

**Direzione:** POLITICHE AMBIENTALI E CICLO DEI RIFIUTI

**Area:**

## DETERMINAZIONE *(con firma digitale)*

N. G02123 del 01/03/2021

Proposta n. 4904 del 01/03/2021

**Oggetto:**

MAD S.r.l. - Impianto di discarica per rifiuti non pericolosi sito nel territorio comunale di Roccasecca (FR) in loc. Cerreto - Report Finale - Seconda Proroga - Monitoraggio sullo stato delle acque affidato ad IRSA CNR.

OGGETTO: MAD S.r.l. – Impianto di discarica per rifiuti non pericolosi sito nel territorio comunale di Roccasecca (FR) in loc. Cerreto – Report Finale – Seconda Proroga - Monitoraggio sullo stato delle acque affidato ad IRSA CNR.

IL DIRETTORE DELLA DIREZIONE REGIONALE  
POLITICHE AMBIENTALI E CICLO DEI RIFIUTI

VISTO lo Statuto della Regione Lazio;

VISTA la Legge regionale 18 febbraio 2002, n. 6 “Disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e disposizioni relative alla dirigenza ed al personale regionale” e successive modifiche ed integrazioni;

VISTO il Regolamento regionale del 06 settembre 2002 n. 1 “Regolamento di organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta Regionale” e successive modifiche;

VISTA la Legge regionale del 20 novembre 2001, n. 25 “Norme in materia di programmazione, bilancio e contabilità della Regione” e successive modifiche e integrazioni;

VISTO il Decreto Legislativo del 23 giugno 2011, n. 118, recante “Disposizioni in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle Regioni, degli enti locali e dei loro organismi, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 5 maggio 2009, n. 42” e successive modifiche;

VISTA la D.G.R. n. 615 del 03/10/2017, che ha introdotto delle modifiche al Regolamento Regionale 06/09/2002 n.1 “Regolamento di Organizzazione degli Uffici e dei Servizi della Giunta Regionale e s.m.i.”;

VISTA la D.G.R. n. 714 del 03/11/2017 con la quale è stato affidato l’incarico di Direttore della Direzione Regionale Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti alla Dott.ssa Flaminia Tosini;

VISTA la Direttiva del Segretariato Generale n. 0561137 del 06/11/2017 “Rimodulazione delle Direzioni Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti e Capitale Naturale, Parchi e Aree protette”;

VISTO l’atto di organizzazione n. G15349 del 13/11/2017;

VISTE le seguenti leggi, regolamenti e disposizioni in materia di rifiuti:

di fonte comunitaria:

- Direttiva 1999/31/CE
- Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19/11/2008 "relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"
- Direttiva 2014/1357/CE
- Direttiva 2014/955/CE
- Regolamento UE 2017/997
- Comunicazione 2018/C 124/01 della UE sulla classificazione dei rifiuti del 9/4/2018
- Direttiva UE 2018/849
- Direttiva UE 2018/850
- Direttiva UE 2018/851
- Direttiva UE 2018/852
- Regolamento 2019/1021
- Regolamento (UE) 2019/636 della Commissione, del 23 aprile 2019, recante modifica degli allegati IV e V del regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti

di fonte nazionale:

Norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi	Legge 241 del 1990 e s.m.i.
Norme in materia ambientale ed in particolare, la parte seconda in materia di Via, Vas e Ipcc e la parte quarta, Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.
Attuazione della direttiva 1999/31/Ce - Discariche di rifiuti	D. Lgs. 36/2003 e s.m.i. e D. Lgs 121/2020
Classificazione rifiuti Linee guida ISPRA	Delibera SNPA 61/2019

di fonte regionale:

Disciplina regionale della gestione dei rifiuti	L.R. n. 27 del 09/07/1998 e s.m.i.
D. Lgs. 59/05. Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento. Approvazione modulistica per la presentazione della domanda di autorizzazione integrata ambientale	DGR n. 288 del 16/05/2006
Prime linee guida agli uffici regionali competenti, all'ARPA Lazio, alle Amministrazioni Provinciali e ai Comuni,	DGR n. 239 del 18/04/2008

sulle modalità di svolgimento dei procedimenti volti al rilascio delle autorizzazioni agli impianti di gestione dei rifiuti ai sensi del D. Lgs. 152/06 e della L.R. 27/98	
Approvazione documento tecnico sui criteri generali riguardanti la prestazione delle garanzie finanziarie per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006, dell'art. 14 del D. Lgs. 36/2003 e del D. Lgs. n. 59/2005 - Revoca della D.G.R. 4100/99	DGR n. 755 del 24/10/2008
Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. n. 755/2008, sostituzione allegato tecnico	DGR n. 239 del 17/04/2009
Nuovo Piano di gestione dei rifiuti della Regione Lazio	Approvazione Consiglio Regionale 05/08/2020 – DCR 4/2020

