



Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

* * *

Relazione tecnica

ENI

Centro Olio Val d'Agri (COVA) di Viaggiano (PZ)

Evento di spill del febbraio 2017

Interventi di MISE: ottobre 2017 marzo 2018

* * *

maggio 2018

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA MISE.....	4
3	ELABORAZIONE DEI DATI.....	5
3.1	Recupero dei composti idrocarburici	5
3.2	Distribuzione spaziale e temporale del surnatante	8
3.3	Distribuzione spaziale dei contaminanti indice su base mensile.....	15
3.3.1	Distribuzione spaziale del manganese	15
3.3.2	Distribuzione spaziale degli idrocarburi totali.....	16
3.3.3	Distribuzione spaziale del benzene.....	18
3.4	Valutazione dei contaminanti indice su base settimanale	19
3.5	Valutazioni sull'andamento della superficie piezometrica	24
4	PROPOSTA DI GESTIONE DEI POZZI IN EMUNGIMENTO	25
5	MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	27
6	CONCLUSIONI.....	29
6.1	Risultati e criticità emerse	29
6.2	Azioni correttive proposte	31

1 PREMESSA

La Regione Basilicata, in relazione all'evento di fuoriuscita di greggio dallo stabilimento COVA, che ha comportato in data 3 febbraio 2017 il sequestro di un pozzetto da parte dei Carabinieri del Nucleo Operativo Ecologico, ha richiesto all'ENI¹ la trasmissione delle informazioni relative alle attività di Messa In Sicurezza d'Emergenza (MISE), secondo un protocollo predisposto da Ispra ed Arpa. Esso contiene, tra l'altro, modalità e termini di esecuzione del monitoraggio e di restituzione dei dati, al fine di poter verificare il contenimento, e relativa rimozione, delle sorgenti primarie di contaminazione.

Sulla base di quanto richiesto, la documentazione trasmessa dall'Azienda relativa a:

- rielaborazione di tutti i dati raccolti dall'avvio delle attività di MISE e disponibili al 30/06/2017 (trasmessa con nota del 10 luglio 2017, prot. n. 2063);
- gli esiti del monitoraggio idrochimico dei report mensili da luglio a settembre 2017;
- gli esiti del monitoraggio idrochimico dei report settimanali da 27 a 41/2017

è stata già oggetto di valutazione da parte dell'Istituto nella relazione: **“Centro Olio Val d'Agri (COVA) di Viaggiano (PZ). Evento di spill del febbraio 2017. Interventi di MISE: febbraio-settembre 2017”**, inviata con nota prot 2017/56840 del 16/11/2017.

Di seguito si riporta la documentazione trasmessa dall'Azienda oggetto di valutazione nella presente relazione.

- Esiti del monitoraggio idrochimico dei report mensili:
 - o mese di ottobre, trasmessi con nota del 13/11/2017 (prot. n. 3327)
 - o mese di novembre, trasmessi con nota del 7/09/2017 (prot. n. 2705)
 - o mese di dicembre, trasmessi con nota del 15/12/2017 (prot. n. 3682)
 - o mese di gennaio, trasmessi con nota del 15/02/2018 (prot. n. 477)
 - o mese di febbraio, trasmessi con nota del 12/03/2018 (prot. n. 707)
 - o mese di marzo, trasmessi con nota del 17/04/2018 (prot. n. 1049)
- esiti del monitoraggio idrochimico dei report settimanali:
 - o 42/2017, trasmessi con nota del 03/11/2017 (prot. n. 3246)

¹ nota del 16 giugno 2017 (prot. n. 100712/23AA)

- 43/2017, trasmessi con nota del 10/11/2017 (prot. n. 3307)
- 44/2017, trasmessi con nota del 16/11/2017 (prot. n. 3355)
- 45/2017, trasmessi con nota del 24/11/2017 (prot. n. 3466)
- 46/2017, trasmessi con nota del 01/12/2017 (prot. n. 3566)
- 47/2017, trasmessi con nota del 13/12/2017 (prot. n. 3668)
- 48/2017, trasmessi con nota del 20/12/2017 (prot. n. 3742)
- 49/2017, trasmessi con nota del 27/12/2017 (prot. n. 3785)
- 50/2017, trasmessi con nota del 05/01/2018 (prot. n. 55)
- 51/2017, trasmessi con nota del 17/01/2018 (prot. n. 199)
- 52/2017, trasmessi con nota del 17/01/2017 (prot. n. 203)
- 1/2018, trasmessi con nota del 19/01/2018 (prot. n. 230)
- 2/2018, trasmessi con nota del 29/01/2018 (prot. n. 301)
- 3/2018, trasmessi con nota del 05/02/2018 (prot. n. 385)
- 4/2018, trasmessi con nota del 16/02/2018 (prot. n. 505)
- 5/2018, trasmessi con nota del 20/02/2018 (prot. n. 517)
- 6/2018, trasmessi con nota del 27/02/2018 (prot. n. 581)
- 7/2018, trasmessi con nota del 06/03/2018 (prot. n. 634)
- 8/2018, trasmessi con nota del 13/03/2018 (prot. n. 725)
- 9/2018, trasmessi con nota del 27/03/2018 (prot. n. 863)
- 10/2018, trasmessi con nota del 29/03/2018 (prot. n. 883)
- 11/2018, trasmessi con nota del 03/04/2018 (prot. n. 903).

2 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA MISE

In continuità con la precedente relazione relativa al periodo febbraio-settembre 2017 i criteri di valutazione degli interventi di MISE condotti nel periodo di osservazione (ottobre 2017-marzo 2018) sono:

- a) recupero dei composti idrocarburici;
- b) distribuzione spaziale del surnatante nelle aree di interesse, su base mensile;

- c) distribuzione spaziale di alcuni contaminanti indice (manganese, idrocarburi totali, benzene) nella fase disciolta, su tutti i piezometri in emungimento e su base mensile;
- d) valutazione di alcuni contaminanti indice (manganese, idrocarburi totali, BTEX; IPA; ammine filmanti) campionati nella fase disciolta in corrispondenza di n. 18 piezometri e su base settimanale;
- e) valutazioni sull'andamento della superficie piezometrica.

In merito al recupero dei prodotti idrocarburi, va segnalato che ENI, con nota del 15 dicembre 2017 (prot. 3699), acquisita in Ispra al prot. 63406 del 19/12/2017, ha chiarito che le informazioni fornite al riguardo, diversamente da quanto indicato nel protocollo Ispra/Arpab, non sono relative alla data di emungimento ma alla data di smaltimento, previo campionamento di autobotte e/o feed, che contengono il liquido accumulato in diversi giorni di emungimento fino al riempimento dello stesso. Infatti, il quantitativo di prodotto recuperato deriva dalla concentrazione di idrocarburi totali (espressa in ppm), riportata nei rapporti di prova relativi alle analisi effettuate su autobotti e feed, rapportata al quantitativo totale di liquido emunto da ciascun piezometro/pozzo.

Nella presente relazione, quindi, i dati forniti sono valutati considerando tale modalità operativa.

3 ELABORAZIONE DEI DATI

3.1 Recupero dei composti idrocarburi

Da ottobre 2017 a marzo 2018, l'Azienda ha continuato a trasmettere i dati relativi al recupero dei composti idrocarburi in raffronto al quantitativo complessivo di acqua emunta nello stesso periodo.

Sulla base del chiarimento dell'Azienda, i dati settimanali di recupero dei prodotti idrocarburi, così come i volumi di acqua emunta, sono riferiti allo smaltimento e non all'atto dell'emungimento, pertanto risulta impossibile correlare lo stato qualitativo della falda con le attività di emungimento. Infatti, in funzione della portata di emungimento di ogni singolo piezometro e, quindi, della durata di riempimento dei feed e/o autobotte, si hanno dei differimenti temporali considerevoli che potrebbero variare da qualche giorno a più di un mese. Inoltre, poiché il quantitativo di prodotto recuperato è calcolato dalla concentrazione di idrocarburi totali (espressa in ppm) disciolti in falda, non è possibile stimare i volumi di surnatante recuperato in fase separata nelle aree interne ed esterna al COVA.

Tenendo presente i suddetti limiti, in Tabella I sono riportati, su base mensile, i dati relativi allo smaltimento delle acque di falda e del prodotto recuperato (contaminazione idrocarburica ottenuta dalla caratterizzazione del rifiuto liquido). I dati sono pertinenti all'area esterna al COVA, all'area interna, ed al totale.

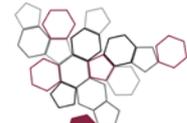
Tabella I. Volumi di prodotto recuperato e volumi di acqua emunta nelle aree esterne ed interne al COVA

mesi	Area esterna		Area interna		Totali	
	Acqua	olio	Acqua	olio	Acqua	olio
febbraio	991,6	105,5	525,3	42,2	1516,9	147,6
marzo	428,1	25,0	938,3	32,2	1366,4	57,2
aprile	964,9	15,8	1558,4	20,4	2523,3	36,2
maggio	2171,2	4,2	3595,4	5,9	5766,6	10,1
giugno	3100,4	61,4	2167,2	1,5	5267,6	62,9
luglio	1757,0	3,8	1687,2	2,7	3444,2	6,5
agosto	3089,6	4,3	459,4	0,9	3549,0	5,2
settembre	1417,0	3,2	1642,2	0,9	3059,2	4,1
ottobre	1669,3	4,2	2410,7	1,2	4080,0	5,4
novembre	2385,2	0,014	4507,7	0,2	6892,9	0,2
dicembre	3576,0	0,01	6469,1	0,2	10045,1	0,2
gennaio	3576,3	0,01	5424,1	0,2	9000,4	0,2
febbraio	4086,7	0,4	7015,0	0,1	11101,7	0,5
marzo	6100,6	0,008	9652,8	0,090	15753,3	0,1
					67613,3	336,4

Gli stessi dati sono rappresentati graficamente in Figura 1, di seguito riportata.



