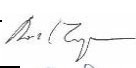






| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 1 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

Sito di Cengio (SV)

Risultati del monitoraggio post operam (Zona A2-A4-Area Monte Ferrovia) e monitoraggio Zona A3 e fiume Bormida



Luglio-Dicembre 2018

| | | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------|--|---|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | |  | | |
| | | <i>Domènec Lucadamo</i> |  |  | |
| 00 | Emissione | RTI | SY | SY | 19/04/2019 |
| Indice di Rev. | Descrizione Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato | Data |
| Questo documento è di proprietà Syndial S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti. | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 2 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |



Memorandum delle revisioni

| Ind. Di Rev. | Data | Paragrafo | Descrizione sintetica revisione |
|--------------|------|-----------|---------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 3 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

INDICE

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 5 |
| 2 | DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ CONDOTTE | 7 |
| 3 | RETI DI MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO E IDROCHIMICO – POST OPERAM | 8 |
| 3.1 | Zona A2 | 8 |
| 3.2 | Zona Monte Ferrovia/Area Merlo | 11 |
| 3.3 | Zona A4 | 14 |
| 3.4 | Modalità di esecuzione delle misure e dei campionamenti | 17 |
| 3.4.1 | <i>Set analitico e metodiche analitiche</i> | 18 |
| 4 | RISULTATI DEL MONITORAGGIO POST OPERAM NEL SECONDO SEMESTRE 2018..... | 19 |
| 4.1 | Idraulica delle acque sotterranee | 19 |
| 4.2 | Stato di qualità delle acque | 19 |
| 4.2.1 | <i>Parametri chimico fisici</i> | 20 |
| 4.2.2 | <i>Concentrazioni analitiche</i> | 21 |
| 4.2.3 | <i>Stato di qualità delle acque – Zona A2</i> | 27 |
| 4.2.4 | <i>Stato di qualità delle acque – Zona A4</i> | 29 |
| 4.2.5 | <i>Stato di qualità delle acque – Zona Monte Ferrovia/Area Merlo.....</i> | 30 |
| 5 | MONITORAGGIO ZONA A3 | 32 |
| 6 | MONITORAGGIO ZONA A1 | 39 |
| 7 | MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI DEL FIUME BORMIDA | 42 |
| 8 | CONCLUSIONI | 45 |



| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 4 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

ALLEGATI

- Allegato 1** Dati piezometrici rilevati durante il monitoraggio *post-operam* Gennaio 2018 - Dicembre 2018
- Allegato 2** Risultati dei campionamenti delle acque sotterranee (CD-Rom)
- Allegato 3** Grafici dell'evoluzione delle concentrazioni delle sostanze di interesse nelle acque sotterranee e nel Bormida (CD-Rom)
- Allegato 4** Caratteristiche costruttive dei punti di monitoraggio
- Allegato 5** Schede intercalibrazione acque sotterranee e superficiali

FIGURE

- Figura 1** Rete di monitoraggio delle acque di falda
- Figura 2** Mappa delle isofreatiche interpolate (Ottobre 2018)
- Figure 3÷26** Mappe della distribuzione delle concentrazioni

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 5 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

1 INTRODUZIONE

Le attività di monitoraggio *post-operam* del sito di Cengio riguardano tutte le prestazioni che fanno capo al “Sistema di Monitoraggio *post-operam* del sito Syndial di Cengio”, con cui si intende il progetto di monitoraggio complessivo di tutto il sito, che Syndial ha prodotto e attivato in recepimento della prescrizione di cui al punto 1 dell’Art. 2 del Provvedimento del Commissario Delegato n. 58 del 10 aprile 2008 (Prot. N. 557/2008/UC/VI K) e in conformità alle “Linee Guida per la predisposizione del sistema di monitoraggio quali-quantitativo del sito ex Acna di Cengio” (Provincia di Savona, Maggio 2008).


Tale progetto o sistema di monitoraggio complessivo è stato definito nel documento tecnico SPC00-BH-E-95444 “Sistema di monitoraggio *post-operam* del sito Syndial di Cengio” (Snamprogetti, 13/06/2008), che è stato poi approvato con nota del Commissario Delegato “prescrizioni di cui al Provvedimento n. 134 del 10/07/2006” (Prot. 249/2009/VIC del 31/03/2009).

L’obbligo per Syndial di completare la realizzazione del Sistema di monitoraggio *post-operam* di tutto il sito viene peraltro richiamato anche nella Prescrizione di cui al punto 16 del Provvedimento n. 2010/205 del 15/01/2010 (Atto Dirigenziale della Provincia di Savona per la certificazione dei lavori di bonifica dei lotti 1, 2 e 3 dell’area A2).

Ciò premesso, il sistema di monitoraggio *post-operam* del sito di Cengio è strutturato su quattro sub-sistemi, di cui il principale è rappresentato dal Monitoraggio Idrogeologico ed Idrochimico, i cui esiti sono oggetto del presente documento, al quale si aggiungono il Monitoraggio Meteo-Climatico, il Monitoraggio Pedologico e il Monitoraggio Idrometrico.

L’architettura della rete di monitoraggio è stata quindi progettata per effettuare il controllo e monitoraggio in continuo dei sub-sistemi sopra indicati. La rete, dato che le attività di bonifica (in Zona A1 è in fase di realizzazione il capping, ultimo step previsto dal progetto) e i relativi iter di certificazione (Zona A1 e Zona A3) non sono stati ancora del tutto completati, potrebbe essere oggetto future integrazioni e/o cambiamenti.

Nel presente report si riportano, per il secondo semestre 2018, gli esiti dei monitoraggi effettuati in regime di *post operam* per la Zona A2 e Area Monte Ferrovia e per completezza anche gli esiti dei monitoraggi che ad oggi vengono eseguiti nella Zona A3, in cui è conclusa l’attività di bonifica ma sono in atto degli approfondimenti al fine della certificazione. Si riportano inoltre i risultati del monitoraggio *post-operam* per la Zona A4, il quale pur essendo stato completato nel dicembre 2016 (in conformità a quanto previsto negli Atti dirigenziali di certificazione della bonifica della Provincia di Savona e della Provincia di Cuneo), è stato riattivato da Syndial nel 2° trimestre 2017, è stato protratto almeno fino al 4° trimestre 2018 e, su decisione di Syndial, sarà continuato anche fino a tutto il 2019, sempre con cadenza trimestrale (in linea con quanto comunicato da Syndial con Nota Prot. PM NORD/C/041/17/MT del 10/05/2017 e Nota Prot. PM

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 6 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |


NORD/C/048/17/MT del 16/05/2017), in ragione dei superamenti osservati nel dicembre 2016 relativamente ad alcuni parametri. Sono inoltre riportati i risultati dei campionamenti delle acque superficiali del Fiume Bormida nel tratto di interesse rispetto al sito di Cengio, che vengono eseguiti con cadenza mensile, in maniera contestuale ai campionamenti dei piezometri di Zona A3.

Infine, in riferimento al monitoraggio dei livelli piezometrici che viene eseguito su tutta la rete dei piezometri del sito di Cengio, vengono utilizzati per la verifica della freaticimetria anche i dati misurati temporaneamente nei piezometri presenti presso la Zona A1. Dei 23 piezometri della rete iniziale, attualmente solo circa una decina risultano ancora accessibili per le misure, in quanto la maggior parte di questi come naturale conseguenza dell'avanzamento dei lavori in Zona A1 (riprofilatura dei terreni e realizzazione del capping) sono risultati via via non più agibili.

Si ricorda, infine, che il 29/11/2017 è stato sottoscritto da Regione Liguria, Regione Piemonte, Arpa Liguria, Arpa Piemonte e Syndial S.p.A. un "Protocollo di monitoraggio sulla verifica della qualità delle acque del fiume Bormida" che va a costituire un "sottoinsieme del protocollo generale di monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali interessate dal SIN ex Acna di Cengio e Saliceto".

In particolare (si veda in proposito anche il capitolo 7), tale protocollo:

- definisce la rete di monitoraggio delle acque superficiali del Bormida (peraltro già attiva da Aprile 2016);
- individua i punti di monitoraggio dell'Area Merlo (ovvero Oltre Ferrovia), già facenti parte della rete di monitoraggio, su cui il campionamento deve avere frequenza quindicinale;
- stabilisce due soglie e tre fasi operative in funzione del superamento delle concentrazioni limite di riferimento del Clorobenzene e dei Diclorobenzeni.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 7 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ CONDOTTE

Come condiviso con ARPAL in un incontro del luglio 2016 e a seguito delle richieste di chiarimento espresse dalla stessa ARPAL (Rif. Lettera del 7/06/2016 - Prot. 0015580.07), sono state previste attività sistematiche di elaborazione dei risultati via via ottenuti dal programma di monitoraggio, con stesura e presentazione di report tecnici descrittivi con cadenza semestrale.

Il presente report costituisce l'elaborazione dei risultati ottenuti nel semestre Luglio-Dicembre 2018.

Il monitoraggio idrogeologico e idrochimico viene condotto attraverso misure, campionamenti e analisi chimiche che vengono effettuate con cadenza regolare su una rete di piezometri distribuita su tutta l'area dell'ex sito industriale e sulle aree esterne adiacenti.


La rete piezometrica, rappresentata nella Figura 1 in allegato, comprende attualmente n. 69 piezometri (dei quali n. 23 ubicati in Zona A2/A2bis, n. 23 in Zona Monte Ferrovia/Area Merlo, n. 16 in Zona A3 e n. 7 in Zona A4). Di questi piezometri, n. 47 sono strumentati e collegati al Quadro di controllo centralizzato ITAR per eseguire il monitoraggio in continuo (frequenza massima di acquisizione oraria) del livello piezometrico. Tra questi, n. 9 sono anche equipaggiati per fornire in continuo i parametri chimico-fisici delle acque (sonda multiparametrica).

Ai piezometri sopra indicati vanno poi aggiunti n. 23 piezometri presenti in Zona A1, temporaneamente utilizzati solo per il controllo del livello piezometrico (5 dei quali sono strumentati con rilevatore in continuo del livello idrico). Tuttavia, come già sopra ricordato, dei 23 piezometri iniziali solo una decina risultano ancora oggi disponibili per le misure. Sono inoltre da annoverare anche altri 8 piezometri "di riserva" localizzati in Zona A3 e facenti parte degli 8 gruppi o "triple" di piezometri presenti immediatamente a valle del muro di contenimento perimetrale dello stabilimento, in fregio all'alveo attuale del Fiume Bormida.

Da Aprile 2016 è stato inoltre allestito un programma di controllo delle acque superficiali del Fiume Bormida, che prevede misure mensili del livello idrico del fiume (rilevazione topografica) e campionamenti, sempre a cadenza mensile delle acque superficiali, che vengono poi sottoposte ad analisi chimiche di laboratorio (attualmente sono previsti n. 5 punti di prelievo delle acque superficiali). Tale programma è stato poi sancito anche nell'ambito del "Protocollo di monitoraggio sulla verifica della qualità delle acque del Fiume Bormida" recentemente sottoscritto (29/11/2017) da Syndial S.p.A. e dalla Regione Liguria, Regione Piemonte, Arpa Liguria e Arpa Piemonte.

Sinteticamente, il presente documento è strutturato come segue:

- presentazione e commento dei risultati delle campagne di monitoraggio post operam in Zona A2, Zona Monte Ferrovia/Area Merlo e Zona A4;

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 8 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- presentazione e commento dei risultati delle campagne di monitoraggio in Zona A3 e fiume Bormida.

In allegato sono riportati gli elaborati tecnici, quali tabelle, grafici e figure.

3 RETI DI MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO E IDROCHIMICO – POST OPERAM

3.1 Zona A2

La Zona A2 (di estensione pari a circa 21,5 Ha) corrisponde alla porzione centrale ed orientale dello stabilimento (ex insediamento industriale), ove erano presenti gli impianti produttivi e le infrastrutture industriali. La Zona A2bis (di estensione pari a circa 2,8 Ha) rappresenta il lembo nord-occidentale dell'area dove è attualmente ubicato l'impianto di trattamento acque reflue del sito (ITAR).


Quest'area è rappresentabile come un volume idraulicamente aperto, in quanto è in grado di assorbire una certa quantità di acqua correlata alle pluviometrie del sito e tale da alimentare la falda sub-superficiale, che risulta comunque contenuta nei confini individuati dal setto di separazione A1/A2, dall'opera di contenimento lato Fiume Bormida e dall'opera per la riduzione delle ingressioni lato monte e Ponte Donegani.

Le attività di monitoraggio in corso sulle zone A2 e A2bis sono definibili come *post-operam*, poiché già bonificate e certificate.

In particolare, l'intervento di bonifica, di cui al "Progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza della Area A2 (suddivisa nei lotti 1, 2 e 3)", autorizzato con Provvedimento n. 134 del 10/07/2006 (Prot. 249/2009/VIC del 31/03/2009), è stato completato e successivamente certificato dalla Provincia di Savona (rif. Provvedimento n. 2010/205 del 15/01/2010 "Atto Dirigenziale della Provincia di Savona per la certificazione ai sensi dell'Art.12 comma 2 del D.M. 471/99 relativa al lotto 1, 2 e 3 dell'area A2"). In precedenza, anche l'intervento di bonifica della Zona A2bis (settore sul quale insiste l'impianto ITAR destinato al trattamento delle acque emunte dall'area racchiusa dal perimetro dell'ex stabilimento ACNA), di cui al Progetto di bonifica autorizzato con Provvedimento n. 85 del 24 maggio 2007 (Prot. n. 734/2007/UC/VIC), era stato completato e successivamente certificato dalla stessa Provincia di Savona (rif. Provvedimento n. 2007/4377 del 6/06/2007 "Atto Dirigenziale di Autorizzazione della Provincia di Savona per la certificazione ai sensi dell'Art.12 comma 2 del D.M. 471/99 relativa alla subarea A2 Bis/1 - ITAR").

In merito alle attività di emungimento, monitoraggio e controllo, il suddetto Atto Dirigenziale di certificazione n. 2010/205 del 15/01/2010 prescrive:

- L'obbligo, in capo a Syndial, di *mantenere in esercizio continuo l'impianto di emungimento e trattamento depurativo della falda per almeno ulteriori 30 anni*


| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 9 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

(oppure fino all'emanazione di disposizioni diverse in atti successivi da parte della Provincia di Savona); l'impianto dovrà costantemente garantire:

- che in Area A2 il livello di soggiacenza della falda sia sempre superiore a 1,2 m dal piano campagna (inteso quale livello medio del 95% UCL e come valore corrispondente al limite di accettabilità del rischio sanitario per il parametro 3-cloro-2-metilnilina, così come risultato dall'Analisi di Rischio Snamprogetti del 2007); si ricorda che tale prescrizione è stata valutata attraverso la revisione dell'Analisi di Rischio di Area A2 redatta nel dicembre 2016, confermando il livello di soggiacenza superiore a 1,2 m da p.c.
- che lo scarico delle acque di falda emunte e successivamente trattate rispetti i limiti previsti dal Provvedimento Dirigenziale 43264 del 24/07/2001 e successive proroghe (compresi gli ulteriori limiti stabiliti nel protocollo tecnico del 31/10/2001 sottoscritto da Provincia, ARPAL e Bormia in Liquidazione).
- L'obbligo, in capo a Syndial, di *mantenere e garantire nel tempo l'efficienza delle misure di sicurezza in sito* (ossia la cinturazione lato valle o muro di contenimento perimetrale, il sistema di emungimento con pozzi e "piping" di collettamento, il sistema di trattamento della falda con impianto (ITAR e poi TAF), la cinturazione lato monte e lato Ponte Donegani e il monitoraggio chimico-freatimetrico della falda stessa) e, conseguentemente, di eseguire eventuali interventi di manutenzione sulle stesse, qualora necessario.

