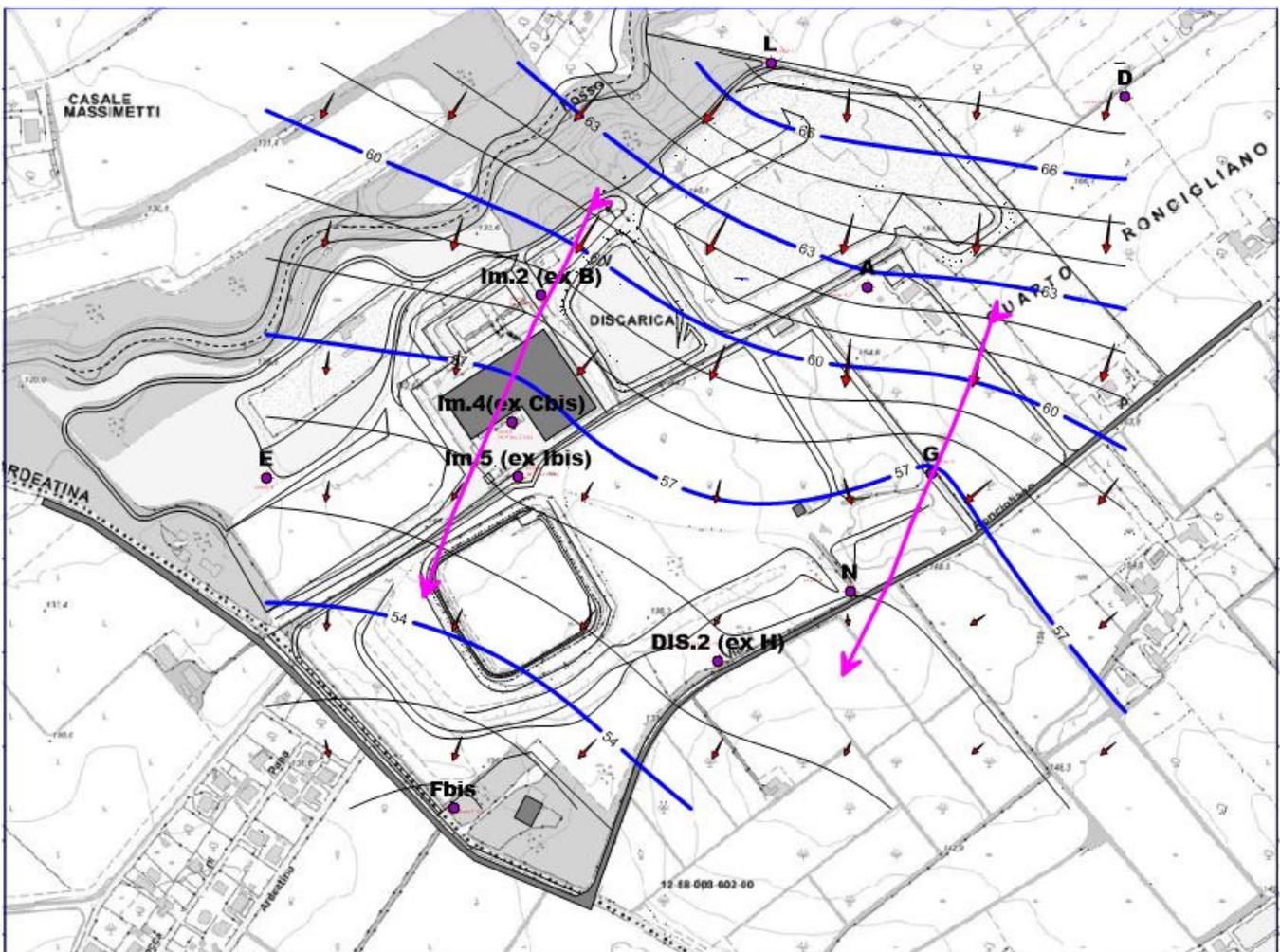


Fig. 1 – Modello idrogeologico di deflusso della falda **prodotto nello studio del 2020**