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

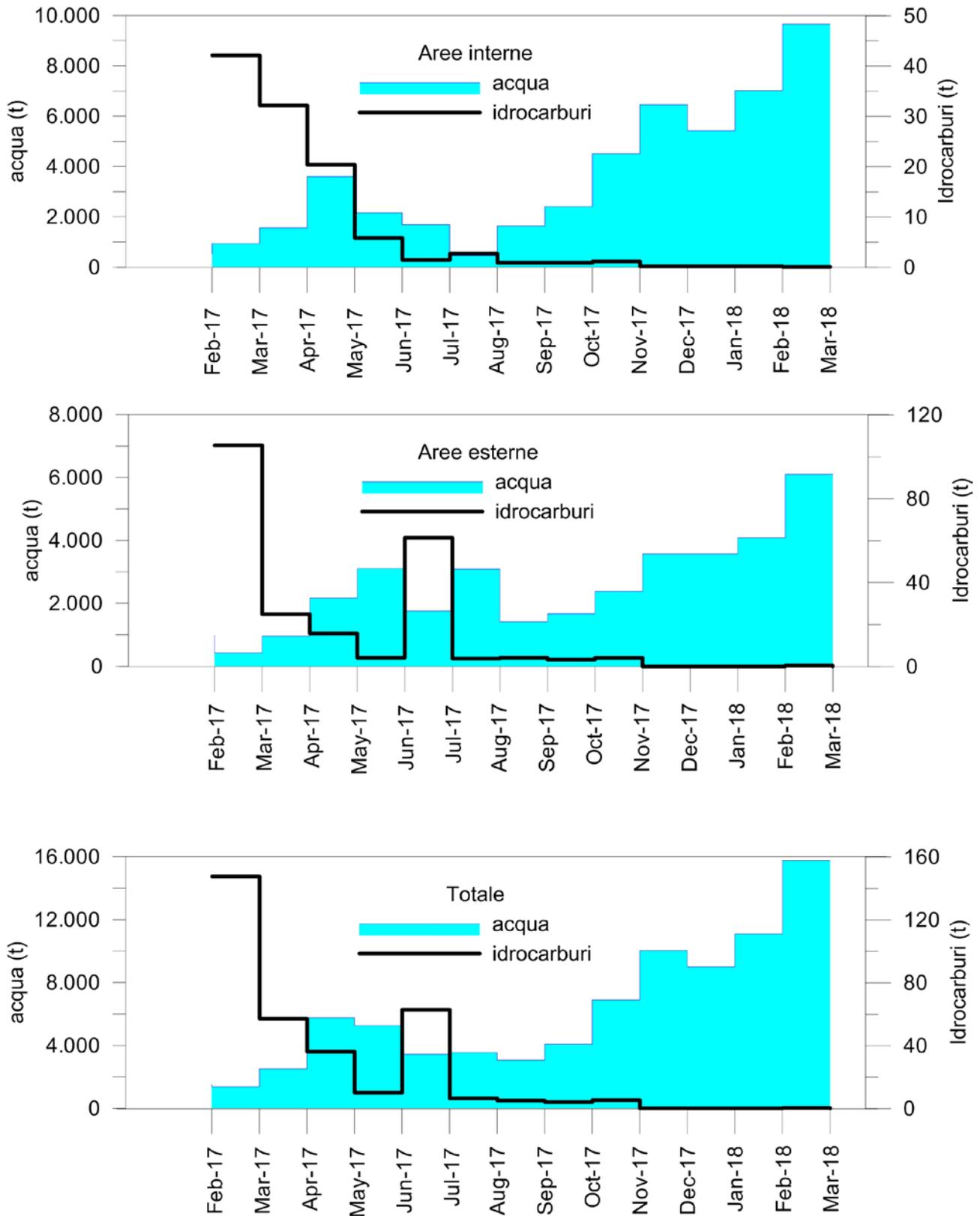


Figura 1. Quantitativi di acque e contaminanti idrocarbureici smaltiti su base mensile (aree interne al COVA; aree esterne; totali).

La rappresentazione elaborata su scala mensile, senza il dettaglio settimanale, mostra con più evidenza, per il periodo già considerato nella precedente relazione (da febbraio a settembre 2017), il differente andamento del recupero dei contaminati idrocarburici rispetto all'acqua.

Nel periodo esaminato nella presente relazione (da ottobre 2017 a marzo 2018), lo schiacciamento dell'andamento dei contaminati idrocarburici recuperati, rispetto a quello dell'acqua emunta, è ancora più manifesto per entrambe le aree. In effetti, a fronte di un ulteriore incremento del quantitativo di acqua emunta si osserva un recupero di contaminanti idrocarburici non percettibile nella stessa scala di misura (ton).

In merito all'incremento del quantitativo di acqua emunta, va tenuto in considerazione anche il numero variabile di piezometri sottoposti ad emungimento, o comunque da cui si sono originati dei volumi di acqua emunta, dal momento che:

- a partire dal mese di novembre non sono stati più considerati i circa 14 pozzi non in emungimento ma per i quali era stata finora considerata l'acqua di spurgo ai fini del campionamento (anche se solo in corrispondenza del mese di agosto);
- dal mese di ottobre in poi sono stati considerati nel tempo nuovi piezometri, nell'ambito della caratterizzazione in atto (S101, S102, S103, Ppi 005).

La diminuzione nel tempo dei contaminanti idrocarburici recuperati rispetto ai quantitativi di acqua emunta rientra nell'evoluzione della MISE. Tuttavia, come si illustrerà meglio in seguito, da un'attenta analisi dei dati è emersa una necessaria ricalibrazione del sistema di emungimento, in modo tale da massimizzare il prelievo dell'acqua nelle aree a maggiore criticità.

3.2 Distribuzione spaziale e temporale del surnatante

A partire dal report del mese di gennaio 2018, come concordato in sede di Conferenza di servizi del 2 febbraio u.s., sono stati trasmessi ulteriori dati relativi alla ricarica giornaliera del surnatante (misurata alle ore: 1:31; 9:00; 13:15; 18:30) su alcuni pozzi/piezometri (i più critici) e alle portate medie giornaliere di emungimento relative a 8 pozzi barriera (da RW1 a RW8), dedotte dalla lettura dei conta litri. A seguito di accordi telefonici, è stata poi fornita dall'Azienda una tabella di sintesi in cui, su ciascun pozzo/piezometro, è stato indicato lo spessore di surnatante giornaliero che, nei piezometri più impattati (circa una decina), in presenza di più rilievi giornalieri, viene indicato quello misurato alle ore 18:30. Tali dati aggiuntivi hanno messo in evidenza l'andamento giornaliero del surnatante, molto irregolare in alcuni pozzi/piezometri e, in particolar modo, la

portata della ricarica della fase separata di ora in ora per i piezometri più impattati, tenendo conto che, negli stessi, il surnatante viene rimosso almeno manualmente dopo le 9:00, le 13:15 e le 18:00. Al fine di avere un indicatore più rappresentativo, a scala mensile, della persistenza del surnatante nei piezometri è stato introdotto un Indice di Persistenza del Surnatante (IPS), derivato dalla tabella del rilievo giornaliero del surnatante, per il periodo maggio 2017-marzo 2018. Detto indice viene determinato per ciascun piezometro e per ogni mese, considerando la frequenza percentuale dei giorni in cui è stata riscontrata la presenza di surnatante quantificabile, o la presenza di velo, o l'assenza di surnatante, rispetto al numero complessivo di rilievi compiuti nel mese. Ogni percentuale è stata moltiplicata per un "peso", rispettivamente pari a 2, in caso di frequenza percentuale dei giorni con presenza di surnatante quantificabile, pari a 1 in caso di percentuale dei giorni con presenza di velo, e pari a zero per la percentuale dei giorni in cui non è stato riscontrato surnatante. L'IPS è dato dalla somma dei tre prodotti. Detto indice potrà variare da 0 (qualora tutte le osservazioni riferite ad un determinato pozzo in un determinato mese non rilevino presenza di surnatante) a 200 (qualora tutte le osservazioni riferite ad un determinato pozzo in un determinato mese rilevino spessori misurabili). La Tabella 2 illustra un esempio di calcolo del IPS.

Tabella 2. Esempio di calcolo di IPS per i piezometri S16 e SEST 10 per il mese di maggio 2017.

*N*tot numero osservazioni totali nel mese; *n.A* numero di osservazioni che hanno rilevato l'assenza di olio; *n.V* numero di osservazioni che hanno rilevato la presenza di velo; *n.Q* numero di osservazioni che hanno rilevato la presenza quantificabile di olio; %A percentuale di osservazioni che hanno rilevato l'assenza di olio; %V percentuale di osservazioni che hanno rilevato la presenza di velo; %Q percentuale di osservazioni che hanno rilevato la presenza quantificabile di olio. Nella colonna i le tre percentuali sono moltiplicate per i rispettivi pesi 0 per %A, 1 per %V, 2 per %Q. La loro somma fornisce il IPS.

a	b	c	d	e	f	g	h	i
piezometro	Ntot	n.A	n.V	n.Q	%A	%V	%Q	IPS
S16	31	11	18	2	35,48	58,06	6,45	$35.48\%*0+58.06\%*1+6.45\%*2=70.97$
SEST 10	20	20	0	0	100	0	0	$100\%*0+0\%*1+0\%*2=0$

La rappresentazione dei dati inerenti la persistenza del surnatante può essere condotta attraverso:

- i diagrammi triangolari (Figura 2), in cui sono riportati i dati percentuali dei giorni di assenza/ velo/ spessori quantificabili (colonne f, g, h della Tabella 2) dei singoli piezometri nel mese;

- le curve dei percentili rispetto al tempo (Figura 3).

Queste rappresentazioni restituiscono l'andamento della persistenza del surnatante nell'area sottoposta a MISE sotto forma di macrodescrittori, più robusti e meno legati alle fluttuazioni istantanee. Entrambe si riferiscono ai soli 50 piezometri che nel periodo di osservazione (maggio 2017-marzo 2018) hanno mostrato, in almeno un giorno, la presenza, anche come velo, di surnatante.

In Figura 2 i poli A, V, Q rappresentano le condizioni in cui i singoli piezometri mostrano rispettivamente il 100% (in termini di rilievo rispetto al totale delle osservazioni mensili) della assenza, della presenza in velo, della presenza quantificabile di prodotto. Nel tempo si osserva una generale migrazione dalle aree prossime al polo Q verso il polo V e dal polo V verso il polo A. Tale trend è evidenziato anche dal valore medio delle suddette frequenze (indicato in rosso). Al fine di seguire con maggior attenzione l'evoluzione della presenza del surnatante sono stati esclusi dall'analisi tutti i piezometri che non hanno mai mostrato nel periodo di riferimento (maggio 2017-marzo 2018) la presenza di surnatante e che, quindi, ricadrebbero nel polo A.

In tale rappresentazione la convergenza verso il polo A costituisce l'ideale obiettivo della fase di MISE.

Analogamente, in Figura 3 sono riportati i percentili dell'IPS in funzione del mese di riferimento. Per il 95p, 70p e 50p sono state tracciate delle spezzate al fine di evidenziarne il trend, che nel complesso è decrescente per tutti percentili.