## PREMESSO che:

- è stato necessario attivare uno specifico studio di approfondimento per comprendere i superamenti riscontrati nelle acque sottostanti la discarica della MAD srl già dalla iniziale messa in esercizio nell'anno 2004;
- si rileva infatti che in data 17/09/2004, la soc. MAD s.r.l. con nota n. 188, acquisita al protocollo commissariale il 28/09/2004 con il numero 1205/CR, trasmette i risultati delle analisi effettuate sulle acque sotterranee. Sono evidenziati superamenti delle C.S.C., ai sensi del D.Lgs. 471/99, per i parametri di Ferro, Manganese e Arsenico. A tale proposito, occorre sottolineare che il Commissario Delegato per l'emergenza dei rifiuti nella Regione Lazio, nominato con OPCM n. 2992 del 23/6/1999, aveva tra i propri poteri anche quelli, indicati all'art. 6, di disporre la messa in sicurezza e la bonifica delle aree a qualsiasi titolo oggetto di inquinamento. Si precisa che nonostante la soc. MAD s.r.l. abbia comunicato i superamenti per Ferro, Manganese e Arsenico, il Commissario non ha ritenuto di attivare alcuna procedura di bonifica per il sito di Roccasecca;
- Nell'anno 2014 Arpa Frosinone, pur avendo ricevuto i dati già dal 2004, rileva che sono stati misurati superamenti dei medesimi analiti e in data 22/01/2014, con nota n. 4739, acquisita al protocollo regionale il 23/01/2014 con il numero 41987, anche a seguito di precedente corrispondenza intercorsa in merito, ha comunicato il

- superamento delle CSC per alcuni parametri al fine di attivare le attività per le procedure di bonifica di cui al titolo IV del D.lgs. 152/2006;
- Al ricevimento della relazione finale sull'ispezione sull'installazione AIA nell'aprile 2015, la Regione attiva il procedimento di riesame proprio per stabilire la situazione dei valori delle acque sotterranee;
  - le attività sono stata affidate al CNR e nello specifico all'Istituto Ricerca Acque Sotterranee – IRSA – per la individuazione dei valori di fondo e la redazione del modello idrogeologico del sito sulla base di una convenzione già in essere con la Regione;
  - un primo riscontro si è avuto al termine del procedimento di riesame, in estrema sintesi nell'istruttoria allegata alla determinazione n. G06458 del 7/6/2016, con la quale si chiudeva il procedimento di riesame, con riferimento alle acque sotterranee veniva riportato che l'IRSA-CNR ..*“non ha potuto definire valori di fondo per la falda inferiore in quanto non ha avuto a disposizione un numero sufficiente di punti di osservazione (solo 10 pozzi) ma ha ritenuto che i dati da Lei rilevati all'interno del sito fossero coerenti con quelli esterni. Infatti, ha rilevato a monte del sito un superamento per il ferro ed uno per il Manganese delle CSC. Inoltre, il CNR ha rilevato una notevole discrepanza tra i propri risultati e quelli misurati di altri soggetti. Tale discrepanza è ragionevolmente riconducibile sia alle modalità di campionamento che alla preparazione del campione. Inoltre, lo studio del CNR affronta le problematiche relative alla presenza di ferro e manganese in concentrazioni elevate affermando che può essere, in linea teorica, indicatrice di processi di contaminazione in atto da parte di sostanze organiche. Tale degradazione produce la diminuzione di ossigeno disciolto e il conseguente rilascio accelerato dei metalli in questione in ambiente ipossico o anossico. Rileva però IRSA-CNR che le sostanze organiche, indispensabili per l'innescio del processo, non sono state rilevate da nessuno dei soggetti. Infine, lo studio evidenzia l'opportunità di realizzare nuovi piezometri, la cui costruzione deve essere effettuata da personale competente in possesso di esperienza nel campo della realizzazione di piezometri per controlli ambientali.”;*
  - lo studio di IRSA ha fatto palesare, concetto affermato anche da ARPA Lazio Direzione Tecnica, che la metodica di campionamento utilizzata dall'ARPA sezione provinciale di Frosinone, nei precedenti campionamenti non era effettuata correttamente, senza le previste operazioni di filtrazione e stabilizzazione in campo, oltre al prelievo dinamico dei piezometri, tanto che da allora sono state stabilite norme univoche per le modalità di campionamento per il monitoraggio delle acque sotterranee;
  - in data 15/07/2016, con determinazione n. G08166, è stata rilasciato il riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale a seguito di procedimento di riesame ai sensi dell'art. 29 octies del D.Lgs. 152/2006 ed al punto h) di tale determinazione

era previsto "...che l'IRSA – CNR svolga quanto previsto nell'allegato tecnico e presenti relazioni trimestrali sulle attività svolte. Al termine del periodo di monitoraggio della durata di anni 1 (uno), dovrà produrre una relazione conclusiva anche al fine di determinare integrazioni e/o modifiche al presente atto e al PMeC. I costi di tale attività sono integralmente a carico della società MAD srl";