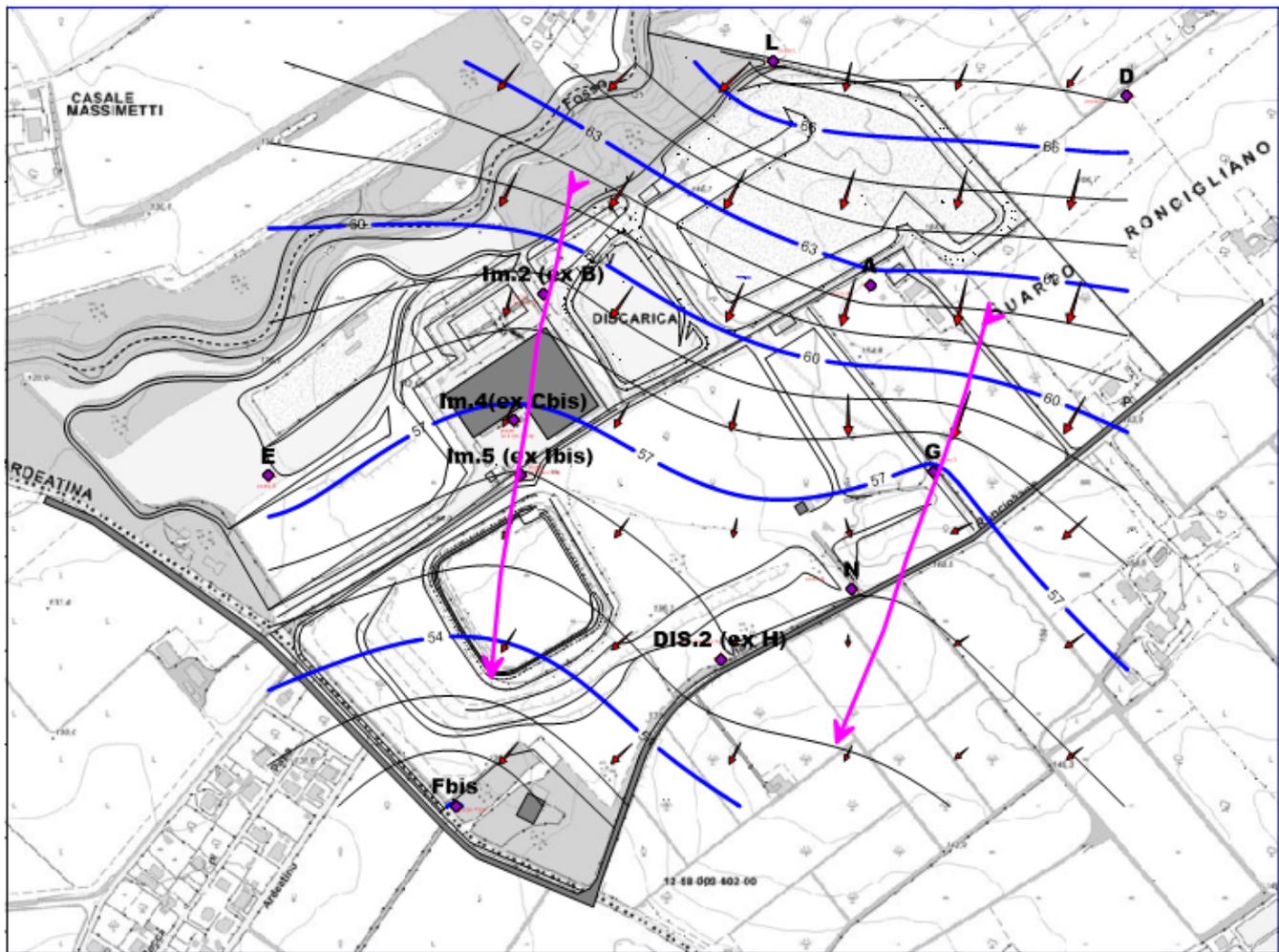


Fig. 2 – Modello idrogeologico di deflusso della falda **prodotto sulla base delle misure piezometriche eseguite da ARPA LAZIO** nel settembre del 2021

A tal proposito, facendo riferimento a quanto asserito da ARPA Lazio nella relazione prot. 0065898.U del 09.10.2021, aggiornamento quadro ambientale, “Vi è da osservare che, a differenza del piezometro D che dista dal confine del lotto di discarica più prossimo circa 160 metri, il piezometro L si trova a ridosso di uno degli invasi della discarica, come si rileva dalla figura 1 dello studio idrogeologico. Allo stato attuale, nelle more delle necessarie indagini di caratterizzazione richieste dalla parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06, non è possibile escludere un’influenza del vicino bacino di discarica sul piezometro L.”, si vuole sottolineare che sarebbe un evento estremamente raro che la contaminazione del piezometro L, posto a monte della presunta sorgente di contaminazione (vecchi invasi della discarica), provenisse da una fonte posta a valle idrogeologico. Comunque, anche se ci trovassimo in una di queste rare circostanze, nel pozzo subito a valle della presunta fonte di contaminazione, cioè nel Pozzo B, si dovrebbe riscontrare un incremento delle concentrazioni della contaminazione, cosa invece mai registrata. Come è possibile ricavare dai report allegati (allegato 4 e 5) nelle analisi condotte sia da ARPA Lazio che dalle società, **nel piezometro B posto direttamente a valle di L, non è mai stata rilevata la presenza di composti clorurati.**

Ricordiamo infatti che il processo per il quale i soluti sono trasportati attraverso la massa fluida in movimento è conosciuta come *advezione*. A causa dell'advezione, i soluti non reattivi sono trasportati ad un tasso medio pari a quello della velocità media lineare dell'acqua lungo le linee di flusso. Tuttavia, si osserva, una tendenza del soluto ad allargarsi rispetto alla teorica traiettoria che ci si aspetterebbe seguisse per mera advezione del sistema di flusso. Questo fenomeno di allargamento è chiamato *dispersione idrodinamica* e causa una diluizione del soluto e la sua dilatazione trasversale secondo il meccanismo illustrato in fig. 3.