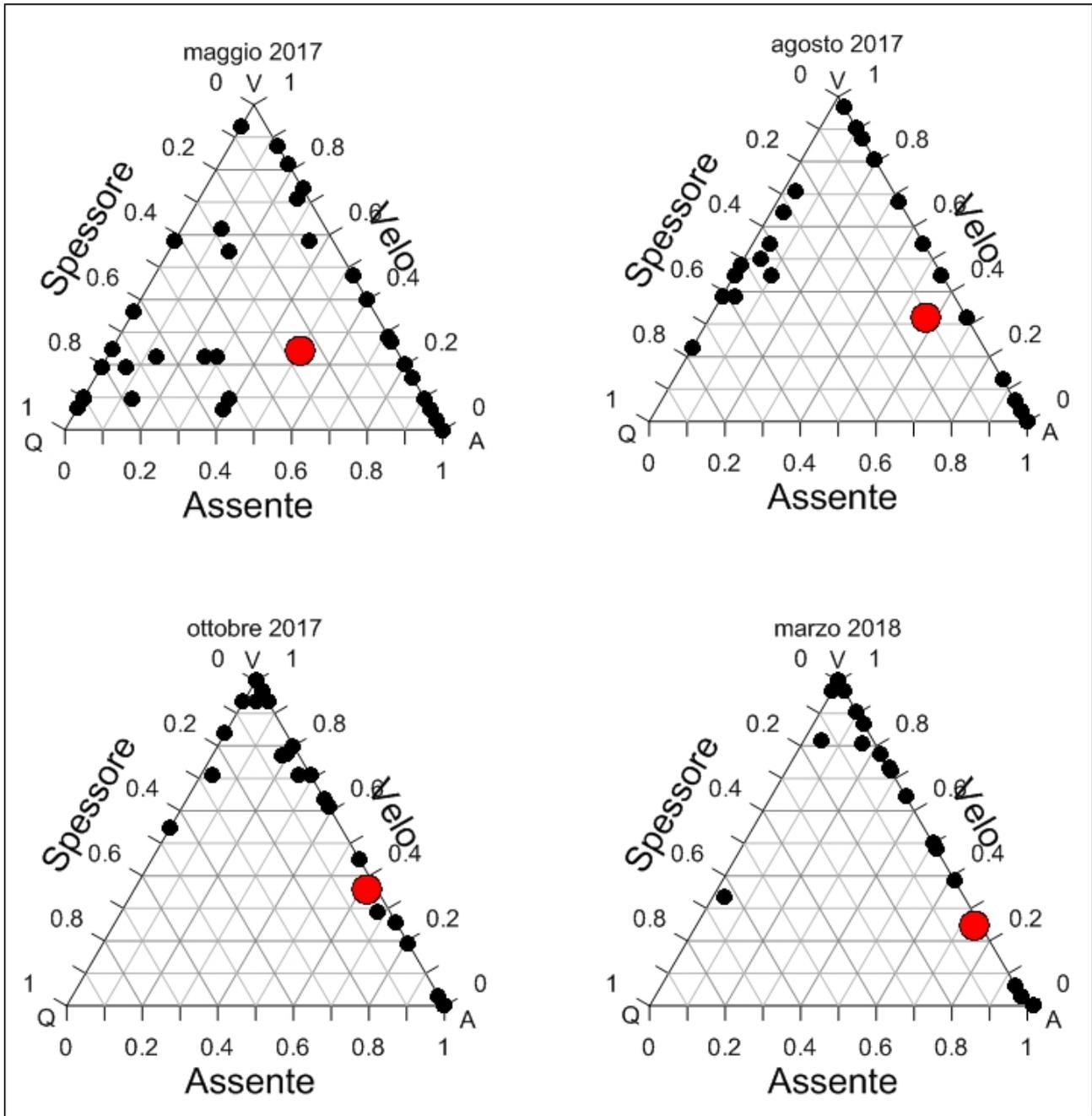


Figura 2. Andamento mensile della persistenza del surnatante nell'area sottoposta a MISE. I punti all'interno dei diagrammi triangolari hanno come coordinate le frequenze % delle giornate in cui in ogni piezometro è stato riscontrata l'assenza, la presenza in velo, la presenza con spessore quantificabile di olio. Si osserva, nel complesso, una progressiva migrazione dei punti dall'area intorno al polo "Q" (maggior frequenza di presenza di olio con spessore quantificabile) verso il polo "V" (velo) e quindi verso il polo A (assenza di surnatante). In rosso è riportato il valore medio mensile delle frequenze, che denota lo spostamento dal polo Q al polo A.

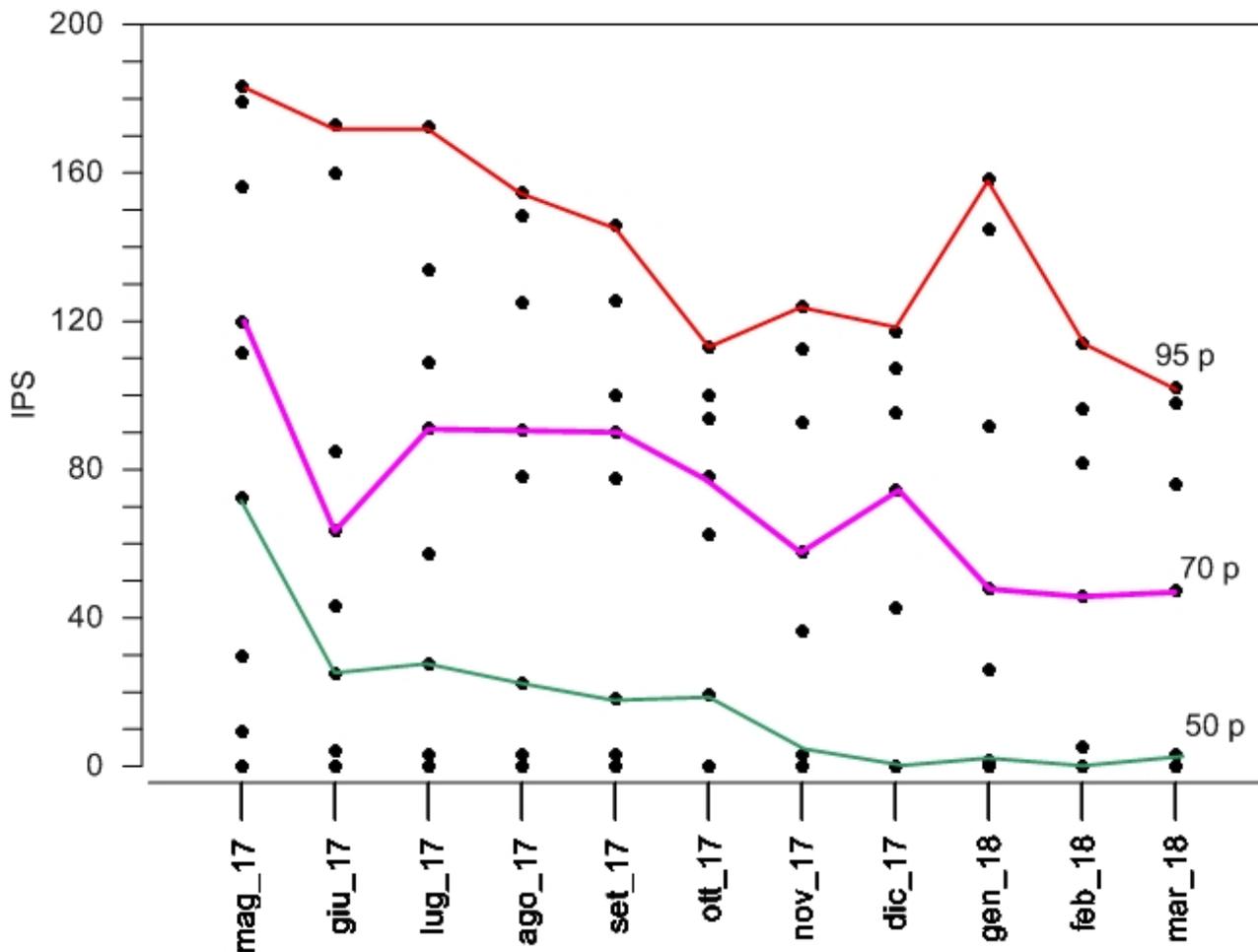


Figura 3. Andamento nel tempo dei percentili dell'indicatore IPS (Indice di persistenza del surnatante). Sono evidenziate, in particolare, le variazioni del 95 p (in rosso), del 70 p (in viola) e del 50p (in verde), tutte caratterizzate da un generico trend discendente.

L'analisi spaziale del IPS, riportata in Figura 4, mostra, nelle aree esterne, due aree critiche in corrispondenza dei piezometri SEST03-SEST04, SEST05 - SEST11, Pozzo DUERRE ancora nel marzo 2018, e presso il SEST 74. Viceversa nell'area interessata dalla barriera GDM (SEST01, SEST08, SEST09, SEST28 e SEST 70), da maggio 2017 la presenza di surnatante si è ridotta al solo piezometro SEST 70.

D'altra parte si osserva che nel trimestre gennaio-marzo 2018 l'emungimento dell'area CUOZZO, in cui il monitoraggio non ha mai messo in evidenza particolari criticità, è passato da circa 650 t a circa 1500 t, considerando sia il dato stoccato per ciascun pozzo della barriera sia il dato complessivo trattato nell'impianto TAF, avviato a marzo.

