



COMUNE DI CHIETI

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

"Zone agricole e zone industriali libere individuate nell'Ordinanza sindacale n° 542 del 29.10.2008"

Titolo V° Parte IV D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

REPORT FINALE ED ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

00 - Relazione generale

01 - Assetto geologico

02 - Complessi idrogeologici

03 - Laboratorio - Rifiuti

04 - Modello Concettuale

05 - Analisi di Rischio

ID Elaborati	AdR_04		
Revisione	02		
Data emissione	Luglio 2018		
Controllo copia	Copia controllata	Copia non controllata	Consegnatario



Nome file: AdR_04 - Modello concettuale

COMMITTENTE

Responsabile integrazione attività

COMUNE DI CHIETI (CH)

ea sistemi
ambientali
Ingegneria e geologia per il territorio
R.T.P. S.A. snc & Ing. G. Longo

Il R.u.p.

I Progettisti


Via Gramsci, 16 - 95014 Giarre (CT)
Partita IVA: 0429353 087 1

Sommario

1.0 – MODELLO CONCETTUALE DISCARICHE - PREMESSE	4
2.0 - FIN BELL – WTS – AREE ADIACENTI FIN BELL	4
2.1 CARATTERIZZAZIONE MATRICE SUOLO – SOTTOSUOLO – ACQUE SOTTERRANEE	4
2.1.2 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: ACQUIFERI	6
2.1.3 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: PSEUDO FALDE	9
2.1.4 MODELLO FISICO: RIFIUTI MODELLAZIONE	11
2.1.5 MODELLO FISICO: RIFIUTI CARATTERIZZAZIONE	14
2.1.6 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE SUOLO	14
2.1.7 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE ACQUE SOTTERRANEE	15
2.2 ESTENSIONE DELLA CONTAMINAZIONE	17
2.2.1 IPOTESI “SORGENTI”: SUOLI	18
2.2.2 IPOTESI “SORGENTI”: ACQUE	19
2.2.3 CONDIZIONI AL CONTORNO	20
3.0 - ECO TRANS – DRAGAGGIO DEL PONTE	21
3.1 CARATTERIZZAZIONE MATRICE SUOLO – SOTTOSUOLO – ACQUE SOTTERRANEE	21
3.1.2 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: ACQUIFERI	22
3.1.3 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: PSEUDO FALDE	24
3.1.4 MODELLO FISICO: RIFIUTI MODELLAZIONE	25
3.1.5 MODELLO FISICO: RIFIUTI CARATTERIZZAZIONE	26
3.1.6 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE SUOLO	27
3.1.7 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE ACQUE SOTTERRANEE	27
3.2 ESTENSIONE DELLA CONTAMINAZIONE	28
3.2.1 IPOTESI “SORGENTI”: SUOLI	29
3.2.2 IPOTESI “SORGENTI”: ACQUE	29
3.2.3 CONDIZIONI AL CONTORNO	30
4.0 - ACA	31
4.1 CARATTERIZZAZIONE MATRICE SUOLO – SOTTOSUOLO – ACQUE SOTTERRANEE	31
4.1.2 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: ACQUIFERI	32
4.1.3 MODELLO IDROGEOLOGICO FISICO: PSEUDO FALDE	34
4.1.4 MODELLO FISICO: RIFIUTI MODELLAZIONE	35
4.1.5 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE SUOLO	35
4.1.6 QUALITÀ AMBIENTALE: MATRICE ACQUE SOTTERRANEE	35
4.2 ESTENSIONE DELLA CONTAMINAZIONE	35
4.2.1 IPOTESI “SORGENTI”: ACQUE	36

4.2.3 CONDIZIONI AL CONTORNO 36

Sommario Figure

Figura 1 – Fin Bell – WTS – Aree adiacente Fin Bell indagini eseguite.....	5
Figura 2 – Aquitard in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell – profondità da p.c.	7
Figura 3 – Aquitard in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione.....	7
Figura 4 – Aquiclude in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione	8
Figura 5 – Pseudo falda superficiale Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell.....	10
Figura 6 – Pseudo falda intermedia Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell	11
Figura 7 – Ritrovamenti rifiuti Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell	12
Figura 8 – Spessore rifiuti Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione	14
Figura 9 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014/2017 (ARTA + COMUNE)	15
Figura 10 – Superamenti CSC Acque 2014/2017 (ARTA + COMUNE).....	17
Figura 11 – Superamenti CSC terreni/Top Soil/Acque e Rifiuti 2014/2017	18
Figura 12 – Area Eco Trans – Drafaggio del Ponte e Adiacenti.	21
Figura 13 – Aquitard in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti – profondità da p.c.....	23
Figura 14 – Aquitard in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti - Ricostruzione.....	23
Figura 15 – Pseudo falda superficiale in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti.....	24
Figura 16 – Rifiuti.....	26
Figura 17 – Superamenti CSC acque	28
Figura 18 – Superamenti CSC terreni/Top Soil/Acque e Rifiuti 2014	29
Figura 19 – Area A.C.A.....	32
Figura 20 – Aquitard in ACA – profondità da p.c.	33
Figura 21 – Aquitard in ACA –Ricostruzione generale	33
Figura 22 – Pseudo falda superficiale in ACA	34

Sommario Tabelle

Tabella 1 – Trincee 2014 – 2017	6
Tabella 2 – Sondaggi/Piezometri 2014 – 2017	6
Tabella 3 – Ritrovamento di rifiuti	11
Tabella 4 – Ritrovamento rifiuti – profondità e tipologia.....	13
Tabella 5 – Analisi rifiuti WTS – Fin Bell 1	14
Tabella 6 – Analisi rifiuti WTS – Fin Bell 2	14
Tabella 7 – Analisi Rifiuti 2017.....	14
Tabella 8 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014/2017.....	15
Tabella 9 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014 ARTA	15
Tabella 10 – Superamenti CSC acque 2014 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell	16

Tabella 12 – Superamenti CSC acque 2014 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell – ARTA....	16
Tabella 12 – Superamenti CSC acque 2017 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell	16
Tabella 13 – Superamenti CSC acque 2017 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - ARTA.....	16
Tabella 14 – Trincee 2014	22
Tabella 15 – Piezometri e Sondaggi 2014	22
Tabella 16 – Ritrovamento di rifiuti	25
Tabella 17 – Ritrovamento rifiuti – profondità e tipologia.....	25
Tabella 18 – Analisi rifiuti Draggaggio del Ponte – Eco Trans 1	26
Tabella 19 – Analisi rifiuti Draggaggio del Ponte – Eco Trans 2.....	27
Tabella 20 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014.....	27
Tabella 21 – Superamenti CSC terreni ARTA	27
Tabella 22 – Superamenti CSC acque 2014	27
Tabella 23 – Superamenti CSC acque 2014 ARTA.....	27
Tabella 24 – Piezometri e Sondaggi 2014	31
Tabella 25 – Ritrovamento di rifiuti	35
Tabella 27 – Superamenti CSC acque 2014	35

1.0 – MODELLO CONCETTUALE DISCARICHE - PREMESSE

A seguito all'"Attuazione del Piano di Caratterizzazione Ambientale delle aree agricole e industriali libere individuate nell'Ord. del Sindaco del Comune di Chieti n. 542 del 29.10. 08" sono state eseguite, come previsto dal PdC e dalle prescrizioni di Conferenza dei Servizi Decisoria del 09.09. 10, le relative indagini ambientali effettuate nella primavera **2014** integrate successivamente nella primavera **2017** (Variante in C.O. Det. n. 233 del 15/03/2016).

Ai precedenti capitoli sono state già ampiamente articolate, a scala dell'intero areale in studio, le risultanze di tipo geologico, idrogeologico, geofisico e quelle relative alla qualità dei terreni e delle acque sotterranee (analisi di laboratorio) dalle quali sono emersi, a conferma di quanto previsto dal PdC, numerosi superamenti delle CSC per un ampio *range* di analiti, oltre alla presenza di volumi di rifiuti individuati tanto dalle trincee esplorative quanto dalle perforazioni.

Nel seguito, alla luce dei risultati ottenuti dalle indagini geologiche e idrogeologiche e delle analisi di laboratorio svolte sui campioni di terre ed acque sotterranee, oltre ai dati derivanti dalle campagne di indagini svolte da Privati e da altre Amministrazioni Pubbliche verranno definiti i modelli concettuali definitivi sulle aree di discarica individuate al PdC e successivamente integrate dalle ulteriori aree individuate ed analizzate (Variante in C.O. Det. n. 233 del 15/03/2016).

Nello specifico, le aree tra di loro adiacenti sono state unificate per avere un quadro conoscitivo e rappresentativo maggiormente conforme alla reale condizione delle matrici ambientali.

Le aree sono state così distinte e definite:

- **Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell;**
- **Eco Trans – Dragaggio del Ponte - Aree adiacenti;**
- **ACA.**

2.0 - FIN BELL – WTS – AREE ADIACENTI FIN BELL

Le tre aree in questione, tra di loro adiacenti, sono state considerate, viste le omogenee condizioni ambientali, come un'unica possibile discarica anche in ragione delle risultanze geognostiche e delle analisi di laboratorio, che hanno confermato il comune quadro geo – idrogeologico e le medesime problematiche ambientali (superamenti CSC) oltre alle simili condizioni antropiche al contorno (siti produttivi dismessi e/o attivi e discariche).

2.1 Caratterizzazione matrice suolo – sottosuolo – acque sotterranee

Tale macroarea è posta nel settore mediano dell'areale in studio (Ord. Sindacale del 29.10. 08 n. 542) ed occupa una superficie di circa 155.743,30 mq, compresa tra le rive del F.me Pescara posto ad ovest e la via Penne, che ne segna il margine est; i confini nord e sud verranno

provvisoriamente adottati definendo un *offset* di 20 m dai punti in cui è stata accertata la presenza di rifiuto interrato e/o contaminazione.

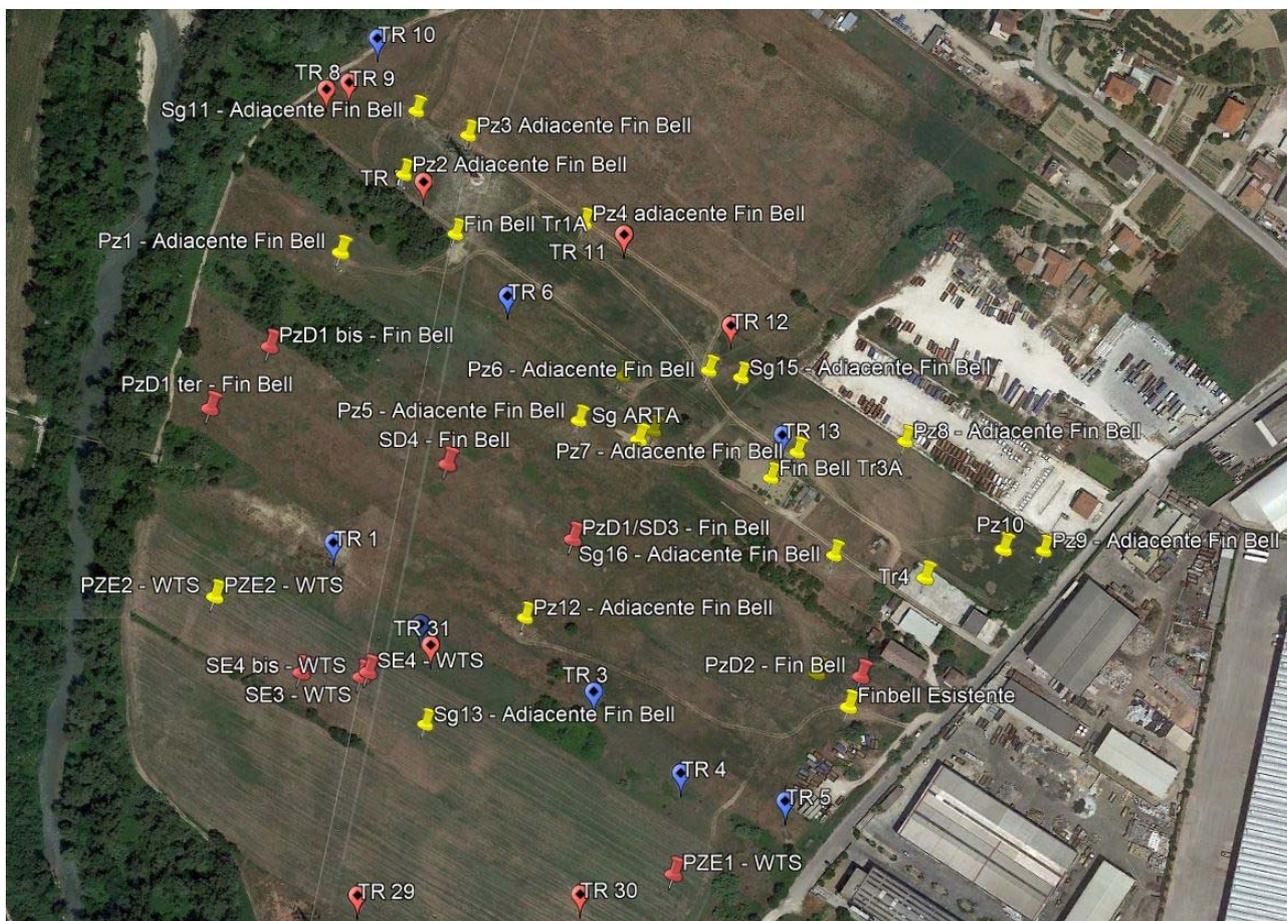


Figura 1 – Fin Bell – WTS – Aree adiacente Fin Bell indagini eseguite

Per quanto concerne la definizione delle caratteristiche idrogeologiche e geologiche si rimanda agli appositi capitoli e paragrafi, in cui sono state ampiamente articolate le risultanze delle indagini e definite le caratteristiche generali e specifiche qualificanti le aree in questione. In tale sede si proporrà una sintesi concettuale focalizzata esclusivamente sulle ricadute di carattere ambientale, con particolare riferimento alle possibili modalità di veicolazione dei contaminanti accertati e/o delle eventuali azioni di barriera *naturale* esercitate dai livelli a minore permeabilità (*aquitard* argillosi). Tali aree sono state interessate da 6 Tomografie elettriche, 18 Piezometri, 9 Sondaggi geognostici e 19 Trincee esplorative, secondo quanto sintetizzato nelle seguenti tabelle.