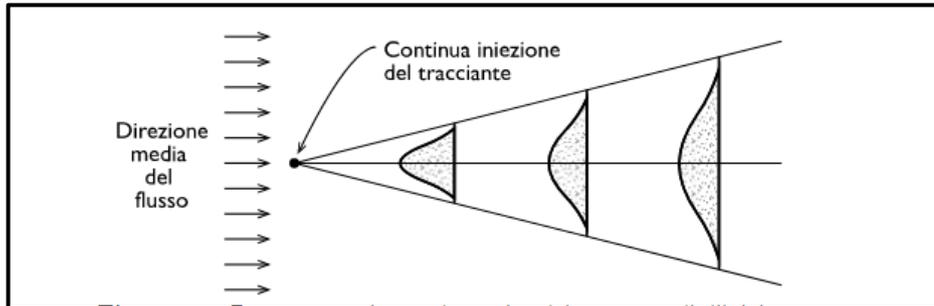


Fig. 3 – Advezione e dispersione

Una delle caratteristiche del processo dispersivo è che provoca la diffusione del soluto, se ciò è possibile, in direzioni trasversali al percorso del flusso così come nella direzione del flusso longitudinale. Questo è illustrato schematicamente per un campo di flusso orizzontale bidimensionale nella Figura 4 (a) e (b).

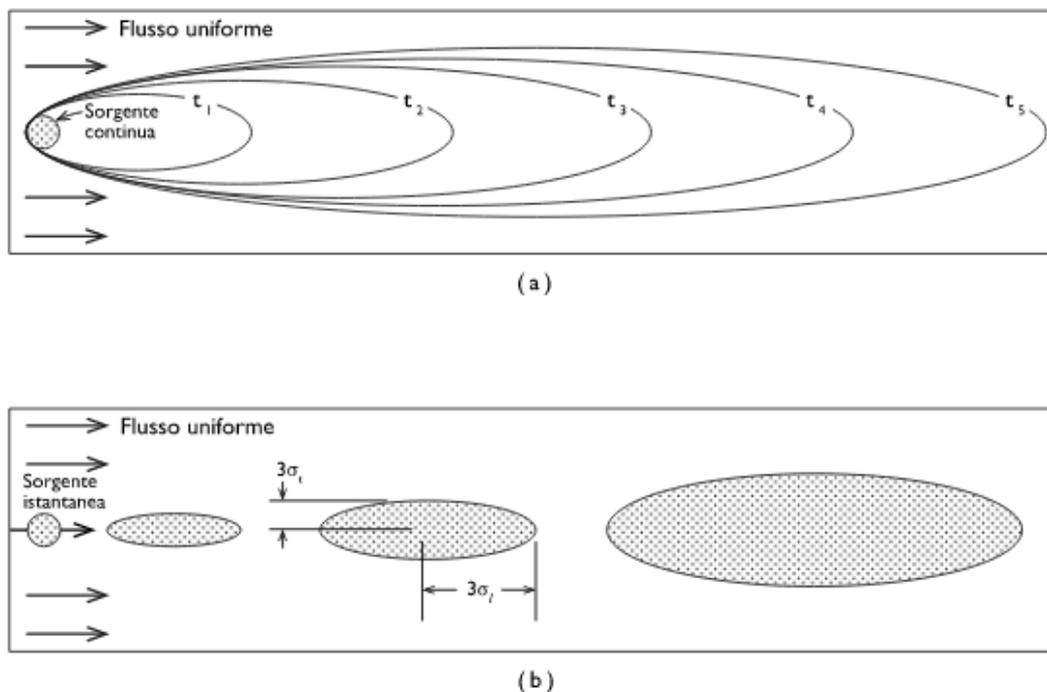


Fig. 4 – diffusione di una sostanza in un campo di flusso uniforme (a) in continuo (b) con sorgente puntiforme istantanea.

La figura 4 (b) consente di comprendere il meccanismo di attenuazione dei composti organici misurato durante il lockdown (vedi Studio del dott. Geol. Pasquale Manara - Contributo per la comprensione del modello di circolazione delle acque sotterranee ed osservazioni sui cambiamenti idrochimici dovuti alla sospensione delle attività industriali in seguito alla pandemia covid 19 – Trasmesso con nota prot. 161 del 30 giugno 2020), durante il quale si è assistito alla scomparsa dei composti a monte della discarica ed una forte attenuazione residua a valle, dovuta alla migrazione del plume di contaminazione ed al pompaggio effettuato per la MISE.

Per quanto ai **composti organici emerge quindi l'inopinabile certezza**, in analogia a quanto comprovato durante studi dedicati effettuati da ARPA Lazio nel territorio di Pomezia e di Ardea, **che esista un valore di fondo antropico diffuso nel territorio industriale che produce un "carico contaminante" sulla matrice (acqua di falda) nelle aree poste a monte idrogeologico della discarica.**

D'altronde l'ordinanza del Commissario Prefettizio n.3 del 12/2/2013 prot.15681 (allegato al documento Determinazione della vulnerabilità dell'acquifero nell' area delle discariche di Roncigliano, a firma del dott. Geol. Pasquale Manara – Trasmesso con nota prot. 248 del 13 settembre 2021) detta regole molto precise per il controllo da parte di tutti gli utenti di pozzi per uso umano a fronte delle analisi condotte da ARPA LAZIO nel comprensorio industriale di Pomezia, avendo riscontrato diffusamente la presenza di Tetracloroetilene, tricloroetilene ed alluminio, che come indicato nell'ordinanza possono trasformarsi in TCE e cloruro di vinile.