Inoltre nell'allegato tecnico, al punto 4, era previsto che "...per il primo anno l'IRSA-CNR dovrà effettuare un monitoraggio trimestrale su tutti i piezometri esistenti e su quelli di nuova costruzione. Al termine di tale periodo dovrà essere prodotto dallo stesso IRSA-CNR uno studio e relazione al fine di completare le attività avviate. Durante il corso di tale monitoraggio per i parametri Ferro e Manganese non saranno imposti limiti di concentrazione soglia di contaminazione. I dati saranno valutati dall'IRSA-CNR nell'ambito del monitoraggio annuale a loro affidato. Successivamente al completamento dello studio da parte dell'IRSA – CNR l'Autorità competente procederà alla definizione dei valori di riferimento. Le modalità di prelievo, campionamento preparazione del campione e conservazione dello stesso dovranno essere eseguite secondo le metodiche indicate da IRSA-CNR ed allegate alla relazione conclusiva. Al termine del primo anno di monitoraggio, su indicazione di IRSA – CNR l'Autorità competente provvederà ad aggiornare il PMeC se necessario.";

CONSIDERATO che:

- in ottemperanza a quanto stabilito al punto H della determinazione G08166/2016 si è svolto il monitoraggio da parte di IRSA con l'invio di report intermedi e in data 29/01/2018, con il numero 46872, è stato acquisito il report conclusivo redatto dall'IRSA-CNR;
- a seguito di tale trasmissione è stata effettuata istruttoria ed emessa la determinazione G 01567 del 9/2/2018 a cui si rimanda per le motivazioni e le valutazioni ivi espresse. In particolare nella determinazione G 01567 del 9/2/2018 è stato stabilito tra l'altro:
  - o con riferimento ai parametri Ferro, Manganese ed Arsenico la loro presenza nelle concentrazioni riscontrate è ascritta alle condizioni naturali del sito e non a fenomeni di inquinamento;
  - o viene prescritto un ulteriore monitoraggio con report semestrale con riferimento al piezometro PZ11, unico punto di monitoraggio dove sono state rilevate delle anomalie per verificare se le anomalie descritte in termini di concentrazione e trend ascendente permangono e se sono dovute alla ipotizzata connessione con il PZ1 (e quindi in esaurimento) o ad interazione con una fase gassosa (mediante opportune analisi della fase gassosa) o ad altre cause da definire;
  - o viene prescritta una proroga del periodo di monitoraggio pari a 6 mesi a partire dalla realizzazione dei nuovi piezometri. Al termine di tale periodo sarà cura della precedente struttura indire un tavolo tecnico per discutere i risultati ottenuti e per valutare la necessità di una eventuale proroga. Il

- monitoraggio sarà svolto da IRSA – CNR secondo le modalità che riterrà più opportune su tutta la rete piezometrica al fine di verificare le ipotesi descritte;
- viene prescritto un monitoraggio trimestrale sul PZ11 al fine di verificare le anomalie descritte ed il trend dei parametri monitorati;

VALUTATO che questo ulteriore periodo di monitoraggio per la verifica del PZ11 e successivamente del P11bis realizzato nell'immediata vicinanza del PZ11, ha visto acquisire:

- Con prot. 755964 del 28/11/2018 il primo report trimestrale fornito da IRSA – CNR
- Con protocollo 65633 del 28/1/2019 è stato acquisito il secondo report trimestrale
- Con nota prot. 549502 del 12/7/2019 è pervenuto da IRSA CNR il terzo report trimestrale
- Con nota 797959 del 8/10/2019.è pervenuto il quarto report trimestrale

CONSIDERATO che dalla valutazione dei report pervenuti si è rilevato quanto segue:

- Nella sintesi del modello concettuale è confermata la presenza di due falde. Lo studio ha riguardato la seconda che circola in un orizzonte di 2-6 metri costituita a sabbie e sabbie limose scure ricco in frammenti di torba. I bacini dell'impianto sono impostati negli orizzonti limoso-argilloso sovrastanti la falda inferiore;
- La rete di monitoraggio è costituita da 10 piezometri e intercetta la falda inferiore;
- Le conclusioni dello studio riportate in sintesi sono le seguenti:
  - Il precedente studio (IRSA-CNR, Gennaio 2018) non individuava un significativo impatto delle attività che si esplicano nell'impianto sullo stato complessivo della falda, ad eccezione del Pz11 dove si rilevava una modesta concentrazione di benzene al disopra della CSC e un trend ascendente dell'arsenico, con valori anche sostenuti. Sulla base di alcune osservazioni (la concentrazione del DOC leggermente superiore agli altri punti della rete, la composizione isotopica delle acque leggermente differente, in particolare il 3H e il  $\delta^{13}C$ ), nelle conclusioni di quello studio si ipotizzava che all'origine della maggiore concentrazione di carbonio organico disciolto potesse esserci del gas metano, la cui solubilità in acqua è sufficientemente elevata (Bjerg et al, 1995) per giustificare i circa 3 mg/L di carbonio organico disciolto determinati in quel punto. Tuttavia, il segnale isotopico del  $\delta^{13}C$  non sembrava supportare questa ipotesi, per verificare la quale si chiedeva un approfondimento finalizzato alla comprensione dei processi osservati e alla verifica delle ipotesi descritte;
  - L'ulteriore periodo di monitoraggio di cui alla Determinazione della Regione Lazio n. G01567 del 09/02/2018, in particolare al Pz11 poi affiancato dal vicino Pz11bis, era stato quindi concesso per verificare se le anomalie descritte in termini di concentrazione e trend ascendente permanevano, se erano dovute:

- alla ipotizzata connessione con il Pz01 (e quindi in esaurimento),
  - ad interazione con una fase gassosa
- Durante questo monitoraggio semestrale, il trend positivo al Pz11bis e proseguito fino a settembre 2018 (dicembre 2018 per il ferro) e i valori si sono poi mantenuti su valori elevati. L'esaurimento atteso nella prima ipotesi (con la chiusura del PZ01 si è arrestata l'infiltrazione di acque superficiali e quindi si sarebbe interrotto l'ipotizzato collegamento tra i due punti) non si è ancora verificato.
  - Lo studio dei gas disciolti svolto in collaborazione con CNR-IGAG e INGV evidenzia in tutti i punti campionati la presenza di CH<sub>4</sub> disciolto in acqua, con concentrazioni modeste ma superiori a quelle abitualmente presenti all'equilibrio con l'aria atmosferica (3E-05 mg/L). Concentrazioni elevate di CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> sono state misurate nel PZ11bis (2,8 mg/L e 237 mg/L) e secondariamente nel PZ10 (0,68 mg/L e 67,6 mg/L), suggerendo una possibile relazione tra i processi di dissoluzione e una migrazione dei gas di discarica in questo settore del sito in studio, come previsto dalla seconda ipotesi.
  - La possibilità che i gas di discarica migrino dalla zona di generazione all'interno dei bacini di stoccaggio dei rifiuti verso il sottosuolo, eventualmente raggiungendo le acque sotterranee anche in assenza di trasporto di percolato, è descritta nella letteratura scientifica.
  - In relazione ad altre possibili cause, l'analisi isotopica (descritta nel report di novembre 2018) sembra escludere la migrazione di percolato.
  - Le criticità osservate sono localizzate al PZ11bis che mostra ancora valori di As, Fe e Mn decisamente più elevati rispetto agli altri punti della rete, confermando un quadro caratterizzato da intensificazione locale dei processi dissolutivi degli ossi-idrossidi con conseguente rilascio di tali elementi in acqua in questo settore, elementi che si ricorda sono naturalmente presenti nei terreni sottostanti. Nel report è rappresentato nella figura 15 ed è allegato il modello concettuale relativo al Pz11bis ipotizzato in questo studio. Il quadro dei dati raccolti è compatibile con una migrazione del gas di discarica nel sottosuolo, in particolare all'estremità meridionale dell'impianto, che potrebbe trasportare alla falda CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e COV (benzene). L'elevata alcalinità al Pz11b potrebbe essere dovuta alla presenza in soluzione di CO<sub>2</sub> proveniente dai gas di discarica, con conseguente dissoluzione dei minerali di carbonato di calcio presenti nei sedimenti a formare bicarbonati, causando inoltre il valore leggermente più acido del pH misurato. L'elevata concentrazione di elementi sensibili al potenziale redox (As, Fe, Mn) è causata dalla maggiore dissoluzione riduttiva degli ossidrossidi di ferro e manganese con conseguente desorbimento dell'arsenico, favorita dalla capacità riducente del CH<sub>4</sub>

(che apporta C organico in abbondanza per le attività microbiche di riduzione dei metalli con la materia organica che viene ossidata e quindi funge da donatore di elettroni).