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio, inoltre, nello stesso Atto Dirigenziale (2010/205 del 15/01/2010) viene prescritto:

- L'obbligo per Syndial di svolgere (fino a diversa disposizione di Provincia) l'attività di *monitoraggio freaticometrico e chimico* in sito, sulle acque di falda nei piezometri dell'area A2 (n. 23 piezometri in totale, così come individuati all'allegato 9 dello stesso Atto Dirigenziale) secondo le specifiche tecniche indicate nel "Sistema di monitoraggio *post-operam* del sito Syndial di Cengio – SPC. 00-BH-E-95444 rev.0" e le eventuali modifiche concordate con gli enti di controllo e secondo le tempistiche previste dal progetto di bonifica approvato, con provvedimento commissariale n. 134/06, secondo il seguente schema:
 - per il *primo anno*, esecuzione delle analisi chimiche sulla totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), oltreché dalla lista aggiuntiva delle sostanze specificate all'allegato 7 dello stesso Atto Dirigenziale;
 - i monitoraggi chimici dovranno essere eseguiti con cadenza trimestrale al variare delle stagioni. Le misure freaticometriche dovranno essere eseguite con sistema di monitoraggio in continuo e trasmissione dei dati rilevati al centro di raccolta;
 - in relazione ai risultati conseguiti, dopo il primo anno, è prevista la possibilità di rideterminare sia le frequenze di controllo che i parametri chimici su cui proseguire le attività di monitoraggio.



| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 10 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- L'obbligo, in capo a Syndial, di completare la realizzazione del Sistema di monitoraggio *post-operam* del sito Syndial di Cengio, come da SPC. 00-BH-E-95444, rev.0 del 13.06.2008, approvato con nota del Commissario Delegato "Prescrizioni di cui al Provvedimento n. 134 del 10/07/2006" prot. 249/2009/VIC del 31/03/2009.
- L'obbligo per Syndial, qualora dal previsto monitoraggio si individuassero le condizioni tali da evidenziare danni derivanti dalla contaminazione residua, di rivalutare le nuove condizioni accertate e presentare un nuovo progetto da autorizzarsi, comprensivo di eventuale realizzazione di nuove misure di sicurezza.

Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto, oltre alle attività di manutenzione e gestione del sistema di emungimento e trattamento della falda, in Area A2 e A2bis è in corso già dal 2010, un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di n. 23 piezometri (vedi tabella sottostante).

Rete piezometrica (Zona A2 e A2bis)

| Sigla | Area | Tipo di strumentazione presente | Note |
|----------|--------------|---------------------------------|--|
| P_1 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_2 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_3 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_4 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_5 | A2bis | Livello in automatico | Ubicato in Area A2bis (area impianto ITAR) |
| P_6 | A2bis | Livello in automatico | Ubicato in Area A2bis (area impianto ITAR) |
| P_7 | A2bis | Livello in automatico | Ubicato in Area A2bis (area impianto ITAR) |
| P_8 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_9 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_10 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_11 | A2bis | Livello in automatico | Ubicato in Area A2bis (area impianto ITAR) |
| P_12 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_13 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_14 | A2 | Sonda multiparametrica | - |
| P_15 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_16 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_17 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_18 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_19 | A2 | Sonda multiparametrica | - |
| P_20 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_21 | A2 | Livello in automatico | - |
| P_22 | A2 (esterno) | Livello in automatico | Posizionato all'esterno di Area A2 (Via Gramsci) |
| P_24 bis | A2bis | Sonda multiparametrica | Ubicato in Area A2bis (area impianto ITAR) |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 11 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Come evidenziato in tabella, tutti i piezometri sono strumentati per il rilievo in automatico e in continuo del livello piezometrico (frequenza max di acquisizione oraria) e collegati al quadro di controllo centralizzato (ITAR) e alla stazione digitale di ricezione dati della Provincia di Savona presente all'interno dello stabilimento ex ACNA. Di questi piezometri, 3 sono in grado di fornire in continuo anche i parametri chimico-fisici (mediante sonda multiparametrica).

A partire da dicembre 2015 fino a settembre 2016, sono state effettuate anche rilevazioni manuali del livello piezometrico o freaticometrico con cadenza settimanale (contestualmente al rilievo del livello idrico dinamico nei pozzi in emungimento) e poi da ottobre 2016 a gennaio 2017 con frequenza quindicinale. Attualmente le stesse rilevazioni freaticometriche manuali vengono eseguite con frequenza mensile. Rilevazioni piezometriche con cadenza mensile sono anche eseguite dai tecnici della Provincia che operano stabilmente all'interno del sito sotto contratto Syndial.



Su tutti i piezometri della rete (23) vengono inoltre eseguiti campionamenti delle acque emunte con *cadenza trimestrale* (Marzo, Giugno, Settembre e Dicembre), in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia di Savona. I campioni sono quindi inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche. In conformità alla prescrizione di cui all'Atto Dirigenziale di certificazione (2010/205 del 15/01/2010), viene analizzata in laboratorio la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze specificate all'allegato 7 dello stesso Atto Dirigenziale (connesse alle sito-specificità dello stabilimento ex ACNA), per un totale di circa 270 parametri.

Nel semestre di riferimento non sono risultati campionabili i piezometri P_4 e P_5 in quanto asciutti o comunque dotati di acqua insufficiente a garantire le operazioni di prelievo dei campioni. Il piezometro P_1 è stato campionato nella sola campagna di monitoraggio di Settembre 2018, mentre il P_6, P_7, P_11 e P_16 nella sola campagna di Dicembre, in quanto asciutti negli altri mesi di riferimento.

3.2 Zona Monte Ferrovia/Area Merlo

L'Area Monte Ferrovia (che comprende anche la c.d. "Area Merlo", che è un'area privata in quanto ceduta a terzi da Syndial nel 2001) corrisponde alla stretta fascia di terreno compresa tra il perimetro di monte dello stabilimento (confine nord-orientale) e la ferrovia Torino-Savona.

Le attività di monitoraggio in corso su tale area sono pertanto strettamente connesse con le attività di bonifica effettuate all'interno dell'ex insediamento industriale e i relativi controlli sono quindi anch'esse ascrivibili al programma di monitoraggio *post-operam*.

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 12 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

Già da diversi anni (prima del 2008), nella zona a monte della ferrovia Savona-Torino sono stati installati alcuni piezometri (8 in totale) che erano già stati all'epoca attrezzati con sensori per il monitoraggio in continuo del livello piezometrico. Anche questi piezometri sono stati successivamente interfacciati al quadro di controllo centralizzato (ITAR) e alla stazione digitale di ricezione dati della Provincia di Savona, contestualmente ai piezometri della Zona A2.


In data 5 Aprile 2013 Syndial, con Lettera PROG 42/LV/2013, ha trasmesso una nota riassuntiva dei risultati del monitoraggio post-operam 2012-2013 ("Nota sui risultati dei monitoraggi post-operam nelle aree esterne lato Monte Ferrovia e Ponte Donegani – Campagna di Nov. 2012 e Feb. 2013" – URS aprile 2013), contenente la disamina dei dati di monitoraggio eseguiti con evidenza di eccedenze ai limiti normativi e una prima proposta di indagini integrative da effettuare sul lato Monte Ferrovia (Area Merlo) per l'approfondimento dell'area (rilievo plano-altimetrico, perforazione e installazione di nuovi piezometri e indagini geofisiche). Per impossibilità di accedere all'area, non è stato possibile effettuare immediatamente le suddette indagini.

Nel marzo 2016, nell'ambito del programma di indagini integrative sopra indicato, definito in accordo con la Provincia di Savona, sono stati realizzati ulteriori 10 nuovi piezometri, che sono stati poi anch'essi inseriti nell'attuale programma di monitoraggio; di recente (2017), sono stati infine aggiunti ulteriori 5 piezometri posti sia a monte (FPZ5N e FPZ6N) che a valle della ferrovia (FPZ13N, FPZ14N e PPZ15N). Da Giugno 2017, infine, il piezometro FPZ3N, risultato danneggiato a seguito di un dissesto franoso nel novembre 2016, è stato definitivamente sostituito dal nuovo piezometro FPZ3Nbis.

In tali condizioni, nella Zona Monte Ferrovia è in corso (attivato già dal 2009-2010) un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di n. 8 piezometri, successivamente ampliata a n 23 piezometri (vedi tabella sottostante).

Rete piezometrica (Area Monte Ferrovia)

| Sigla | Area | Tipo di strumentazione presente | Note |
|-----------|----------------|---------------------------------|--|
| FPZ 1.9 | Area Merlo | Livello in automatico | - |
| FPZ 2.9 | Area Merlo | Livello in automatico | - |
| FPZ 3.9 | Area Merlo | Livello in automatico | - |
| FPZ 6.9 | Area Merlo | Livello in automatico | - |
| FPZ 10.9 | Area Merlo | Livello in automatico | - |
| FPZ 12.9 | Monte Ferrovia | Livello in automatico | - |
| AGP 104.9 | Monte Ferrovia | Livello in automatico | - |
| AGP 105.9 | Monte Ferrovia | Livello in automatico | - |
| FPZ1N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ2N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 13 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

| | | | |
|-----------------|---|------|---|
| FPZ3Nbis | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (29-30 maggio 2017), a sostituzione del FPZ3N che era stato installato nel marzo 2016, ma poi non risultato più accessibile a seguito di una frana verificatasi nel novembre 2016 |
| FPZ4N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ5N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (luglio 2017) |
| FPZ6N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (luglio 2017) |
| FPZ7N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ8N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ9N | Area Merlo | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ10N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ11N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ12N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (marzo 2016) |
| FPZ13N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (ottobre 2017) |
| FPZ14N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (ottobre 2017) |
| FPZ15N | Area a valle del rilevato ferroviario (settore Basso Piave) | n.n. | Piezometro di nuova realizzazione (ottobre 2017) |

Come evidenziato in tabella, solo i piezometri più vecchi (n. 8) sono strumentati per il rilievo in automatico e in continuo del livello piezometrico (frequenza max di acquisizione oraria), anch'essi collegati al quadro di controllo (ITAR) e alla stazione digitale della Provincia di Savona interna allo stabilimento.

A partire da aprile 2016, sono state effettuate anche rilevazioni manuali del livello piezometrico o freaticometrico con cadenza mensile o anche quindicinale. Attualmente, dopo l'attivazione delle Misure di Prevenzione in Area Merlo, ossia a partire dal 27 febbraio 2017 le stesse rilevazioni freaticometriche manuali sono eseguite con frequenza giornaliera nei piezometri ricadenti in Area Merlo.

Su tutti i piezometri della rete del settore Area Merlo/Monte Ferrovia vengono inoltre eseguiti campionamenti sistematici e periodici delle acque, in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia di Savona, con successivo invio dei campioni al laboratorio per le previste determinazioni analitiche.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 14 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Inizialmente, i campionamenti sono stati eseguiti con cadenza bimestrale (Gennaio, Marzo, Maggio, Luglio, Settembre e Novembre), dapprima su una rete di 8 punti (dal 2009-2010) e successivamente (a partire da maggio 2016) su una rete di 18 piezometri, poi ampliati a 23.

Da Marzo 2017, in concomitanza dell'attivazione di studi più approfonditi e l'attivazione di Misure di Prevenzione (MIPRE) presso l'Area Merlo, sono state intensificate le campagne di campionamento idrochimico, portando a "mensile" la frequenza del campionamento in tutti i punti oggi attivi nel settore Area Merlo/Monte Ferrovia (n. 23) e a "quindicinale" la frequenza del campionamento dei piezometri principali dell'Area Merlo, ossia quelli di interesse per le attività di MIPRE (n. 10 punti attualmente).

I campioni prelevati sono quindi inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche, che anche in questo caso (analogamente alla Zona A2) riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze specificate all'allegato 7 dell'Atto Dirigenziale di certificazione (2010/205 del 15/01/2010), per un totale di circa 270 parametri.

In tale area nel semestre di riferimento non sono risultati campionabili i piezometri AGP 105.9, FPZ 6.9, FPZ 12.9, in quanto risultati asciutti o con battente d'acqua minimo e non sufficiente per la corretta esecuzione delle operazioni di campionamento e, in alcuni casi, per non accessibilità in condizioni di sicurezza. Analogamente, a causa delle condizioni di siccità, non è stato possibile portare a termine tutte le campagne di monitoraggio programmate (FPZ2N, FPZ3Nbis, FPZ4N, FPZ7N, FPZ9N, FPZ13N e FPZ15N in particolare); infine, come già accennato, il piezometro FPZ3N non più funzionante è stato sostituito dal Giugno 2017 dal nuovo piezometro FPZ3Nbis.

3.3 Zona A4

La Zona A4 (detta anche "Pian Rocchetta") è localizzata ad Ovest in posizione esterna rispetto al perimetro dell'ex insediamento industriale, a circa 1 km di distanza e ha un'estensione pari a circa 8,3 Ha (di cui 7,2 di proprietà Syndial e 1,1 di pertinenza pubblica).

L'area, sia in fase di caratterizzazione che di bonifica, è stata suddivisa in 2 lotti: Lotto 4A (pari a circa il 44% della superficie totale) di pertinenza della Provincia di Savona/Comune di Cengio e Lotto 4B (pari a circa il 56% della superficie totale) di pertinenza della Provincia di Cuneo/Comune di Saliceto.

Le attività di monitoraggio in corso sulla Zona A4 sono definibili come *post-operam*, poiché l'area è già stata bonificata e certificata.

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 15 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

In particolare, l'intervento di bonifica, di cui al "Progetto definitivo di bonifica della Area A4 (Pian Rocchetta)" è stato autorizzato con Provvedimento n. 49 del Commissario Delegato del 9 marzo 2006 (Prot. 273/2006/UC/VIE del 10/03/2006), poi integrato con Provvedimento n. 82 del 26 aprile 2006¹. Successivamente, con Provvedimento n. 105 e n. 106, entrambi del 21 giugno 2007, è stato approvato il Progetto di bonifica della sub area A4 "aree pubbliche". Infine, al termine dei lavori di bonifica, con Provvedimento n. 51 del 26 marzo 2009² è stata effettuata da parte pubblica una ricognizione e verifica finale dello stato di attuazione delle prescrizioni di cui al Provvedimento iniziale di autorizzazione n. 49.