In questo contesto, si evidenzia senz'altro una concreta difficoltà di individuare le cause che costituiscono "l'evento contaminante o potenzialmente contaminante" e quindi risulta complessa anche la definizione dei criteri che definiscono i "rischi" di aggravamento della contaminazione in quanto non è possibile identificare con certezza il responsabile della contaminazione stessa.

Quanto sopra riportato è messo in evidenza nel report ARPA Lazio prot. 0065898.U del 09.10.2021 nel quale si afferma che: *"In relazione agli aggiornamenti richiesti da Città Metropolitana di Roma Capitale con nota prot. 24640 del 13 febbraio 2020 alla Regione circa la gestione della problematica dell'inquinamento diffuso, si ribadisce la necessità che si prosegua con le azioni demandate alle Regioni dall'art. 239 comma 3 D.Lgs 152/2006. La mancata gestione della problematica pone criticità anche dal punto di vista amministrativo e tecnico, come peraltro già evidenziato in diverse note dell'Agenzia riferite a specifici casi (cfr. note prot. n. 16664 del 07/03/2018, prot. n. 42598 del 19/06/2018, prot. n. 51188 del 23/07/2018, prot. n. 13259 del 05/03/2021). Ne consegue che, nelle more di una specifica regolamentazione, qualunque valutazione tecnica nelle fasi di analisi di rischio e del progetto di bonifica non possa che essere guidata da un criterio di massima cautela sanitaria ed ambientale e volta allo scenario più cautelativo per tutte le matrici e per tutti i percorsi di migrazione della contaminazione."*

Nello stesso report prot. 0065898.U del 09.10.2021 **ARPA Lazio pone l'attenzione inoltre sulla necessità di procedere con l'iter di definizione del quadro ambientale complessivo, del piano di caratterizzazione e del relativo modello concettuale del sito.**

Si concorda pienamente con quanto asserito da ARPA Lazio, in quanto la caratterizzazione del sito e l'elaborazione del modello concettuale, anche alla luce dei recenti risultati del monitoraggio ambientale del sito, **permetterebbe di rivalutare opportunamente**, sia sotto il profilo delle responsabilità che della sua effettiva efficacia, **le azioni di MISE finalizzate al contenimento della contaminazione mediante trattamento delle acque in sito nel pozzo di valle F1bis**, avviate dalla Pontina Ambiente a seguito di diffida emessa da Città Metropolitana di Roma Capitale con DD RU 193 del 19.01.2012.

Con la caratterizzazione del sito e l'elaborazione del modello concettuale è inoltre auspicabile, considerato il contesto ambientale di cui si è parlato, che l'esame dei dati analitici provenienti dalle attività di monitoraggio sarà criticamente rivolto all'individuazione di eventuali variazioni della qualità della falda dovute alla chiara interazione con il percolato e non nell'ottica di determinare in assoluto la qualità della matrice considerata, che nell'area risulta già fortemente alterata sia per cause geogeniche che antropiche.

A questo proposito è utile constatare che **nei percolati non sono presenti composti organici ad esclusione del Metilfenolo**, rilevato solo sporadicamente ed in tracce, durante due dei quattro prelievi effettuati nel 2015 sul settimo invaso.

Ricordiamo che i fenoli costituiscono un tracciante inequivocabile dell'inquinamento antropico in quanto la loro presenza non può essere in alcun modo legata alle caratteristiche naturali del suolo. **I fenoli non sono però mai stati inventi nelle acque di falda.**

È anche interessante notare (tab.10) che i percolati siano privi di quei composti organici così come i fluoruri, rinvenuti invece in significative concentrazioni nelle acque di falda.

TAB. 10 – Composizione dei percolati e delle acque di falda (I trimestre 2020)

		FALDA marzo 2020											PERCOLATO febbraio 2020	
ANALISI DI MARZO 2020	Limiti 152/2006	A	B	C	D	E	F	G	H	Ibis	L	N	Percolato invasi esauriti	Percolato 7° Invaso
Fe	200	0	0	0	0	0	0	190	0	400	0	0	8	17
Mn	50	26	0	4	2	7	0	119	23	7406	6573	14	0,7	0,3
As	10	23	10	10	8	8	10	11	48	3	2	12	0,02	0,8