- Il rapporto isotopico del  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  e relativo al carbonio inorganico, poichè è quello che si riesce a separare strumentalmente. La composizione del  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , meno negativa al Pz11b rispetto agli altri punti (Fig. 16), e il risultato di una miscela di sorgenti di carbonio, che nei punti d'acqua campionati includono il C atmosferico diffuso nel sottosuolo, la dissoluzione del  $\text{CaCO}_3$  marino dei sedimenti, il C derivante dalla mineralizzazione delle torbe sin-sedimentarie. A queste si aggiungerebbe, in particolare al Pz11/Pz11bis, il C derivante dal gas di discarica e in particolare quello legato alla molecola della  $\text{CO}_2$ , che fornisce un contributo positivo ( $^{13}\text{C} \text{ CO}_2 -7/+20\%$ , Hackley et al. 1996). Inoltre la maggiore dissoluzione del  $\text{CaCO}_3$  di origine marina fornisce un contributo che tende a valori meno negativi poichè il  $\text{CaCO}_3$  marino ha per definizione un valore di  $^{13}\text{C} \approx 0$ .
- L'ipotesi relativa alla interazione della falda con la fase gassosa, in base alle conoscenze acquisite e in particolare quelli relativi alla distribuzione dei gas di discarica, sembra attualmente la più verosimile. L'aumento dei valori osservati al Pz11/Pz11bis del Fe, Mn e soprattutto dell'arsenico, che ha mostrato un trend in salita molto netto raggiungendo valori elevati (3 mg/L), e iniziato poco dopo l'escavazione del primo foro. Si avanza l'ipotesi (suffragata da letteratura) che i piezometri Pz11 e Pz11bis stiano agendo da camini di ventilazione accelerando la migrazione dei gas. In questo senso ci sembra opportuno sigillare entrambi i piezometri, eventualmente sostituendoli con un piezometro posizionato in modo opportuno, e migliorare ulteriormente l'efficienza del sistema di captazione dei gas.

CONSIDERATO che sulla base dei report ricevuti con determinazione G13520 del 9/10/2019 è stato determinato, sulla base di quanto stabilito ai punti 2, 3 e 4 della determinazione G 01567 del 9/2/2018:

- Per quanto indicato al punto 2 che è necessario ridefinire la rete piezometrica con le coordinate dei nuovi pozzi bis realizzati in sostituzione dei precedenti di cui non era nota la costruzione;
- Di procedere alla sigillatura di entrambi i pozzi 11 e 11bis la cui presenza funge da camino di ventilazione con la realizzazione di un nuovo piezometro che sarà denominato PZ17 da realizzare opportunamente su indicazione di IRSA – CNR;
- Di dare atto che il periodo ulteriore di proroga di monitoraggio è concluso con la conferma di quanto già stabilito nel report finale di gennaio 2018, la conferma che non si rilevano impatti dell'attività esistente e la verifica che le anomalie nel PZ11 sono legate a migrazione di gas, accelerato dalla escavazione del secondo pozzo;
- Che la MAD srl ha ottemperato ai punti 3 e 4 della citata determinazione;

CONSIDERATO inoltre che con la medesima determinazione G13520 del 9/10/2019 si è preso inoltre atto che le motivazioni delle anomalie riscontrate nel piezometro 11 bis sono legate alla migrazione dei gas di discarica, è stato previsto che la scrivente autorità competente provvederà ad impartire indicazioni migliorative nella gestione del biogas;

TENUTO CONTO che per dar seguito a quanto stabilito nella determinazione G13520 del 9/10/2019 in data 21/11/2019 si è tenuto un tavolo tecnico al cui verbale si rimanda e secondo quanto stabilito la soc. MAD srl ha presentato con nota prot. 244/2019 acquisita al protocollo della Regione Lazio 1014560/2019 la Relazione Tecnica richiesta dalla quale è emerso che nel periodo di realizzazione del capping del bacino 3 vi è stato effettivamente una minore utilizzazione del biogas dovuto alle fasi di realizzazione degli strati superficiali con distacco dei pozzi di estrazione e che tale situazione è stata ripristinata successivamente con maggiore estrazione e successivo utilizzo del biogas prodotto (vedere in merito i grafici riportati);

VALUTATO quindi che l'effetto misurato nel PZ11bis sia stato la concausa dell'effetto camino e della realizzazione dei lavori del capping definitivo del bacino 3 che ha visto il collaudo definitivo nel mese di marzo 2019;

CONSIDERATO inoltre che il D.lgs. 36/2003 che costituisce BAT per le discariche prevede al punto 5.4 dell'allegato "5.4 Emissioni gassose e qualità dell'aria" che *"Per le discariche dove sono smaltiti rifiuti biodegradabili e rifiuti contenenti sostanze che possono sviluppare gas o vapori deve essere previsto un monitoraggio delle emissioni gassose, convogliate e diffuse, della discarica stessa, in grado di individuare anche eventuali fughe di gas esterne al corpo della discarica stessa. A tal proposito il Piano deve definire livelli di guardia relativamente alla presenza del gas di discarica all'esterno della discarica, anche nel suolo e nel sottosuolo, nonché contenere un piano d'intervento da realizzare ed attivare in caso di superamento degli stessi"...omissis..."L'autorità di controllo stabilirà anche eventuali misure per l'identificazione di migrazioni del gas nel suolo e nel sottosuolo"*;