La bonifica dell'area è stata certificata tra il 2010 e il 2012, con:

- *Atto Dirigenziale della Provincia di Savona n. 2010/9498 del 23/12/2010 di Certificazione ai sensi dell'Art.12 comma 2 del D.M. 471/99;*
- *Atto Dirigenziale della Provincia di Cuneo n. 141 del 15/03/2012 di Certificazione del completamento di interventi di bonifica della Area A4 – Lotto 4B – Pian Rocchetta ai sensi dell'Art.12, comma 2 del D.M. 471/99.*

Entrambi gli atti dirigenziali (sia della Provincia di Savona che di Cuneo) stabiliscono lo svincolo delle aree anche ai fini della destinazione d'uso verde pubblico residenziale.

In merito alle attività di monitoraggio e controllo, i suddetti Atti Dirigenziali di certificazione prescrivono:

- L'obbligo per Syndial di svolgere (fino a diversa disposizione di Provincia) l'attività di monitoraggio freaticometrico e chimico in sito, sulle acque di falda nei piezometri dell'area A4 (7 piezometri, di cui 3 nel lotto ligure e 4 in quello piemontese), secondo le tempistiche previste dal progetto di bonifica approvato, con provvedimento commissariale n. 49/06, secondo il seguente schema:
 - per il primo anno, esecuzione delle analisi chimiche con frequenza trimestrale sulla totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs. 152/06), oltreché dalla lista aggiuntiva delle sostanze specificate all'allegato 7 allo stesso atto dirigenziale di certificazione;
 - in relazione ai risultati conseguiti, dopo il primo anno, potranno essere rideterminate, su richiesta di Syndial, sia le frequenze di controllo che i parametri chimici su cui proseguire le attività di monitoraggio;
 - monitoraggio freaticometrico con cadenza mensile per il primo anno, trimestrale il secondo e semestrale in quelli successivi (per il settore ligure);

¹ Provvedimento del Commissario n. 82 del 26 aprile 2006 "Progetto di messa in sicurezza permanente della Area A4, in relazione alle opere provvisorie ed accessorie – ripristino viabilità tra Area A1 e Area A4".

² Provvedimento del Commissario n. 51 del 26 marzo 2009 "Progetto Definitivo di bonifica della Area A4 Pian Rocchetta – Ricognizione dello stato di attuazione delle prescrizioni" (Prot. 278/2009/UC/VI E).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 16 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- la frequenza delle operazioni dovrà essere trimestrale per i primi 3 anni, mentre dal quarto anno fino al quinto dovrà essere semestrale (per il settore piemontese);
 - qualora nel corso del monitoraggio, per una durata di 5 anni (a partire dal rilascio della presente atto di certificazione), non si evidenziassero superi dei limiti l'attività di monitoraggio freaticometrico e chimico potrà considerarsi conclusa;
 - qualora invece nel corso del monitoraggio si evidenziassero superi dei limiti, Syndial dovrà rivalutare le condizioni accertate e presentare agli Enti competenti per approvazione un nuovo progetto comprensivo di eventuali misure di sicurezza.
- Tutte le prescrizioni indicate dovranno essere trasmesse ai soggetti che si succederanno nella proprietà dell'area A4.


Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto, in Zona A4 (settore ligure e piemontese) è stato attivato sin dal 2009, un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di n. 7 piezometri (vedi tabella sottostante).

Rete piezometrica (Zona A4)

| Sigla | Area | Tipo di strumentazione presente | Note |
|-------|-----------------------|---------------------------------|------|
| PZ 1 | A4 (settore Piemonte) | n.n. | - |
| PZ 2 | A4 (settore Piemonte) | n.n. | - |
| PZ 3 | A4 (settore Piemonte) | n.n. | - |
| PZ 4 | A4 (settore Piemonte) | n.n. | - |
| PZ 5 | A4 (settore Liguria) | n.n. | - |
| PZ 6 | A4 (settore Liguria) | n.n. | - |
| PZ 7 | A4 (settore Liguria) | n.n. | - |

Su tutti i 7 piezometri della rete sono stati previsti campionamenti delle acque dei piezometri con cadenza trimestrale, in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia, con successivo invio dei campioni al laboratorio per le previste determinazioni analitiche che, analogamente alle altre zone interne, riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

In relazione alle date di completamento della bonifica e dell'emissione dei relativi atti dirigenziali di certificazione, nonché alle prescrizioni in essi contenute, il monitoraggio *post-operam* in Zona A4 era già stato completato a Dicembre 2015 per la parte ligure (Provincia di Savona) ed a Dicembre 2016 per i piezometri ubicati nel settore di competenza della Regione Piemonte (Provincia di Cuneo). Tuttavia, a seguito del

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 17 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

riscontro del superamento delle rispettive CSC per 3 parametri di monitoraggio (1,1,2,2-Tetracloroetano nel PZ1 e o-Nitroclorobenzene e 1,4-Diclorobenzene nel PZ2) relativamente alla sola campagna di Dicembre 2016, Syndial nel 2° trimestre 2017 ha riattivato, in accordo con gli Enti di controllo, il monitoraggio su tutti 7 i punti della rete di Zona A4, che sarà protratto almeno fino al 2° trimestre 2018, sempre con cadenza trimestrale (così come comunicato con Nota Prot. PM NORD/C/041/17/MT del 10/05/2017 e Nota Prot. PM NORD/C/048/17/MT del 16/05/2017).

Per motivi imputabili all'assenza di acqua nei piezometri dell'area, il campionamento è stato condotto, nel semestre di riferimento, sui soli piezometri PZ 1, PZ 2 e PZ6 e limitatamente alla campagna di dicembre.

3.4 Modalità di esecuzione delle misure e dei campionamenti

Come già descritto per ciascuna delle aree, esiste una rete di piezometri sulla quale vengono costantemente eseguite rilevazioni piezometriche o freaticometriche.

La finalità è quella di avere un monitoraggio costante delle condizioni idrauliche e piezometriche del sito, con particolare riferimento a:

- quota piezometrica e battente idrico nelle zone interne (Zona A2-A2bis);
- tenuta idraulica delle opere di sbarramento o confinamento idraulico del sito (rapporti idraulici esistenti tra zone interne ed esterne alla cinturazione).

Come già accennato, n. 31 piezometri della rete (di cui 23 in Zona A2, 8 in Area Monte Ferrovia) sono strumentati per eseguire il monitoraggio in continuo (frequenza max di acquisizione oraria) del livello piezometrico e collegati al Quadro di controllo centralizzato ITAR e alla stazione digitale di ricezione dati della Provincia di Savona presente all'interno dello stabilimento ex ACNA. Altri 16 piezometri strumentati, come descritto più avanti al Cap. 5, sono inoltre presenti in Zona A3.

Unitamente ai controlli piezometrici in automatico, allo stato attuale vengono inoltre eseguite rilevazioni manuali del livello freaticometrico con cadenza regolare:

- *cadenza settimanale* (nei pozzi della barriera idraulica). Dal dicembre 2015 al settembre 2016 le misure piezometriche con cadenza settimanale sono state eseguite anche in corrispondenza dei piezometri di Zone A2/A2bis e A3;
- *cadenza mensile* (su tutti i pozzi e piezometri della rete del sito, sia in posizione interna che esterna all'area dell'ex insediamento industriale).

Inoltre, come già accennato, presso la cosiddetta Area Merlo (Monte Ferrovia), dopo l'attivazione delle Misure di Prevenzione (ossia a partire dal 27 febbraio 2017), viene attuata una *cadenza giornaliera* per le misure dei livelli piezometrici nei 18 piezometri ivi ricadenti. In quest'area, infatti, è in vigore un monitoraggio specifico degli emungimenti e delle azioni attivate come Misure di Prevenzione (MIPRE).

La misura della soggiacenza della falda, ove condotta manualmente utilizzando una sonda freaticometrica munita di scala centimetrata, è stata realizzata seguendo procedure

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 18 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

di buona pratica mirate ad evitare la diffusione della contaminazione ed i fenomeni di contaminazione incrociata. In particolare, la sonda freaticometrica viene opportunamente decontaminata al termine di ogni rilevamento eseguito.

3.4.1 **Set analitico e metodiche analitiche**

Il set analitico comprende la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri. Le metodiche analitiche utilizzate sono conformi a quanto prescritto dal D.Lgs. 152/2006, essendo metodologie ufficialmente riconosciute e tali da consentire di raggiungere valori minimi di concentrazione rilevabile (MDL) dieci (10) volte inferiori rispetto alle CSC di riferimento.

Le analisi sono state condotte dal laboratorio accreditato CPG.

In allegato 5 si riportano le schede di intercalibrazione per i metodi analitici utilizzati per le analisi delle acque sotterranee e superficiali dal laboratorio CPG.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 19 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

4 RISULTATI DEL MONITORAGGIO POST OPERAM NEL SECONDO SEMESTRE 2018

4.1 Idraulica delle acque sotterranee

In Allegato 1 sono riportate le misure di soggiacenza (espressa in m da bocca-pozzo) relative al periodo Gennaio 2018-Dicembre 2018 e le corrispondenti quote assolute della falda idrica (in m s.l.m.). In figura 2 è riportato l'andamento della superficie piezometrica (sempre in m s.l.m.), facendo riferimento ai dati raccolti nel mese di Ottobre, quindi ad un periodo intermedio rispetto al semestre di monitoraggio, nonché quello indicativamente più cautelativo in relazione alla gestione dell'area di bonifica trattandosi del mese del semestre, con Novembre, con soggiacenza media tendenzialmente minore.

In figura 2 sono riportati anche i valori del monitoraggio piezometrico che viene temporaneamente effettuato presso la Zona A1, finalizzato a tenere sotto controllo i carichi piezometrici soprattutto in prossimità delle opere di confinamento (muro di cinta lato Bormida e setto di separazione A1/A2).

Nella Zona A1 è in corso la realizzazione dell'Intervento di "capping", quale ultima fase della Messa In Sicurezza Permanente (MISP) di tutta l'area; il monitoraggio idrochimico post operam verrà quindi attivato solo al termine di tutte le attività di MISP.

La rete attuale della Zona A1 è quindi composta di vari piezometri (inizialmente 23), come detto temporaneamente utilizzati solo per il controllo del livello piezometrico (5 dei quali sono strumentati con rilevatore in continuo del livello idrico). Attualmente, di tali piezometri, solo circa una decina risultano accessibili per le misure, in quanto la maggior parte di questi, come naturale conseguenza dell'avanzamento dei lavori nell'area (riprofilatura dei terreni e realizzazione del capping), sono risultati via via non più agibili.

La circolazione idrica sotterranea della falda principale in corrispondenza del sito è fortemente influenzata dalla presenza delle barriere e delle reti di pozzi di drenaggio del percolato e dell'acqua della falda freatica superficiale.

Si rimanda ai capitoli dedicati per le caratteristiche idrauliche delle singole aree.

4.2 Stato di qualità delle acque

I risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di acqua prelevati nel periodo Luglio 2018 ÷ Dicembre 2018, nonché i valori dei parametri chimico-fisici misurati in campo, sono riassunti nelle tabelle dell'Allegato 2, ove sono evidenziate le eccedenze alle CSC previste dal D.Lgs. 152/2006 per le diverse sostanze considerate.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 20 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Le evoluzioni dei trend delle concentrazioni delle sostanze storicamente presenti in sito, limitatamente ad una serie di piezometri ritenuti significativi e distribuiti a monte e a valle della barriera fisica per il periodo Luglio 2018 ÷ Dicembre 2018, sono raffigurate nell'Allegato 3.

La distribuzione delle concentrazioni di alcuni parametri ritenuti particolarmente significativi (composti che storicamente posseggono il maggior numero di superamenti delle CSC indicate nel D.Lgs. 152/2006), facendo riferimento ai massimi valori di concentrazione rilevati rispettivamente nel I e II trimestre 2018 sono riportati nelle figure 3÷26.

I dati di concentrazione eccedenti le CSC sono stati rappresentati con una scala di 6 colori differenti a seconda delle concentrazioni e dell'entità del grado di superamento del limite di riferimento normativo.

Di seguito si riportano alcune considerazioni in merito ai risultati conseguiti nel corso delle campagne di monitoraggio condotte nel semestre di riferimento.

L'analisi viene svolta dapprima considerando i composti analizzati e la loro presenza sull'intero sito di Cengio e successivamente viene proposta una disamina sulle singole aree del sito stesso. A tale proposito si rileva che, generalmente sebbene non costituisca una regola, i valori di concentrazione più elevati sono stati osservati nella campagna di Luglio, probabilmente per una minore diluizione delle acque campionate legata all'andamento climatico.

4.2.1 **Parametri chimico fisici**

pH. Il pH di norma è compreso tra 6,5 e 8,1, valori quindi del tutto normali.

Potenziale redox. Quasi tutti i punti di monitoraggio, salvo valori occasionali, hanno restituito valori positivi compresi tra 0 e 250 mV, condizione sostanzialmente normale per acque poste a modesta profondità come quelle oggetto di monitoraggio. Fanno eccezioni i piezometri P_2, P_14 in Zona A2 che presentano potenziale redox spesso negativo, fino a circa -70 mV.

Ossigeno disciolto. I valori oscillano tra 1 e 6 mg/l a seconda delle condizioni idrogeologiche e dell'alimentazione, con distribuzioni non sistematiche.

Temperatura. La temperatura delle acque sotterranee rilevata è risultata generalmente compresa tra 7-24 °C senza particolari anomalie, ovvero con valori legati all'andamento termometrico stagionale.

Conducibilità elettrica. I valori di conducibilità elettrica rilevati nel semestre di riferimento sono compresi per lo più tra 500-2000 µS/cm, con minimi non inferiori a 400

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 21 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

$\mu\text{S/cm}$, salvo che saltuariamente nella zona A4. I valori massimi, di poco superiori a $1500 \mu\text{S/cm}$, sono stati osservati sia nella Zona A2 (P_10 e P_21) sia nell'area Monte Ferrovia (FPZ9N).

4.2.2 Concentrazioni analitiche

Parametri generali

COD. I valori di COD variano da alcuni mg/l a oltre 100 mg/l, con valori decisamente più elevati nell'area Monte Ferrovia (massimo su FPZ 3.9 - 141 mg/l).

Solfati. Le concentrazioni dei Solfati nelle acque sotterranee sono decisamente elevate in tutte le aree di monitoraggio tranne che nella A4, con valori che talvolta superano, sia pure di poco, la CSC (250 mg/l).