IDENTIFICATIVO	GAUSS BOAGA		RITROVAMENTI	
	ID	E	N	Rifiuto Falda da p.c.
TR 1 (Ad. Fin Bell)	2447810	4690575	-	-1.8
TR 2 (Ad. Fin Bell)	2447929	4690452	SI	-
TR 3 (Ad. Fin Bell)	2448001	4690421	-	-
TR 1	2447734	4690378	-	-2.9
TR 2	2447788	4690328	-	-

TR 3	2447893	4690285	-	-
TR 4	2447946	4690234	-	-
TR 5	2448011	4690215	-	-
TR 6	2447843	4690529	SI	-2.1
TR 7	2447792	4690601	SI	-1.5
TR 8	2447733	4690658	SI	-3
TR 9	2447747	4690663	SI	-
TR 10	2447765	4690689	-	-
TR 11	2447915	4690567	SI	-
TR 12	2447980	4690509	SI	-3
TR 13	2448012	4690442	-	-
TR 29	2447746	4690161	SI	-
TR 30	2447884	4690159	SI	-
TR 31	2447794	4690314	SI	-

Tabella 1 – Trincee 2014 – 2017

2017			2014		
Sondaggio	Coordinate		Sondaggio	Coordinate	
Pz1	14° 7'20.44"E	42°21'50.03"N	PZD1 Bis	14°07'18,53" E	42°21'48,15" N
Pz2	14° 7'22.16"E	42°21'51.62"N	PZD1 Ter	14°07'16,92" E	42°21'46,91" N
Pz3	14° 7'23.89"E	42°21'52.40"N	PZD1/SD3	14°07'26,67" E	42°21'44,28" N
Pz4	14° 7'27.00"E	42°21'50.63"N	PZD2	14°07'34,41" E	42°21'41,52" N
Pz5	14° 7'26.85"E	42°21'46.68"N	SD4	14°07'23,30" E	42°21'45,79" N
Pz6	14° 7'30.35"E	42°21'47.68"N	PZE1	14°07'29,36" E	42°21'37,57" N
Pz7	14° 7'32.72"E	42°21'46.04"N	PZE2	14°07'17,08" E	42°21'43,17" N
Pz8	14° 7'35.62"E	42°21'46.26"N	SE3	14°07'19,36" E	42°21'41,62" N
Pz9	14° 7'39.34"E	42°21'44.06"N	SE4	14°07'21,16" E	42°21'41,63" N
Pz10	14° 7'38.25"E	42°21'43.11"N	SE4 Bis	14°07'20,97" E	42°21'41,53" N
Pz12	14° 7'25.39"E	42°21'42.74"N			
Sg11	14° 7'22.50"E	42°21'52.89"N			
Sg13	14° 7'22.70"E	42°21'40.61"N			
Sg14	14° 7'28.03"E	42°21'47.58"N			
Sg15	14° 7'31.21"E	42°21'47.54"N			
Sg16	14° 7'33.70"E	42°21'43.98"N			
SgARTA	14° 7'28.44"E	42°21'46.27"N			

Tabella 2 – Sondaggi/Piezometri 2014 – 2017

2.1.2 Modello idrogeologico fisico: **Acquiferi**

Le unità idrogeologiche (come descritte in apposito capitolo) caratterizzanti il sito sono di seguito sintetizzate:

- **Primo pseudo-acquifero** (sede pseudo-falda superficiale)
- **Aquitard** (volume di separazione)
- **Secondo pseudo acquifero** (sede pseudo-falda intermedia)
- **Aquiclude Argilloso** (volume di base sequenza idrogeologica)

In tale sede ci si soffermerà esclusivamente sui livelli a minore permeabilità (*aquitard* - *aquiclude*) che condizionano il flusso della falda nelle due componenti identificate: **superficiale** - **intermedia**.

Negli appositi paragrafi, ai quali si rimanda, sono state specificate ed articolate le caratteristiche

geo - litologiche dei due acquiferi, con relative analisi che ne hanno determinato il coefficiente di permeabilità (k) e granulometria.

La superficie *top* del livello **aquitard**, riscontrata in 23 verticali d'indagine, determina con la sua morfologia lo spessore del primo acquifero e potrebbe incidere sull'andamento della pseudo falda superficiale e dunque sulle dinamiche idriche sotterranee. La sua potenza, inoltre, aumentando l'effetto barriera naturale può determinare un rallentamento nel flusso e transito dei contaminanti in falda.

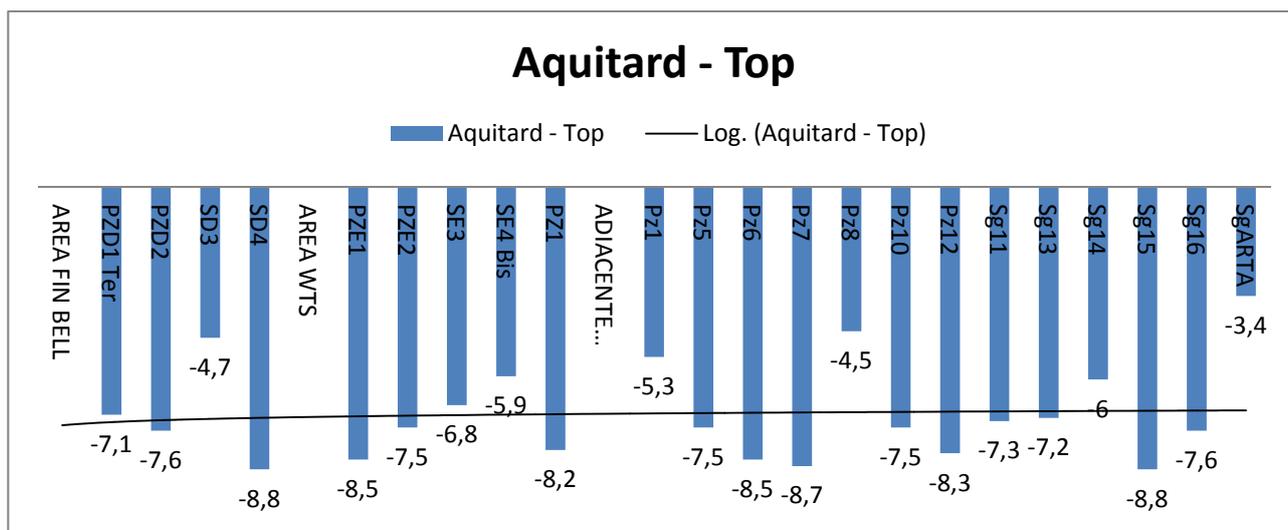


Figura 2 – Aquitard in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell – profondità da p.c.

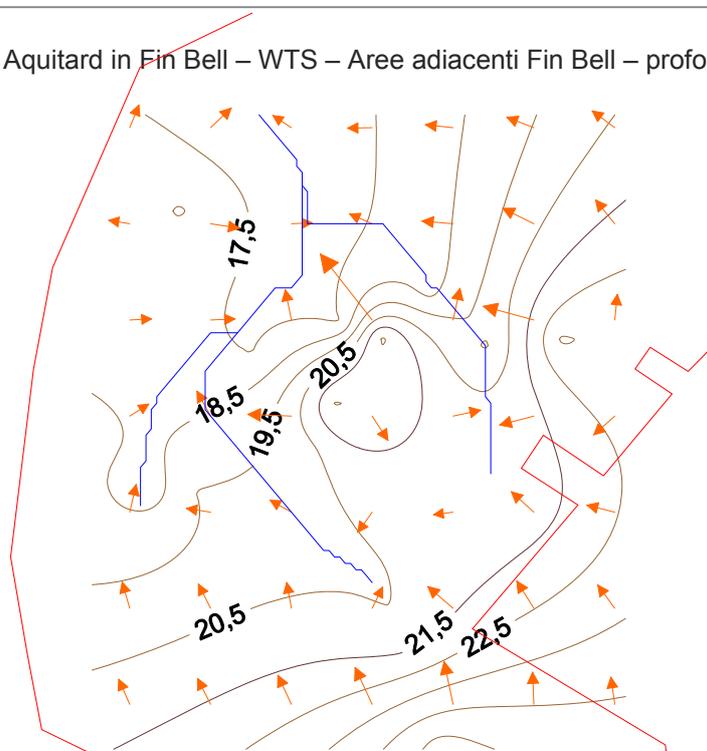


Figura 3 – Aquitard in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione

Dalla figura sovrastante si evidenzia l'omogeneo andamento del livello **aquitard** che da sud verso nord si raccorda regolarmente verso l'asse del F.me Pescara posto ad ovest. Si evidenzia inoltre la presenza di alcuni alti strutturali che determinano la formazione di aree "vallive" maggiormente depresse evidenziate in blu nella figura. Quest'ultime potrebbero assumere la funzione di assi sotterranei che favoriscono il drenaggio preferenziale. Tale evenienza risulta confermata dalla distribuzione delle curve isopiezometriche della pseudo falda superficiale in seguito descritte. La superficie top del livello **aquiclude**, riscontrata in sole 6 verticali d'indagine, è stata sottoposta ad analisi geostatistica e successiva ricostruzione, anche attraverso l'ausilio di un ulteriore dato derivante da un piezometro posto immediatamente a monte (PZ3 - SEAB). Il dato d'ingresso statisticamente poco denso non consente tuttavia una veritiera ricostruzione e rappresentazione della superficie impermeabile che sostiene il pacchetto alluvionale sede delle due pseudo - falde.

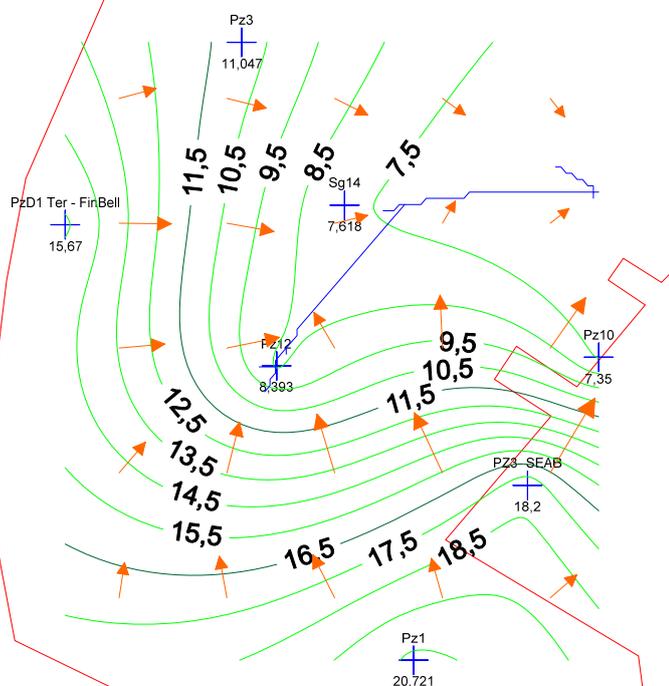


Figura 4 – Aquiclude in Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione

La figura evidenzia la presenza di un alto strutturale, posto tra PZ3 – SEAB e PZ1, che condiziona l'andamento nel senso S – N della superficie dell'**aquiclude** che tende a raccordarsi verso una evidente depressione lungo la sezione centrale dell'areale. Dalla figura emergono chiaramente i vettori direzionali che potrebbero definire le linee di flusso preferenziali della pseudo falda intermedia. Tuttavia, se si confronta, vedi nel seguito, tale ricostruzione con i dati relativi all'andamento piezometrico della pseudo falda intermedia non si riscontra una chiara sovrapposibilità degli andamenti delle due superfici. Risulta invece confermata la presenza dell'alto strutturale, esterno alle aree in questione, che condiziona la direzione di deflusso della falda.

2.1.3 Modello idrogeologico fisico: **Pseudo Falde**

Come ampiamente descritto in apposito capitolo nella ricostruzione della morfologia della **pseudo falda superficiale** sono state utilizzate le informazioni ricavate dall'indagine condotta dal Comune di Chieti negli anni 2014/2015 e 2017 a cui si sono sommate le risultanze di alcune indagini effettuate da Privati ma poste nelle immediate vicinanze del sito; allo scopo di incrementare il *dataset* d'ingresso della modellazione geostatistica, seppur ottenuti in maniera non *ortodossa*, sono stati utilizzati i rilievi effettuati nelle trincee esplorative.

Nell'area **Fin Bell – WTS – Adiacenti Fin Bell** la pseudo falda superficiale è stata riscontrata in 21 verticali: 7 Piezometri Pubblici, 6 Piezometri SEAB e 8 Trincee esplorative.

La superficie piezometrica mostra un alto idrogeologico posto ad est del margine dell'areale, che costituisce il **monte** idrogeologico, dal quale le isopiezometriche si raccordano in direzione prevalente S – N e verso ovest, dove il limite dell'area è costituito dall'asse del F.me Pescara; la porzione centrale dell'areale assume la condizione di **valle** idrogeologico, verso il quale convergono le acque provenienti da est e da sud. Tale ricostruzione ben si raccorda con la superficie *aquitard* prima definita e dunque conferma il quadro idro-morfologico della prima falda.

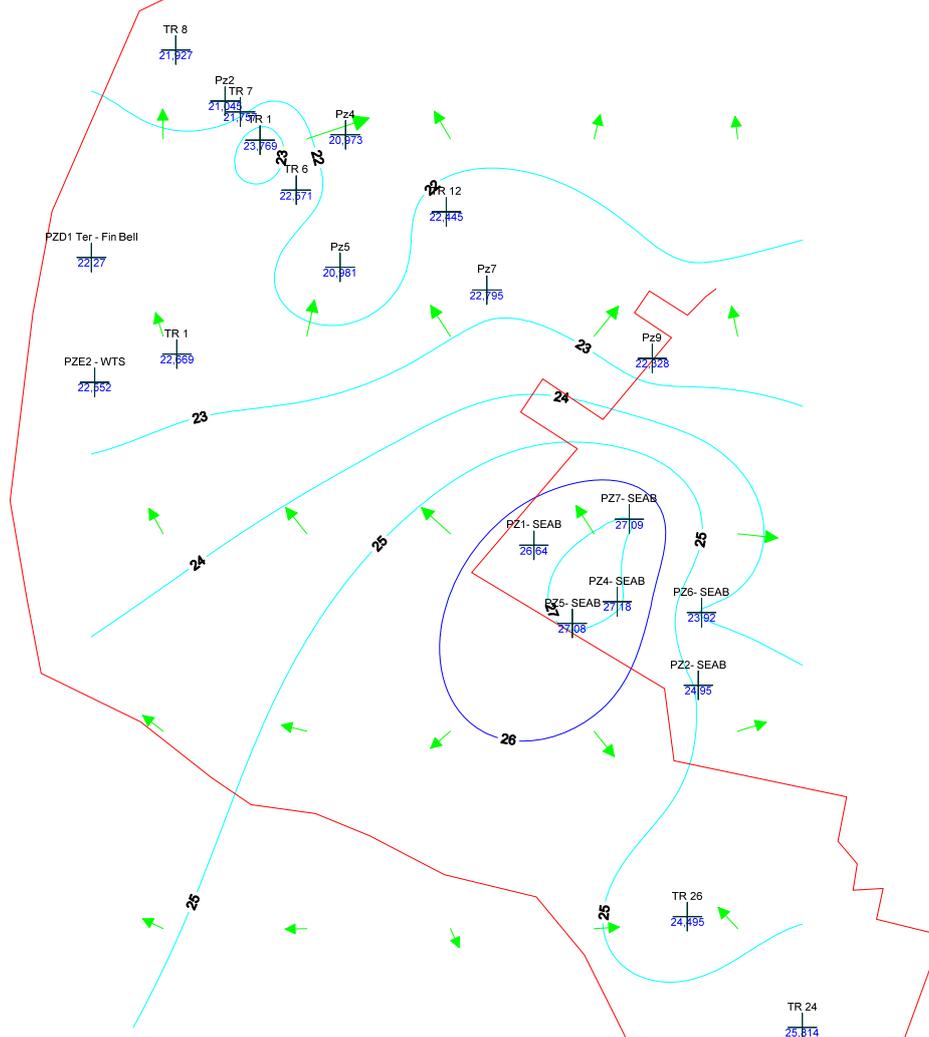


Figura 5 – Pseudo falda superficiale Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell

Tali indicazioni risultano dunque essenziali per la ricostruzione, effettuata nel seguito, della veicolazione della contaminazione individuata dalla campagna di analisi di laboratorio.

La **pseudo falda intermedia** è stata intercettata da 9 verticali d'indagine, alcune esterne ma prossime all'areale in studio e dunque utilizzate per la relativa ricostruzione geostatistica: 8 Piezometri Pubblici, 1 Piezometro SEAB.