VALUTATO quindi che la migrazione di biogas è un fenomeno previsto dalla norma tecnica per il quale è necessario stabilire i livelli di guardia relativamente alla presenza di gas e anche un piano di intervento da realizzare ed attivare in caso di superamento degli stessi;

DATO ATTO che con determinazione G17464 del 12/12/2019 è stato determinato di approvare la proposta presentata dalla società MAD srl per l'incremento dell'estrazione del biogas, ed oltre ad altre indicazioni anche di prescrivere alla MAD srl di effettuare le misurazioni circa la presenza di biogas nei piezometri con cadenza mensile per tutto l'anno 2020 al fine di verificare l'effettiva riduzione del fenomeno della migrazione del biogas al di sotto dei livelli di guardia stabiliti una volta chiusi i PZ 11 e 11bis che per la loro vicinanza esercitavano un effetto camino

VALUTATO inoltre che successivamente a tale determinazione la soc. MAD srl ha affidato ad IRSA l'estensione del monitoraggio e sono pervenuti i report di febbraio 2020 e giugno 2020 dai quali risulta quanto segue:

**Primo report:**

In data 7/2/2020 al protocollo 110652 è pervenuto il primo report trimestrale che riporta le seguenti considerazioni preliminari: *“ il mandato per questa seconda proroga dell'attività riguarda 1) la supervisione delle attività di sigillatura dei piezometri PZ11 e PZ11bis e di realizzazione del nuovo piezometro PZ17; 2) il monitoraggio su tutta la rete con approfondimenti trimestrali sul nuovo PZ17. In particolare riteniamo di dover verificare che il PZ17 integri la rete attuale di monitoraggio della falda nella zona di valle in sostituzione del PZ11 bis chiuso definitivamente il 29 ottobre 2019. Inoltre è ancor da accertare l'eventuale migrazione del gas di discarica verso la falda, ipotizzata nel settore del PZ11 e PZ11bis e avvalorata dalle misure dei gas disciolti in acqua descritte nel precedente report (settembre 2019). La sigillatura dei PZ11 e PZ11bis si è resa necessaria per ridurre la ventilazione dei gas eventualmente circolanti nel sottosuolo, verosimilmente accelerata dall'effetto camino prodotto dai sondaggi stessi. Questo effetto potrebbe essere all'origine del notevole trend all'aumento delle concentrazioni di As, Fe e Mn osservato al PZ11/PZ11 bis tra ottobre 2016 e settembre 2018. La mobilità dei gas di discarica nel sottosuolo è oggetto di attenzione e verrà ulteriormente indagato nel corso della proroga.*

*Il monitoraggio delle acque sotterranee su tutta la rete effettuato a ottobre 2019 non mostra sostanziali variazioni rispetto alla situazione di aprile 2019 e conferma il trend in diminuzione (già osservato al PZ 11 bis prima della chiusura) per As e Mn, mentre il Ferro sembra ancora in aumento. Il monitoraggio delle condizioni della falda nel settore sud-orientale prosegue con il PZ17, ubicato poco a Ovest del PZ 11 bis, circa a metà strada tra il PZ10 e il PZ12. I risultati di questa prima campagna indicano che i valori dei parametri chimici sono prossimi a quelli precedentemente osservati al PZ11/11bis, già chiuso al momento del primo campionamento del nuovo piezometro PZ17. Il valore dell'arsenico è di poco inferiore di quelli registrati in precedenza al PZ 11 bis e si pone in linea con il trend negativo osservato da settembre 2018. Un'analoga considerazione si può fare per il Mn che risulta elevato ma inferiore a quello precedentemente osservato al PZ11bis. Il ferro, che mostrava al PZ11bis ancora una tendenza in crescita è qui decisamente più basso. Queste osservazioni possono far ipotizzare che il trend in aumento di questi elementi registrato tra ottobre 2016 e settembre 2018 al PZ11/PZ11bis verosimilmente provocata dalla circolazione di gas di discarica nei dintorni del settore di SE si stia esaurendo. Le prossime campagne trimestrali da eseguire sul PZ17 ci permetteranno di avere ulteriori informazioni sui trend. Inoltre sono ancora da acquisire nuovi dati sui gas disciolti in acqua e sulla composizione della roccia del sondaggio PZ17, così come previsto dall'accordo di proroga recentemente siglato, che forniranno certamente ulteriori elementi per la definizione dei processi idrogeochimici in atto. Per quello che riguarda i contaminanti organici normati, l'unico parametro che mostra una concentrazione di un qualche rilievo è il benzene rilevato nel PZ11 bis, con concentrazioni comunque al di sotto delle CSC. Le modeste tracce di VOC*