Cloruri. Lo ione cloruro presenta valori decisamente elevati in tutte le aree oggetto di monitoraggio, salvo che nella A4 dove le concentrazioni si mantengono sotto i 5 mg/l. Nelle altre aree, comunque, non vengono superati i 100 mg/l se non in 5 piezometri, ovvero in AGP 104.9 e FPZ7N in area Monte Ferrovia, e in P_8, P_11 e P_13 (valore massimo sul P_11 pari a 262 mg/l) in Zona A2.

Metalli

Ferro. Superamenti per lo più lievi della CSC del Ferro ($200 \mu\text{g/l}$) sono stati osservati in 13 punti di monitoraggio della Zona A2 e Monte Ferrovia. I superamenti più consistenti si registrano in alcuni piezometri dell'area A2 (P_3, P_7, P_14 – valore massimo pari a $3810 \mu\text{g/l}$ - e P_21).

Selenio. Lievi superamenti della CSC ($10 \mu\text{g/l}$) hanno interessato due soli piezometri della Zona A2 (P_13 e P_20).

Alluminio. Nel semestre di riferimento è stato registrato un solo superamento della CSC ($200 \mu\text{g/l}$) nel piezometro P_7 della Zona A2.

Cromo. Nel II semestre 2018 le concentrazioni di **Cromo totale** sono risultate conformi ai limiti di riferimento (CSC $50 \mu\text{g/l}$), mentre sono stati rilevati 7 modesti superamenti per quello in forma **esavalente** (CSC $5 \mu\text{g/l}$), di cui 3 in Zona A2 (P_1, P_2, P_9), 3 nella Zona Monte Ferrovia (AGP 104.9, FPZ4N e FPZ5N) ed uno nella Zona A4 (PZ 6).

Nichel. Nel semestre di riferimento si sono registrati superamenti della CSC ($20 \mu\text{g/l}$) limitatamente alla Zona Monte Ferrovia (FPZ 2.9, FPZ 3.9, FPZ2N, FPZ5N, FPZ7N, FPZ9N, FPZ10N, FPZ14N e FPZ15N). Le concentrazioni sono risultate conformi negli altri siti di monitoraggio.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 22 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Manganese. Il Manganese è stato osservato nel semestre di riferimento in concentrazioni relativamente elevate in tutte le aree di monitoraggio post operam, salvo che nella Zona A4, con massimi concentrati soprattutto nella Zona A2 ma superamenti diffusi anche nell'area Monte Ferrovia.

Arsenico. Tale elemento è presente in modo relativamente diffuso nelle acque della Zona A2, ove è stato osservato in concentrazioni superiori alla CSC (10 µg/l) in 6 punti di monitoraggio.

Altri metalli. Tra i metalli non sono stati osservati superamenti delle CSC nel semestre di riferimento relativamente a **Antimonio, Mercurio, Rame, Cadmio, Zinco e Piombo**, mentre lo **Stagno** è risultato presente in un solo piezometro con concentrazioni basse (9 µg/l).

Solventi Aromatici

Di tali composti, l'**Etilbenzene**, l'**Isopropilbenzen e**, gli **Xileni** sono presenti ma sempre in concentrazioni sotto i limiti di riferimento. Il **Toluene** è stato osservato in valori superiori alla CSC (15 µg/l) in un unico punto (Zona Monte Ferrovia), mentre il **Benzene** è presente in modo abbastanza diffuso, ad eccezione che nella Zona A4, con valori anche sensibilmente superiori alla CSC (1 µg/l), in particolare nella Zona Monte Ferrovia.

Alifatici Alogenati Cancerogeni

Di tali composti risultano del tutto assenti (ovvero sotto la soglia di rilevabilità strumentale) il **Tetracloruro di carbonio**, l'**Esacloroetano** e il **Diclorometano**.

Presentano alcune eccedenze nel semestre di riferimento in relazione alle rispettive CSC il **1,1,1,2-tetracloroetano**, il **1,1,2-tricloroetano**, il **1,2-dicloroetano**, l'**Esaclorobutano**, e il **Pentacloroetano**.

Sono risultati presenti con concentrazioni eccedenti alle rispettive CSC in modo diffuso il **1,1,2,2-tetracloroetano**, il **Tetracloroetilene**, il **Tricloroetilene**, il **Triclorometano** e, conseguentemente, sia pure con un numero minore di superamenti, la **sommatoria alifatici alogenati cancerogeni**.

Alifatici alogenati non cancerogeni

Tali composti sono presenti per lo più in concentrazioni sotto la soglia della rilevabilità o comunque modeste.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 23 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

In particolare, risultano del tutto assenti nel semestre di riferimento il **1,1,1-tricloroetano**, il **1,1,2-triclorotrifluoroetano (freon 113)** e i **Pentaclorobutadieni**.

Risulta presente ma conforme ai limiti di riferimento il **Triclorofluorometano (freon 11)**.

Presentano alcune eccedenze rispetto alle relative CSC, prevalentemente nella Zona A2, il **1,2-dicloroetilene**, l'**Esaclorobutadiene** e i **Tetraclorobutadieni**.

Ammine aromatiche

Si tratta di una serie di composti presenti, in alcune forme, in modo piuttosto diffuso soprattutto nella Zona A2. Dei 79 composti ricercati, circa la metà (40) non sono stati rilevati nel semestre di riferimento o sono stati osservati in concentrazioni inferiori alle rispettive CSC. Dei restanti composti, alcuni sono risultati superiori alla CSC nel periodo di riferimento su un limitato numero di punti e altri ancora, in numero ristretto (in tutto 3 appartenenti alla famiglia delle cloroaniline) hanno superato i valori soglia su un elevato numero di punti, talora con concentrazioni anche decisamente elevate. Nel complesso tali sostanze sono state trovate prevalentemente nella Zona A2, e in minor misura nella Zona Monte Ferrovia, risultano infine assenti nella A4.

Risultano del tutto assenti (ovvero sotto la soglia di rilevabilità) nel semestre di riferimento i seguenti composti: **Anilina**, **2,6-dietilanilina**, **Difenilammina**, **2,6-dicloroanilina**, **2,6-dicloro-4-nitroanilina**, **4-cloro-2-anisidina**, **2-amminobifenile**, **4-amminobifenile**, **Benzidina**, **2-cloro-4-metilanilina**, **2-cloro-5-metilanilina**, **4-cloro-N-metilanilina**, **4-cloro-5-metilanilina**, **N,N-dimetilanilina**, **2,3-dimetilanilina**, **2,5-dimetilanilina**, **2,6-dimetilanilina**, **3,4-dimetilanilina**, **3,5-dimetilanilina**, **3,3'-dimetilbenzidina**, **2,4-dimetossianilina**, **2,5-dimetossianilina**, **3,4-dimetossianilina**, **3,5-dimetossianilina**, **2,5-dicloroanilina**, **3,3'-dimetossibenzidina**, **3,3'-diclorobenzidina**, **N-etilanilina**, **2-etilanilina**, **3-etilanilina**, **4-etilanilina**, **N-etil-3-metilanilina**, **4-fenilazonalina**, **1,2-fenilendiammina**, **N-metilanilina**, **N-metil-2-nitroanilina**, **N-metil-4-nitroanilina**, **2,4,6-trimetilanilina**, **2,4,6-tricloroanilina** e **3,4,5-tricloroanilina**.

Sono risultati presenti ma in concentrazioni conformi alle rispettive CSC i seguenti composti: **4-nitro-2-cloroanilina**, **2-nitro-4-cloroanilina**, **4-cloro-3-nitroanilina**, **5-cloro-2-nitroanilina**, **2,4-dimetilanilina**, **2,4-dinitroanilina**, **1,3-fenilendiammina**, **4-metossianilina**, **3-metilanilina**, **2-metil-6-nitroanilina** e **2,3,4-tricloroanilina**

Presentano infine eccedenze alle rispettive CSC le seguenti sostanze: **o-anisidina**, **o-toluidina**, **2-naftilammina**, **o-cloroanilina**, **m-cloroanilina**, **p-cloroanilina**, **o-nitroanilina**, **m-nitroanilina**, **p-nitroanilina**, **3,5-dicloroanilina**, **2,3-dicloroanilina**, **3,4-dicloroanilina**, **5-cloro-2-toluidina**, **3-cloro-2-metilanilina**, **2-cloro-6-metilanilina**, **3-cloro-4-metilanilina**, **2-cloro-5-nitroanilina**, **2,4-dicloroanilina**, **2-**

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 24 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

etossianilina, 4-metilanilina, 2-metil-3-nitroanilina, 2-metil-4-nitroanilina, 2-metil-5-nitroanilina, 3-metil-2-nitroanilina, 4-metil-2-nitroanilina, 4-metil-3-nitroanilina, 1-naftilammina e 2,4,5-tricloroanilina.

Nitrobenzeni

La maggior parte delle sostanze di questo gruppo sono state ritrovate, in concentrazioni superiori alle rispettive CSC, in modo diffuso sia nella Zona Monte Ferrovia sia soprattutto nella A2, mentre nella A4 sono stati osservati 4 lievi superamenti (p-nitroclorobenzene e o-nitroclorobenzene) sui piezometri PZ 1 e PZ 6. Fanno eccezione il **Pentacloronitrobenzene**, sempre sotto la soglia di rilevabilità, e l'**o-dinitrobenzene**, che eccede la CSC su un solo campione nel II semestre 2018 (piezometro P_19 nella Zona A2).

Aromatici alogenati

Tale classe di sostanze è presente in modo diffuso nelle principali aree di monitoraggio (A2 e Monte Ferrovia). Tra di esse risultano conformi alle rispettive CSC nel semestre di riferimento il **1,3-diclorobenzene, 1,2,3-triclorobenzene e il 1,3,5-triclorobenzene**.

Presentano alcune limitate eccedenze nel semestre di riferimento in relazione alle rispettive CSC l'**Esaclorobenzene, il 1,2-diclorobenzene, il 1,2,4-triclorobenzene, il Pentaclorobenzene, 1,2,3,5-tetraclorobenzene e il 1,2,4,5-tetraclorobenzene**.

Infine, presentano una significativa diffusione nella Zona A2 e Monte Ferrovia il **Clorobenzene**, e il **1,4-diclorobenzene**. Quest'ultima sostanza nel semestre di riferimento è risultata sotto la soglia di rilevabilità nella Zona A4, al contrario di quanto rilevato nel I semestre 2017 ove era stata osservata in concentrazioni, sia pure di poco, eccedenti la CSC.

Fenoli non clorurati

Le sostanze appartenenti a tale classe sono generalmente sotto la soglia di rilevabilità o presenti in tracce nelle aree di monitoraggio.

Gli unici superamenti delle CSC nel semestre di riferimento sono stati osservati nella sola Zona A2 per il **Fenolo** (1 punto), il **2-nitrofenolo** (2 punti), il **4-nitrofenolo** (1 punto) e il **2,4-dinitrofenolo** (1 punto).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 25 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Fenoli clorurati

I fenoli clorurati sono, salvo poche eccezioni, sostanzialmente assenti dalle aree di monitoraggio, avendo per lo più concentrazioni sotto la soglia di rilevabilità. Il **2,4,6-triclorofenolo** è l'unica sostanza del gruppo in oggetto che, nel semestre di riferimento, è stata osservata in concentrazioni significative, superiori in un certo numero di punti (5) alla CSC (5 µg/l), limitatamente alla Zona Monte Ferrovia. Su un unico piezometro è stata osservata una non conformità alla CSC anche per il **2,3,4,5-tetraclorofenolo**.

I.P.A.

In generale gli IPA, pur presenti in tracce in modo relativamente diffuso, quasi mai presentano valori superiori ai limiti di riferimento. Risulta invece presente, in modo più diffuso e stabile il **Naftalene**, con concentrazioni anche relativamente elevate e talora (2 punti) superiori alla CSC (5 µg/l). Lievi superamenti dei limiti di riferimento su singoli punti di monitoraggio sono stati inoltre registrati per il **Benzo(a)pirene**, il **Benzo(g,h,i)perilene** e il **Dibenzo(a,h)antracene**.

Composti Naftalensolfonici e Antrachinonsolfonici

I composti solfonici, in tutto ne sono stati ricercati 35, sono inquinanti storicamente presenti nell'area ex Acna. In effetti solo uno di tali composti è risultato sempre conforme ai limiti di riferimento nel periodo *post-operam*; la situazione tuttavia appare in netto miglioramento visto che nel semestre di riferimento sono risultati sotto la soglia di contaminazione 14 composti, e dei restanti analiti solo 7 appaiono tuttora presenti in modo diffuso in concentrazioni superiori alla CSC, soprattutto nella Zona A2 e solo saltuariamente nella Zona Monte Ferrovia mentre, come per la maggior parte degli altri inquinanti, nessun superamento è stato rilevato nella Zona A4.

In sintesi risultano del tutto assenti, ovvero sotto la soglia di rilevabilità, nel semestre di monitoraggio: l'**acido 7-ammino-1-naftolo-3-solfonico (acido gamma)**, l'**acido ortanilico**, l'**acido 7-amino-4-idrossi-2-naftalensolfonico (acido Isogamma)**, l'**acido 2-NH2-8-naftalensolfonico**, l'**acido 2-ammino-1-naftalensolfonico (acido Tobias)**, l'**acido 1,5-antrachinondisolfonico**, l'**acido m-nitrobenzensolfonico**, l'**acido 2-OH-5-naftalensolfonico**, l'**acido 2-OH-7-naftalensolfonico**, l'**acido 1,6-antrachinondisolfonico** l'**acido 1,8-antrachinondisolfonico**, l'**acido 2,7-antrachinondisolfonico**, l'**acido 1-antrachinonsolfonico** e l'**acido 2-OH-1,6-naftalendisolfonico**.

Presentano saltuari superamenti delle rispettive CSC le seguenti sostanze: l'**acido solfanilico**, l'**acido 2-ammino-5,7-naftalendisolfonico (acido amminoisogamma)**, l'**acido 7-ammino-1,3-naftalendisolfonico (acido ammino g)**, l'**acido 2,6-naftalendisolfonico**, l'**acido 6-idrossi-2-naftalensolfonico (acido Schaeffer)**,

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 26 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

l'acido 2,7-naftalendisolfonico, l'acido 2-OH-4-naftalensolfonico, l'acido 2-naftol-6,8-disolfonico (acido G), acido 2-OH-3,6,8-naftalentrissolfonico, l'acido 2-idrossi-3,6-naftalendisolfonico (acido R), l'acido 2-OH-1,5-naftalendisolfonico, e l'acido 2-naftol-1-solfonico (acido Stebbins), l'acido 2-antrachinonsolfonico e l'acido 2-idrossi-naftoico (acido 2,3-BON).