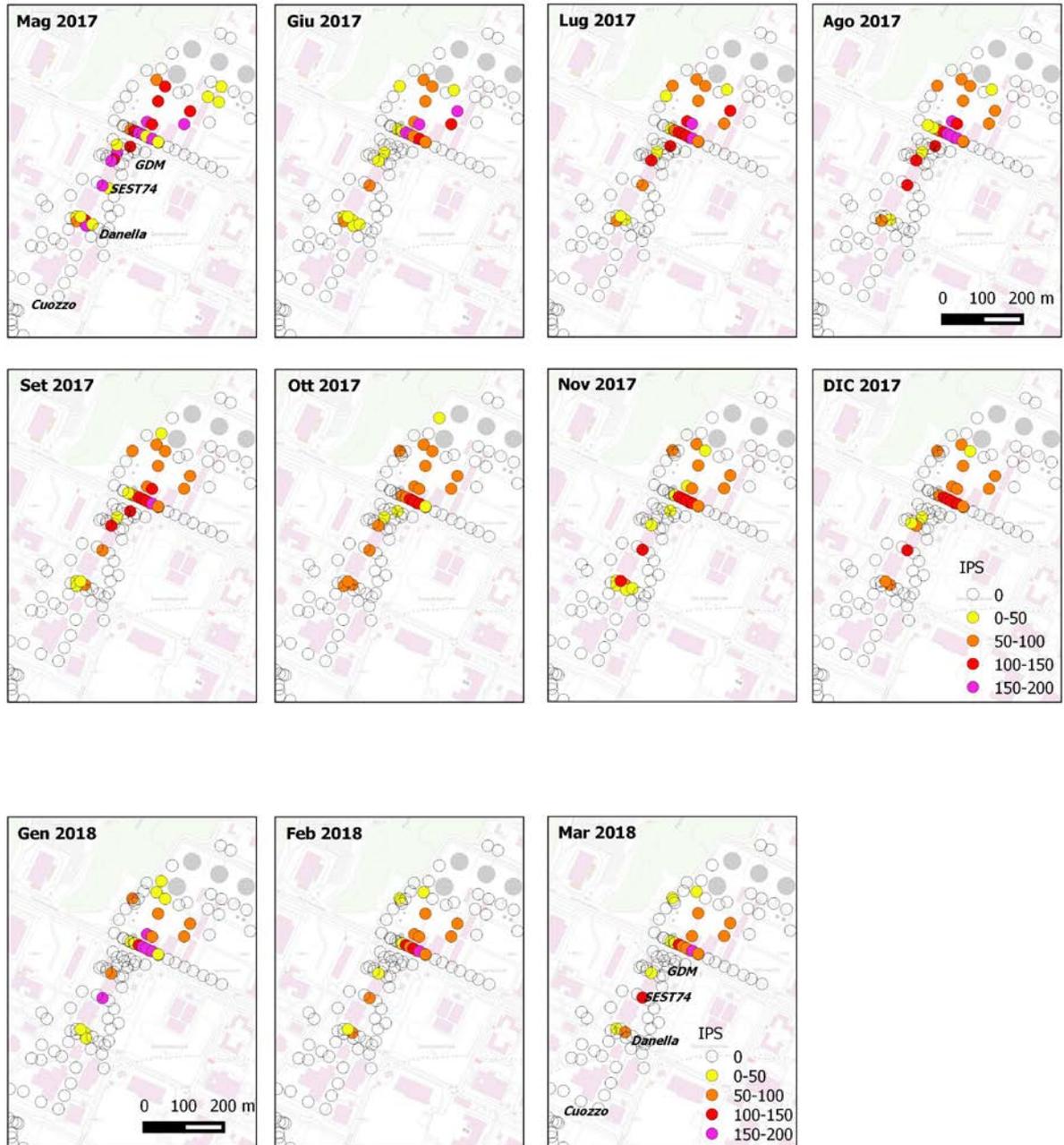


Figura 4. Distribuzione spaziale dell'indice di persistenza del surnatante (IPS) riscontrato da maggio 2017 a marzo 2018.

Tali considerazioni inducono a ritenere opportuno rivalutare lo schema di emungimento delle acque in modo tale da concentrarlo in corrispondenza delle aree a IPS più elevato, producendo l'effetto di massimizzare il recupero di olio/contaminanti idrocarburici e minimizzare, al contempo, il rischio di richiamo dello stesso verso valle.

In tal senso si evidenzia l'opportunità di:

- mantenere una elevata attenzione nell'area SEST01, SEST08, SEST09, SEST28 e SEST70 (barriera GDM) con particolare riferimento a SEST08 e SEST70, al fine di rafforzare l'azione di MISE concretizzatasi negli ultimi tre mesi.
- Implementare il sistema di emungimento presso il SEST74, valutando la possibilità di sottoporre ad emungimento alcuni dei piezometri realizzati in tale area nell'ambito del PdC, sulla base di riscontri analitici acquisiti ad oggi non ancora disponibili;
- mantenere un'elevata attenzione nell'area su cui insiste la barriera DANELLA, implementando il sistema di emungimento soprattutto in corrispondenza del pozzo SEST04, SEST11 e Pozzo DUERRE alle portate comparabili emunte in corrispondenza dei pozzi SEST03 e SEST 05 o, comunque, sottoponendo ad emungimento i piezometri realizzati in tale settore nell'ambito del PdC sulla base delle evidenze analitiche;
- valutare l'opportunità di rimodulare le portate di emungimento (anche diminuendole) presso i piezometri SEST15 e SEST16 (barriera CUOZZO).

Tali modifiche non dovranno precludere l'utilizzo dei TAF ad oggi in funzione.

Le elaborazioni condotte sul surnatante, sopra descritte, si basano sui dati trasmessi nei report mensili che, in alcuni casi, hanno mostrato criticità/divergenze. In particolare:

- la presenza di surnatante riportata nella sintesi del report mensile per le acque sotterranee, come da protocollo, non trova sempre coincidenza con quanto riportato nella tabella del rilievo giornaliero dello stesso. A titolo di esempio si riporta, per il mese di gennaio, il dato di surnatante dei piezometri S05, S25, S27, SEST75 assente al momento del rilievo rispettivamente del 9/01/2018, 01/01/2018 e 10/01/2018 ma che in realtà vi era presenza di velo (nel caso di S05 e S25) oppure il rilievo non era stato determinato (n.d.), come nel caso di S27 e SEST75. Infatti, fatta eccezione per il piezometro SEST75, la cui misura del surnatante è quasi sempre non determinata durante tutto il mese, gli altri piezometri hanno quasi giornalmente presenza di velo, o spessori centimetrici di surnatante, come S27, che il 16 gennaio raggiunge i 19 cm.. Tra l'altro l'Azienda deve fornire la motivazione per la quale il rilievo del surnatante non è determinato ed illustrare eventuali criticità operative riscontrate. Tali criticità si riscontrano anche in altri rapporti mensili;

- nella trasmissione del rapporto del mese di dicembre, l'Azienda afferma che: *“in corrispondenza dei piezometri SESTARPAB04, SEST47, SEST48 e SEST12, risultati non accessibili al momento del rilievo del 26/12/2017, e dei piezometri risultati non raggiungibili perché su suolo privato (chiuso al momento del rilievo del 26/12/2017) SEST12-69-70-71-72-73-74-75-77-79-81 hanno confermato l'assenza di surnatante, fatta eccezione per i piezometri SEST70 e SEST74 nei quali, in data 27/12/2017, è stato riscontrato un velo”*. In tal caso non è comprensibile come possa essere stata condotta la misura del surnatante se non è stata riportata la misura del rilievo di falda per lo stesso motivo. Per tali piezometri, infatti, dalla tabella del rilievo giornaliero del surnatante, viene riportato n.d. per il 26 dicembre u.s.

3.3 Distribuzione spaziale dei contaminanti indice su base mensile

3.3.1 Distribuzione spaziale del manganese

Nel precedente periodo di osservazioni (febbraio –settembre 2017) la presenza del manganese nelle acque di falda (potenzialmente associabile alle condizioni riducenti, indotte dalla contaminazione da composti organici in grado di mobilizzare tale metallo dalla frazione litologica), era stata riscontrata già dal mese di marzo 2017, diffusa ed ubiquitaria in tutta l'area, con concentrazioni che superavano 100 volte la Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) in corrispondenza dell'asse di drenaggio NE-SO, coincidente con l'elemento morfologico preesistente Fossa del Lupo. Infatti, le concentrazioni di Mn avevano raggiunto concentrazioni superiori a 20.000 µg/l (26.700 µg/l), in corrispondenza del piezometro SEST 09, a settembre 2017. Nel semestre ottobre 2017-marzo 2018, la presenza di Mn appare sempre diffusa, con le concentrazioni più elevate ($C_{Mn} > 100$ CSC) che coincidono con le aree maggiormente impattate dal plume di olio. Anche nel semestre in esame superamenti di Mn fino a 100 CSC sono presenti a sud della S. S. 598.

Al fine di avere un quadro più esaustivo circa l'effetto della contaminazione degli idrocarburi sulla distribuzione di Mn si richiede di integrare al più presto i dati derivanti dal Piano della caratterizzazione, con particolare riferimento ai campionamenti previsti nelle aree esterne, lungo la Fossa del Lupo (da Ppe071 a Ppe076), come proposti nella nota di riscontro alla CdS del 21/11/2017, in ottemperanza alla prescrizione 4 della Deliberazione della Regione Basilicata n. 442 del 19 maggio 2017 di approvazione del Piano della Caratterizzazione.

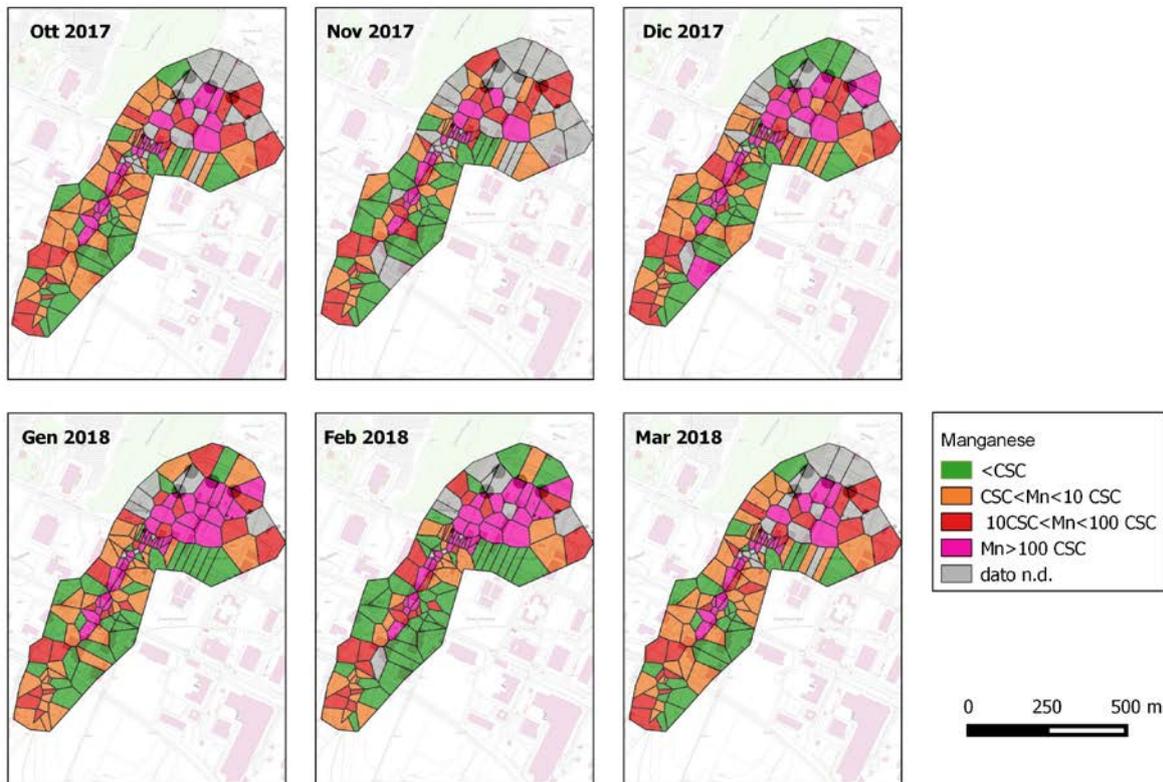


Figura 5. Distribuzione spaziale del manganese riscontrato nel semestre ottobre 2017- marzo 2018.