La superficie piezometrica ricostruita, stante l'esiguità del dato d'ingresso, mostra un chiaro alto idrogeologico (PZ3 – SEAB) posto ad est del margine dell'areale, che costituisce il **monte** idrogeologico, dal quale le linee isopiezometriche si raccordano in direzione prevalente E – O, nella porzione meridionale, e SSE – NNW, nella porzione centrale, per poi virare verso ovest, nella porzione settentrionale, ove il limite dell'areale è costituito dall'asse del F.me Pescara.

La porzione centrale dell'area assume inoltre la condizione di **valle** idrogeologico, verso la quale convergono le acque provenienti da S e da E, senza che ci sia tuttavia evidenza di una marcata linea di deflusso preferenziale. Tale ricostruzione si raccorda in parte con la superficie *aquiclude* prima definita e dunque conferma parzialmente il quadro idro-morfologico della pseudo falda

intermedia. Tali indicazioni, seppur non ancora sufficienti per delineare un quadro completo della condizione idrogeologica, risultano essenziali per la prima ricostruzione dell'eventuale traiettoria della contaminazione individuata dalla campagna di analisi di laboratorio.

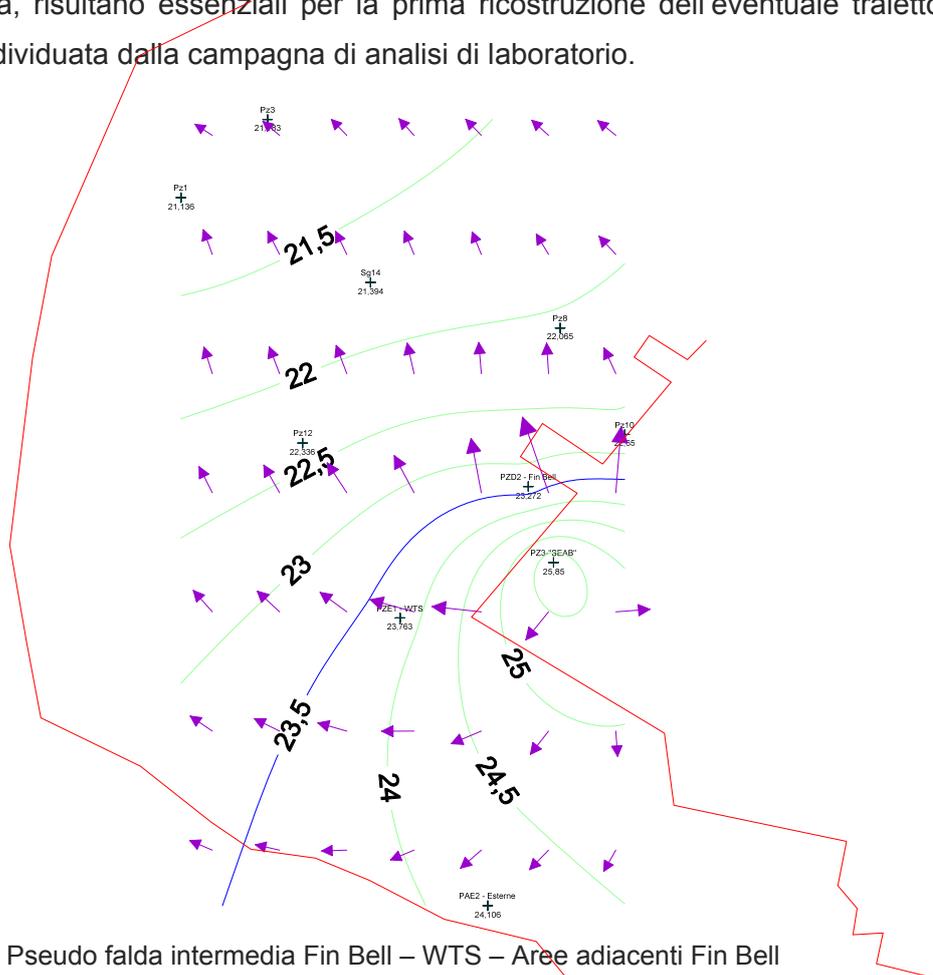


Figura 6 – Pseudo falda intermedia Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell

2.1.4 Modello fisico: **Rifiuti modellazione**

L'areale in questione è stato oggetto di due campagne d'indagine (2014-2017) che hanno riscontrato in numerose verticali d'indagine e trincee esplorative rifiuti di vario tipo, posti a diverse profondità, a conferma del passato utilizzo di tali terreni come sede di interrimento incontrollato. In particolare i rifiuti sono stati individuati in 10 Trincee, 6 Sondaggi geognostici e 6 Piezometri.

ID	Rifiuto	ID	Rifiuto	ID	Rifiuto
Sondaggi		Piezometri		Trincee	
Sg ARTA	SI	Pz1 ad Fin Bell	SI	TR 6	SI
SE4	SI	Pz2 ad Fin Bell	SI	TR 7	SI
SE4 bis	SI	Pz4 ad Fin Bell	SI	TR 8	SI
SD4	SI	Pz5 ad Fin Bell	SI	TR 9	SI
Sg11	SI	PZD1 bis Fin Bell	SI	TR 11	SI
PZD1/SD3 ¹	SI	PZD1 ter Fin Bell	SI	TR 12	SI
				TR 2 (Ad. Fin Bell)	SI

Tabella 3 – Ritrovamento di rifiuti

¹ I due sondaggi sono adiacenti la verticale indagata può essere considerata unica

TR 29	SI
TR 30	SI
TR 31	SI

Le trincee più meridionali (29-30-31) risultano costituite per la quasi totalità da riporto nel quale sono stati interrati prevalentemente rifiuti associabili a demolizioni edilizie (cls, laterizi, tondini di ferro, asfalto) ed inoltre sono ampiamente presenti resti plastici. La trincea 31 presenta anche resti di RSU, tessuti e carta; in Tr 29 sono stati individuate carcasse di animali.

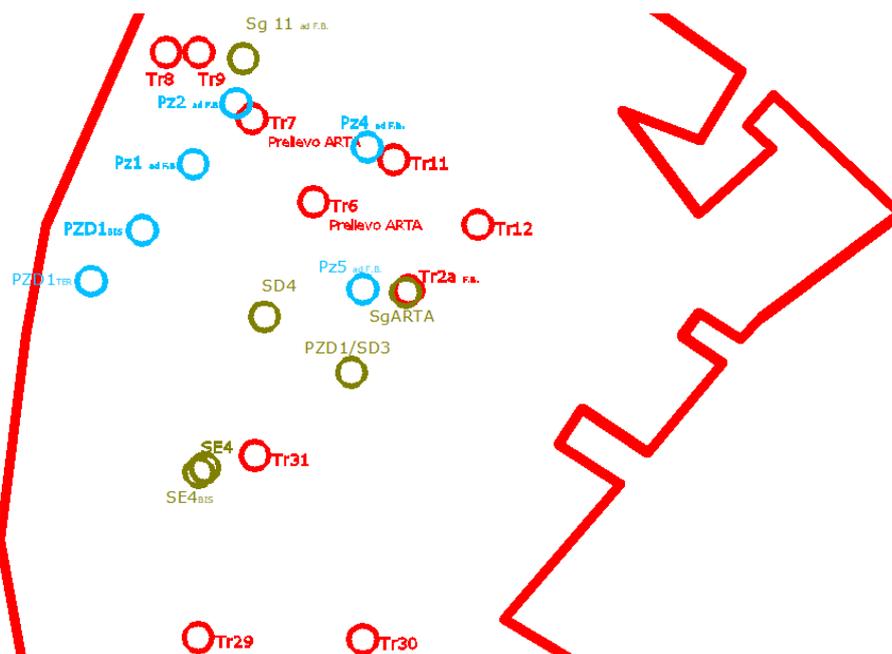


Figura 7 – Ritrovamenti rifiuti Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell

Le trincee più settentrionali (6-7-8-9-11-12-2) hanno anch'esse intercettato volumi interrati di rifiuti prevalentemente associabili a demolizioni edilizie (cls, laterizi, tondini di ferro, asfalto) con una maggiore presenza di rifiuti plastici e reti catramate.

Le trincee 6 e 7 sono sede di ritrovamenti di fibre di cemento – amianto e per tale motivo sono state oggetto di intervento di messa in sicurezza e bonifica (Marzo 2015 – Comune di Chieti).

Per quanto concerne le indagini geognostiche (sondaggi e piezometri) la sottostante tabella sintetizza profondità di ritrovamento e tipologia di rifiuto.

ID	Profondità rinvenimenti	Tipologia
PZD1	1.6 – 4.4	RSU, ferro, plastihe, batterie, tessuti
PZD1BIS	2.6 – 4.9	Rifiuti RSU
PZD1TER	0.4 – 1.1	Riporti
SD3	1.5 – 4.7	Ferro, plastihe, catrame, idrocarburi
SD4	0.9 – 5.1	Rifiuti grigio nerastri con ossidazione (probabile origine siderurgica)
SE4	1.0 – 3.0	Plastihe, pvc, idrocarburi
SE4BIS	1.0 – 3.6	Plastihe, pvc, idrocarburi, rifiuti ferrosi solidi
Pz1	2.7 – 5.3	Riporto, rifiuti e laterizi

Pz2	1.0 – 4.3	Plastiche, spugne, rifiuti ferrosi solidi
Pz4	2.3 – 4.7	Plastiche, fibre nerastre
Pz5	1.6 – 4.2	Plastica nerastra, tondini in ferro, fili di ferro, immersi in materiale sabbioso
Sg11	1.2 – 2.6	Tessuti, ferro, pvc, plastiche, tubi di gomma
SgARTA	2.7 – 3.4	Plastiche, spugne, tessuti, materiali in decomposizione nerastri

Tabella 4 – Ritrovamento rifiuti – profondità e tipologia

In sintesi risulta confermata la presenza di RSU e resti di demolizioni edilizie, ma si evidenzia la presenza di idrocarburi, pvc, rifiuti ferrosi, metalli in stato di avanzata ossidazione, catrame ed altri materiali di origine siderurgica che suggeriscono una natura "industriale" dei rifiuti; inoltre la profondità di ritrovamento (- 5.3 in Pz1) lascia presagire un'azione consapevole, determinata e pianificata nello sversamento dei rifiuti tanto RSU che speciali e pericolosi.

La ricostruzione geostatistica dello spessore del rifiuto, pur nei limiti dei dati a disposizione, mostra una porzione centrale maggiormente interessata dai volumi abbancati che presentano potenze comprese tra **2.2** e **4.2 m**. Le porzioni poste ai margini, alla luce dell'attuale stato di conoscenza, presentano volumi a minore spessore. In ogni caso risulta evidente la destinazione a discarica dell'intero areale.

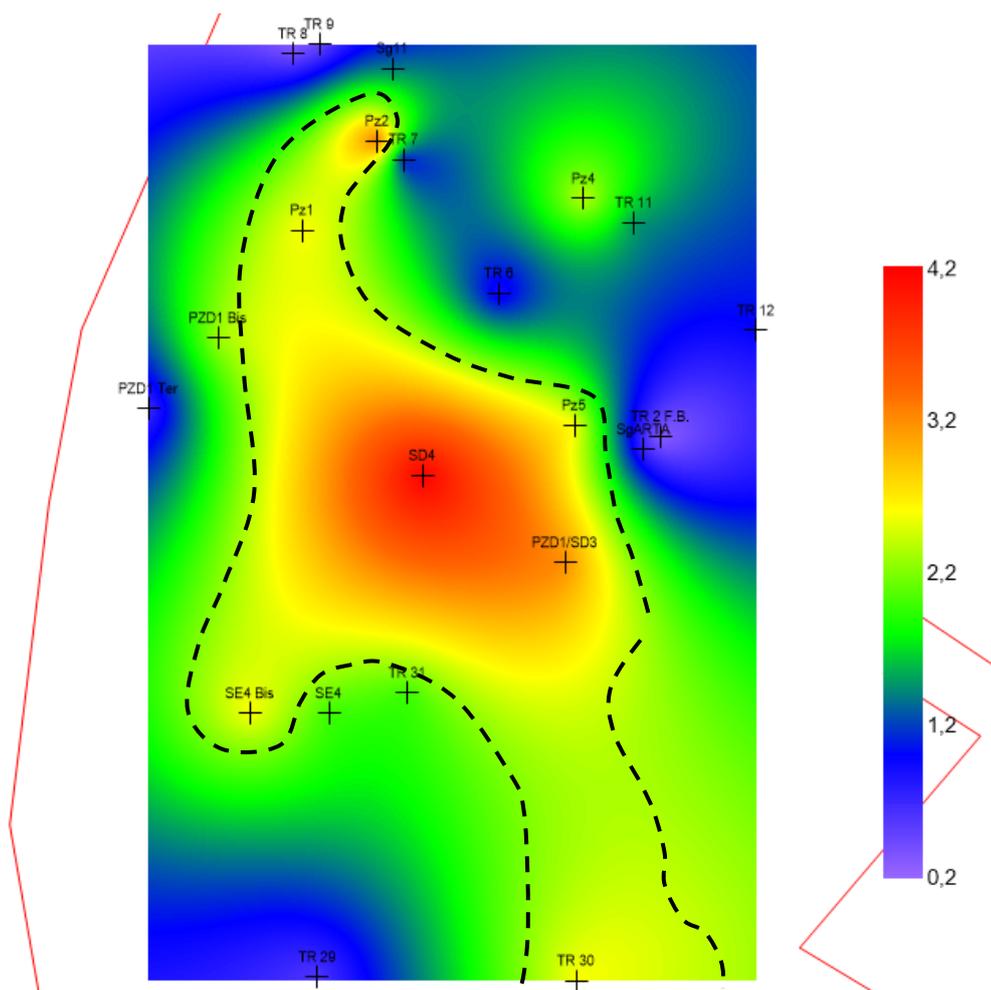


Figura 8 – Spessore rifiuti Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - Ricostruzione

2.1.5 Modello fisico: **Rifiuti caratterizzazione**

Per ognuna delle aree di discarica individuate in PdC (WTS – Fin Bell) e successivamente integrate nel 2017 (Aree adiacenti Fin Bell) un singolo campione di rifiuto è stato sottoposto ad analisi del *tal quale* e test di cessione. I risultati, dibattuti in apposito paragrafo relativo alle risultanze di laboratorio, sono stati sintetizzati nelle seguenti tabelle.

Sito	Top	Bottom	ph	TOC	Al	Ca	Fe	Mg	Mn	K	Na	Cu	Zn
	m	m		mg/kg									
WTS SE4Bis	0.9	2.1	7,6	9070	9816	245346	24198	1161		2150		1266	
FinBell SD4	3.0	4.0	7,9	53150	19925	272704	121009	2725	1078	-	-	-	-

Tabella 5 – Analisi rifiuti WTS – Fin Bell 1

Sito	Cloruri	Fluoruri	Solfati	Conducibilità	DOC	TDS
	mg/l			µS/cm	mg/l	
WTS SE4Bis	6,90	0,11	74,3	580	45,5	122
FinBell SD4	6,54	< 0,10	39,9	593	1254	68,7

Tabella 6 – Analisi rifiuti WTS – Fin Bell 2

Sito	Top	Bottom	ph	Cloruri	Fluoruri	Solfati	Conducibilità	TOC	TDS	COD	Sb	Cu	Se
n	m			mg/l			µS/cm	mg/l	mgO ₂ /l	mg/l			
PZ5	1.5	3.0	8,0	13,4	-	156	451	6,20	563	17,9	0,00139	0,0058	0,090
PZ1	4.5	5.5	7,6	67,0	0,221	48	300	32,1	212	99,7	0,00490	0,0062	0,00429
PZ2	1.0	3.0	8,2	81,0	< 0,053	64	621	8,40	780	21,4	0,0075	0,0058	0,0144
PZ3	1.0/2.0	5.0/6.0	8,1	5,1	0,349	12,2	122	6,60	162	18,8	0,00155	0,0064	< 0,0006
PZ4	3.0/4.0	4.0/5.0	7,9	25,2	0,243	120	507	9,40	685	17,3	0,00364	0,0071	0,00206

Tabella 7 – Analisi Rifiuti 2017

I test di cessione definiscono, grossomodo, un corpo rifiuti, "non attivo" e quasi del tutto mineralizzato con valori del **DOC** (Carbonio Organico Disciolto) che eccedono i limiti di ammissibilità (D.M. 27/09/10) solo in coincidenza di Fin Bell. Analogamente a quanto fatto sopra, nel 2017, è stata eseguita un'analisi sul corpo rifiuti individuato all'interno delle aree "adiacenti Fin Bell" che ha confermato quanto detto sopra: corpo rifiuti parzialmente "non attivo" e solo alcuni analiti e/o parametri che eccedono i limiti di ammissibilità (TDS Tabella 2 D.M. 27/09/10).