Infine, presentano una significativa diffusione in concentrazioni superiori alle relative CSC le seguenti sostanze: **l'acido metanilico, l'acido 1,5-naftalendisolfonico, l'acido 1,6-naftalendisolfonico, l'acido 2-naftol-8-solfonico (acido croceico), l'acido 1-naftalensolfonico (alfa sale), l'acido 2-naftalensolfonico (beta sale) e la sommatoria 1 (naftalensolfonici).**

Microinquinanti clorurati

Per tale classe di inquinanti sono stati presi in considerazione i soli **Policlorobifenili o PCB**, in passato osservati in tracce in un certo numero di punti di monitoraggio sia nella Zona A2, sia nei piezometri posti oltre la ferrovia. Nel semestre di riferimento tali composti sono risultati sotto la soglia di rilevabilità in tutti i punti di monitoraggio salvo che nei piezometri FPZ 3.9, nella Zona Monte Ferrovia, ove è stato osservato un superamento della CSC (0,01 µg/l), e nel piezometro P_9, posto nella Zona A2, ove le concentrazioni sono risultate comunque conformi e modeste.

Composti aggiuntivi

Nel set di analiti sono presenti una serie di ulteriori sostanze, essenzialmente composti organici; per una parte di esse è possibile il confronto con concentrazioni limite, in base alla normativa o definiti dagli Enti di Controllo, per altre detto limite non è stato definito.

Tra le sostanze riferibili ad una CSC, risultano sopra soglia in modo diffuso alcuni **nitrotolueni** e i **Tetraclorobenzoni**, il **2,3-dicloronitrobenzene** e il **Difenilettere**. Altre, tra cui il **Bifenile** e il **4-nitrotoluene** eccedono saltuariamente la CSC, mentre un numeroso gruppo è stato trovato conforme ai limiti di riferimento in tutto il *post operam*.

In sintesi, all'interno del gruppo normato tramite una CSC, risultano del tutto assenti, ovvero sotto la soglia di rilevabilità nel semestre di riferimento, il 1,2-dimetilnaftalene, il 2,6-dimetilnaftalene, il 2,3-dimetilnaftalene, il 1,8-dimetilnaftalene, il 1,3-dimetilnaftalene, il 1,4-dimetilnaftalene, il 2,3,5-trimetilnaftalene, il 1,1-binaftile e l'Alfa-amminoantrachinone.

Sono presenti, ma conformi alla CSC nel semestre di riferimento, il **1-metilnaftalene**, il **2-metilnaftalene** e l'**Antrachinone**.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 27 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Presentano alcune limitate eccedenze nel semestre di riferimento in relazione alle rispettive CSC il **Bifenile**, il **4-nitrotoluene** e l'**Alfa-naftolo**.

Infine, presentano un numero significativo di superamenti della CSC, soprattutto in area A2 e, sporadicamente in area Monte Ferrovia, il **2,4-dinitrotoluene**, il **2,4,6-trinitrotoluene**, il **2,3-dicloronitrobenzene**, il **Difenilettere** e i **Tetraclorobenzeni**.

Per quanto riguarda le sostanze non normate da una CSC sono risultate sotto soglia rilevabilità il **Benzoantracenone (somma isomeri)**, il **Diclorodiazobenzene**, i **Metilfenantreni+metilantraceni**, i **Trinitronaftaleni**, i **Naftilnaftoli** e i **Naftalenibenzotiofeni+benzognaftiofeni**.

Sono stati osservati in concentrazioni relativamente modeste, ovvero inferiori a 100 µg/l, il **1,2,3,4-tetraclorobenzene** e i **Dinitronaftaleni (cumulativo)**.

Sono presenti infine in concentrazioni relativamente elevate il **2-cloro-4-nitrotoluene** (valore massimo 460 µg/l), **altri Cloronitrotolueni (cumulativo)** (valore massimo 490 µg/l), **altri Dinitrotolueni** (valore massimo 6200 µg/l), i **Binaftoli (cumulativo)** (valore massimo 110 µg/l) e i **Nitronaftaleni (cumulativo)** (valore massimo 240 µg/l).

L'**Azoto Ammoniacale**, infine, non presenta mai concentrazioni elevate.

4.2.3 **Stato di qualità delle acque – Zona A2**

La **Zona A2** è separata tramite setti impermeabili sia dal Bormida, attraverso un diaframma che coincide con il rilevato arginale, sia, ma solo in parte, dal versante in sponda destra e dal fondovalle sempre in destra idrografica. L'area è quindi in modesta misura alimentata dalle acque superficiali provenienti dal versante sovrastante. La superficie piezometrica è quasi piatta (con gradienti pari mediamente a 0,003) in gran parte di tale area, con debole flusso verso il Bormida, ossia verso la barriera idraulica posta a tergo del muro perimetrale. Nella barriera sopra citata e in corrispondenza del setto di separazione con A1 sono disposti una serie di pozzi (45 in totale) che pompano le acque di falda e il percolato all'impianto di trattamento. In risposta a tali pompaggi è conseguentemente presente lungo l'allineamento di tali pozzi una fascia depressa a gradiente elevato.

Si ricorda che in Zona A2 il livello di soggiacenza della falda deve essere sempre superiore a 1,2 m dal piano campagna (inteso quale livello medio del 95% UCL e come valore corrispondente al limite di accettabilità del rischio sanitario per il parametro 3-cloro-2-metilnilina, così come risultato dall'Analisi di Rischio Snamprogetti del 2007³

³ L'LCL 95% è il valore di concentrazione corrispondente al limite inferiore dell'intervallo di confidenza del valore medio della popolazione dei dati, con una probabilità del 95% che all'interno cada il valore della media vero (cfr. "Criteri Metodologici per l'applicazione dell'analisi

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 28 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

e revisione del 2016); dall'esame dei dati di monitoraggio del semestre di riferimento, facendo riferimento al calcolo del 95% LCL, così come prescritto, i valori ottenuti risultano ampiamente cautelativi ovvero:

soggiacenza media del 95% LCL dell'area **A2 = 2,87 m**;

I risultati mostrano pertanto che la falda in Zona A2 si attesta, nel II semestre 2018 (ma la stessa verifica condotta per tutto il periodo *post-operam* da settembre 2010 a dicembre 2017 nell'ambito della revisione dell'Analisi di Rischio, aveva già avuto lo stesso esito), ad una profondità da p.c. superiore ad 1,2 m, indicando, pertanto, l'accettabilità delle condizioni di rischio sanitario valutato nell'AdR del 2007.

Come descritto nel capitolo 2.1, in Zona A2 è in corso, già dal 2010, un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di n. 23 piezometri.

In relazione alla qualità delle acque nel semestre di riferimento sono stati osservati superamenti, talora diffusi, su numerosi dei parametri considerati. In particolare, i risultati delle valutazioni eseguite su tutti i dati a disposizione hanno mostrato quanto segue.

- Tra i parametri generali i Solfati sono presenti in modo abbastanza diffuso in concentrazioni elevate e saltuariamente superiori alle CSC.
- Tra i metalli si hanno superamenti relativamente diffusi delle relative CSC per il Manganese, mentre sono state osservate non conformità saltuarie per Selenio, Alluminio, Arsenico, Ferro e Cromo esavalente; sono risultati viceversa conformi, Cromo totale, Rame, Cadmio, Nichel, Piombo, Zinco, Mercurio e Antimonio.
- Tra i Solventi Aromatici i superamenti della CSC riguardano solo il Benzene (8 punti di monitoraggio).
- Per quanto riguarda gli Alifatici alogenati cancerogeni, si hanno superamenti diffusi per il 1,1,2,2-Tetracloroetano, il Tricloroetilene e il Tetracloroetilene.
- Gli Alifatici alogenati non cancerogeni sono generalmente conformi ai relativi limiti normativi, con solo alcuni superamenti a carico del 1,2-Dicloroetilene, dell'Esaclorobutadiene e dei Tetraclorobutadieni.
- Della famiglia delle ammine sono stati osservati superamenti delle relative CSC essenzialmente a carico delle Cloroaniline e in minor misura delle Nitroaniline e delle Metilaniline.
- I Nitrobenzeni sono stati osservati in concentrazioni relativamente elevate in numerosi punti della A2. I superamenti delle CSC hanno riguardato soprattutto i Nitroclorobenzeni e secondariamente il Nitrobenzene e i Dicloronitrobenzeni.

assoluta di rischio ai siti contaminati - rev. 2", APAT, marzo 2008). Nel caso specifico va adottato l'LCL (e non l'UCL) in quanto occorre fa riferimento al limite inferiore (LowerConfidence Level) dell'intervallo di riferimento, ovvero la soggiacenza minima, piuttosto che a quello superiore (UpperConfidenceLevel).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 29 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- Gli aromatici alogenati sono presenti in concentrazioni relativamente elevate nell'area A2; i superamenti delle CSC hanno riguardato soprattutto il 1,4 Diclorobenzene.
- I Fenoli Clorurati e non Clorurati, sono assenti o presenti in tracce salvo alcuni superamenti saltuari delle relative CSC a carico del Fenolo, 2-Nitrofenolo, 4-nitrofenolo e del 2,4-diclorofenolo.
- Tra gli IPA si segnala la presenza del Dibenzo(a,h)antracene e del Naftalene osservati in concentrazioni di poco superiori alla CSC in due punti di monitoraggio.
- Dei composti Naftalensolfonici e Antrachinosolfonici, 19 dei 35 analiti oggetto di indagini sono tuttora diffusi nell'area A2, con concentrazioni superiori alle rispettive CSC.
- I PCB sono conformi in tutti i punti di monitoraggio e, con un'unica eccezione, sotto la soglia di rilevabilità.
- Delle sostanze aggiuntive si hanno superamenti delle CSC su un numero limitato di parametri. Queste riguardano essenzialmente 5 composti (i 2,4-dinitrotoluene, il 2,4,6-trinitrotoluene, il 2,3-dicloronitrobenzene, il Difenil etero e i Tetraclorobenzeni).

4.2.4 Stato di qualità delle acque – Zona A4

La **Zona A4** presenta una superficie piezometrica fortemente influenzata dalla morfologia dell'area che, si ricorda, è posta all'interno di un meandro parzialmente incassato. Ne consegue che tale superficie è inclinata verso le sponde del Bormida stesso con il colmo corrispondente all'asse del meandro. Per il semestre di riferimento, non sono disponibili le misure piezometriche in parte in quanto alcuni dei piezometri di monitoraggio sono in secca, in parte in relazione al fatto che il monitoraggio integrativo è proseguito per la sola verifica della qualità.

La rete di monitoraggio in quest'area è definita da 7 piezometri sui quali sono stati previsti campionamenti delle acque con cadenza trimestrale, in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia, con successivo invio dei campioni al laboratorio per le previste determinazioni analitiche che, analogamente alle altre zone interne, riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

In relazione alle date di completamento della bonifica e dell'emissione dei relativi atti dirigenziali di certificazione, nonché alle prescrizioni in essi contenute, il monitoraggio *post-operam* in Zona A4 era già stato completato a Dicembre 2015 per la parte ligure (Provincia di Savona) ed a Dicembre 2016 per i piezometri ubicati nel settore di competenza della Regione Piemonte (Provincia di Cuneo). Tuttavia, avendo riscontrato nella sola ultima campagna del dicembre 2016 tre parametri con concentrazioni superiori alla CSC sui 2 piezometri (PZ1 e PZ2) ricadenti nell'ambito territoriale

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 30 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

piemontese (il PZ3 è da tempo in secca, così come anche il PZ4 - punto ricadente in prossimità del confine tra Provincia di Cuneo e Provincia di Savona), Syndial nel 2° trimestre 2017 ha riattivato, in accordo con gli Enti di controllo, il monitoraggio su tutti 7 i punti della rete di Zona A4, da protrarsi almeno fino al 1° trimestre 2018 (e che poi Syndial ha deciso di continuare anche fino a tutto il 2019), sempre con cadenza trimestrale (così come comunicato con Nota Prot. PM NORD/C/041/17/MT del 10/05/2017 e Nota Prot. PM NORD/C/048/17/MT del 16/05/2017).

In particolare, nel semestre in oggetto, i campionamenti sono stati effettuati sia su entrambi i piezometri PZ1 e PZ2 dell'area "piemontese" sia sul PZ6 in area "ligure". Sono stati osservati dei superamenti delle relative CSC per soli tre parametri ovvero:

- il Cromo esavalente nel PZ6 (6,32 µg/l su una CSC di 5 µg/l);
- l'o-nitroclorobenzene su tutti i 3 piezometri (valore massimo 0,86 µg/l su una CSC di 0,5 µg/l);
- il p-nitroclorobenzene sul PZ1 e PZ6 (valore massimo 0,59 µg/l su una CSC di 0,5 µg/l).

4.2.5 **Stato di qualità delle acque – Zona Monte Ferrovia/Area Merlo**

In relazione all'area in oggetto si ricorda che da Marzo 2017, in concomitanza dell'attivazione di studi più approfonditi e l'attivazione di Misure di Prevenzione (MIPRE) presso l'Area Merlo, sono state intensificate le campagne di campionamento idrochimico, portando a "mensile" la frequenza del campionamento di tutti i punti della Zona Monte Ferrovia e a "quindicinale" la frequenza del campionamento dei piezometri principali dell'Area Merlo, ossia quelli di interesse per le attività di MIPRE (n. 10 punti attualmente).

Nell'area Monte Ferrovia l'andamento della superficie piezometrica risente della morfologia, con gradienti elevati e pendenza verso il fondovalle; verosimilmente l'acquifero in parte è posto al contatto tra coltre eluvio-colluviale e substrato terziario.

Per quanto riguarda la qualità delle acque nel semestre di riferimento sono stati osservati superamenti, talora diffusi, su alcuni dei parametri considerati. In particolare, i risultati delle valutazioni eseguite su tutti i dati a disposizione hanno mostrato quanto segue.

- Tra i parametri generali si hanno superamenti dei limiti normativi per i Solfati limitatamente a 3 punti di monitoraggio.
- Tra i metalli hanno presentato superamenti relativamente diffusi il Manganese il Ferro e il Nichel; non conformità saltuarie sono state osservate per il Cromo esavalente; sono invece risultati conformi ai limiti normativi nel semestre di riferimento Selenio, Alluminio, Cromo totale, Arsenico, Rame, Cadmio, Piombo, Zinco, Antimonio e Mercurio.
- Tra i solventi aromatici è stato ritrovato in alcuni piezometri in concentrazioni superiori alla CSC il Benzene, mentre il Toluene è risultato non conforme in

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 31 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

un solo punto. Sotto i limiti di riferimento le altre sostanze appartenenti a detta classe.