Cloruri	-	28	68	59	33	29	65	48	22	602	40	37	563	1598
Fluoruri	1500	4050	1270	1490	14	1670	1390	1420	39450	860	1060	2000	-	-
Boro	1000	500	130	140	120	200	130	230	4670	700	170	160	-	-
Cloruro di vinile	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,08	0,66	0	<0,005	<0,005
Triclorometano	0,15	0,04	0,03	0,05	0,18	0,02	0,03	0,04	0	0	0,04	0	<0,005	<0,005
Tricloroetilene	1,5	0,29	0,27	0,35	0,71	0	0,25	0	0	0	0,5	0,3	<0,005	<0,005
Tetracloroetilene	1,1	0	0,15	0,16	0,12	0	0,21	0,23	0	0	0	0	<0,005	<0,005
Dicloropropano	0,15	0	0	0,1	0	0	0,25	0	0	0,01	0,46	0	<0,005	<0,005
Benzene	1	0	0	0	0,1	0	<0,1	0	0	0	0,2	0	-	-
Idroc. tot (n esano)	350	0	0	0	0	0	<35	0	0	100	0	0	-	-
Diclorobenzene	0,5	0	0	0,06	0	0	0,06	0	0	5,15	0,29	0	<0,005	<0,005

Si deve osservare che nei percolati, anche se le metodiche e le unità di misura utilizzate per la definizione delle concentrazioni dei composti organici nelle acque di falda e nei percolati sono differenti, i composti organici rinvenuti nella falda non sono presenti neanche in tracce, in quanto inferiori ai limiti di quantificazione della metodica.

La presenza di Cloruro di Vinile, di Diclorobenzene, di Dicloropropano e di Triclorometano (cloroformio) rinvenuti nella falda, non sono assolutamente da addebitare alla contaminazione prodotta dal percolato.

9. Possibile origine dei composti clorurati

La presenza nelle matrici ambientali di idrocarburi alogenati di sintesi (principalmente Diclorometano, Tetracloruro di carbonio, Tricloroetilene (TCE), Tetracloroetilene (PCE), 1,2-Dicloropropano, 1,1,1-Tricloroetano) è strettamente correlata ad inquinamento da attività industriali/commerciali o artigianali.

I solventi clorurati rappresentano una delle principali forme di inquinamento delle acque sotterranee a causa della loro grandissima diffusione in quanto largamente utilizzati come sgrassanti di parti meccaniche ed elettroniche, per la pulizia dei metalli e dei vestiti (lavanderie), oppure come solventi e materie prime nell'industria chimico-farmaceutica (farmaci, vernici, coprenti ed adesivi).

Una delle applicazioni popolari di questo composto è la protezione delle piante e più specifiche i fumiganti. La fumigazione è uno dei metodi per combattere gli organismi nocivi che distruggono, tra gli altri, i raccolti.

Il Dicloropropano è utilizzato non solo nell'industria agrochimica, ma anche come mezzo per estrarre petrolio e paraffina e per purificare la benzina dal piombo. Inoltre, il DCP è anche un'importante materia prima nella sintesi di vari composti organici, come il tetracloruro di carbonio (CCl₄), il propilene e il Tetracloroetilene. Il Dicloropropano è un'efficace alternativa all'acetone, al toluene e al benzene e può quindi sostituire questi solventi organici in varie applicazioni. Viene anche utilizzato nella produzione di

pitture, vernici e inchiostri da stampa. Questo composto è un ottimo solvente, che lo rende applicabile nella dissoluzione di grassi, grassi, resine, asfalti e catrami. Grazie alle sue forti proprietà sgrassanti, l'1,2-dicloropropano viene utilizzato per pulire molte superfici diverse. Per questo motivo, può essere utilizzato in applicazioni come la pulizia dei metalli, la pulizia della pelle nella concia e la rimozione delle macchie nell'industria tessile .

Si tratta di composti poco solubili in acqua, persistenti, tossici ed in alcuni casi cancerogeni e mutageni. Le più gravi fonti di inquinamento **sono sicuramente i pozzi perdenti**, che inseriscono direttamente in falda i contaminanti; un'altra fonte pericolosa sono le cisterne interrate a cattiva tenuta che, anche se non presentano enormi perdite, a causa dell'elevata persistenza e scarsa degradazione dei solventi clorurati, possono dar luogo nel tempo ad accumuli di prodotto creando gravissime criticità sotto il profilo ambientale.

Per quanto al 1,4-Diclorobenzene si tratta di alogenuro arilico derivato dal benzene prodotto dalla reazione di clorurazione del benzene in presenza di cloruro di ferro (III) come catalizzatore di sintesi.

Viene impiegato per la produzione di fumiganti insetticidi contro tarme (palline di falena), produzione di deodoranti per ambienti, produzione API (Active Pharmaceutica Ingrediente) e di prodotti agrochimici.

10. Conclusioni

Per quanto già detto in precedenza e qui riassunto sinteticamente, è quindi inequivocabile che i superamenti riguardanti i composti organici ed inorganici, siano da attribuire i primi alle attività svolte nelle aree industriali poste a nord e nord-ovest della discarica di Albano ed i secondi a cause di fondo naturale:

- L'acquifero sottostante l'area della Discarica di Roncigliano ha una vulnerabilità bassa, come dedotto applicando il metodo di valutazione SINTACS. La notevole profondità della falda (>85 m) e la modesta permeabilità dell'insaturo, concorrono nel determinare una migrazione dell'ordine di poche decine di anni e quindi si può escludere un impatto sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee (vedi Fig. 5).