2.1.6 Qualità ambientale: **Matrice suolo**

Nel seguito sono sintetizzati esclusivamente i superamenti delle **CSC** (verde pubblico, privato e residenziale) riscontrati nell'analisi di laboratorio 2014 (Maggio - Settembre) e 2017 (Luglio), si farà inoltre riferimento anche alle risultanze della parallela analisi effettuata dagli uffici dell'ARTA.

Aree d'indagine	Sondaggio	Prof	Analita
ADIACENTE FINBELL	PZ5	C2	Cadmio, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, Idrocarburi > 12
		C3	Cadmio, Cr totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, Idrocarburi > 12
	PZ4	C2	Idrocarburi > 12
		C4	Idrocarburi > 12

WTS (2014)	PZ2	C2	2.0 – 3.5	Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, Idrocarburi > 12
		C3	1.0 – 2.0	Cadmio, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi > 12
		C4	4.0 – 6.0	Idrocarburi > 12
	Sg11	C3	2.6 – 3.0	Cadmio, Cr totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, Idrocarburi > 12
	PZ1	C3	2.0 – 3.0	Idrocarburi > 12
	SE4BIS	C2	3.8 – 4.8	Idrocarburi > 12
	PZE2	T.S.	0.0 – 1.0	Idrocarburi > 12 (Top Soil)

Tabella 8 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014/2017

SE4BIS	0.0 – 0.9	Stagno			
	5.9 – 6.5				
	3.8 – 4.8		Stagno, Idrocarburi > 12		
SE3	0.0 – 1.0		Stagno		
	2.6 – 3.1				
	4.6 – 5.0				
PZE2	0.0 – 1.0			Stagno	
	1.5 – 2.5				
PZE1	0.0 – 1.0				Stagno
	2.0 – 2.7				
PZD1BIS	0.0 – 1.0	Stagno			
	2.0 – 2.5				
	1.0 – 2.0				

Tabella 9 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014 ARTA

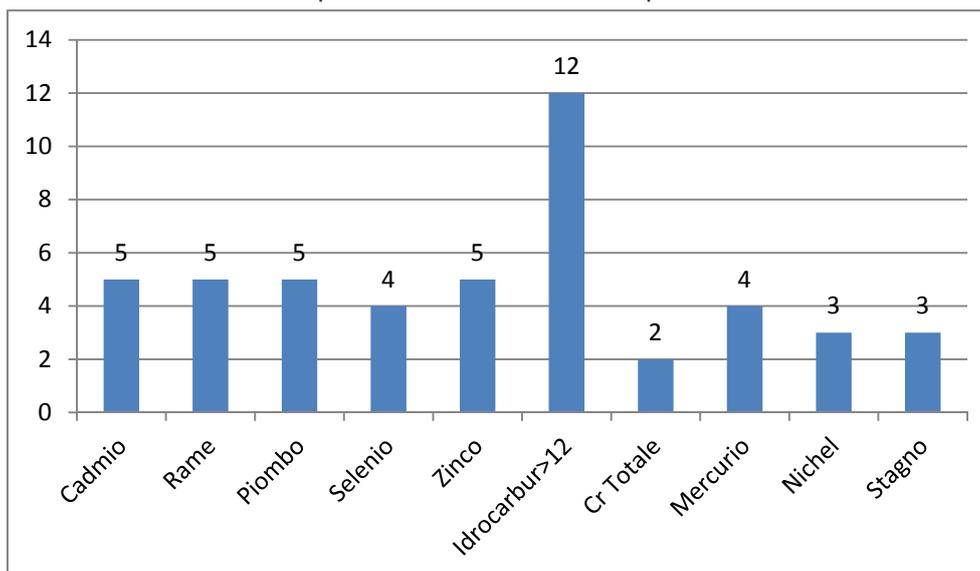


Figura 9 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014/2017 (ARTA + COMUNE)

2.1.7 Qualità ambientale: **Matrice acque sotterranee**

Nel seguito sono sintetizzati i superamenti delle **CSC** (verde pubblico, privato e residenziale) riscontrati nell'analisi di laboratorio 2014 e 2017, si farà inoltre riferimento anche alle risultanze della parallela analisi ARTA.

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	Esistente	PZD1 TER	PZD2	PZE1
Ferro	µg/l	200	237	663	1742	508
Manganese	µg/l	50	271	288	375	360

Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5	2,93	-	2,98	2,14
-------------------------	------	-----	------	---	------	------

Tabella 10 – Superamenti CSC acque 2014 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZD1TER CD1Ter	PZD2	PZD2 giusto	PZE1
Ferro	µg/l	200	207	805,3	1508	427,8
Manganese	µg/l	50 (154)	448,8	279	260,9	256,4
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5	-	8,82	17,9	3,95
1,1- Dicloroetilene (Cloruro di vinilidene)	µg/l	0,05	0,18	0,94	1,65	-
1,2- Dicloropropano (Dicloruro di propilene)	µg/l	0,15	-	-	0,08	-
Somm. Organoalogenati cancerogeni *	µg/l	10	-	-	18	-

Tabella 11 – Superamenti CSC acque 2014 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell – ARTA

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZ1	PZ6	SG 14	PZ10	PZ9	PZ3	PZ7	PZ2	PZ8	PZ4	PZ12
Ferro	µg/l	200			1060					1860	1370	690	
Manganese	µg/l	50 (154)	167	159	177	189	182	173	96	550	261	1200	140
Nichel	µg/l	20								24,4		34,8	
Boro	µg/l	1000							1270	2550		1380	
Solfati	mg/l	250										460	
m+p Xilene	µg/l	10								25,2			
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5			7,7						36		
1,1- Dicloroetilene (Cloruro di vinilidene)	µg/l	0,05			0,055						0,133		
Somm. Organoalogenati cancerogeni *	µg/l	10									36		
1,2- Dicloropropano (Dicloruro di propilene)	µg/l	0,15		0,31	0,48	0,168	0,171	0,167	0,44		1,02	0,69	0,209
Policlorobifenili (PCB)	µg/l	0,01								0,098			

Tabella 12 – Superamenti CSC acque 2017 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZ1	PZ6
Manganese	µg/l	50 (154)	167	159
1,2- Dicloropropano (Dicloruro di propilene)	µg/l	0,15		0,31

Tabella 13 – Superamenti CSC acque 2017 Fin Bell – WTS – Aree adiacenti Fin Bell - ARTA

Per quanto concerne il Mn ci si riferisce al valore di fondo di 154 µg/l DGR n. 225 del 12/04/2016.

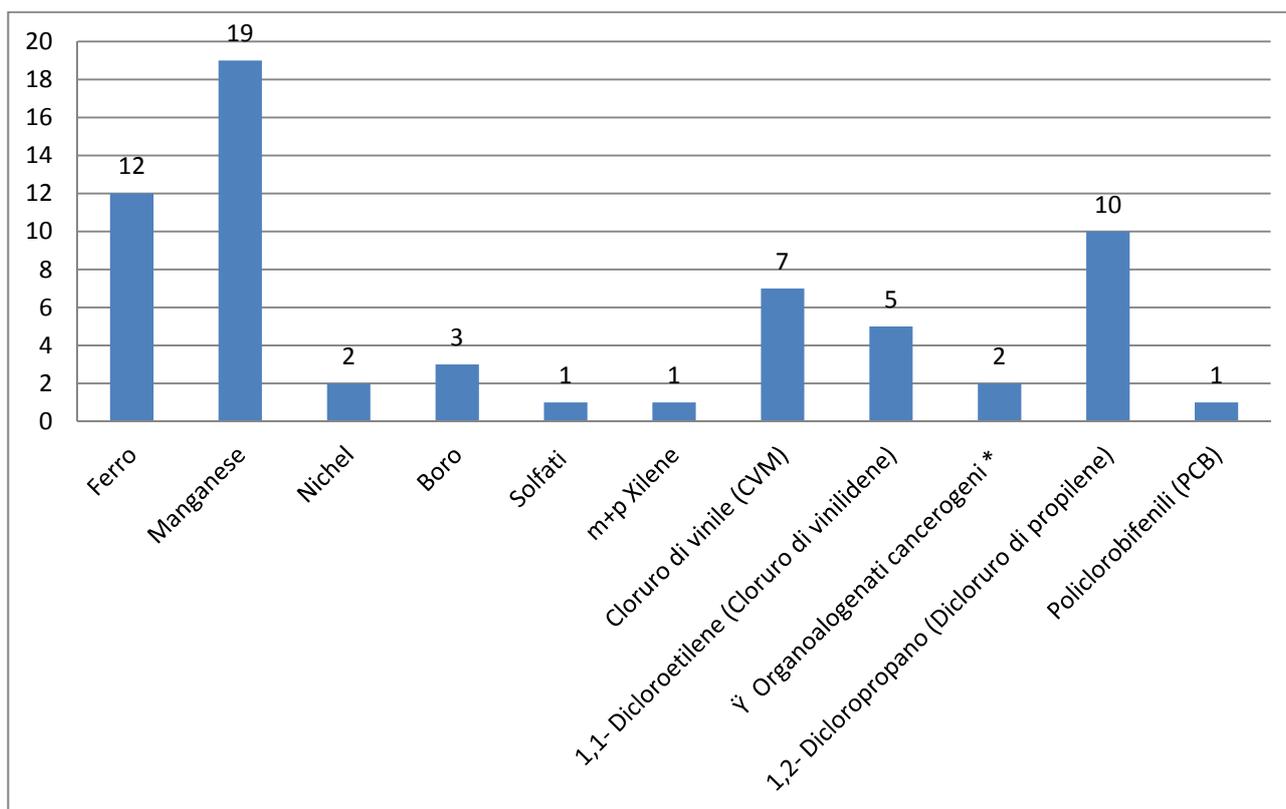


Figura 10 – Superamenti CSC Acque 2014/2017 (ARTA + COMUNE)

2.2 Estensione della contaminazione

Le superfici indagate ed i relativi volumi sotterranei si caratterizzano per una forte contaminazione in atto tanto sulle terre quanto sulle acque, oltre a confermare la presenza di rifiuti interrati. In particolare i rifiuti sono stati rinvenuti fino alla profondità di **-5.3 m dal p.c.**; i superamenti delle CSC osservati nelle terre sono stati registrati anche su campioni prelevati a **-6.5 m**; mentre il superamento delle CSC nelle acque è stato constatato tanto nella pseudo falda **superficiale** quanto nella pseudo falda **intermedia**.

La seguente figura sintetizza la distribuzione dei superamenti delle CSC, acque e terre, ed il ritrovamento di rifiuti interrati evidenziando l'omogenea distribuzione delle "emergenze - sorgenti" che interessano le aree WTS – Fin Bell – Adiacenti Fin Bell.

Sovrapponendo il dato relativo al ritrovamento dei rifiuti (sondaggi - trincee) con quello dei superamenti delle CSC nei terreni si evidenzia una certa sovrapposibilità; mentre spesso, i superamenti delle CSC riscontrati nelle acque non sono sempre legati alla presenza di rifiuti ed almeno per 7 piezometri sono riscontrati in aree poste ai margini dell'areale o ad una certa distanza dai volumi di rifiuti interrati individuati.

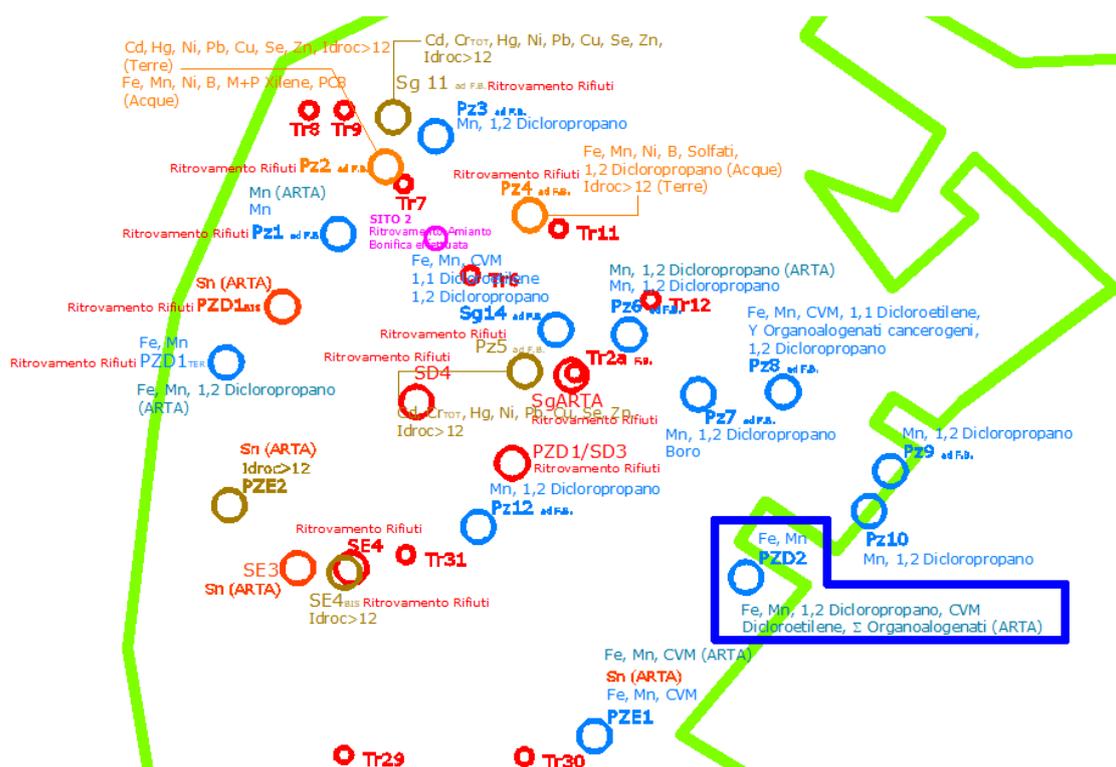


Figura 11 – Superamenti CSC terreni/Top Soil/Acque e Rifiuti 2014/2017

2.2.1 Ipotesi "Sorgenti": **Suoli**

La contaminazione delle terre, individuata fino alla profondità massima di -5.3 m dal p.c., evidenzia per 12 dei campioni, prelevati in 9 sondaggi, il superamento delle CSC **Idroc > 12** che risulta il contaminante più diffuso. Altrettanto si può dire per i metalli pesanti (Fig. 9) i cui superamenti sono stati riscontrati nella porzione centro – occidentale dell'area e fino al margine posto nelle vicinanze del F.me Pescara. Tale contaminazione potrebbe essere dunque ricondotta alla presenza di rifiuti interrati ed in particolar modo a RSU oltre alla presenza degli scarti siderurgici ed alla eterogenea distribuzione di idrocarburi e catrame .