- Per la classe degli Alifatici Alogenati Cancerogeni i superamenti delle relative CSC hanno riguardato essenzialmente il 1,1,2,2-tetracloroetano, il Triclorometano e il Tetracloroetilene (e quindi la sommatoria di tale classe di composti), mentre, salvo saltuarie non conformità del Tricloroetilene, le altre sostanze sono risultate presenti in concentrazioni sotto i limiti di riferimento.
- Gli Alifatici alogenati non cancerogeni sono risultati conformi alle relative CSC nella Zona Monte Ferrovia con la sola eccezione di un unico lieve superamento per l'Esaclorobutadiene.
- Per quanto riguarda le Ammine aromatiche la gran parte dei composti ricercati sono risultati conformi ai limiti di riferimento nell'Area Monte Ferrovia. I superamenti delle CSC hanno infatti riguardato 9 composti, costituiti per lo più da Cloroaniline, su un numero comunque limitato di punti di monitoraggio.
- I Nitrobenzeni sono stati ritrovati in modo abbastanza diffuso nella rete di monitoraggio dell'area Monte Ferrovia, in alcuni casi in concentrazioni superiori alle relative CSC, in particolare per quanto riguarda il Nitrobenzene, i Nitroclorobenzeni e i Dicloronitrobenzeni.
- Anche gli Aromatici alogenati sono risultati presenti, soprattutto in passato, in misura piuttosto diffusa nelle acque sotterranee dell'area Monte Ferrovia. Attualmente i superamenti riguardano soprattutto il Clorobenzene e il 1,4-Diclorobenzene.
- I Fenoli, sia non clorurati sia clorurati, sono generalmente assenti dall'area Monte Ferrovia; fa eccezione il 2,4,6-Triclorofenolo che viceversa è stato ritrovato in concentrazioni superiori alla CSC in diversi punti di detta area, e il 2,3,4,5-tetraclorofenolo per cui è stato osservato un unico superamento.
- In generale gli IPA sono conformi ai limiti di riferimento nell'area in oggetto. Nel semestre di riferimento sono stati osservati lievi superamenti della CSC sul solo piezometro FPZ 3.9 per il Benzo(a)pirene, il Benzo(g,h,i)perilene e il Naftalene.
- I composti Antrachisolfonici non sono stati osservati in concentrazioni rilevanti nell'area Monte Ferrovia, mentre risultano presenti in valori superiori alla CSC alcuni composti solfonici dei 35 oggetto di monitoraggio; dette non conformità hanno riguardato essenzialmente alcuni composti (6 in tutto) dell'acido Naftalensolfonico, Naftolsolfonico e Metanilico.
- I PCB sono risultati conformi ai limiti normativi nei punti di campionamento salvo che in un piezometro (0,176 µg/l su una CSC di 0,01 µg/l).
- Per quanto riguarda i composti aggiuntivi nell'area Monte Ferrovia sono stati registrati alcuni superamenti relativi ai soli composti 2,3-dicloronitrobenzene e Tetraclorobenzeni.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 32 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

5 MONITORAGGIO ZONA A3

La Zona A3 corrisponde alla porzione di territorio posto immediatamente a valle del confine perimetrale dello stabilimento (in fregio al muro di cinta lato fiume Bormida) e in adiacenza alle aree pubbliche demaniali e al corso attuale del fiume. Essa ha un'estensione pari a circa 8,5 Ha (di cui circa 6,5 di proprietà Syndial, mentre il rimanente è di proprietà del demanio).

Tale area è già stata oggetto di bonifica, ma, nonostante i lavori di bonifica siano stati regolarmente completati (2012), il relativo iter di certificazione non si è ancora concluso.

Con l'obiettivo di completare tale iter sono stati di recente completati indagini e studi di approfondimento, in accordo con la Commissione di Collaudo, al fine di completare l'iter di certificazione della bonifica⁴. Ad integrazione e completamento degli studi sopra accennati, come richiesto dalla Commissione di Collaudo, è al momento in fase di ultimazione una Analisi di Rischio sanitario (AdR) e la progettazione esecutiva dell'intervento di ripristino degli argini sormontabili sul F. Bormida (che erano stati realizzati nell'ambito dei lavori di bonifica della stessa Zona A3 in recepimento di una prescrizione commissariale e che avevano ceduto nel corso della piena del novembre 2011).

I lavori di bonifica (che hanno interessato sia l'area di proprietà Syndial che le aree del demanio o pubbliche), come detto già completati, sono stati eseguiti tra il 2008 e il 2012 e hanno riguardato l'asportazione dei rifiuti e terreni contaminati originariamente presenti nell'area e sovrastanti il substrato marnoso, con rimozione anche dell'orizzonte di marna alterata fino al raggiungimento dello strato di marna inalterata. I materiali rimossi (in linea con il progetto generale di bonifica del sito di Cengio) sono stati poi movimentati e allocati nella Zona A1 interna allo stabilimento, dove è in corso la realizzazione di un intervento di "capping", quale ultima fase di completamento della MISP (Messa in Sicurezza Permanente) di tutta l'area. Successivamente all'asportazione e movimentazione dei terreni/rifiuti sono stati eseguiti tutti i lavori di riprofilatura e rinverdimento delle aree ed è stata realizzata una scogliera a protezione del muro perimetrale (opera arginale).

Inizialmente, tra l'estate del 2003 e la primavera del 2004, era stata eseguita una prima fase di intervento che aveva previsto l'asportazione dei rifiuti depositati in cumuli e formanti le cosiddette "collinette", con successivo deposito del materiale asportato in area Basso Piave (Zona A1) e riprofilatura provvisoria dell'area al fine di consentire la realizzazione dei lavori relativi all'opera di contenimento arginale (*Messa in sicurezza d'emergenza delle collinette*), così come autorizzato dal Commissario Delegato il

⁴ L'autorizzazione di cui al Provvedimento n. 58 del 10/04/2008 (Progetto esecutivo delle aree golenali) integrava e sostituiva quella rilasciata con Provvedimento n. 235 del 28 dicembre 2006 (Progetto definitivo della Area A3) e quella rilasciata con Provvedimento n. 236 del 17 dicembre 2006 (Bonifica Area A3 e riprofilatura alveo), in quanto ne recepiva tutte le prescrizioni, le integrazioni e disposizioni ivi contenute.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 33 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

20/12/2002 (autorizzazione del progetto e del deposito preliminare in area Basso Piave/A1).

Tuttavia, come già accennato, la fase di bonifica vera e propria di tutta la zona A3 o aree golenali (private e pubbliche), con asportazione di tutti i volumi di terreni contaminati (presenti al di sotto delle sopra citate "collinette") e sistemazione finale dell'area è stata eseguita tra il 2008 e il 2012.

Il "*Progetto definitivo di bonifica della Zona A3*" è stato autorizzato con prescrizioni, con il Provvedimento n. 235 del 28/12/2006 del Commissario Delegato. Poi il 17/12/2007, con Provvedimento n. 236 del 17/12/2007, il Commissario Delegato dispose che Syndial elaborasse un progetto di bonifica e di sistemazione idraulica complessiva del Fiume Bormida che tenesse conto, oltre che delle aree private, anche delle aree pubbliche, e che provvedesse a proprie spese all'esecuzione delle opere e degli interventi relativi alle suddette aree (pubbliche e private).

In ottemperanza al suddetto provvedimento, la Società inviò allo stesso Commissario, il 12/02/2008 il "*Progetto esecutivo di bonifica della Zona A3 Aree Golenali. Zona A3 e Aree Pubbliche*" autorizzato dal Commissario Delegato con Provvedimento n. 58 il 10/04/2008; che sostituiva i precedenti n. 235 e 236. Si ricorda che tale progetto esecutivo era stato redatto sulla base del documento predisposto dal Centro di Competenza Idrologica e Idrogeologica della Provincia di Savona l'8/11/2007, denominato "*Valutazioni tecniche-idrauliche sulla riprofilatura da effettuarsi in Zona A3 a seguito della realizzazione dei lavori di bonifica*".

Sulla base di quanto sopra, le attività di monitoraggio in corso sull'Area A3 non sono propriamente definibili al momento come *post-operam*, ma come attività di monitoraggio propedeutico all'ottenimento della certificazione della bonifica.

Come indicato nel documento tecnico SPC.00-BH-E-95444 (Snamprogetti, 13/06/2008), lo scopo principale del monitoraggio in Zona A3 è la verifica della tenuta idraulica del muro di contenimento lato Fiume Bormida⁵. In tal senso, la dislocazione dei punti di misura delle piezometrie e di controllo dei parametri idrochimici dell'acquifero è stata configurata in modo tale da avere un significativo numero di punti di rilevamento in continuo della piezometria e qualità dell'acquifero sub-superficiale in Zona A3 (immediatamente a valle del muro di contenimento) contestualmente ad altri punti di controllo in posizione interna e prospicienti allo stesso muro di cinta, sia in Zona

⁵ Lungo il perimetro dello stabilimento ex ACNA in fregio all'alveo del Fiume Bormida è stato realizzato (lavori completati nel 2005) un sistema di contenimento, consistente in un muro e un diaframma plastico immerso nel corpo marnoso impermeabile di base, per una lunghezza totale di 2.500 m (opere arginali). Successivamente è stato realizzato (lavori completati nel 2007), con analoghe metodologie costruttive delle opere arginali, un setto di confinamento interno della Area A1 e di separazione rispetto alla Area A2, della lunghezza complessiva di 915 m. Le misure di sicurezza e i lavori di confinamento del sito sono stati infine completati (nel 2009) con la cinturazione (mediante tecnologia jet-grouting) del lato monte e del lato Ponte Donegani (opera per la riduzione delle ingressioni).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 34 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

A1 che A2 (così come in corrispondenza della congiunzione tra il setto di separazione A1/A2).

Nella Zona A3, sulla base di quanto richiesto dagli Enti e di quanto stabilito nel Protocollo di monitoraggio *post-operam* approvato (SPC. 00-BH-E-95444 - Snamprogetti, 13/06/2008) a sua volta redatto in conformità alle “Linee Guida per la predisposizione del sistema di monitoraggio quali-quantitativo del sito ex Acna di Cengio” (Provincia di Savona, Maggio 2008), sono stati inizialmente realizzati n. 3 piezometri (P_31bis, P_32 e P_19bis).

Successivamente la rete di monitoraggio è stata integrata con la realizzazione di ulteriori n. 5 piezometri, realizzati unitamente alla perforazione di sondaggi nel materiale di riporto costituente la scogliera, immediatamente a valle dell’opera di contenimento arginale, secondo quanto previsto nel documento “Nota Tecnica descrittiva delle indagini da eseguire in Area A3 finalizzate alla verifica dell’idoneità dei terreni di rinterro” (Rev_1, Luglio 2014).

Infine, a sostituzione dei precedenti, sono stati perforati e installati n. 8 gruppi di piezometri (disposti in 8 “triplette”, per un totale di 24 piezometri). La perforazione e la realizzazione di questi piezometri (completata ad ottobre 2014) è stata eseguita in corrispondenza dei punti già prestabiliti e condivisi con gli Enti e in linea con quanto indicato nella “Nota tecnica per la realizzazione di sondaggi geognostici e n° 8 piezometri in Area A3 per il sistema di monitoraggio *post-operam* del sito di Cengio” (URS, Rev. 5 – Aprile 2014), dove erano definite le modalità di realizzazione degli stessi piezometri e le modalità di indagine delle condizioni dell’ammasso marnoso in Zona A3.

Tali piezometri sono stati distinti dai preesistenti mediante l’aggiunta della lettera N dopo la sigla identificativa e, come detto, sono stati organizzati in “triplette”. Essi sono stati previsti con la finalità di poter disporre, nella stessa posizione, una misura e un controllo selettivo dei parametri chimico-fisici sia all’interno dello strato impermeabile (corpo marnoso di base) che entro lo strato permeabile (riporto).

Allo scopo, per garantire l’isolamento dei due strati, onde evitare la miscelazione delle acque in esso contenute, è stata dunque prevista la realizzazione di due piezometri accoppiati (entrambi di 4 pollici), di cui uno idoneo all’installazione di una sonda multiparametrica all’interno dello strato marnoso e l’altro idoneo all’alloggiamento di un misuratore di livello e sonda multi parametrica all’interno dello strato permeabile (riporto). Un terzo piezometro (di 2 pollici), anch’esso filtrato a livello del riporto, è stato aggiunto (come riserva) a completare la tripletta, ma utilizzabile solo per le misure freatiche.

Riassumendo, ciascuna delle 8 triplette di piezometri (vedi tabella sottostante) risponde al seguente schema:

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 35 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

- Piezometro da 4 pollici installato in marna, distinto con il suffisso A (es. P_35 N_A), fenestrato per un metro a cavallo della quota di base del diaframma plastico⁶;
- Piezometro da 4 pollici installato nel riporto, distinto con il suffisso B (es. P_35 N_B), fenestrato nella parte satura per circa 2/3 m;
- Piezometro da 2 pollici installato nel riporto, distinto con il suffisso C (es. P_35 N_C), anch'esso fenestrato nella parte satura per circa 2/3 m, utilizzabile solo per le misure freaticometriche.

Rete piezometrica (Zona A3)

| Sigla | Area | Tipo di strumentazione presente | Note |
|--------------|------|---------------------------------|--|
| P_19 bis N_A | A3 | Sonda multiparametrica | Sonda spostata da vecchio P_19 bis a nuovo P_19 bis N_A |
| P_19 bis N_B | A3 | Sonda multiparametrica | Installata nuova sonda multiparametrica |
| P_19 bis N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_31 bis N_A | A3 | Sonda multiparametrica | Sonda spostata da vecchio P_31 bis a nuovo P_31 bis N_A |
| P_31 bis N_B | A3 | Sonda multiparametrica | Installata nuova sonda multiparametrica |
| P_31 bis N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_32 N_A | A3 | Sonda multiparametrica | Non presente nel vecchio P_32 e quindi installata "ex novo" nel P_32 N_A |
| P_32 N_B | A3 | Sonda multiparametrica | Installata nuova sonda multiparametrica |
| P_32 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_33 N_A | A3 | Livello in automatico | |
| P_33 N_B | A3 | Livello in automatico | |
| P_33 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_34 N_A | A3 | Livello in automatico | |
| P_34 N_B | A3 | Livello in automatico | |
| P_34 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_35 N_A | A3 | Livello in automatico | |
| P_35 N_B | A3 | Livello in automatico | |
| P_35 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_36 N_A | A3 | Livello in automatico | |
| P_36 N_B | A3 | Livello in automatico | |
| P_36 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |
| P_37 N_A | A3 | Livello in automatico | |
| P_37 N_B | A3 | Livello in automatico | |
| P_37 N_C | A3 | n.n. | <i>Piezometro (2") di scorta</i> |

⁶ La profondità dei piezometri in marna è compresa fra 10 e 17 m dal p.c..

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 36 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

Come evidenziato in tabella, ci sono 16 piezometri strumentati per il rilievo in automatico e in continuo del livello piezometrico (frequenza massima di acquisizione oraria), di cui n. 6 sono in grado di fornire in continuo anche i parametri chimico-fisici (mediante sonda multiparametrica). Sono state di recente completate le operazioni di interfacciamento della strumentazione al quadro di controllo centralizzato (ITAR) e alla stazione digitale di ricezione dati della Provincia di Savona presente all'interno dello stabilimento ex ACNA.

A partire dal dicembre 2015 vengono effettuate anche rilevazioni manuali del livello piezometrico. Attualmente tali misure sono eseguite con cadenza mensile, mentre nel periodo da dicembre 2015 a settembre 2016 sono state effettuate con frequenza maggiore (settimanale) e nei mesi di ottobre e novembre 2016 con frequenza quindicinale.