Infatti, considerando che nel sottosuolo il carico inquinante subisce una serie di processi di attenuazione che possono portare ad una trasformazione di stato fisico/chimico con diminuzione della concentrazione fino alla completa eliminazione, giocano un ruolo fondamentale la lunghezza dei percorsi ed il tempo di percorrenza, cioè la conducibilità idraulica del mezzo che viene attraversato.

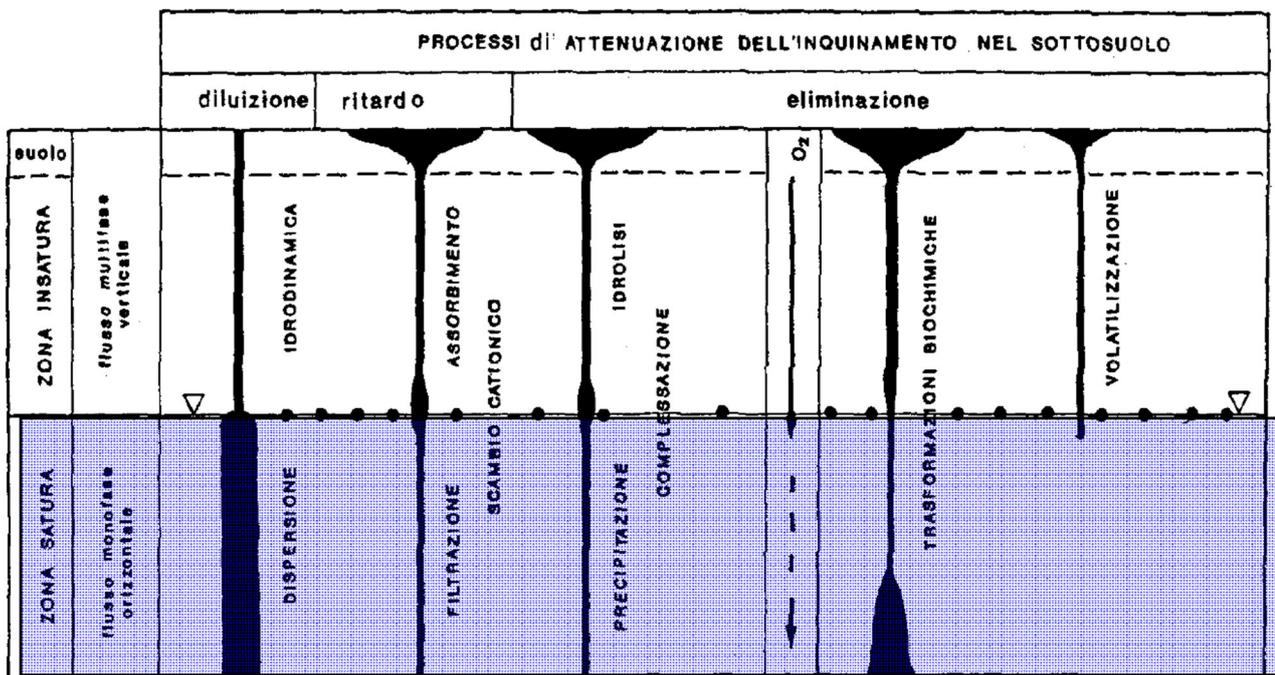


Fig. 5 - Attenuazione nell'insaturo e nel saturo

- La presenza di metalli e composti inorganici (ferro, manganese, arsenico, fluoro e boro) è associabile ai valori del fondo naturale che caratterizzano le acque di falda del circuito ipotermale dei Colli Albani. L'assenza di fluoro e le bassissime concentrazioni di boro rilevate nel percolato delle discariche, conferma la natura geogenica di questa associazione di composti.
- La presenza di composti clorurati è stata riscontrata su tutto il comprensorio industriale circostante tanto da aver portato il Commissario Prefettizio del Comune di Pomezia ad emettere l'ordinanza n. 3 del 12 febbraio 2013 a tutela dei cittadini dell'area. Gli studi effettuati da ARPA nell'area di Pomezia ed Ardea rendono la comprensione della diffusione del fenomeno nell'area vasta posta ad ovest della discarica (vedi fig.3 e fig.4).