*rinvenute in altri campioni di acque sotterranee e nei bianchi possono essere in buona parte imputate a contaminazione ambientale in fase di prelievo, trasporto o analisi.”*

Il primo report pertanto, già indica elementi positivi del trend dei valori, è però effettuato quando il piezometro PZ17 era stato appena attivato e i pozzi realizzati da pochi giorni.

### **Secondo report:**

Con prot. 0517106 del 12/6/2020 è pervenuto il secondo report trimestrale. In questo documento vengono riportati i risultati della seconda campagna trimestrale che prevedeva il monitoraggio del solo PZ17 e che è stata integrata per completezza con il monitoraggio dei Pz10 e Pz15. Tale campagna era programmata per il mese di aprile, ma a causa dell'emergenza COVID-19 è stato necessario posticiparla al 20 maggio 2020. In seguito ai risultati dei precedenti studi (CNR-IRSA, Report conclusivo, Settembre 2019) è emersa l'importanza del monitoraggio dei gas di discarica (metano e CO<sub>2</sub>) nei testa-pozzo, segnale della migrazione dei gas dal corpo discarica alla falda. Il gas può essere rilasciato dalla falda all'interno del piezometro dove si accumula quando questo è correttamente chiuso con l'apposito tappo. Il gas di discarica disciolto nelle acque sotterranee può favorire i processi redox che portano al rilascio di arsenico, ferro e manganese dalle rocce. A tal fine, e per ottemperare le prescrizioni della Determina della Regione Lazio G17464 12/12/2019, la MAD s.r.l. si è attrezzata per il monitoraggio mensile del metano;

- con riferimento alle misurazioni sui composti inorganici si è rilevato quanto segue:
  - o Le concentrazioni di solfati risultano in linea con quanto osservato nelle precedenti campagne.
  - o Le concentrazioni dei bicarbonati sono in linea con i valori osservati nelle campagne precedenti.
  - o Le concentrazioni di manganese sono stabili tra gennaio e maggio 2020 ma con valori molto inferiori a quelli precedentemente osservati al PZ11bis.
  - o Il ferro che ha manifestato una forte tendenza all'aumento tra ottobre 2016 e ottobre 2019 al PZ17 mostra valori decisamente più contenuti con una netta ulteriore diminuzione tra gennaio e maggio 2020.
  - o l'arsenico che aveva già iniziato un trend in diminuzione al PZ 11bis prosegue con questo trend passando tra gennaio a maggio 2020 da 2118 a 81 µg/L.
  - o con riferimento ai VOC non sono state rinvenute concentrazioni significative di nessun composto organico volatile. Sono state rinvenute tracce, largamente al di sotto dei limiti normativi.
  - o con riferimento alla misura dei gas in testa pozzo "Si rammenta che i valori registrati occasionalmente nel 2018 e 2019 (Relazione CNR-IRSA Settembre 2019), con differenti strumentazioni e in condizioni differenti dell'impianto (distacco temporaneo dei pozzi di estrazione del biogas per lavori di realizzazione del capping del bacino 3), raggiungevano ai PZ11 e PZ11bis valori di due ordini di grandezza superiori.

- le considerazioni finali del secondo report trimestrale riportano quanto segue: *“I precedenti studi avevano fornito indicazioni circa l'importanza di aumentare l'efficienza della rete di captazione dei gas di discarica (definita come il rapporto fra la capacità di captazione di biogas della rete e la produzione teorica prevista). Si era infatti osservato, nelle campagne di Settembre 2018 e Giugno 2019, la presenza di metano nel testa-pozzo in tutti i punti di osservazione, con tenore più elevato nei PZ11 e PZ11bis e nel PZ12, con un lieve decremento dal 2018 al 2019. Inoltre, lo studio dei gas disciolti in acqua aveva confermato la presenza CH<sub>4</sub> disciolto in acqua in tutti i punti campionati, con concentrazioni elevate nel PZ11bis (2,8 mg/L) e nel PZ10 (0,68 mg/L). In base queste osservazioni si era ipotizzata una relazione tra la circolazione dei gas di discarica in questo settore del sito in studio e i valori elevati di arsenico e metalli a causa della dissoluzione accelerata di ossi-idrossidi di ferro e manganese.*