In particolare, rilevando il livello delle acque sotterranee nei piezometri di Zona A3 (e zone interne A1/A2), in concomitanza del pelo libero del Bormida, è stato possibile apprezzare (vedi figura 2) come quest'ultimo (di cui in carta sono riportate le quote) è posto prevalentemente ad una quota superiore a quella osservata in falda dall'altro lato del rilevato arginale, ovvero nelle limitrofe zone A1 e A2.

Lo stato di qualità delle acque prelevate dai piezometri di controllo della Zona A3 è stato già oggetto del report preliminare "Sistema di monitoraggio post-operam del sito di Cengio (SV): analisi dei risultati preliminari" redatto da URS nel luglio 2015 ed inviato agli Enti in data 07/08/2015 Prot. PROG/165/15/CP.

Già in quella sede si segnalava la presenza di contaminazione nelle acque prelevate sia nei piezometri innestati in marna sia in quelli nel riporto.

Dall'esame dei dati di monitoraggio risulta tuttavia evidente che in prevalenza i superamenti dei limiti normativi, sia per numero sia per entità del superamento stesso, sono a carico dei campioni prelevati da alcuni dei piezometri impostati nel substrato marnoso, tra cui in particolare il P31bis_N_A e il P34_N_A.

A tal proposito si riportano alcuni estratti delle conclusioni del rapporto "Sistema di monitoraggio post-operam del sito di Cengio (SV): analisi dei risultati preliminari" del Luglio 2015 redatto da URS per conto Syndial.

"Si ribadisce che tutti gli elementi raccolti supportano l'ipotesi che la presenza [nelle marne – N.d.r.] delle sostanze oggi riscontrate è da attribuirsi alla contaminazione penetrata all'interno delle microfessure in epoca passata, quando la marna era esposta all'impatto dei riporti di origine industriale accumulati nelle aree in epoche antecedenti alla gestione Syndial (gli accumuli di materiale in area A3 sono cessati negli anni '70).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 37 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

I dati di caratterizzazione mostrano infatti che, nelle stesse aree dove oggi sono ubicati i piezometri con un maggior carico di sostanze tipiche del sito di Cengio, sono stati accumulati in passato importanti volumi di tali riporti, con spessori fino 18 m.

In queste aree, la concomitante presenza di una morfologia del substrato marnoso che si configura come una zona di accumulo, ha consentito in passato la formazione e la persistenza, alla base dei riporti industriali, di un percolato ricco di sostanze organiche e inorganiche estratte dai materiali attraversati, che si è potenzialmente infiltrato nelle microfessure presenti localmente nella marna. [...] La contaminazione presente nell'ammasso marnoso spiega lo sporadico rilevamento, all'interno dei piezometri finestrati nello strato di riporto collocato in Zona A3, di concentrazioni in eccesso alle CLA di riferimento: infatti, in condizioni di equilibrio idraulico, le sostanze disciolte nell'acqua presente nell'ammasso marnoso possono trasmettersi al riporto superficiale mediante un processo di retrodiffusione, caratterizzato peraltro da un rilevante effetto di attenuazione, come confermato dal confronto della qualità delle acque prelevate nei piezometri finestrati delle due formazioni. Il rilevamento di possibili superamenti delle concentrazioni limite nelle acque del riporto non comporta comunque alcun rischio per i potenziali bersagli ambientali presenti nel sito ed, in particolare, per il fiume Bormida”.

Nel semestre di riferimento, su diversi punti non è stato possibile effettuare i campionamenti del tutto o limitatamente ad alcune campagne, per l'assenza di un sufficiente battente idrico. In particolare, non sono stati campionati del tutto i piezometri P19bis_N_B, P35_N_B e P36_N_B. Viceversa, è stato possibile procedere solo in parte ai campionamenti programmati nei piezometri P19bis_N_A, P31bis_N_B, P32_N_A, P33_N_A, P34_N_B e P35_N_A.

Il quadro delle sostanze osservate in concentrazioni superiori ai limiti normativi è sinteticamente il seguente:

- Per quanto riguarda i parametri generali si osservano superamenti, per altro saltuari, solo per i Solfati (3 punti di monitoraggio nel semestre di riferimento). Il pH è spesso fortemente basico nei piezometri impostati nella marna.
- Tra i metalli sono stati osservati superamenti diffusi dei limiti normativi per l'Alluminio, l'Arsenico e il Ferro; sono risultati saltuariamente oltre detti limiti il Selenio, il Nichel, il Manganese, il Cromo esavalente e l'Antimonio; risultano infine conformi Cromo totale, Rame, Cadmio, Piombo, Zinco e Mercurio.
- Tra i solventi aromatici risultano superamenti della CSC per il Benzene (con valori particolarmente elevati sul piezometro P31bis_N_A) e saltuariamente per il Toluene e gli Xileni. Sono invece conformi gli altri composti appartenenti a detto gruppo.
- Gli Alifatici Alogenati Cancerogeni risultano conformi ai relativi limiti normativi per gran parte dei composti appartenenti a detti gruppi. Superamenti delle relative CSC sono stati osservati in particolare per il Triclorometano, il 1,1,2,2-tetracloroetano, il Tricloroetilene, il Tetracloroetilene e, conseguentemente, per la sommatoria alifatici alogenati cancerogeni.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 38 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- Gli alifatici alogenati non cancerogeni sono risultati conformi ai limiti normativi nel semestre di riferimento.
- Dei 79 analiti del gruppo delle ammine aromatiche, solo alcuni sono stati osservati in modo relativamente diffuso in concentrazioni superiori alle rispettive CSC, ovvero la o-cloroanilina, la m-cloroanilina, p-cloroanilina, la 2,3-dicloroanilina, 3,4-dicloroanilina, la 2,4-dicloroanilina e la 4-metilanilina, mentre superamenti saltuari, generalmente a carico del P31bis_N_A e in minor misura del P34_N_A, si hanno su altri 16 analiti. Su questi ultimi due piezometri si hanno anche, solitamente, i valori in genere più elevati.
- I Nitrobenzeni sono stati trovati, in concentrazioni superiori alle CSC, in vari punti di monitoraggio della A3, con particolare riferimento ai Nitroclorobenzeni. Anche in questo caso i valori di gran lunga più elevati sono stati osservati nei piezometri P31bis_N_A e P34_N_A impostati nel substrato marnoso.
- Tra i composti aromatici alogenati sono stati osservati superamenti relativamente diffusi dei limiti normativi per l'1,4-diclorobenzene e saltuari, ma con valori talora decisamente elevati, per Clorobenzene, Esaclorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene e 1,2,4,5-tetraclorobenzene. Anche in questo caso i valori di gran lunga più elevati sono stati osservati nei piezometri P31bis_N_A e P34_N_A impostati nel substrato marnoso.
- I Fenoli sia clorurati sia non clorurati sono risultati sempre conformi ai relativi limiti normativi, con la sola eccezione legata a lievi superamenti della CSC per il m-amminofenolo, il 2,3,4,5-tetraclorofenolo relativi ai "soliti" piezometro P31bis_N_A e P34_N_A.
- Gli IPA sono risultati generalmente conformi ai limiti normativi. Nel semestre di riferimento i superamenti hanno riguardato essenzialmente il Naftlene nei piezometri P31bis_N_A e P34_N_A. Si segnalano inoltre un unico lieve superamento per il Benzo(a)pirene, il Benzo(g,h,i)perilene e il Dibenzo(a,h)antracene.
- I composti Antrachinosolfonici sono risultati, con qualche eccezione, conformi ai limiti normativi, mentre tra gli altri composti Solfonici i superamenti sono stati osservati piuttosto diffusamente per alcuni tipi di acido Naftalensolfonico e Naftolsolfonico, per l'acido Solfanilico e per l'acido Metanilico, sia nei piezometri impostati nella marna sia in quelli che filtrano il riporto. Di norma i valori più elevati si osservano nel piezometro P34_N_A. Complessivamente su 35 composti presi in esame, 9 presentano superamenti relativamente diffusi e 11 di essi saltuari.
- I PCB sono risultati in concentrazioni per lo più inferiori ai limiti di rilevanza strumentale, con tuttavia alcuni modesti superamenti della CSC (0,01 µg/l) nei piezometri P31bis e P34_N_A, ovvero quelli su cui prevalentemente si osserva la presenza di inquinanti.

Tra i numerosi composti aggiuntivi sono state osservate saltuarie non conformità esclusivamente per alcuni Nitrotolueni, per il 2,3-dicloronitrobenzene, l'Alfa-naftolo e per i Tetraclorobenzeni.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 39 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

6 MONITORAGGIO ZONA A1

La Zona A1 occupa la porzione più occidentale dello stabilimento ex ACNA di Cengio, con un'estensione areale pari a circa 27 ha.

Il confinamento perimetrale dell'area è determinato dalle:


- opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne, situate lungo il confine occidentale dell'area;
- setto di separazione A1/A2, raccordato strutturalmente alle opere arginali di cui sopra e ubicato lungo il confine orientale dell'area.

Come già accennato, nell'area è in corso la realizzazione dell'Intervento di "capping", quale ultima fase della Messa In Sicurezza Permanente (MISP) di tutta l'area, così come autorizzato con Provvedimento del Commissario Delegato n. 81 del 27 aprile 2006 "Progetto di messa in sicurezza permanente della Area A1 – Autorizzazione" (Prot. 443/2006/UC/VIB).

Tale decreto, in riferimento al monitoraggio e gestione post-operativa dell'intervento, prescrive a carico di Syndial (al punto 21) di predisporre (ad integrazione della documentazione progettuale) e di presentare:

- un *piano di gestione post-operativa*, con l'eventuale documentazione cartografica allegata, che descriva nel dettaglio le manutenzioni da effettuare, per un periodo almeno trentennale, relativamente a: recinzione e cancelli di accesso, rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche, viabilità interna, sistema di drenaggio del percolato, rete di captazione, adduzione, riutilizzo e/o combustione delle emissioni gassose, sistema di impermeabilizzazione superficiale, copertura vegetale e relativa manutenzione, pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee, modalità e frequenza di asportazione del percolato, garantendo comunque il mantenimento dello stesso al livello minimo possibile;
- un *piano di monitoraggio, sorveglianza e controllo*, con eventuale documentazione cartografica allegata, articolato in modo tale da coprire la durata dei lavori previsti a progetto e un periodo successivo almeno trentennale, relativamente a: acque sotterranee, percolato, acque di drenaggio superficiale, emissioni gassose, qualità dell'aria, parametri meteorologici, stato delle opere di isolamento (opere di contenimento e drenaggio, capping, ecc.), morfologia delle piste e dei rilevati (a mezzo di rilevazione topografica semestrale), sezioni impiantistiche (verificando che le stesse assolvano alle funzioni per le quali sono progettate, in tutte le condizioni operative previste), l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Sulla base di quanto sopra e considerando che l'intervento di MISP della Zona A1 è ancora in corso, attualmente è previsto nell'area il solo monitoraggio piezometrico, finalizzato a tenere sotto controllo i carichi piezometrici soprattutto in prossimità delle opere di confinamento (muro di cinta lato Bormida e setto di separazione A1/A2).

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 40 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

Una volta completato l'intervento di MISP (previsto entro il) sarà invece attuato il monitoraggio *post-operam* vero e proprio e, allo scopo, saranno installati 9 nuovi piezometri, tutti strumentati per la rilevazione in automatico del livello idrico, di cui 3 da equipaggiare anche con sonda multiparametrica. Si prevede inoltre il sopralzo fino al nuovo piano campagna di n. 5 dei piezometri attualmente in opera; qualora questi non fossero utilizzabili per via dell'interferenza con la viabilità definitiva, si provvederà alla loro sostituzione mediante l'esecuzione di un numero analogo di nuovi piezometri.

Pertanto, la rete attuale della Zona A1 è composta di 23 piezometri (vedi tabella sottostante), come detto temporaneamente utilizzati solo per il controllo del livello piezometrico (di cui 5 sono strumentati con rilevatore in continuo del livello idrico). Attualmente, di tali piezometri, solo 14 risultano accessibili per le misure, in quanto 9 di questi come naturale conseguenza dell'avanzamento dei lavori in Zona A1 (riprofilatura dei terreni e realizzazione del capping) sono risultati via via non più agibili.

Rete piezometrica (Zona A1)

| Sigla | Area | Tipo di strumentazione presente | Note |
|----------------|--------------------|---------------------------------|---|
| BP.P.520.2 | A1 (muro di cinta) | Livello in automatico | Dati scaricabili direttamente sul posto tramite PC |
| A.P.540.2 | A1 (muro di cinta) | Livello in automatico | Dati scaricabili direttamente sul posto tramite PC |
| BP510.2 | A1 (muro di cinta) | Livello in automatico | Dati scaricabili direttamente sul posto tramite PC |
| C.P.530.2 | A1 (muro di cinta) | Livello in automatico | Dati scaricabili direttamente sul posto tramite PC |
| A.P.520.2 | A1 (muro di cinta) | Livello in automatico | Dati scaricabili direttamente sul posto tramite PC <i>(ma attualmente non più accessibile per le misure)</i> |
| BP.P.3.1 | A1 (muro di cinta) | n.n. | - |
| BP.P.530.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | <i>Attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| A.P.510.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | <i>Attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| A.P.530.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | <i>Attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| A.P.550.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | - |
| BP 40.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | <i>Attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| C.P.510.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | - |
| C.P.520.2 | A1 (muro di cinta) | n.n. | <i>Attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| PZ_1.1_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016 |
| PZ_1.2_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016 |
| PZ_2.1_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016 |
| PZ_2.2_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016 |
| PZ_3.1_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | <i>Piezometro realizzato nel marzo 2016, attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| PZ_3.2_MISP A1 | A1 (interna) | n.n. | Piezometro di recente realizzazione (marzo 2016) |
| PZ_4.1_MISP A1 | A1 (setto A1/A2) | n.n. | Piezometro di recente realizzazione (marzo 2016) |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 41 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

| | | | |
|-----------------------|------------------|------|--|
| PZ_4.2_MISP A1 | A1 (setto A1/A2) | n.n. | Piezometro di recente realizzazione (marzo 2016) |
| PZ_4.3_MISP A1 | A1 (setto A1/A2) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016, <i>attualmente non più accessibile per le misure</i> |
| PZ_4.4_MISP A1 | A1 (setto A1/A2) | n.n. | Piezometro realizzato nel marzo 2016, <i>attualmente non più accessibile per le misure</i> |

In Zona A1, pertanto, non sono al momento eseguiti monitoraggi qualitativi delle acque, ma si effettuano temporaneamente solo rilevazioni piezometriche (in automatico su alcuni piezometri posti in prossimità del muro di contenimento lato Bormida e manualmente su tutti i piezometri con cadenza mensile).