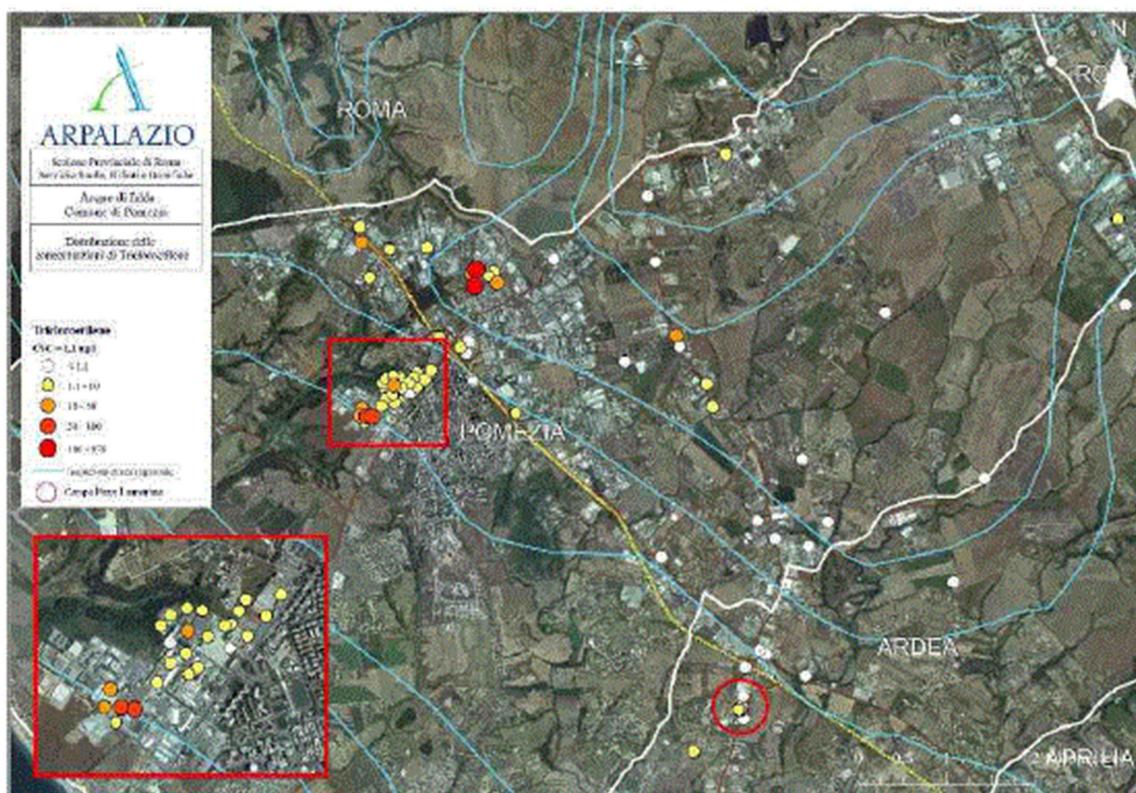


Figura 3 – Concentrazione di tricloroetilene nelle acque sotterranee

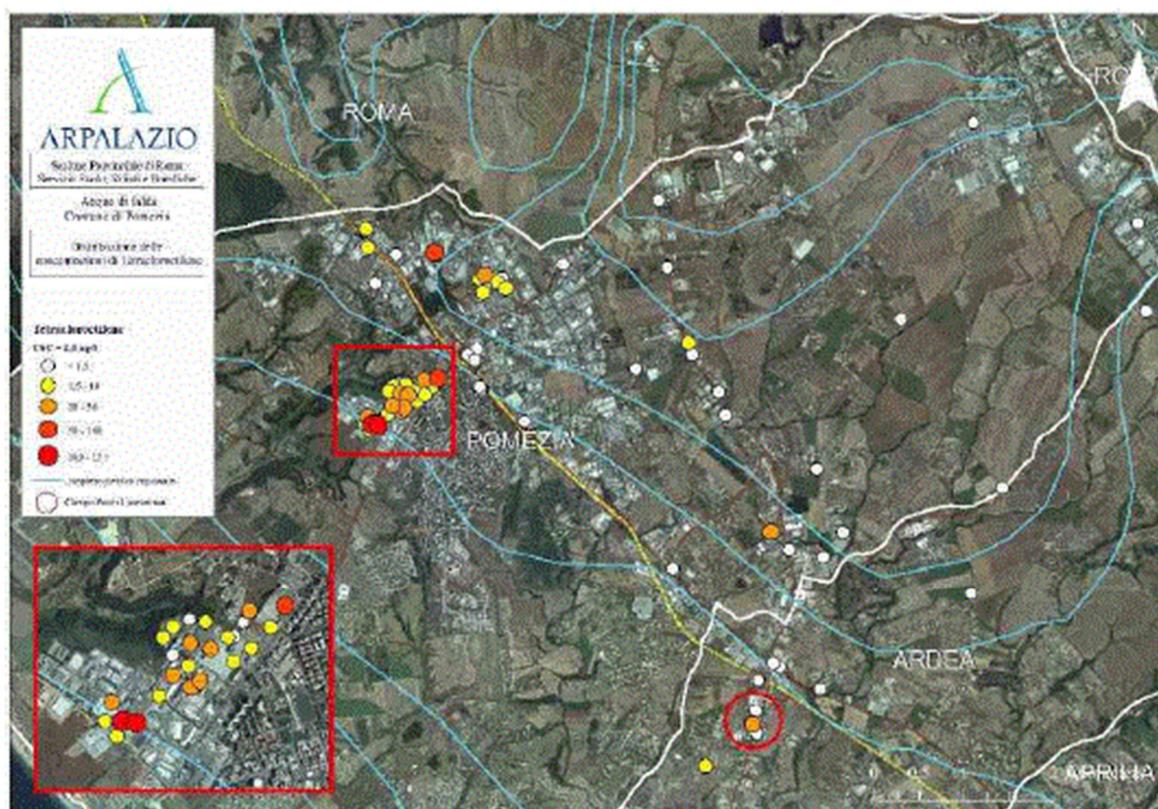


Figura 4 – Concentrazione di tetracloroetilene nelle acque sotterranee

- La direzione di deflusso della falda, la modesta distanza dalle aree industriali poste a monte idrogeologico delle discariche, unitamente alla presenza di composti clorurati nei pozzi sentinella posti a monte idrogeologico della discarica, cioè nei pozzi che indicano la qualità della falda in ingresso all'area della discarica, consentono di determinare con certezza che i superamenti misurati siano da addebitare a fonti esterne alla discarica. Vedi fig.6.