3.3.2 Distribuzione spaziale degli idrocarburi totali

La diffusione spaziale degli idrocarburi in fase disciolta si presenta sempre particolarmente concentrata lungo l'asse di drenaggio Fossa del Lupo. Tuttavia, dall'esame dell'ultimo rapporto mensile disponibile (marzo 2018) si osserva una preoccupante presenza anche a valle della barriera DANELLA, in corrispondenza del piezometro SEST26, in cui è stata riscontrata una concentrazione di idrocarburi totali pari a 136.000 $\mu\text{g/l}$ (Figura 6). Tra l'altro, anche nel versante occidentale dell'area sempre a valle della barriera DANELLA si riscontra un'allarmante presenza di idrocarburi, soprattutto da gennaio 2018. Infatti, sebbene riscontrata già a luglio 2017 nel piezometro SEST50, di poco superiore alla concentrazione limite, la si intercetta nello stesso piezometro ancora a gennaio (con concentrazione pari a 15.200 $\mu\text{g/l}$) e a febbraio (con concentrazione pari a 1250 $\mu\text{g/l}$), oltre alla presenza degli stessi nell'adiacente piezometro SEST49 (2660 $\mu\text{g/l}$ a gennaio; 2500 $\mu\text{g/l}$ a febbraio ma che arriva a 7900 $\mu\text{g/l}$ nel campionamento

settimanale del 19 febbraio; e 1080 µg/l a marzo). La presenza di idrocarburi nel mese di marzo arriva anche nel punto PZ01bis (con una concentrazione pari a 543 µg/l), oltre alla presenza di benzene (96 µg/l e in aumento dal mese di dicembre) e di m,p_xilene (107 µg/l).

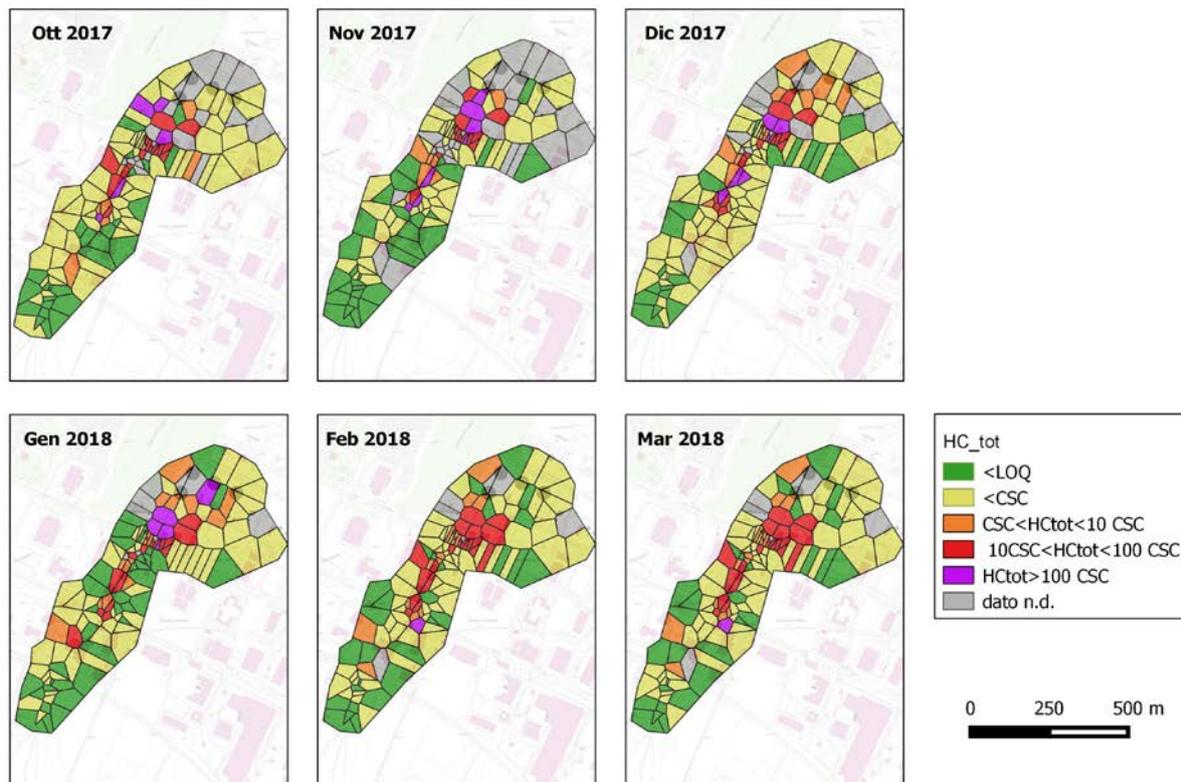


Figura 6. Distribuzione spaziale del parametro Idrocarburi totali riscontrato nel semestre ottobre 2017- marzo 2018.

Tali osservazioni mettono in evidenza la necessità di incrementare l'emungimento, da rimodulare nel tempo sulla base delle verifiche analitiche, in corrispondenza dei piezometri SEST 49 e SEST 50. La rimodulazione dell'emungimento dovrà riguardare anche il pozzo SEST 26, nell'ambito di una ottimizzazione della barriera DANELLA, che si rende ad oggi necessaria anche sulla base dell'inserimento nella MISE dei piezometri previsti in tale area nell'ambito della caratterizzazione. Ulteriori rimodulazioni dei sistemi di emungimento potranno essere pianificate a seguito delle informazioni sulla qualità della falda lungo tutto il margine occidentale del COVA, all'esterno di esso e a valle, come proposti nella planimetria allegata alla nota di riscontro alla CdS del 21/11/2017.

3.3.3 Distribuzione spaziale del benzene

Per la diffusione del benzene disciolto nell'area esterna al COVA valgono le stesse considerazioni presentate per gli idrocarburi totali, laddove la localizzazione di questa specie coincide essenzialmente con la Fossa del Lupo. Fatto salvo il PZ01bis, i superamenti del benzene sono confinati entro l'area intercettata dalla barriera DANELLA. La presenza di benzene presso PZ01bis richiama l'opportunità di verificare lo stato qualitativo dei sedimenti (e l'eventuale loro asporto, come anche descritto nel documento *ENI "Procedura attività di pulizia condotta acque meteoriche a monte della SS 598"*, Febbraio 2018) presenti nel tubo di drenaggio che recapita le acque al punto citato. Nell'area a sud della S.S. 598, anche nel semestre in esame non si è registrata la presenza di questo parametro (Figura 7), sebbene si riscontri nel mese di marzo 2018 una concentrazione pari a 0,164 µg/l, comunque sotto le CSC, presso il piezometro SEST86



Figura 7. Distribuzione spaziale del benzene riscontrato da ottobre 2017 a marzo 2018

3.4 Valutazione dei contaminanti indice su base settimanale

Ai soli fini della rappresentazione dei dati, i grafici relativi ai piezometri monitorati sono stati raggruppati in tre gruppi, sulla base della distribuzione spaziale degli stessi: area settentrionale, che comprende i piezometri SESTARPAB01, SEST06, SEST71 e SEST36; area centrale che comprende i piezometri orientativamente compresi fra le barriere DANELLA e CUOZZO: SEST12, SEST47, SEST49, SEST50, SEST58; e area meridionale che include i piezometri a valle della S.S. 598: SEST86, SEST90, SEST94, SEST96, SEST ARPAB04. In tutti i diagrammi sono anche riportate le concentrazioni dei contaminanti riscontrate nel PZ01bis, rappresentativo delle acque raccolte dal dreno che attraversa le suddette aree.

I dati graficati non evidenziano trend significativi. Si ravvisa, nel settore settentrionale, il pressoché costante superamento delle CSC per idrocarburi totali e benzene nel SEST 71, di benzene per il SEST06 limitatamente all'ultimo trimestre 2017 (nel primo trimestre 2018 detto parametro rientra al di sotto delle CSC). Il manganese risulta eccedere le rispettive CSC per tutti i piezometri dell'area settentrionale.

Nel settore centrale nel primo trimestre 2018 si sono palesati i superamenti di idrocarburi totali per i piezometri SEST49 e SEST 50, possibilmente relazionati con il notevole aumento, riscontrato nello stesso periodo, presso il PZ01bis.

Nel settore meridionale le concentrazioni di idrocarburi totali e benzene risultano sotto alle CSC nel semestre di osservazione anche se i primi sono spesso rinvenuti con concentrazioni che raggiungono i 100 µg/l apparentemente maggiori rispetto ai valori riscontrati nel precedente periodo. Anche in questo settore la presenza di manganese risulta ubiquitaria.

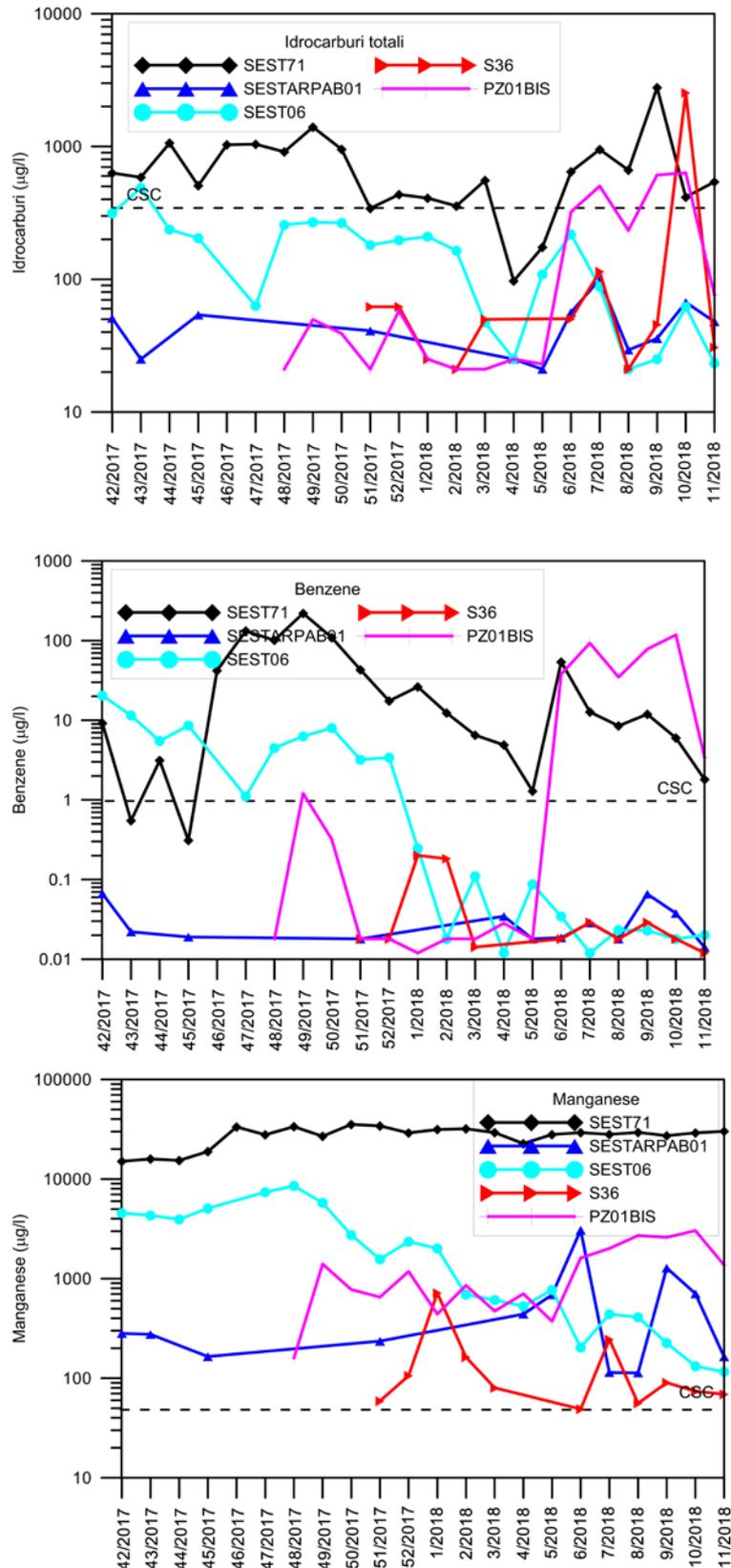


Figura 8. Andamento settimanale di idrocarburi totali (alto), benzene (centro) e manganese dei piezometri afferenti al settore settentrionale dell'area di MISE