Nel seguito, seppur in sintesi, sono elencate alcune fonti antropiche di metalli pesanti:

- **Cd** associato alle attività minerarie, alle industrie metallurgiche, all'uso di fertilizzanti con fosfati minerali, alle industrie di vernici e smalti e alle industrie della galvanoplastica;
- **Cu** è usato per la produzione di materiale elettrico, nel campo delle costruzioni, come tetti ed impianti idraulici e in impianti industriali, come gli scambiatori di calore e leghe. Anche in agricoltura è molto usato, perché contenuto nella formulazione di alcuni prodotti fitosanitari;
- **Pb** oltre alle benzine prodotte in passato, esistono altre fonti di esposizione come le ceramiche smaltate, le vernici e le batterie. Altra fonte di contaminazione è dovuta al piombo contenuto nelle condutture idriche (il Pb è aggiunto come stabilizzante al PVC);
- **Se** presente in natura in numerosi minerali, è molto raro singolarmente e generalmente si trova assieme ad altri minerali, specialmente solfuri di rame, zinco e piombo. A causa delle sue proprietà risulta estesamente usato in elettronica, per fotocellule, esposimetri e pile solari. Anche nell'industria del vetro risulta molto utilizzato. Altro campo di consumo di questo elemento sta nella produzione della selenite di sodio per l'alimentazione degli animali come integratore alimentare;
- **Zn** la sua concentrazione aumenta a causa delle attività di estrazione, di combustione del carbone e di lavorazione dell'acciaio. Viene utilizzato per la galvanizzazione degli acciai, in alcune batterie elettriche e nelle costruzioni di tetti;

- **Hg** è associato agli scarichi dell'industria cartiera, alla produzione di cloro (anche se attualmente non più utilizzato), alla combustione di carbone (è presente come impurità);
- **Ni** è utilizzato nella produzione di leghe, caratterizzate da resistenza, duttilità e resistenza a calore e corrosione. Buona parte di tale elemento è utilizzato nella produzione dell'acciaio inossidabile, mentre il restante è impiegato in superleghe, batterie ricaricabili, catalizzatori e monete;
- **Sn** è usato come rivestimento all'interno delle lattine, viene spesso usato per placcare l'acciaio utilizzato per la conservazione degli alimenti. Le leghe si stagno sono utilizzate anche nelle saldature per connessioni di tubi o di circuiti elettrici, peltro, metallo per campane e gli amalgami dentali. Le principali fonti di Hg di origine antropica sono associate dell'industria cartiera e degli impianti cloro-soda;
- **Cr** associato alla lavorazione dell'acciaio, del cuoio e di sostanze chimiche.

La sintesi di cui sopra sembrerebbe evidenziare in parte l'origine interna al sito di tali analiti.

2.2.2 Ipotesi "Sorgenti": **Acque**

La contaminazione riscontrata nelle acque (superficiali-intermedie) risulta maggiormente omogenea interessando buona parte dell'areale tanto nelle porzioni centrali quanto in quelle periferiche, sia quelle vicine all'alveo (ovest) che quelle confinanti con l'area industriale di Chieti Scalo. La distribuzione delle isopiezometriche, che individuano un **monte idrogeologico** all'esterno delle aree in analisi, sembra escludere un origine interna di tali contaminazioni di concerto con l'assenza di siti produttivi posti entro i limiti delle aree in studio.

Tali analiti e le relative CSC non possono, alla luce delle attuali conoscenze, essere associati ai rifiuti fin qui individuati ne possono essere correlati ai metalli pesanti e/o agli idrocarburi > 12 riscontrati sulle terre è dunque da escludere un origine interna alle aree di tali contaminazioni.

Nel seguito, in sintesi, sono elencate le principali fonti antropiche di alcuni degli analiti riscontrati:

- **Mn** risulta essenziale nella produzione siderurgica risultando un componente essenziale dell'acciaio inossidabile e di alcune leghe di alluminio;
- **ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI** (CVM; 1-1dicloroetilene; Σ Organoalogenati cancerogeni) fonti principali costituite dalle emissioni dei gas esausti delle industrie che lo sintetizzano o lo utilizzano nei processi produttivi e sono legate essenzialmente alle industrie plastiche e chimiche che producono polivinil cloruro, dicloruro di etilene, caprolattame, metil cloroformio, vinil acetato. Il CVM si diffonde nell'ambiente anche ad opera delle discariche in seguito ad uno stoccaggio improprio o a causa di perdite o di versamenti dei contenitori dove è presente. Può essere associato alle aree contaminate dagli idrocarburi clorurati, anche in seguito alla degradazione microbica di sostanze artificiali come il tricloroetile. Probabile origine Bussi – Popoli (Montecatini - Edison). In generale l'inquinamento da solventi clorurati deriva dal loro massiccio impiego in campo civile e industriale (sgrassaggio di superfici metalliche, smacchiatura di tessuti, lavorazione di plastica, gomma, carta, produzione di aerosols, adesivi, vernici, sintesi di sostanze chimiche tra le quali i fumiganti) e da operazioni di smaltimento improprio;
- **1-2 Dicloropropano** vedi punto precedente;
- **Ni** come paragrafo precedente (2.2.1);
- **B** nelle acque sotterranee il boro si può trovare naturalmente, proveniente da rocce e sedimenti contenenti borati e borosilicati. Nelle acque superficiali livelli più elevati sono attribuibili all'infiltrazione di fertilizzanti o come conseguenza di scarica di reflui trattati;
- **Solfati** possono trovarsi naturalmente nelle acque sotterranee provenienti da rocce e sedimenti; è anche possibile una loro origine antropica dove hanno un ampio utilizzo (produzione di fertilizzanti, coloranti, vetro, carta, saponi, tessuti, fungicidi, insetticidi, astringenti, emetici). Si usano anche nell'industria estrattiva, nel trattamento dei liquami; nella lavorazione del cuoio, del legno, dei metalli; come additivi nell'industria alimentare. Il solfato di alluminio viene usato come agente di

- sedimentazione nel trattamento dell'acqua potabile. Il solfato di rame può essere usato per il controllo dello sviluppo di alghe negli approvvigionamenti idrici;
- **m + p xilene** idrocarburo aromatico usato nella produzione di poliesteri come il polietilentereftalato (PET);
 - **PCB** si tratta di un'insieme di 209 composti aromatici costituiti da molecole di bifenile variamente clorate. Sono stati utilizzati come fluidi dielettrici e come additivi per antiparassitari, ritardanti di fiamma, isolanti, vernici e altro.

La sintesi di cui sopra sembrerebbe evidenziare l'origine esterna al sito di tali analiti.

2.2.3 Condizioni al contorno

Prima di provare a determinare i possibili bersagli e le sorgenti della contaminazione, verranno brevemente sintetizzate le risultanze di alcuni procedimenti tecnico – amministrativi (PdC – AdR) relative ad alcune aziende operanti nelle immediate vicinanze del sito WTS – Fin Bell – Adiacenti Fin Bell e messe a disposizione degli Scriventi dall'Amministrazione comunale di Chieti.

Poco a nord del sito (circa 400 m) in aree agricole ricomprese nelle aree in studio, è presente una vasta superficie agricola, non utilizzata a scopi produttivi, di proprietà **TOSTO SRL** sottoposta a procedura di AdR secondo quanto disposto da nota Comune di Chieti Prot. N. GE 2017/0028562. In sintesi il quadro di contaminazione emerso conferma quanto già appurato per le aree in studio e che caratterizza l'intera area SIR ovvero superamenti quasi costanti delle CSC per Mn, Fe, e Solventi clorurati.

In particolare i superamenti CSC riscontrati sulle terre riguardano gli **Idrocarburi C>12**; mentre per le acque i superamenti sono associati ai seguenti analiti **Fe, Mn, CVM, 1,1- Dicloroetilene, Percloroetilene, Σ Organoalogenati cancerogeni, 1,2 – Dicloroetilene, 1,2- Dicloropropano**. In sostanza, ad eccezione di alcuni analiti, peraltro appartenenti alle stesse famiglie chimiche, la tipologia di contaminazione è analoga a quella riscontrata nel sito oggetto della presente.

Poco ad est del sito (circa 300 m) presso gli stabilimenti di proprietà **Sixty Log s.r.l.** è stata condotta una campagna di analisi che è stata sintetizzata in "*Rapporto sui risultati del monitoraggio acque sotterranee*" del 09.09.11.. Dall'analisi dei documenti messi a disposizione dall'Amministrazione comunale di Chieti emerge con chiarezza la "*cronica*" contaminazione delle acque da parte dei composti **Alifatici clorurati cancerogeni**, ed in particolare: **CVM, 1,1- Dicloroetilene, Percloroetilene e il Tetracloroetilene**. Anche in questo caso, ad eccezione di alcuni analiti, peraltro appartenenti alle stesse famiglie chimiche, la tipologia di contaminazione è analoga a quella riscontrata nel sito oggetto della presente.

Risulta evidente una comune contaminazione riscontrata in tutto l'areale del S.I.R. che storicamente viene fatta risalire sia ai noti eventi di Bussi – Popoli che alle attività produttive pregresse nell'area.

3.0 - ECO TRANS – DRAGAGGIO DEL PONTE

Le aree in questione, tra di loro adiacenti, sono state considerate, viste le omogenee condizioni ambientali, come un unico possibile settore di discarica anche in ragione delle risultanze delle indagini e delle analisi di laboratorio, che hanno confermato la comune caratterizzazione geologico – idrogeologica e le medesime problematiche ambientali (superamenti CSC) oltre alle simili condizioni antropiche al contorno (siti produttivi dismessi e/o attivi e discariche).

3.1 Caratterizzazione matrice suolo – sottosuolo – acque sotterranee

Tale macroarea è posta nel settore settentrionale dell'areale in studio (Ord. Sindacale del 29.10.08 n. 542) ed occupa una superficie di circa 70.082,96 mq così suddivisa: Eco Trans 13.120.09 mq; Dragaggio del Ponte 29.063.26 mq, Aree adiacenti 27.899.61 mq. Tale area risulta compresa tra le rive del F.me Pescara ad ovest e la via Papa Leone XIII, che ne segna il margine est; i confini nord e sud verranno provvisoriamente adottati definendo un offset di 20 m dai punti in cui è stata accertata la presenza di rifiuto interrato e/o contaminazione.

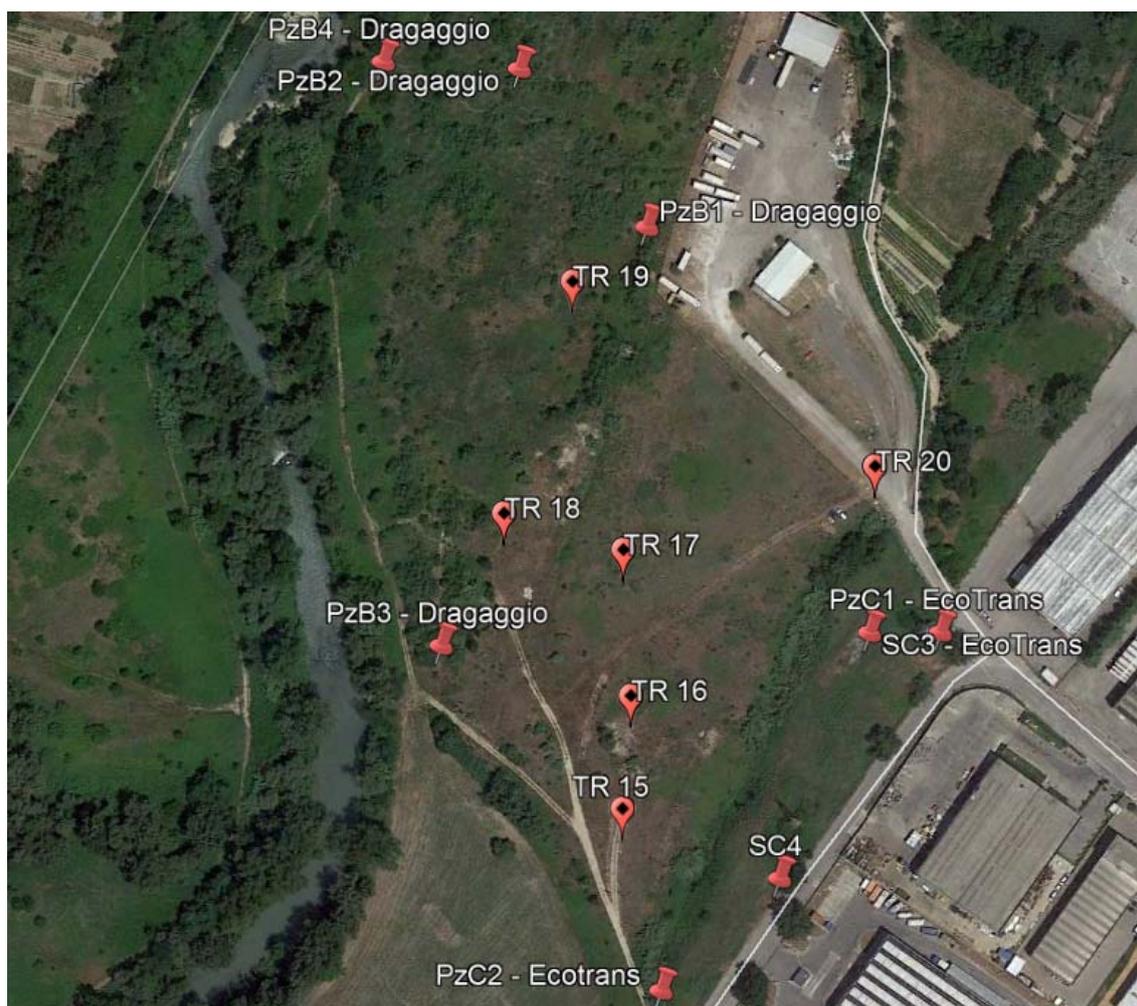


Figura 12 – Area Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti.

Per quanto riguarda la definizione delle caratteristiche idrogeologiche e geologiche si rimanda agli appositi capitoli e paragrafi, in cui sono state articolate le risultanze delle indagini e definite le caratteristiche generali e specifiche qualificanti le aree in questione. In tale sede si proporrà una sintesi concettuale focalizzata esclusivamente sulle ricadute di carattere ambientale, con particolare riferimento alle possibili modalità di veicolazione dei contaminanti accertati e/o delle eventuali azioni di barriera *naturale* esercitate dai livelli a minore permeabilità (*aquitard* argillosi). Tali aree sono state interessate da 4 Tomografie elettriche, 6 Piezometri, 2 Sondaggi geognostici e 6 Trincee esplorative, secondo quanto sintetizzato nelle seguenti tabelle.