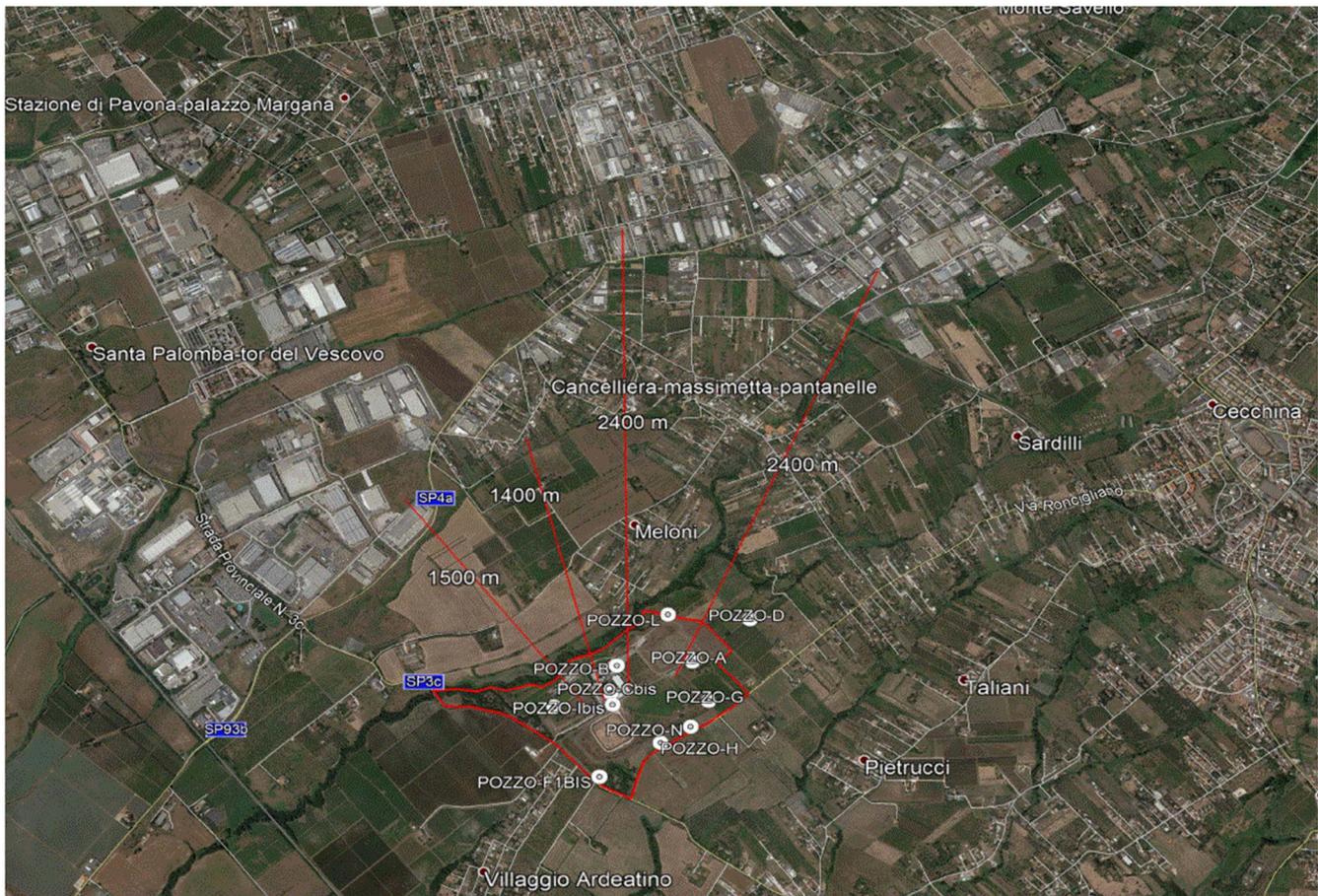


Fig. 6 – Collocazione delle aree industriali a monte idrogeologico della discarica

- A riprova di quanto sostenuto è necessario sottolineare che entrambi i composti rinvenuti nelle recenti analisi cioè sia il 1,2 Dicloropropano che l'1,4 Diclorobenzene, sono assenti nei percolati delle discariche come documentato nei certificati già allegati nel documento Determinazione della vulnerabilità dell'acquifero nell' area delle discariche di Roncigliano, a firma del dott. Geol. Pasquale Manara – Trasmesso con nota prot. 248 del 13 settembre 2021.
- E' necessario ricordare infine che i composti clorurati sono prodotti di largo impiego nell'industria chimico/farmaceutica, nell'agricoltura o nella raffinazione dei prodotti petrolchimici.