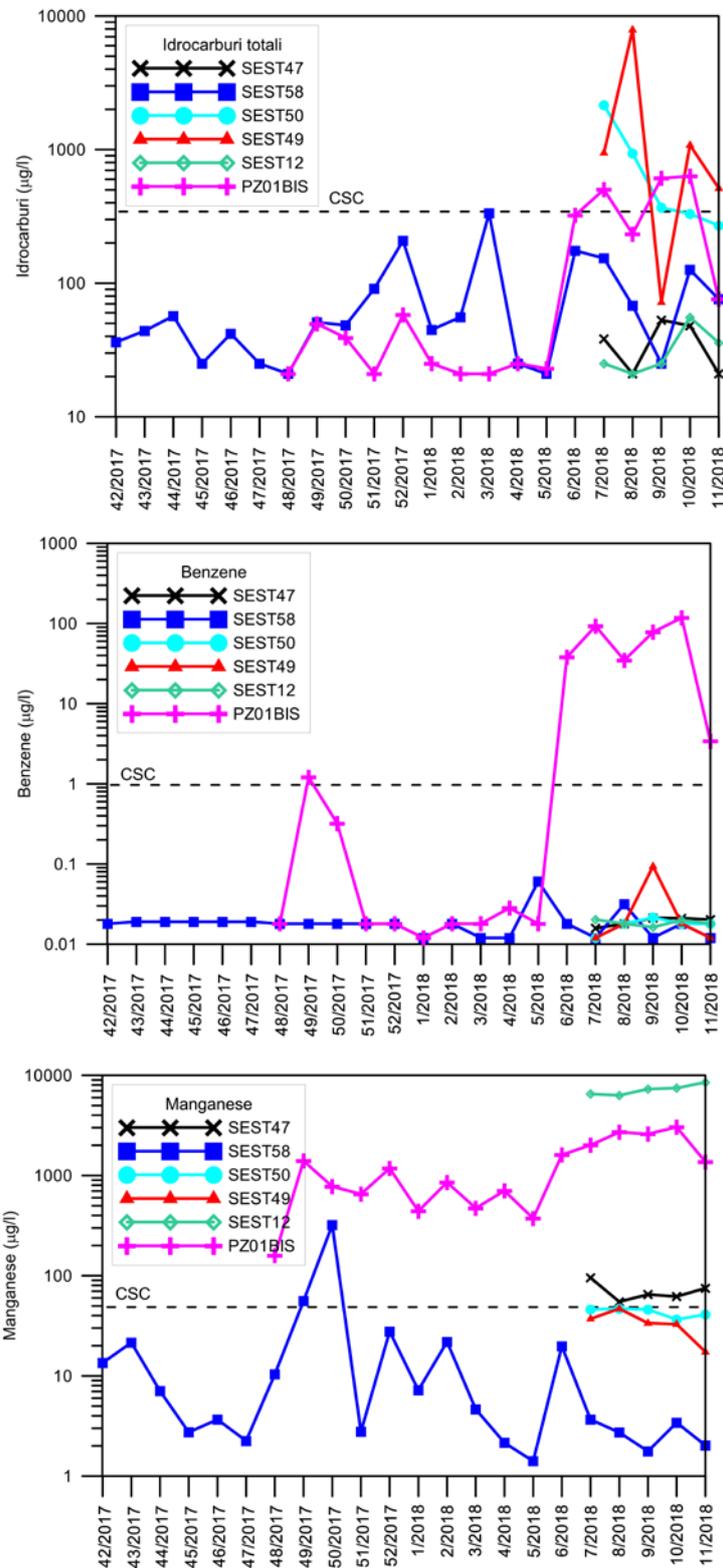


Figura 9. Andamento settimanale di idrocarburi totali (alto), benzene (centro) e manganese dei piezometri afferenti al settore centrale dell'area di MISE

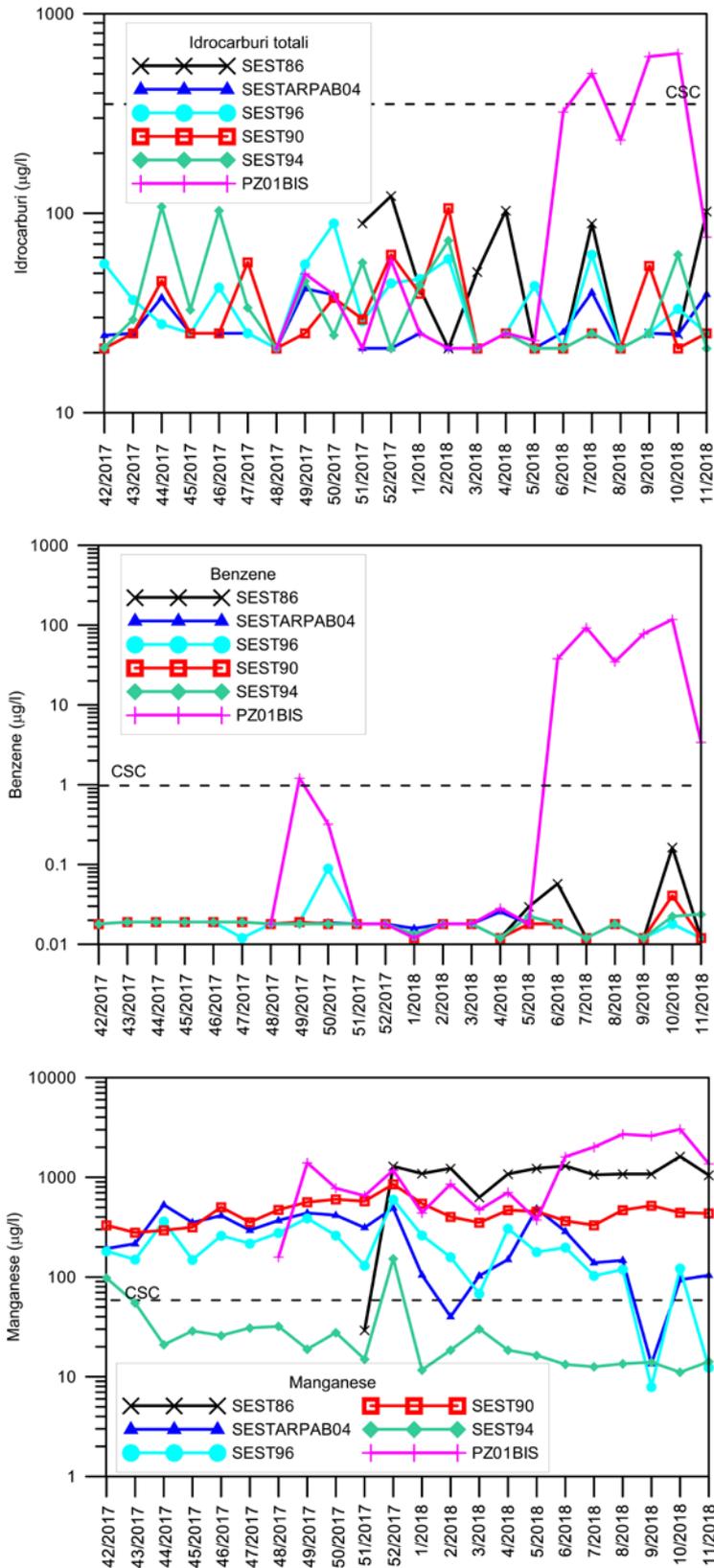


Figura 10. Andamento settimanale di idrocarburi totali (alto), benzene (centro) e manganese dei piezometri afferenti al settore meridionale dell'area di MISE

Le ammine filmanti, non riportate nei grafici sono risultate sistematicamente inferiori al DL per tutti i piezometri, in tutte le aree.

Spesso associati ad elevati valori di benzene, sono associate alcune specie di IPA (es. Benzo[g,h,i]perilene, Benzo[b]fluorantene).

In Tabella 3 è proposto il confronto fra i dati statistici delle concentrazioni di idrocarburi totali riscontrati nel settore meridionale (a sud della S.S. 598) nel primo periodo di osservazione (luglio-settembre 2017) e del secondo periodo di osservazione (ottobre 2017-marzo 2018). Si osserva che, a parte il punto PZ01bis, i valori riscontrati in tutti i piezometri considerati in entrambi i periodi sono sotto le CSC, anche se gli indicatori statistici mostrano un leggero peggioramento della qualità delle acque rispetto al parametro idrocarburi totali (si vedano valori massimi e valori medi) la cui significatività statistica non è stata ancora accertata.

Tabella 3. Confronto fra i valori statistici del parametro "idrocarburi totali" in alcuni piezometri situati nell'area meridionale nei periodi luglio-settembre 2017 e ottobre 2017-marzo 2018. In rosso e grassetto sono evidenziati i parametri statistici che nel periodo di osservazione ott17-mar 18 superano i corrispettivi nel periodo precedente.

lug-set 17	NumObs	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM
PZ01BIS	15	25	308	52,32	36,53	72,46	18,71
SEST86	4	25	25	25	25	0	0
SEST90	15	21	265	42,53	30,48	61,87	15,97
SEST94	15	21	25	24,73	24,71	1,033	0,267
SEST95	15	21	36,6	25,63	25,47	3,253	0,84
SEST96	15	25	47,5	28,67	27,89	7,755	2,002
SEST97	15	25	46,9	26,86	26,45	5,755	1,486
SESTARPAB04	15	25	77	28,55	27,03	13,41	3,462

ott 17-mar 18	NumObs	Minimum	Maximum	Mean	Geo-Mean	SD	SEM
PZ01BIS	22	21	632	134,6	60,82	197,3	42,07
SEST86	13	21	122	56,27	44,4	38,64	10,72
SEST90	22	21	106	34,25	30,49	20,54	4,379
SEST94	22	21	108	38,88	33,07	26,24	5,595
SEST95	22	21	88	28,88	26,96	14,55	3,101
SEST96	22	21	89	37,9	34,57	17,76	3,786
SEST97	22	21	128	43,1	34,89	32,97	7,03
SESTARPAB04	22	21	41,8	27,01	26,22	7,223	1,54

3.5 Valutazioni sull'andamento della superficie piezometrica

I pozzi in emungimento, a causa delle perdite di carico difficilmente valutabili (in funzione delle modalità di emungimento “continuo/discontinuo” delle portate e del complessivo funzionamento del sistema piezometro-filtro) non risultano idonei a fornire informazioni realmente rappresentative del livello della falda. Al riguardo, si condivide la proposta dell'ENI, riportata nel report settimanale 49/17, di installare i sistemi di acquisizione automatica del livello idrico nei piezometri privi dei sistemi di emungimento o non influenzati da quest'ultimi, se il fine ultimo riguarda la ricostruzione della piezometria. Tuttavia, anche in questo caso, considerando l'evoluzione dinamica dell'andamento della qualità della falda, gli stessi piezometri proposti dall'Azienda a dicembre potrebbero essere nel tempo sottoposti ad emungimento e/o subire un forte incremento dello stesso, come per il piezometro SEST 49.