IDENTIFICATIVO	GAUSS BOAGA		RITROVAMENTI	
	ID	E	N	Rifiuto
TR 15	2448697	4692634	SI	NO
TR 16	2448700	4692678	SI	NO
TR 17	2448699	4692735	SI	NO
TR 18	2448652	4692751	SI	NO
TR 19	2448681	4692841	SI	NO
TR 20	2448797	4692766	SI	NO

Tabella 14 – Trincee 2014

Eco Trans			Dragaggio del Ponte		
Sondaggio	Coordinate		Sondaggio	Coordinate	
PZC1	N 42°22'59,86"	E 14°08'06,71"	PZB1	N 42°23'05,01"	E 14°08'01,78"
PZC2	N 42°22'55,35"	E 14°08'01,94"	PZB2	N 42°23'07,02"	E 14°07'59,64"
SC3	N 42°22'59,76"	E 14°08'05,51"	PZB3	N 42°22'59,73"	E 14°07'58,25"
SC4	N 42°22'56,76"	E 14°08'03,96"	PZB4	N 42°23'07,12"	E 14°07'57,33"

Tabella 15 – Piezometri e Sondaggi 2014

3.1.2 Modello idrogeologico fisico: **Acquiferi**

Le unità idrogeologiche (descritte in apposito cap.) qualificanti il sito sono di seguito sintetizzate:

- **Primo pseudo-acquifero** (sede pseudo-falda superficiale)
- **Aquitard** (volume di separazione)
- **Secondo pseudo acquifero** (sede pseudo-falda intermedia)
- **Aquiclude Argilloso** (volume di base sequenza idrogeologica)

In tale sede ci si soffermerà esclusivamente sui livelli a minore permeabilità (*aquitard* - *aquiclude*) che condizionano il flusso della falda nelle due componenti di flusso identificate: **superficiale** ed **intermedia**. Negli appositi paragrafi, ai quali si rimanda, sono state articolate le caratteristiche geo - litologiche dei due pseudo – acquiferi, con relativa determinazione del coefficiente di permeabilità (**k**) e relativa granulometria.

La superficie *top* del livello **aquitard**, riscontrata in 4 verticali d'indagine (esclusivamente in Eco Trans) determina con la sua morfologia lo spessore del primo acquifero e potrebbe incidere sull'andamento della pseudo falda superficiale e dunque sulle dinamiche idriche sotteranee. Il suo

sviluppo in potenza, inoltre, aumentando l'effetto barriera naturale può determinare un rallentamento nel flusso e transito dei contaminanti in falda.

Per aumentare la densità dei dati a disposizione sono state utilizzate le risultanze di alcune indagini eseguite negli stabilimenti Meccanica ST s.r.l. posti nelle immediate vicinanze.

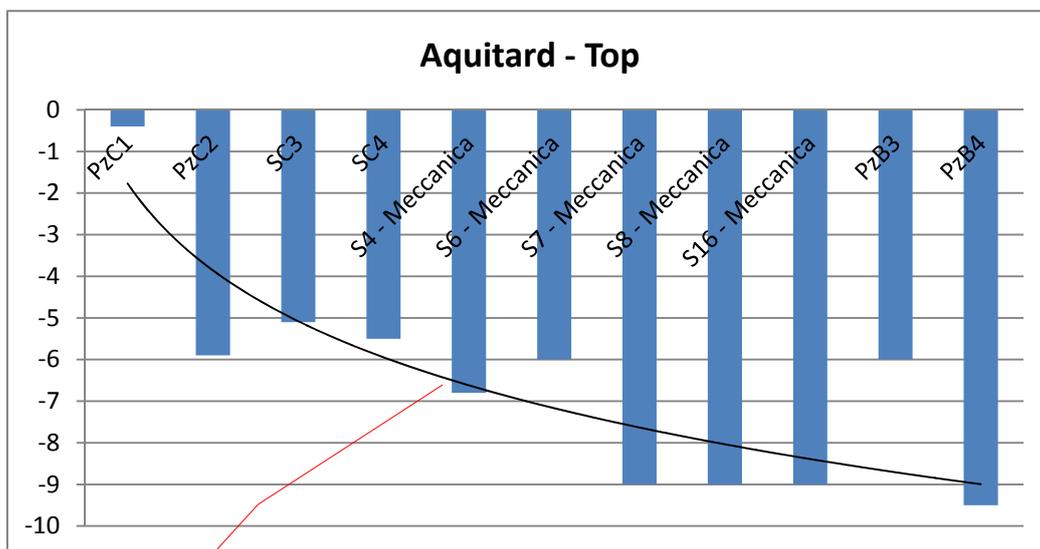


Figura 13 – Aquitard in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti – profondità da p.c.

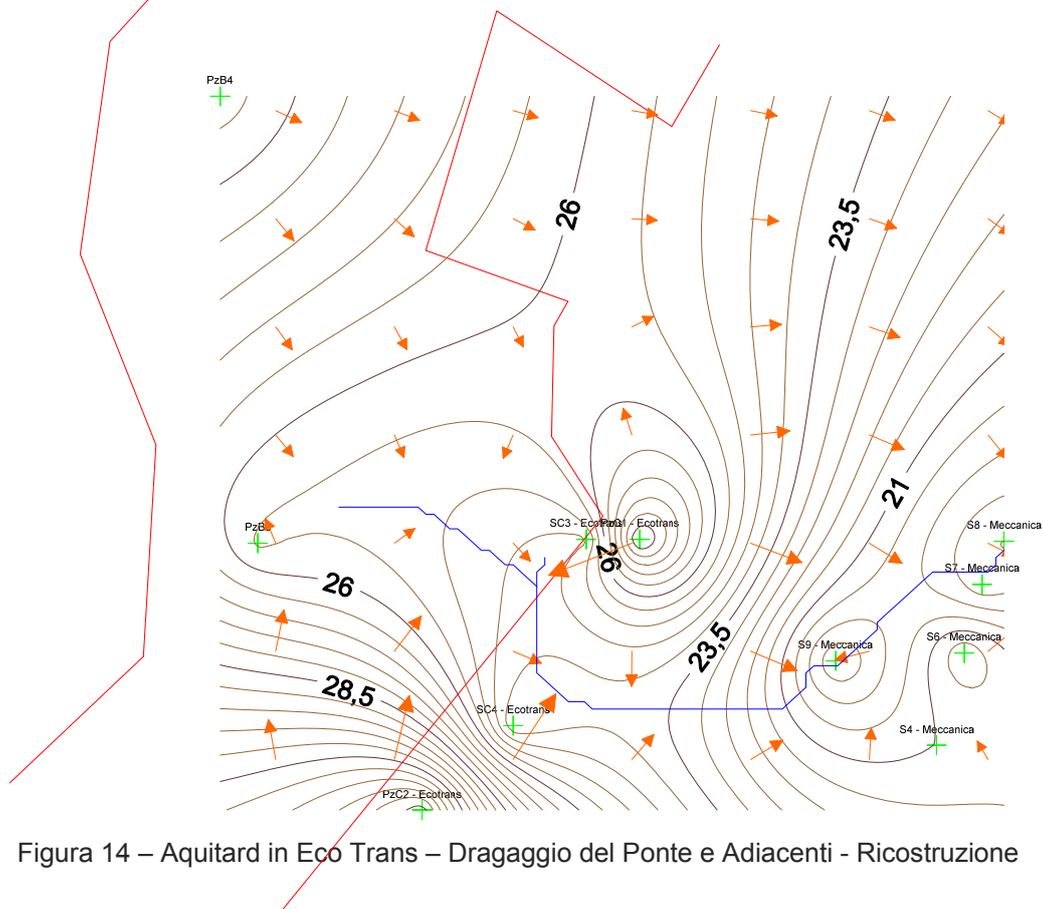


Figura 14 – Aquitard in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti - Ricostruzione

Dalla figura si evidenzia l'andamento del primo livello impermeabile (*aquitard*) che da ovest verso sud tende ad approfondirsi verso le aree esterne al perimetro SIR. Si evidenzia inoltre la presenza di alcuni alti strutturali (PZC1) che determinano la formazione di un'area "valliva" maggiormente depressa evidenziata in blu nella figura. Quest'ultima potrebbe assumere la funzione di asse sotterraneo che favorisce il drenaggio preferenziale. Tale evenienza non risulta confermata dalla distribuzione delle curve isopiezometriche della pseudo falda superficiale in seguito descritte.

La superficie top del livello *aquiclude*, riscontrata in sole 2 verticali d'indagine, non è stata sottoposta ad analisi geostatistica e successiva ricostruzione

3.1.3 Modello idrogeologico fisico: **Pseudo Falde**

Nell'area **Eco Trans – Dragaggio del Ponte – Adiacenti** la pseudo falda superficiale è stata riscontrata in 14 verticali: 3 Piezometri Pubblici, 11 Piezometri Meccanica s.r.l..

La superficie piezometrica mostra un alto idrogeologico posto ad est del margine dell'areale, che costituisce il **monte** idrogeologico, dal quale le isopiezometriche si raccordano in direzione prevalente ESE – ONO e O dove il limite dell'area è costituito dall'asse del F.me Pescara; l'intero areale riveste la condizione di **valle** idrogeologico, verso il quale convergono le acque provenienti da est ed in parte da sud.

Tali indicazioni risultano essenziali per la ricostruzione, effettuata nel seguito, della veicolazione della contaminazione individuata dalla campagna di analisi di laboratorio. La **pseudo falda intermedia** è stata intercettata da 1 verticale d'indagine (PZC1 – 17.628 m s.l.m.) non è stata dunque sottoposta ad analisi geostatistica e successiva ricostruzione

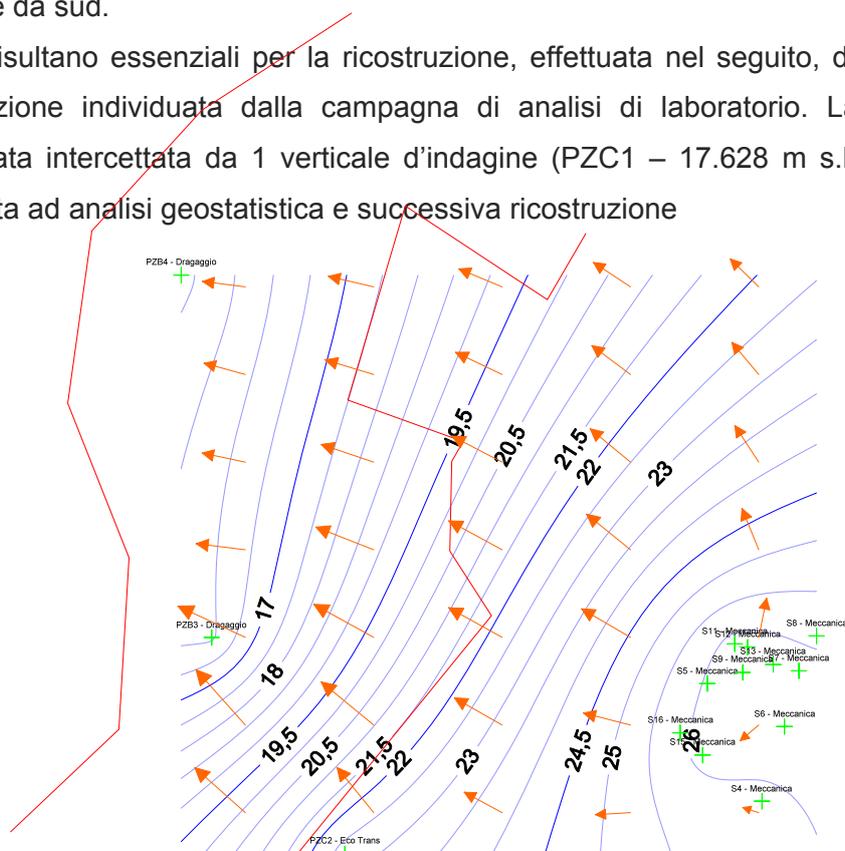


Figura 15 – Pseudo falda superficiale in Eco Trans – Dragaggio del Ponte e Adiacenti

3.1.4 Modello fisico: **Rifiuti modellazione**

L'areale in questione è stato oggetto di una campagna d'indagine effettuata nel 2014 che ha riscontrato in numerose verticali d'indagine e trincee esplorative rifiuti di vario tipo, posti a diverse profondità, a conferma del passato utilizzo di tali terreni come sede di interrimento incontrollato. In particolare i rifiuti sono stati individuati in 6 Trincee, 2 Sondaggi geognostici e 4 Piezometri.

ID	Rifiuto	ID	Rifiuto	ID	Rifiuto	ID	Rifiuto
Sondaggi		Piezometri		Trincee			
SC3	SI	PZB1	SI	TR 15	SI	TR 19	SI
SC4	SI	PZB2	SI	TR 16	SI	TR 20	SI
		PZC1	SI	TR 17	SI	Tabella 16 – Ritrovamento di rifiuti	
		PZC2	SI	TR 18	SI		

Le trincee sono realizzate in volumi di riporto nel quale sono stati interrati prevalentemente rifiuti associabili a demolizioni edilizie (cls, laterizi, asfalto) ed inoltre sono ampiamente presenti resti plastici, PVC, rifiuti ferrosi a tratti pulverulenti, tessuto non tessuto e resti lignei carbonizzati.

Per quanto concerne le indagini geognostiche (sondaggi e piezometri) la sottostante tabella sintetizza profondità di ritrovamento e tipologia di rifiuto.

ID	Profondità rinvenimenti	Tipologia
PZC1	0.0 – 2.1	Riporti/Rifiuti
PZC2	0.0 – 2.0	Riporti/Rifiuti con livelli pulverulenti nerarstri (probabili scarti siderurgici)
SC3	0.0 – 3.0	Riporti/Rifiuti con livelli pulverulenti nerarstri e scarti ferrosi (probabili scarti siderurgici)
SC4	0.0 – 0.9	Riporti/Rifiuti
PZB1	0.0 – 4.0	Riporti/Rifiuti
PZB1	4.0 – 5.0	Rifiuti
PZB2	5.0 – 10.0	Riporti/Rifiuti nerarstri (plastiche, cavi elettrici)

Tabella 17 – Ritrovamento rifiuti – profondità e tipologia

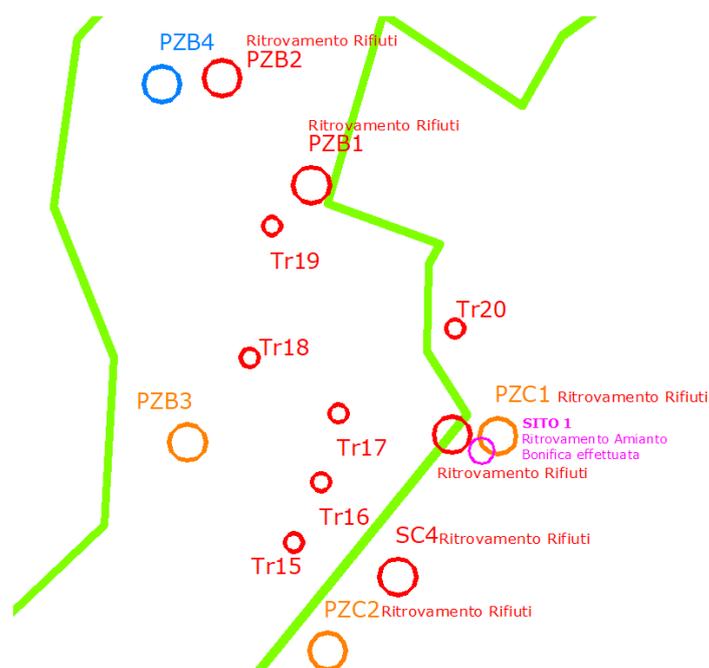


Figura 16 – Rifiuti

Viene dunque confermata la presenza di RSU e resti di demolizioni edilizie e si evidenzia la presenza di rifiuti ferrosi, livelli pulvurenti nerastri in stato di avanzata ossidazione (probabili scarti siderurgici) oltre a plastiche e cavi elettrici che suggeriscono un origine “industriale” dei rifiuti; inoltre la profondità di ritrovamento (-10.0 in PZB2) e la potenza (fino a 5 m) lascia presagire un azione consapevole, determinata e pianificata di sversamento rifiuti (RSU, Speciali e Pericolosi).