Per quanto attiene alle caratteristiche idriche la **Zona A1** è isolata sia dal Bormida, essendo presente un rilevato arginale associato ad un setto impermeabile nel sottosuolo, sia dalla Zona A2 e dall'area Monte Ferrovia, in presenza anche qui di un setto impermeabile collegato strutturalmente al rilevato arginale. Le acque sotterranee sono quindi alimentate pressoché esclusivamente dalle precipitazioni. Una serie di pozzi posti in prossimità del rilevato arginale emungono le acque. La superficie piezometrica presenta una fascia più elevata in prossimità della porzione centrale del setto di separazione della Zona A2, da cui poi si osserva il drenaggio verso la serie di pozzi posti subito a tergo dell'argine. Il gradiente idraulico è mediamente pari a 0,02-0,05 e tende ad incrementarsi nei pressi dei pozzi in pompaggio.

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 42 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

7 MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI DEL FIUME BORMIDA

Le acque del Fiume Bormida sono state oggetto di analisi nell'ambito dei controlli richiesti per la conformità dello scarico a fiume dell'impianto di trattamento acque ITAR.

Da aprile del 2016 vengono eseguiti con cadenza regolare (mensile) campionamenti delle acque superficiali del fiume Bormida in più postazioni, contestualmente ai campionamenti dei piezometri presenti in Zona A3.

La finalità di tale monitoraggio è quella di verificare la presenza di eventuali tracce di sostanze chimiche nelle acque superficiali in qualche modo riconducibili alle zone ex industriali a monte del fiume.

Come già accennato, va rilevato che il 29/11/2017, è stato firmato il "Protocollo di monitoraggio sulla verifica della qualità delle acque del fiume Bormida" tra la Regione Liguria, la Regione Piemonte, l'ARPA Liguria, l'ARPA Piemonte e Syndial S.p.A.

Tale protocollo individua 2 soglie legate alla presenza di Clorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,3-diclorobenzene e 1,4-diclorobenzene nel Bormida e/o all'andamento di tali sostanze nei piezometri posti nell'area esterna "Basso Piave". A tali soglie è legata l'attivazione di 3 fasi operative.

In particolare, si ha il superamento della prima soglia qualora si abbia:

- il ritrovamento nel tratto oggetto di monitoraggio del Bormida del clorobenzene in concentrazioni superiori a 3 µg/l (cfr. standard ambientali di cui al d.lgs. 152/06);
- il ritrovamento nel tratto oggetto di monitoraggio del Bormida del 1,2-diclorobenzene o del 1,3-diclorobenzene o del 1,4-diclorobenzene in concentrazioni superiori a 2 µg/l (cfr. standard ambientali di cui al d.lgs. 152/06);
- un trend di progressivo incremento delle sostanze di cui sopra per un periodo di almeno due mesi nei piezometri siti nell'area esterna Basso Piave/valle Area Merlo (FPZ10N, FPZ11N, FPZ12N, FPZ13N, FPZ14N e FPZ15N).

Si ha viceversa il superamento della seconda soglia quando:

- si ha un incremento del doppio delle concentrazioni standard ambientale per il clorobenzene (quindi 6 µg/l) e i diclorobenzeni (4 µg/l ciascuno);
- si ha un superamento nel tratto monitorato del Bormida delle Concentrazioni Massime Ammissibili relative ad uno dei parametri di cui alla tabella 1/A dell'allegato 1 della parte Terza del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (comprendenti, tra gli altri, Cadmio, Nichel, Piombo, Mercurio, Benzene, alcuni Alifatici Alogenati e alcuni IPA).

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 43 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Al superamento della prima soglia è previsto il passaggio dal monitoraggio mensile a monitoraggio settimanale sia delle acque del Bormida sia dei piezometri nell'area Basso Piave.

I campioni prelevati vengono successivamente inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche che, analogamente alle acque prelevate dai piezometri, riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs 152/06), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

In totale, vengono prelevati n. 5 campioni di acqua superficiale alle seguenti stazioni:

- Ponte Donegani (a monte dello stabilimento ex ACNA);
- Monte Area Merlo (monte dell'innesto della trincea drenante proveniente dall'area Merlo);
- Valle Area Merlo (valle dell'innesto della trincea);
- Ponte Pian Rocchetta (a valle dello stabilimento ex ACNA, ma a monte della Area A4 o Pian Rocchetta);
- Ponte Saliceto (a valle sia dello stabilimento che del sito Pian Rocchetta).

Sporadicamente, sono stati prelevati anche campioni aggiuntivi nel settore intermedio del fiume (tra Ponte Donegani e Monte Area Merlo) in corrispondenza di 2 punti, identificati come "Monte scarico Parshall" e "Fronte P33". Nel semestre di riferimento non sono stati effettuati campionamenti in tali siti.

Inoltre, già dal luglio 2015, vengono eseguite misure con cadenza mensile del livello del fiume, contestuale al rilievo freaticometrico generale e al monitoraggio della qualità delle acque presenti nei piezometri, con l'obiettivo di completare le informazioni necessarie per la valutazione e il controllo dei rapporti idraulici tra acque sotterranee e acque superficiali e tra zone interne ed esterne al sito (muro di cinta). Tali rilevazioni, con dispositivi ad infrarossi, sono eseguite sui punti del fiume, immediatamente a valle degli 8 gruppi ("triplette") di piezometri installati in Zona A3.

Nel complesso tra gli analiti esaminati, la cui lista corrisponde a quella presa in esame storicamente per le acque sotterranee (quindi sono poco meno di 270), nessuno supera i limiti di riferimento.

Va per altro rilevato che una gran parte degli analiti considerati presenta concentrazioni sotto la soglia di rilevabilità.

Tra i parametri generali da notare la notevole presenza di **Solfati**, fino ad oltre 60 mg/l in incremento da monte verso valle; si tratta inoltre di acque piuttosto ricche in cloruri. Il pH, leggermente basico e la conducibilità, attorno a 400 µS/cm, appaiono nella norma in relazione alle caratteristiche del corso d'acqua e del bacino contribuente.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 44 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Per quanto riguarda i metalli risultano sotto la soglia di rilevabilità il **Selenio**, il **Mercurio** e lo **Stagno**; sono presenti in tracce il **Rame**, il **Cadmio**, il **Cromo**, il **Nichel**, il **Piombo**, lo **Zinco** e l'**Antimonio**. L'**Alluminio**, il **Ferro**, il **Manganese**, il **Bario** e soprattutto l'**Arsenico** sono relativamente abbondanti in tutto il tratto considerato. In particolare, quest'ultimo presenta valori prossimi ai limiti di riferimento, tuttavia il fatto che i tenori siano equivalenti sia a monte che a valle del sito attestano che la fonte dello stesso è posta più a monte.

Per quanto riguarda i composti organici, con particolare riferimento al **1,4-diclorobenzene**, al **1,2-diclorobenzene** e al **Clorobenzene**, pur presenti nelle acque del Bormida, si conferma per il periodo di riferimento, la piena conformità ai limiti normativi e standard di riferimento.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 45 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

8 CONCLUSIONI

Il presente documento illustra i risultati della campagna di monitoraggio idrogeologico e idrochimico del sito di Cengio (SV) condotte nel periodo Luglio-Dicembre 2018.

La rete di monitoraggio comprende attualmente 69 piezometri (dei quali 23 ubicati in nelle zone A2/A2bis, 23 nel settore Monte Ferrovia/Area Merlo, 7 nella Zona A4 – monitoraggio post operam - e 16 nella Zona A3).

Ai piezometri sopra indicati vanno poi aggiunti i piezometri presenti nella Zona A1, temporaneamente utilizzati solo per il controllo del livello piezometrico (dei 23 piezometri della rete iniziale, attualmente solo circa una decina risultano ancora accessibili per le misure, in quanto la maggior parte di questi, come naturale conseguenza dell'avanzamento dei lavori in A1, sono risultati via via non più agibili). Sono inoltre da annoverare anche altri 8 piezometri “di riserva” localizzati nella Zona A3 e facenti parte degli 8 gruppi o “triplette” di piezometri presenti immediatamente a valle del muro di contenimento perimetrale dello stabilimento, in fregio all'alveo attuale del Fiume Bormida.



I risultati del monitoraggio hanno permesso di confermare sostanzialmente il quadro ambientale emerso durante i monitoraggi precedenti.

In particolare, per quanto riguarda l'assetto **idrogeologico** dell'area è emerso quanto segue.

- L'andamento della superficie piezometrica attesta il contenimento delle acque di falda all'interno delle zone A1 e A2 e conferma che il livello idrico del Bormida, nonché quello della falda freatica nei piezometri della Zona A3 è posto, in generale, al di sopra della superficie piezometrica all'interno della trincea drenante, che segue da tergo l'argine sul Bormida e il relativo setto impermeabile.
- L'andamento della superficie freatica nell'area Monte Ferrovia presenta generalmente direzione di deflusso verso Ovest in corrispondenza del piede del versante e quindi, lungo il setto impermeabile, ove presente, verso l'alveo del Bormida a valle dello stabilimento.

In relazione all'assetto **idrochimico** dell'area di indagine **risulta quanto segue**.


- Significativi superamenti dei limiti di riferimento sono stati confermati nei piezometri della Zona A3, concentrati soprattutto nei fori impostati nel substrato marnoso, a conferma dell'impregnazione di tale substrato da parte dei percolati pregressi, derivanti dai depositi presenti in tale area prima della bonifica; si veda in proposito quanto riportato nel capitolo 5 della presente relazione.
- Nella Zona A4 sono stati osservati superamenti, per altro lievi, dei limiti normativi per soli 3 parametri (Cromo esavalente e 2 tipi di nitroclorobenzene).

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I | |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 46 a 55 | |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | | |

- Nei campioni prelevati nelle acque superficiali, non vi sono superamenti dei limiti di riferimento e per la gran parte degli analiti considerati si registrano concentrazioni sotto la soglia di rilevabilità.
- Dal campionamento e analisi delle acque sotterranee prelevate nella rete di monitoraggio post operam si confermano ancora superamenti delle rispettive CSC per un discreto numero di analiti prelevati nella rete di monitoraggio della Zona A2, e in alcuni punti dell'area Monte Ferrovia, posta oltre la ferrovia Torino-Savona. Si ricorda che da marzo 2017 presso l'area Monte Ferrovia è attiva una MIPRE (rif. Capitoli 3.2 e 4.2.5).
- In relazione ai superamenti dei limiti di riferimento delle acque sotterranee – Zona A2 e area Monte Ferrovia, nel semestre di riferimento, questi hanno riguardato i seguenti analiti:
 - tra i metalli si hanno superamenti relativamente diffusi delle relative CSC per il Manganese e Ferro, mentre sono state osservate non conformità saltuarie per Selenio, Alluminio, Arsenico, Ferro, Nichel e Cromo esavalente; sono risultati viceversa conformi Antimonio, Cromo totale, Rame, Cadmio, Piombo, Zinco e Mercurio.
 - Tra i Solventi Aromatici i superamenti della CSC riguardano il Benzene (13 punti) e il Toluene (1 punto).
 - Degli Alifatici Alogenati risultano oltre i limiti di riferimento in modo diffuso tra i cancerogeni il 1,1,2,2-tetracloroetano, il Triclorometano e il Tricloroetilene e il Tetracloroetilene, tra i non cancerogeni si hanno solo superamenti saltuari per il 1,2-dicloroetilene, il Tetraclorobutadiene e l'Esaclorobutadiene.
 - Della famiglia delle ammine aromatiche sono stati osservati superamenti delle relative CSC essenzialmente a carico delle Cloroaniline e delle Nitroaniline.
 - La maggior parte dei Nitrobenzeni sono stati ritrovati in concentrazioni superiori alle rispettive CSC in modo diffuso soprattutto nell'area A2.
 - Gli aromatici alogenati sono presenti in modo diffuso sia nella Zona A2 che, in minor misura, nella Zona Monte Ferrovia; tra di essi in particolare sono stati ritrovati in un significativo numero di punti di monitoraggio oltre i limiti di riferimento il 1,4-diclorobenzene e il Clorobenzene.
 - I Fenoli sono stati osservati in concentrazioni superiori alle CSC saltuariamente, essendo per lo più assenti dall'area di monitoraggio.
 - Tra gli IPA il Naftalene è l'unica sostanza che presenta concentrazioni significative con talora superamenti della CSC; lievi superamenti sono stati registrati anche per ulteriori 3 sostanze facenti parte di tale gruppo.
 - Dei composti Naftalensolfonici e Antrachinosolfonici 19, dei 35 analiti oggetto di indagini, sono tuttora diffusi nella Zona A2 con concentrazioni superiori alle rispettive CSC. Si tratta essenzialmente di composti Naftalensolfonici. Alcuni superamenti sono stati osservati anche nell'area Monte Ferrovia.
 - I PCB sono stati trovati, con concentrazioni sopra i limiti normativi, in un solo punto di monitoraggio.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 47 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

- Delle sostanze aggiuntive si hanno superamenti delle CSC su un numero limitato di parametri. Questi riguardano essenzialmente 5 composti (2,4-dinitrotoluene, 2,4,6-trinitrotoluene, 2,3-dicloronitrobenzene, Difenil etero e Tetraclorobenzeni).
- Si osserva, infine, per alcune classi di composti, tra cui in particolare alcuni metalli (Selenio, Ferro, Alluminio), le Ammine Aromatiche, gli Aromatici Alogenati, i PCB, i composti Naftalensolfonici e Antrachinonsolfonici, una generale riduzione delle concentrazioni e, soprattutto, del numero di punti in cui sono osservati superamenti delle CSC.

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 48 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Allegato 1 Dati piezometrici rilevati durante il
monitoraggio Gennaio 2018 - Dicembre 2018

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 49 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Allegato 2 Risultati dei campionamenti delle acque sotterranee (CD-Rom)

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 50 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Allegato 3 Grafici dell'evoluzione delle concentrazioni delle sostanze di interesse nelle acque sotterranee e nel Bormida (CD-Rom)

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 51 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Allegato 4 Caratteristiche costruttive dei punti di monitoraggio

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 52 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Allegato 5 Schede intercalibrazione acque sotterranee e superficiali

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 53 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Figura 1 Rete di monitoraggio delle acque di falda

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 54 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Figura 2 Mappa delle isofreatiche interpolate (Ottobre 2018)


| | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | SITO/LOCALITA' CENGIO (SV) | N° DOC. 120006-ENG-R-RV-4656 | PVI: 120006 | N° COMMESSA RE-1206-FSCG-3-I |
| | TITOLO RISULTATI DEL MONITORAGGIO LUGLIO-DICEMBRE 2018 IDRAULICA E QUALITÀ DELLA FALDA IDRICA | | | Pag. 55 a 55 |
|  | N°DOC Appaltatore 3107-CE-NP-02100-RM-00 | FUNZIONE EMITTENTE INTA/STAM | INDICE DI REV. 00 | |

Figure 3÷26 Mappe della distribuzione delle concentrazioni