Tenendo presente questa limitazione, dall'esame delle superfici piezometriche proposte da ENI per il primo trimestre 2018 (gennaio febbraio-marzo), costruite utilizzando tutti i piezometri a disposizione e solo i piezometri esterni alle barriere in emungimento si osserva che:

- circa la tenuta idraulica del margine occidentale del COVA sarebbe opportuno utilizzare le misure dei rilievi relative ai piezometri poste al margine esterno al COVA, realizzati nell'ambito del PdC (da Ppe077 a Ppe080), al fine di ottenere una rappresentazioni più realistica dell'andamento della superficie piezometrica;
- il richiamo “centripeto” delle acque sotterranee è piuttosto visibile nell'area compresa fra la barriera COVA e la barriera GDM anche utilizzando i dati al netto dei piezometri di barriera (es. tavola 2 del Rapporto mensile marzo 2018);
- la situazione in corrispondenza della barriera DANELLA sembrerebbe più critica in quanto si potrebbe ipotizzare un “aggiramento” della stessa sul lato occidentale (che potrebbe aver portato ad un incremento di idrocarburi totali riscontrato in SEST 49) e orientale (significativo incremento idrocarburi totali in SEST26);
- dal punto di vista idraulico, come già evidenziato nel precedente periodo di osservazione, emerge l'inconsistenza della barriera CUOZZO, che non deforma in maniera apprezzabile la superficie piezometrica.

Nell'area meridionale, a sud della S.S. 598, in tutto il periodo considerato si rileva il richiamo idraulico in corrispondenza dell'asse del Fossa del Lupo. Va verificato, tuttavia, se tale richiamo costituisca una normale conseguenza della presenza del fosso o se possa essere indotto

dall'emungimento da spurgo di uno o più piezometri disposti su tale asse, a sud della statale stessa, sottoposti a campionamento settimanale. Nel precedente periodo di osservazione, infatti, i quantitativi d'acqua emunti, associati a tali pozzi e riportati nella reportistica, si presentavano particolarmente elevati. Il mancato inserimento degli stessi nella reportistica, in quanto non sono pozzi in emungimento, non permette di comprendere se e quanto tali pozzi vengano sottoposti a spurgo, ai fini del solo campionamento.

4 PROPOSTA DI GESTIONE DEI POZZI IN EMUNGIMENTO

A distanza di circa un anno dall'avvio degli interventi di MISE, si ritiene opportuno che il prosieguo delle attività, soprattutto in corrispondenza dei pozzi in emungimento, alcuni dei quali configurati secondo una barriera (area COVA, GDM, DANELLA e CUOZZO), venga condotto attraverso l'analisi integrata tra le verifiche di carattere idrogeologico con le verifiche idrochimiche. Tale gestione, necessaria per valutare l'efficienza dell'emungimento nell'area di interesse, dovrà tener conto dell'acquisizione di una serie di informazioni, che permetteranno di poter confluire nella gestione più rigorosa e ristretta alle sole barriere idrauliche ai fini della bonifica della falda. A tal riguardo, l'Istituto ha già elaborato un protocollo "*Protocollo di valutazione dei risultati del monitoraggio di una barriera idraulica*" (2013), per il SIN di Crotone, dal quale possono essere presi a riferimento importanti indicazioni anche per questa fase di attività.

La prima verifica deve riguardare l'acquisizione ed elaborazione delle informazioni inerenti le modalità di esercizio dei sistemi di emungimento (verifiche impiantistiche/idrauliche). A tal riguardo, per ciascun pozzo di emungimento dovranno essere acquisiti in modalità continua mediante apposita strumentazione, i seguenti dati:

- stato di funzionamento delle pompe di emungimento;
- portata delle acque emunte con contaltri;
- livello piezometrico;
- conducibilità, temperatura e pH dell'acqua di falda.

Periodicamente dovrà essere rilevata la profondità del fondo foro ed acquisito, mediante rilievo manuale, il livello freaticometrico in tutti i punti (pozzi e piezometri).

Inoltre, si ritiene che i punti di misura considerati necessari a monitorare il funzionamento del sistema di emungimento non sono solo i pozzi di emungimento, ma sono anche i collettori di acque emunte (laddove i pozzi barriera siano collegati all'impianto di trattamento TAF) e gli eventuali serbatoi di stoccaggio delle acque. Per tale motivo, anche per i collettori dovrà essere acquisita in

modalità continua, mediante apposita strumentazione, la portata inviata al sistema di trattamento (in caso di differenziazione delle correnti per tipologia di trattamento, dovranno essere quantificate le portate afferenti a ciascun sistema di trattamento) e in caso di presenza di serbatoi di stoccaggio delle acque dovrà essere acquisita la misura in continuo del livello.

Tali informazioni (misure richieste e le relative frequenze), sintetizzate in Tabella 4, dovranno essere trasmessi periodicamente, in accordo con l'Ente di controllo.

Tabella 4. Sintesi delle verifiche impiantistiche

Punto di misura	Parametro da misurare	Acquisizione del dato
Pozzi di emungimento	Stato funzionamento	Continua
	Portata	Continua
	Conducibilità elettrica	Continua
	Livello piezometrico	Continua
	Temperatura	Continua
	pH	Continua
	Profondità dei pozzi	Periodica
Collettori principali	Portata	Continua
Serbatoi di accumulo (se presenti)	Livello	Continua
Tutta la rete piezometrica	Livello piezometrico	Periodica
	Quota fondo foro	Periodica

Le verifiche chimiche che, in merito ai parametri e frequenze, proseguiranno secondo le indicazioni del Protocollo Ispra/Arpab, dovranno essere condotte anche sul collettore, in ingresso al sistema di trattamento.

Le elaborazioni di tali dati dovranno prevedere, per i parametri da concordare con l'Ente di controllo e con Ispra, dei diagrammi relativi alla massa di contaminante rimossa nel tempo: sulla base delle concentrazioni di ciascun contaminante presenti nelle acque emunte e delle portate di emungimento dovrà essere stimata la massa di contaminante rimossa nel periodo di riferimento.

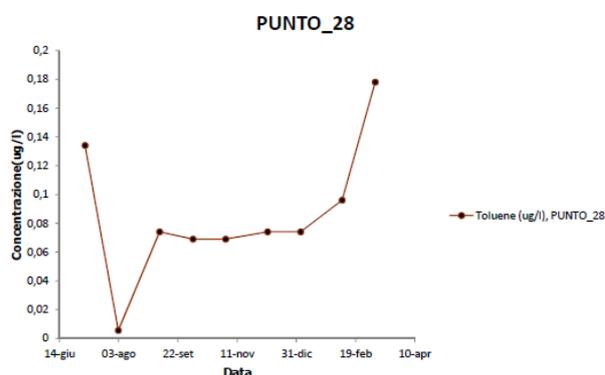
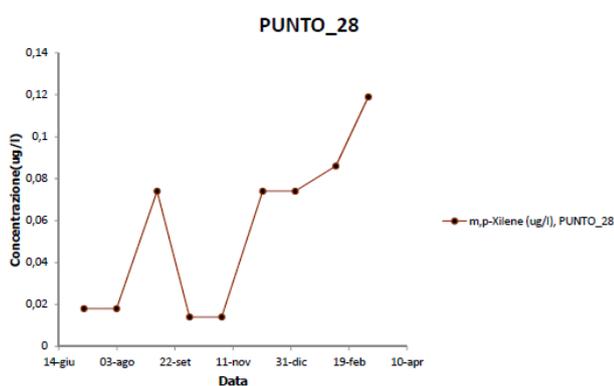
In questa fase di prosieguo delle attività di MISE, si ritiene necessario avviare anche un programma di manutenzione di tutta la rete piezometrica e dei pozzi di emungimento che preveda almeno la verifica di efficienza idraulica dei pozzi sottoposti ad emungimento e la verifica di funzionalità di tutti i piezometri, tramite ispezione visiva e misura della profondità effettiva. Il programma di manutenzione deve comprendere anche gli strumenti e le apparecchiature utilizzate.

La verifica della corretta manutenzione dei pozzi/piezometri e dell'impianto in generale deve essere riportata in report periodici, con la descrizione di eventuali malfunzionamenti individuati (causa, durata) e relativi interventi correttivi.

I risultati di tutte le verifiche (idrauliche, chimiche ed impiantistiche) dovranno essere archiviati su un server dedicato. L'archivio dovrà contenere sia le misurazioni acquisite in automatico dalla strumentazione di controllo, almeno per un periodo da concordare, sia le misure effettuate manualmente dagli operatori. Gli archivi dovranno essere provvisti di sistemi o protocolli idonei alla protezione contro la manomissione dei dati.

5 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Le stazioni relative alle acque superficiali, monitorate nell'ambito delle attività di MISE (Figura 12) non mostrano particolari criticità. Infatti, esaminando i grafici relativi all'andamento nel tempo delle concentrazioni dei contaminanti, in ciascuna stazione di campionamento, si osservano generalmente andamenti molto variabili nel tempo con valori che conformi anche ai più restrittivi limiti normativi indicati per le acque sotterranee. Tuttavia, si segnala l'attenzione sull'andamento di alcune sostanze aromatiche (m,p xilene, e toluene ed etilbenzene) soprattutto in corrispondenza delle stazioni 28 e 31, come di riportate in Figura 11. Queste stazioni, infatti, mostrano un trend in aumento delle concentrazioni negli ultimi tre/quattro campionamenti.