La ricostruzione dello spessore del rifiuto non risulta realizzabile alla luce della distribuzione e densità dei punti di indagine (esclusiva presenza di trincee nell’area adiacente le due presunte discariche) e della specifica articolazione piano – altimetrica delle aree; risultano infatti evidenti una scarpata, da attribuire a sistemazioni “antropiche”, che sostiene un riporto misto a rifiuti (Eco Trans), mentre tutta l’area che separa i due siti è stata oggetto di peneplanazioni, sistemazioni e rimaneggiamento dei terreni oltre al deposito di volumi di riporto.

3.1.5 Modello fisico: **Rifiuti caratterizzazione**

Per ognuna delle aree di discarica individuate (Eco Trans – Dragaggio del Ponte) un campione di rifiuto è stato sottoposto ad analisi del *tal quale* e test di cessione. I risultati sono sintetizzati nelle seguenti tabelle. I test di cessione definiscono un corpo rifiuti, “non attivo” e quasi del tutto mineralizzato.

Sito	Top	Bottom	ph	TOC	Al	Ca	Fe	Mg	Mn	K	Na	Cu	Zn
	m	m											
EcoTrans SC3	0.0	4.4	8,6	19210	121555	160730	13464	3879	1098	2349	10901		1181
Dragaggio PzB1	4.4	4.7	7,5	22890	230093	39442	24653	-	-	-	-	-	-

Tabella 18 – Analisi rifiuti Dragaggio del Ponte – Eco Trans 1

Sito	Cloruri	Fluoruri	Solfati	Conducibilità	DOC	TDS
------	---------	----------	---------	---------------	-----	-----

	mg/l			μS/cm	mg/l	
EcoTrans SC3	837	7,00	17,9	3630	131	1293
Dragaggio PzB1	1,63	0,44	53,9	555	-	84,0

Tabella 19 – Analisi rifiuti Dragaggio del Ponte – Eco Trans 2

3.1.6 Qualità ambientale: **Matrice suolo**

Nel seguito sono sintetizzati esclusivamente i superamenti delle **CSC** (verde pubblico, privato e residenziale) riscontrati nell'analisi di laboratorio 2014, si farà inoltre riferimento anche alle risultanze della parallela analisi effettuata dagli uffici dell'ARTA.

Aree d'indagine	Sondaggio	Prof	Analita
Eco Trans	PZC1	Top Soil	
	PZC2	C2	0.0 – 1.0
Dragaggio del Ponte	PZB3	C2	2.0 – 3.0

Tabella 20 – Superamenti CSC terreni e Top Soil 2014

Dragaggio del Ponte (PZB1)	0.0 – 1.0	Sn
	2.0 – 3.0	Sn
	3.4 – 4.4	Sn
Eco Trans (SC3)	4.0 – 4.5	Sn

Tabella 21 – Superamenti CSC terreni ARTA

3.1.7 Qualità ambientale: **Matrice acque sotterranee**

Nel seguito sono sintetizzati esclusivamente i superamenti delle **CSC** (verde pubblico, privato e residenziale) riscontrati nell'analisi di laboratorio 2014, si farà inoltre riferimento anche alle risultanze della parallela analisi effettuata dagli uffici dell'ARTA.

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZB3	PZB4	PZC1	PZC2
Manganese	μg/l	50	551	459	153	141
Cloruro di vinile (CVM)	μg/l	0,5		3,44		

Tabella 22 – Superamenti CSC acque 2014

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZB3	PZB4	PZC1	PZC2
Arsenico	mg/l	10	-	-	132,5	10,3
Boro	μg/l	1000	1313	7255	-	-
Ferro	mg/l	200	3809	317,4	5235	
Manganese	μg/l	50	859	278,2	109,2	364,1
Cloruro di vinile (CVM)	μg/l	0,5	0,65	3,03	-	-

Tabella 23 – Superamenti CSC acque 2014 ARTA

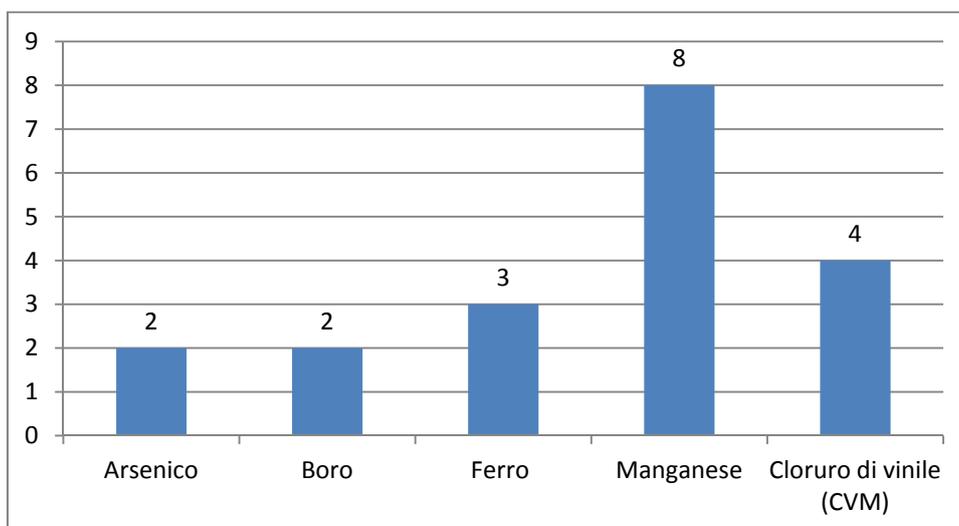


Figura 17 – Superamenti CSC acque

Per quanto concerne l'analita Mn ci si riferisce al valore di fondo naturale di 154 µg/l ufficializzato con DGR n. 225 del 12/04/2016.

3.2 Estensione della contaminazione

I volumi sotterranei indagati si caratterizzano per una contaminazione in atto tanto sulle terre quanto sulle acque, oltre a confermare la presenza di rifiuti interrati. In particolare i rifiuti sono stati rinvenuti fino alla profondità di **-10.0 m dal p.c.**; i superamenti delle CSC osservati nelle terre sono stati registrati anche su campioni prelevati a **-4.5 m**; mentre il superamento delle CSC nelle acque è stato constatato tanto nella **pseudo falda superficiale** quanto nella **pseudo falda intermedia**.

La figura 18 sintetizza la distribuzione dei superamenti delle CSC, acque e terre, ed il ritrovamento di rifiuti interrati evidenziando una certa omogenea distribuzione delle "emergenze - sorgenti" che interessano le aree Eco Trans – Dragaggio del Ponte ed Adiacenti. Confrontando il dato relativo al ritrovamento dei rifiuti (sondaggi - trincee) con quello dei superamenti delle CSC nei terreni si evidenzia una non marcata sovrapposibilità; mentre, i superamenti delle CSC riscontrati nelle acque non sono sempre legati alla presenza di rifiuti ed almeno per 3 piezometri sono riscontrati in aree poste ai margini dell'areale o ad una certa distanza dai volumi di rifiuti interrati individuati.



Figura 18 – Superamenti CSC terreni/Top Soil/Acque e Rifiuti 2014

3.2.1 Ipotesi "Sorgenti": **Suoli**

La contaminazione dei terreni, individuata fino alla profondità massima di -4.5 m dal p.c., evidenzia per 2 campioni, in entrambi i siti, il superamento delle CSC **Idroc > 12** e la contaminazione da **Sn** (ARTA) è stato riscontrato inoltre un superamento delle CSC relative a **PCB e diossine – furani** per il *Top Soil* in PZC1.

Tale contaminazione può dunque essere ricondotta alla presenza di rifiuti interrati o ad una passata contaminazione delle acque di circolazione sotterranea (intermedia - superficiale) che al momento sembra essersi interrotta.

Nel seguito, seppur in sintesi, sono elencate le principali fonti antropiche dei metalli pesanti:

- **Sn** è usato come rivestimento all'interno delle lattine, viene spesso usato per placcare l'acciaio utilizzato per la conservazione degli alimenti. Le leghe si stagno sono utilizzate anche nelle saldature per connessioni di tubi o di circuiti elettrici, peltro, metallo per campane e gli amalgami dentali. Le principali fonti di Hg di origine antropica sono associate dell'industria cartiera e degli impianti cloro-soda;
- **PCB** si tratta di un'insieme di 209 composti aromatici costituiti da molecole di bifenile variamente clorate. Sono stati utilizzati come fluidi dielettrici e come additivi per antiparassitari, ritardanti di fiamma, isolanti, vernici e altro.

La sintesi di cui sopra sembrerebbe dunque evidenziare l'origine interna al sito di tali analiti.

3.2.2 Ipotesi "Sorgenti": **Acque**

La contaminazione riscontrata nelle acque (superficiali - intermedie) risulta maggiormente omogenea interessando buona parte delle aree in questione tanto nelle porzioni centrali quanto in quelle periferiche, sia quelle vicine all'alveo (ovest) che quelle direttamente confinanti con l'area

industriale di Chieti Scalo (est). La distribuzione delle isopiezometriche, che individuano un **monte idrogeologico** all'esterno delle aree in analisi, sembra escludere un'origine interna di tali contaminazioni di concerto con l'assenza di siti produttivi posti entro i limiti delle aree in studio.

Tali analiti e le relative CSC non possono, alla luce delle attuali conoscenze, essere associati ai rifiuti fin qui individuati né possono essere correlati ai superamenti riscontrati sulle terre è dunque da escludere un'origine interna alle aree di tali contaminazioni.

Nel seguito, in sintesi, sono elencate le principali fonti antropiche di alcuni degli analiti riscontrati:

- **Mn** risulta essenziale nella produzione siderurgica risultando un componente essenziale dell'acciaio inossidabile e di alcune leghe di alluminio;
- **ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (CVM)** fonti principali costituite dalle emissioni dei gas esausti delle industrie che lo sintetizzano o che lo utilizzano nei vari processi produttivi e sono dovute essenzialmente alle industrie plastiche e alle industrie chimiche che producono polivinil cloruro, dicloruro di etilene, caprolattame, metil cloroformio, vinil acetato. Il CVM si diffonde nell'ambiente anche ad opera delle discariche in seguito ad uno stoccaggio improprio o a causa di perdite o di versamenti dei contenitori dove è presente. Può essere associato alle aree contaminate dagli idrocarburi clorurati, anche in seguito alla degradazione microbica di sostanze artificiali come il tricloroetile. Probabile origine Bussi – Popoli (Montecatini - Edison). In generale l'inquinamento da solventi clorurati deriva dal loro massiccio impiego in campo civile e industriale (sgrassaggio di superfici metalliche, smacchiatura di tessuti, lavorazione di plastica, gomma, carta, produzione di aerosols, adesivi, vernici, sintesi di sostanze chimiche tra le quali i fumiganti) e da operazioni di smaltimento improprio;
- **As** è abbondantemente presente nella crosta terrestre e nei suoli è variamente distribuito (tanto da essere rilevabile in molte acque ed in quasi tutti i tessuti animali e vegetali). I composti dell'arsenico presenti nel terreno e nell'acqua vanno incontro a processi di ossidazione, riduzione, metilazione e demetilazione, in funzione delle specie microbiche, del potenziale di ossidoriduzione e della presenza di ioni che competono per i siti di legame. Si formano così composti alchilici volatili con una certa mobilitazione dell'arsenico che viene trasferita nell'aria. A differenza del mercurio, l'arsenico solo in pochi casi da biomagnificazione. L'unico minerale di arsenico sfruttato industrialmente è l'arsenopirite, che si trova dispersa nei minerali solforati di altri metalli. Dalla lavorazione di questi, si ottiene come sottoprodotto, l'ossido di arsenico trivalente, estratto anche dai gas di combustione durante la fusione di altri metalli. L'arsenico metallico allo stato puro trova applicazione soltanto in elettronica per le sue proprietà semiconduttrici, mentre in piccole quantità, è introdotto nelle leghe metalliche per conferire durezza e resistenza termica. Oggigiorno, la tossicità dell'elemento ne ha fortemente limitato o bandito l'uso nel campo farmaceutico e in agricoltura, dove era contenuto in erbicidi, fungicidi, insetticidi, conservanti del legno, rodenticidi e antiparassitari.

La sintesi di cui sopra sembrerebbe evidenziare l'origine esterna al sito di tali analiti.

3.2.3 Condizioni al contorno

Prima di provare a determinare i possibili bersagli e le sorgenti della contaminazione in atto, verranno brevemente sintetizzate le risultanze di alcuni procedimenti tecnico – amministrativi (PdC – AdR) portati avanti da alcune aziende operanti nelle immediate vicinanze del sito in questione e messe a disposizione degli Scriventi dall'Amministrazione comunale di Chieti.

Poco ad est del sito (circa 200 m) presso gli stabilimenti di proprietà **Meccanica CT srl** è stata condotta una campagna di analisi che è stata sintetizzata in "*Risultati della caratterizzazione ambientale e analisi di rischio*" del giugno-2017 (Dr. M. Ranieri). Dall'analisi dei documenti messi a disposizione dall'Amministrazione comunale di Chieti emerge con chiarezza la "*cronica*"

contaminazione delle acque da parte dei seguenti composti: **Cr VI, Fe, As, Al, Ni, Mn Tricloroetilene, 1,2 Dicloropropano, CVM, 1,2 Dicloroetilene, Triclotometano, 1,1 Dicloroetilene, 1,2 Dicloroetilene.**

Anche in questo caso, ad eccezione di alcuni analiti, peraltro appartenenti alle stesse famiglie chimiche, la tipologia di contaminazione è analoga a quella riscontrata nel sito oggetto della presente.

Risulta dunque evidente una comune contaminazione riscontrata in tutto l'areale del S.I.R. che storicamente viene fatta risalire sia ai noti eventi di Bussi – Popoli che alle attività produttive pregresse nell'area di Chieti Scalo.

4.0 - ACA

4.1 Caratterizzazione matrice suolo – sottosuolo – acque sotterranee

Tale area è posta al margine settentrionale dell'areale in studio (Ord. Sindacale del 29.10.08 n. 542) ed occupa una superficie di circa 17.884,19 mq. Essa è compresa all'interno dei terreni di proprietà A.C.A. ed è posta a circa 30 m dalla sponda del F.me Pescara, ad ovest.

Per la definizione delle caratteristiche idrogeologiche e geologiche si rimanda agli appositi capitoli e paragrafi. In tale sede si proporrà una sintesi concettuale focalizzata esclusivamente sulle ricadute di carattere ambientale, con particolare riferimento alle possibili modalità di veicolazione dei contaminanti accertati e/o delle eventuali azioni di barriera *naturale* esercitate dai livelli a minore permeabilità (*aquitard* argillosi).

Le aree sono state indagate da 2 Tomografie elettriche, 3 Piezometri, 1 Sondaggi geognostico.

Eco Trans		
Sondaggio	Coordinate	
PZA1	N 42°23'19,20"	E 14°09'03,12"
PZA2	N 42°23'20,95"	E 14°09'04,83"
PZA3	N 42°23'22,53"	E 14°09'03,81"
SA4	N 42°23'20,36"	E 14°09'01,82"

Tabella 24 – Piezometri e Sondaggi 2014



Figura 19 – Area A.C.A.

4.1.2 Modello idrogeologico fisico: **Acquiferi**

Le unità idrogeologiche (come già ampiamente descritte in apposito capitolo) caratterizzanti il sito sono di seguito sintetizzate:

- **Primo pseudo-acquifero** (sede pseudo-falda superficiale)
- **Aquitard** (volume di separazione)
- **Secondo pseudo acquifero** (sede pseudo-falda intermedia)
- **Aquiclude Argilloso** (volume di base sequenza idrogeologica)

In tale sede ci si soffermerà esclusivamente sui livelli a minore permeabilità (*aquitard* - *aquiclude*) che condizionano il flusso della falda nelle due componenti di flusso identificate: **superficiale** ed **intermedia**. Negli appositi paragrafi, ai quali si rimanda, sono state articolate le caratteristiche geo-litologiche dei due pseudo – acquiferi, con relativa determinazione del coefficiente di permeabilità (**k**) e relativa granulometria.

La superficie *top* del livello **aquitard**, riscontrata in 3 verticali d'indagine determina con la sua morfologia lo spessore del primo acquifero e potrebbe incidere sull'andamento della pseudo falda superficiale e dunque sulle dinamiche idriche sotteranee. Il suo sviluppo in potenza, inoltre,

aumentando l'effetto barriera naturale può determinare un rallentamento nel flusso e transito dei contaminanti in falda. La presenza di soli tre dati d'ingresso non consente un'adeguata ricostruzione geostatistica della distribuzione della superficie *top* dell'aquitard; per tale motivo verranno utilizzate le ricostruzioni ottenute utilizzando l'intero set di dati caratterizzanti l'area nel suo complesso (Ord. Sind. n. 542).

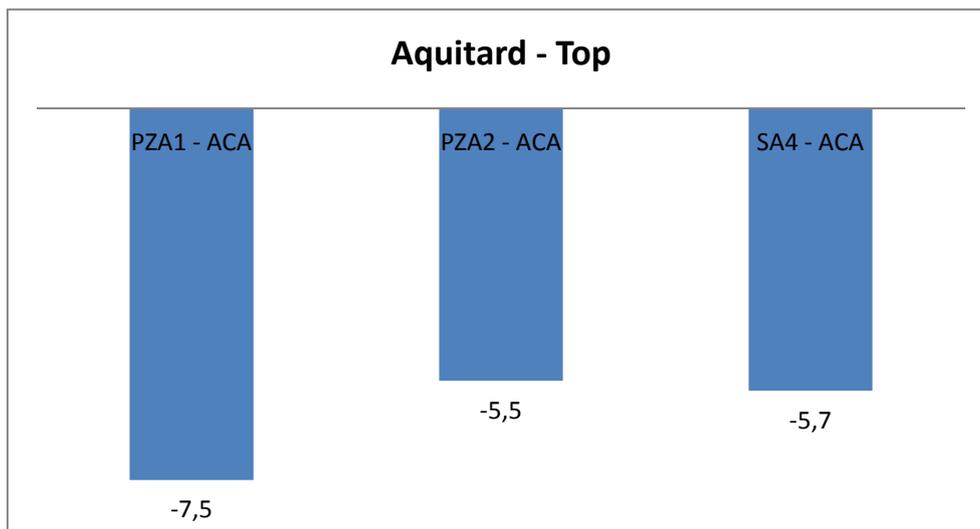


Figura 20 – Aquitard in ACA – profondità da p.c.

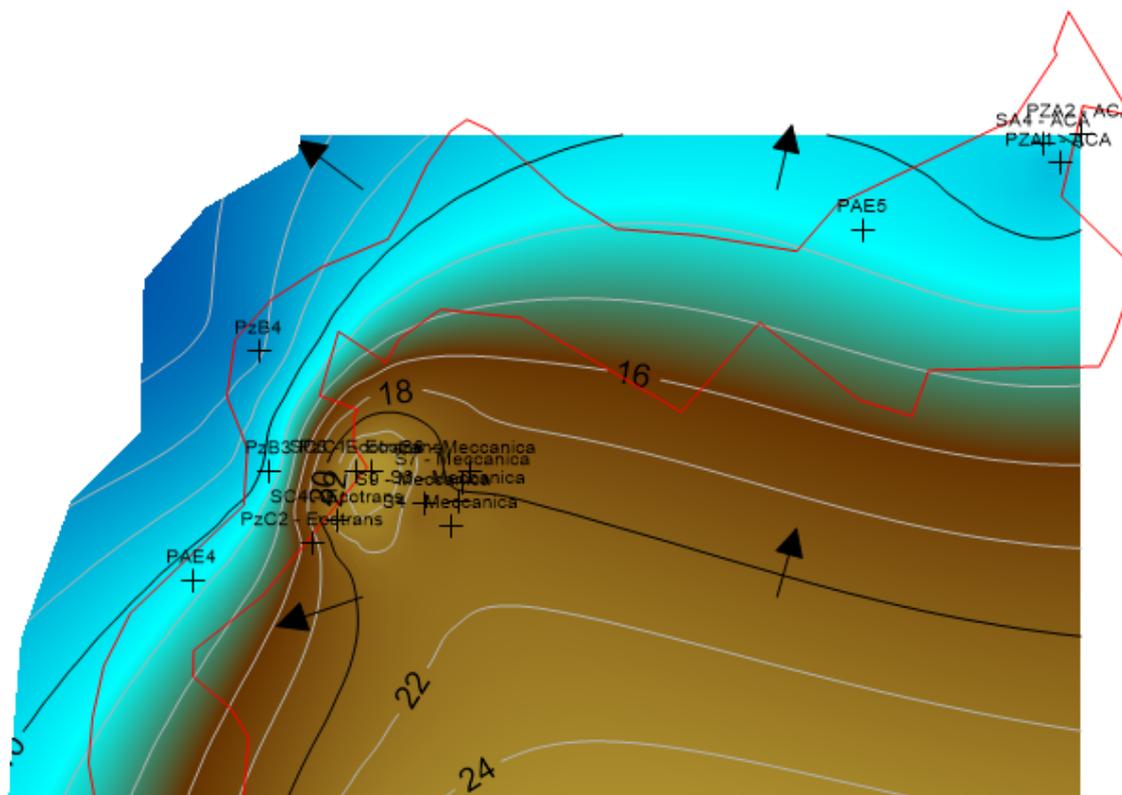


Figura 21 – Aquitard in ACA –Ricostruzione generale

Dalla figura si evidenzia l'andamento del primo livello impermeabile (*aquitard*) che ad ovest e verso nord tende ad approfondirsi verso le aree esterne al perimetro SIR e dunque in coincidenza dell'asse del F.me Pescara. Si evidenzia inoltre la presenza di alcuni alti strutturali (esterni al sito) che determinano la formazione di alcune aree "deprese" rappresentate nelle tonalità del blu nella figura. Quest'andamento potrebbe favorire la presenza di assi sotterranei che favorirebbero il drenaggio delle acque. La superficie top del livello *aquiclude*, non è stata riscontrata in sito, non è stato dunque possibile eseguire alcuna analisi geostatistica e successiva ricostruzione

4.1.3 Modello idrogeologico fisico: *Pseudo Falde*

Nell'area **ACA** la pseudo falda superficiale è stata riscontrata in 2 verticali (PZA2 – PZA3) la ricostruzione sito – specifica non è stata dunque eseguita. La superficie piezometrica, ottenuta attraverso la modellazione dell'intero set di dati a disposizione, mostra un alto idrogeologico posto ad sud – ovest, che costituisce il **monte** idrogeologico, dal quale le isopiezometriche si raccordano in direzione prevalente NNE dove il limite dell'area è costituito dall'asse del F.me Pescara; l'intero areale riveste la condizione di **valle** idrogeologico, verso il quale convergono le acque provenienti da ovest e, soprattutto, da sud.

Tali indicazioni risultano essenziali per la ricostruzione, effettuata nel seguito, della veicolazione della contaminazione individuata dalla campagna di analisi di laboratorio. La **pseudo falda intermedia** è stata intercettata da 1 verticale d'indagine (PZA1 – 15.251 m s.l.m.) non è stata dunque sottoposta ad analisi geostatistica e successiva ricostruzione

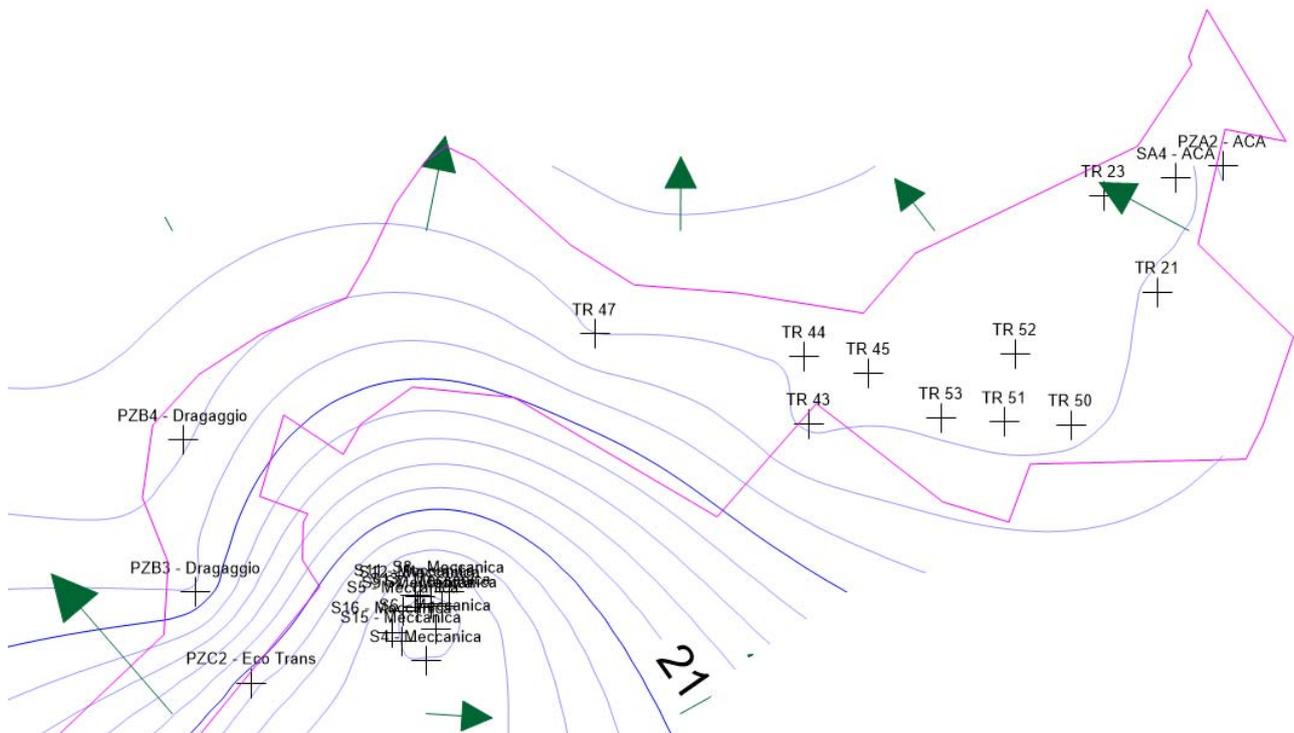


Figura 22 – Pseudo falda superficiale in ACA

4.1.4 Modello fisico: **Rifiuti modellazione**

L'areale in questione è stato oggetto di una campagna d'indagine effettuata nel 2014, che ha riscontrato in tutte le verticali d'indagine la presenza, seppur poco diffusa ed in tracce, di rifiuti di vario tipo, posti a diverse profondità, a conferma del passato utilizzo di tali terreni come sede di interrimento incontrollato.

Sondaggio	Profondità rinvenimenti	Tipologia
PZA1	1.8 – 2.0	calcestruzzo
PZA2	0.2 – 1.9	laterizi
PZA3	3.7 – 4.1	rifiuti neri
SA4	3.9 – 5.0	calcestruzzo

Tabella 25 – Ritrovamento di rifiuti

Viene dunque confermata la presenza di resti di demolizioni edilizie e si evidenzia la presenza, in un singolo sondaggio, di rifiuti neri, non sono stati individuati RSU. Non risulta tuttavia possibile, alla luce delle attuali consocenze, definire l'areale in questione come una discarica, seppur incontrollata, quanto piuttosto un sito di interrimenti isolati e/o come stoccaggio di volumi di terre contenenti in parte rifiuti (tale ipotesi sembra la più plausibile).

4.1.5 Qualità ambientale: **Matrice suolo**

Non sono stati riscontrati superamenti delle CSC (verde pubblico, privato e residenziale) in nessuno dei campioni indagati.

4.1.6 Qualità ambientale: **Matrice acque sotterranee**

Nel seguito sono sintetizzati esclusivamente i superamenti delle **CSC** (verde pubblico, privato e residenziale) riscontrati nell'analisi di laboratorio 2014.

Analiti	U.M.	Limiti D.lgs N. 152/06 All. 5 titolo V parte Quarta tab. 2	PZA2	SA4
Manganese	µg/l	50	191	297

Tabella 26 – Superamenti CSC acque 2014

Per quanto concerne l'analita Mn ci si riferisce al valore di fondo naturale di 154 µg/l ufficializzato con DGR n. 225 del 12/04/2016.

4.2 Estensione della contaminazione

I volumi sotterranei indagati si caratterizzano per una contaminazione in atto esclusivamente sulle acque, oltre a confermare la presenza, seppur limitata, di rifiuti interrati. In particolare tracce e poco estesi volumi di rifiuto sono stati rinvenuti fino alla profondità di **-5.0 m dal p.c.**; mentre il superamento delle CSC nelle acque è stato constatato solo nella **pseudo falda superficiale**.

Non è possibile ipotizzare una sovrapposibilità tra la contaminazione in atto sulle acque, peraltro comune a tutta la falda in analisi, ed i ritrovamenti di rifiuti interrati così come confermato dall'assenza di superamenti nella matrice suolo. Sembra dunque potersi confermare, alla luce

delle attuali conoscenze, l'ipotesi dell'utilizzo del sito come stoccaggio/interramento di volumi di terre solo parzialmente contenenti rifiuti.

4.2.1 Ipotesi "Sorgenti": **Acque**

La contaminazione (**Mn**) riscontrata nelle acque superficiali risulta comune a tutto l'areale di Chieti Scalo come confermato dai report di laboratorio allegati alla presente (25 superamenti). La distribuzione delle isopiezometriche, che individuano un **monte idrogeologico** all'esterno delle aree in analisi, sembra escludere un'origine interna di tale contaminazione di concerto con l'assenza di siti produttivi posti entro i limiti delle aree in studio.

Non sono stati dunque confermati i superamenti registrati in passato (vedi PdC) relativi agli analiti 1,2 - Dicloropropano e Cloruro di Vinile.

4.2.3 Condizioni al contorno

L'area ACA è posta al margine settentrionale dell'areale in studio e le uniche emergenze degne di nota sono poste immediatamente a NE del sito e dunque in posizione idrogeologicamente ribassata e non in grado dunque di incidere sulle condizioni di contaminazione presenti all'interno del sito a sud del sito si estendono in prevalenza aree agricole e oltre l'asse autostradale dei limitati insediamenti residenziali.

Sembra dunque lecito supporre che tali aree non siano la sorgente della contaminazione in atto, tra l'altro registrata solo sulle acque e comune a tutta la falda in studio ma quanto piuttosto il bersaglio di una contaminazione generalizzata. La quantità e la distribuzione dei rifiuti lasciano inoltre supporre l'utilizzo di tali aree come sede di deposito terre provenienti da scavi e solo in parte contenenti rifiuto.

La Direzione Lavori



EA sistemi
ambientali s.n.c.
Via Gramsci, 16 - 95014 Giarre (CT)
Partita IVA: 0429353 087 1