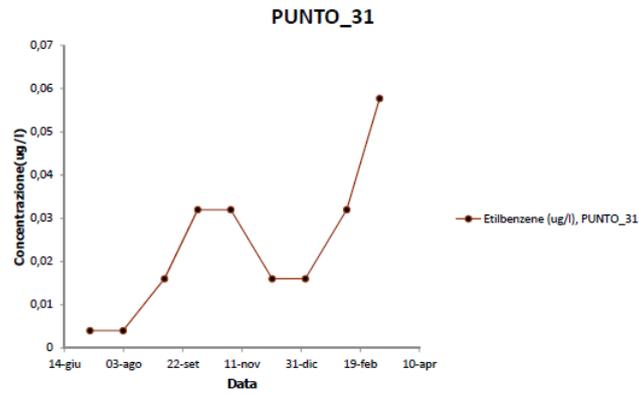


Figura 11. Andamento di alcuni BTEX nelle stazioni 28 e 31 lungo i corsi d'acqua superficiali



Figura 12. Ubicazione dei campionamenti delle acque superficiali

6 CONCLUSIONI

Al fine di valutare l'efficacia complessiva delle azioni di MISE predisposte da ENI, a seguito dell'evento di spill del febbraio 2017, nel periodo di riferimento (ottobre 2017- marzo 2018) sono stati principalmente considerati i seguenti aspetti:

- a) l'evoluzione nel tempo dell'Indice di Persistenza del Surnatante (IPS) calcolato su base mensile a partire dai rilievi giornalieri condotti da ENI;
- b) la distribuzione spaziale di IPS e di alcuni contaminanti indice (idrocarburi totali, benzene, manganese) nella fase disciolta;
- c) i trend temporali di alcuni contaminanti indice (idrocarburi totali, benzene e manganese), campionati nella fase disciolta nei piezometri oggetto di monitoraggio settimanale;
- d) l'attività di recupero del surnatante e di smaltimento delle acque emunte.

Le osservazioni condotte hanno tenuto anche delle valutazioni dei dati piezometrici (pur con le limitazioni riportate nel par. 3.5.).

6.1 Risultati e criticità emerse

L'indicatore IPS, calcolato per dare più robustezza alle osservazioni inerenti la persistenza del surnatante nell'area di MISE, ha evidenziato una complessiva "regressione" dello stesso. Questo significa che nei piezometri campionati, si riscontra, nel tempo, una minore frequenza della presenza di prodotto con spessori misurabili e/o velo.

La distribuzione spaziale di IPS mostra, ancora nel marzo 2018, due aree critiche esterne, in corrispondenza dei piezometri SEST03 SEST04, SEST05, SEST11, Pozzo DUERRE, e presso il SEST 74. Viceversa nell'area interessata dalla barriera GDM (SEST01, SEST08, SEST09 SEST 28 e SEST 70), negli ultimi mesi la presenza di surnatante si è ridotta al solo piezometro SEST 70.

La diffusione spaziale di alcuni contaminati indice (es. idrocarburi totali) in fase disciolta si presenta sempre particolarmente concentrata lungo l'asse di drenaggio Fossa del Lupo. Tuttavia, nel marzo 2018 si osserva una preoccupante presenza anche a valle della barriera DANELLA, in corrispondenza del piezometro SEST26, in cui è stata riscontrata una concentrazione di idrocarburi totali pari a 136.000 µg/l. Tale criticità è corroborata dal riscontro anche nel versante occidentale dell'area, sempre a valle della barriera DANELLA, di notevoli superamenti di idrocarburi presso SEST50 e SEST49. Superamenti tutt'altro che trascurabili di idrocarburi totali, benzene, m,p xilene sono stati rilevati anche nel PZ01bis.

L'andamento delle concentrazioni riscontrate nei piezometri oggetto di monitoraggio settimanale non evidenzia trend significativi. Si ravvisa, nel settore settentrionale, il pressoché costante superamento delle CSC per idrocarburi totali e benzene nel SEST 71, di benzene per il SEST06 limitatamente all'ultimo trimestre 2017 (nel primo trimestre 2018 detto parametro rientra al di sotto delle CSC). Il manganese risulta eccedere le rispettive CSC per tutti i piezometri dell'area settentrionale.

Nel settore centrale, nel primo trimestre 2018 si sono palesati i superamenti di idrocarburi totali per i piezometri SEST49 e SEST 50, probabilmente da relazionare con il notevole aumento, riscontrato nello stesso periodo, presso il PZ01bis.

Nel settore meridionale, le concentrazioni di idrocarburi totali e benzene risultano sotto le CSC nel semestre di osservazione anche se i primi sono spesso rinvenuti con concentrazioni che raggiungono i 100 µg/l, apparentemente maggiori rispetto ai valori riscontrati nel precedente periodo. Anche in questo settore la presenza di manganese risulta ubiquitaria.

Le ammine filmanti, non riportate nei grafici sono risultate sistematicamente inferiori al DL per tutti i piezometri, in tutte le aree.

Spesso associate ad elevati valori di benzene, si rinvergono alcune specie di IPA (es. Benzo[g,h,i]perilene, Benzo[b]fluorantene).

Il confronto fra i dati statistici delle concentrazioni di idrocarburi totali riscontrate nel settore meridionale (a sud della S.S. 598) nel primo periodo di osservazione (luglio-settembre 2017) e del secondo periodo di osservazione (ottobre 2017-marzo 2018) evidenzia un leggero peggioramento della qualità delle acque (si vedano valori massimi e valori medi di tabella 3) la cui significatività non è stata ancora accertata, fermo restando che, a parte il punto PZ01bis, i i valori riscontrati in tutti i piezometri considerati in entrambi i periodi sono sotto le CSC.

Dall'esame dell'andamento della superficie piezometrica, sebbene vada considerato l'evidente limite di rappresentatività costituito dall'acquisizione dei dati piezometrici presso i piezometri in emungimento (continuo o discontinuo), si osserva un richiamo "centripeto" delle acque sotterranee presso l'area compresa fra la barriera COVA e la barriera GDM anche utilizzando i dati al netto dei piezometri di barriera (Rif. Tavola 2 del Rapporto mensile marzo 2018).

La situazione in corrispondenza della barriera DANELLA sembrerebbe più critica in quanto si potrebbe ipotizzare un "aggiramento" della stessa sul lato occidentale (che potrebbe aver portato ad

un incremento di idrocarburi totali riscontrato in SEST 49) e orientale (significativo incremento idrocarburi totali in SEST26).

In merito alla barriera CUOZZO, come evidenziato anche nel precedente periodo di osservazione, emerge la inconsistenza della stessa dal punto di vista idraulico, in quanto non deforma in maniera apprezzabile la superficie piezometrica.

Nell'area meridionale, a sud della S.S. 598 in tutto il periodo considerato si rileva un richiamo idraulico in corrispondenza dell'asse della Fossa del Lupo. Non è chiaro, tuttavia, se esso sia riconducibile a fattori naturali ovvero a eventuali emungimenti legati all'attività di spurgo dei piezometri di quest'area. Infatti, dal momento che i pozzi da SEST 82 a SEST 97 non sono più inclusi nel report indicante il recupero olio/acqua in quanto non sono pozzi in emungimento, come cita la nota 4 di tale report, non si comprende se non sono più effettuate attività di spurgo o se i volumi di spurgo sono omessi dal reporting. Si chiede ad Eni di dare informazioni a riguardo.

Circa la tenuta idraulica del margine occidentale del COVA, al fine di ottenere una rappresentazione più realistica dell'andamento della superficie piezometrica, sarebbe opportuno utilizzare le misure del rilievo di falda relative ai piezometri realizzati nell'ambito del PdC (da Ppe077 a Ppe080) posti al margine esterno al COVA.

Il monitoraggio delle acque superficiali non ha evidenziato particolari criticità.

6.2 Azioni correttive proposte

Ad un anno di distanza dalla messa in opera della MISE si ritiene opportuno, coma da prassi, rivalutare il sistema di MISE, in termini di rimodulazione degli emungimenti, controllo e reporting. In particolare, l'emungimento delle acque sarà concentrato in corrispondenza delle aree a IPS più elevato, producendo l'effetto di massimizzare il recupero di olio/contaminanti idrocarburi e minimizzare, al contempo, il rischio di richiamo dello stesso verso valle.

In tal senso si evidenzia l'opportunità di:

- mantenere una elevata attenzione nell'area SEST01, SEST08, SEST09, SEST28, e SEST71, e SEST72 e SEST70 (barriera GDM) al fine di rafforzare l'azione di MISE concretizzatasi negli ultimi tre mesi;
- implementare il sistema di emungimento presso il SEST74, valutando la possibilità di sottoporre ad emungimento alcuni dei piezometri costruiti in tale area, nell'ambito del PdC, sulla base di riscontri analitici acquisiti, ad oggi non ancora disponibili;

- mantenere una elevata attenzione nell'area su cui insiste la barriera DANELLA, implementando il sistema di emungimento soprattutto in corrispondenza del pozzo SEST04, SEST11 e Pozzo DUERRE anche con la messa in emungimento, in tale settore, dei piezometri costruiti nell'ambito del PdC, sulla base di riscontri analitici ottenuti. L'ottimizzazione della barriera DANELLA, così come richiesta, dovrà intercettare anche la criticità, se persistente, emersa in corrispondenza di SEST 26;
- incrementare l'emungimento, da rimodulare nel tempo sulla base delle verifiche analitiche, in corrispondenza dei piezometri SEST 49 e SEST 50; l'evoluzione dello stato qualitativo potrà in seguito dare indicazioni circa l'opportunità di realizzare nuovi punti di emungimento a valle e/o a ovest di SEST49 e SEST50.
- valutare l'opportunità di rimodulare le portate di emungimento (anche diminuendole) presso i piezometri SEST15 e SEST16 (barriera CUOZZO).

Ulteriori rimodulazioni dei sistemi di emungimento potranno essere pianificate a seguito delle informazioni sulla qualità della falda lungo tutto il margine occidentale del COVA, all'esterno di esso e a valle, come proposti nella planimetria allegata alla nota di riscontro alla CdS del 21/11/2017.

In attesa di acquisire i risultati maturati nell'ambito del PdC e dei piezometri costruiti intorno a S34 (S101, S102 e S103bis), al fine di meglio valutare le attività di MISE, si ritiene necessario inserire nei report periodici di monitoraggio alcuni di essi, da concordare con l'Ente di controllo.

Tra l'altro va approfondita l'indagine sul margine occidentale delle aree esterne al COVA, in merito sia alla presenza anomala di idrocarburi a partire da gennaio (SEST 49 e SEST 50) sia alla presenza di sostanze organoalogenate che persistono lungo tale margine da luglio 2017 (SEST 40, SEST48). A tal riguardo, anche per verificare il comportamento della falda in corrispondenza di tale area, vanno compresi nella ricostruzione piezometrica i rilievi misurati in corrispondenza dei piezometri di nuova realizzazione ubicati lungo questo margine.

La performance dei sistemi di barriera, nella prospettiva di un sistema pump and treat che superi lo schema pump and stock, ancora in corso per alcuni piezometri, richiede un sistema di gestione dell'emungimento e di controllo che converga verso i contenuti del protocollo ISPRA "*Protocollo di valutazione dei risultati del monitoraggio di una barriera idraulica*" (2013), originariamente redatto per il SIN di Crotone, dal quale possono essere prese a riferimento importanti indicazioni



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



anche per questa fase di attività (rif. Cap.4). Le tempistiche relative all'acquisizione del dato e della reportistica potranno essere ridefinite in accordo con Arpab e Ispra.

Roma, maggio 2018