*MAD s.r.l. ha realizzato interventi di miglioramento dell'efficienza del sistema di aspirazione del biogas sul bacino 3 (MAD, Relazione tecnica del 12.12.2019). Inoltre, da novembre 2019 a Dicembre 2019 ha eseguito i lavori richiesti per incrementare l'efficienza della rete di aspirazione, con nuove perforazioni nel bacino 4 (Lotti 3 e 4) e il collegamento (completato tra gennaio e febbraio 2020). Questi lavori di efficientamento della rete, uniti alla sigillatura dei Pz11 e Pz11bis che si ipotizzava avessero prodotto un effetto “camino” con accelerazione ulteriore della circolazione dei gas in falda e conseguente rilascio di metalli e arsenico in falda, sembrano aver fornito i risultati sperati, poiché nell'arco di 4 mesi i valori di As al Pz17 sono scesi da 2118 µg/L a 81 µg/L e quelli del ferro da 4300 µg/L a 778 µg/L.”*

PRESO ATTO del primo e secondo report presentato da IRSA – CNR circa il monitoraggio del PZ 17 è stata emessa la determinazione G07356 del 23/6/2020 avente ad oggetto “MAD S.r.l. - Impianto di discarica per rifiuti non pericolosi sito nel territorio comunale di Roccasecca (FR) in loc. Cerreto - Monitoraggio sullo stato delle acque affidato ad IRSA CNR.”

In particolare nell'istruttoria di tale determinazione sulla base dei report allegati a cui si rimanda per una lettura completa è stato richiamato sinteticamente:

- Le concentrazioni di solfati risultano in linea con quanto osservato nelle precedenti campagne.
- Le concentrazioni dei bicarbonati sono in linea con i valori osservati nelle campagne precedenti.
- Le concentrazioni di manganese sono stabili tra gennaio e maggio 2020 ma con valori molto inferiori a quelli precedentemente osservati al PZ11bis.
- Il ferro che ha manifestato una forte tendenza all'aumento tra ottobre 2016 e ottobre 2019 al PZ17 mostra valori decisamente più contenuti con una netta ulteriore diminuzione tra gennaio e maggio 2020.
- l'arsenico che aveva già iniziato un trend in diminuzione al PZ 11bis prosegue con questo trend passando tra gennaio a maggio 2020 da 2118 a 81 µg/L

- con riferimento ai VOC non sono state rinvenute concentrazioni significative di nessun composto organico volatile. Sono state rinvenute tracce, largamente al di sotto dei limiti normativi.
- con riferimento alla misura dei gas in testa pozzo "Si rammenta che i valori registrati occasionalmente nel 2018 e 2019 (Relazione CNR-IRSA Settembre 2019), con differenti strumentazioni e in condizioni differenti dell'impianto (distacco temporaneo dei pozzi di estrazione del biogas per lavori di realizzazione del capping del bacino 3), raggiungevano ai PZ11 e PZ11bis valori di due ordini di grandezza superiori.

I risultati di questo report:

- evidenziano la diminuzione dei valori che erano stati rilevati "anomali" nelle precedenti campagne per il Piezometro PZ 11 con trend in diminuzione consistente, come evidenziato dalle tabelle e dai valori misurati;
- confermano l'ipotesi che le anomalie dei valori misurati nel PZ 11/11 bis precedentemente rilevate erano indotte dall'effetto camino dovuto alla vicinanza delle perforazioni dei PZ11 e PZ11bis. La vicinanza dei due piezometri ha determinato un richiamo di biogas, Risulta però, alla luce di quanto rilevato, che tutti i valori presentano un trend in netta diminuzione;
- rilevano che i valori attualmente riscontrati nel PZ 17, realizzato in sostituzione dei precedenti PZ 11 e 11 bis, sono in linea con i valori misurati negli altri piezometri del sito;

PRESO ATTO che:

- Sulla base dei risultati si ha inoltre contezza, provata dai risultati misurati in questo primo periodo del monitoraggio, dell'efficacia degli interventi messi in atto dalla Soc. MAD srl approvati con determinazione G17464 del 12/12/2019;
- che la scrivente direzione ha stabilito, per la continua vigilanza sulle condizioni del sito, che il monitoraggio del gas in testa-pozzo proseguirà per tutto il 2020 come da prescrizione della determinazione G17464/2019, proprio per avere continua contezza della situazione ambientale del sito secondo lo spirito previsto dal PMeC;

La determinazione G07356/2020 ha tra l'altro:

- preso atto dell'avvenuta chiusura del PZ11 e PZ11bis che per la loro vicinanza avevano innescato un effetto camino con richiamo di biogas che allo stato dei report prodotti da IRSA-CNR è superato;

- preso atto dell'avvenuta realizzazione del PZ17 in sostituzione dei precedenti PZ11 e PZ 11bis al fine di garantire continuità nel monitoraggio;
- preso atto che i valori del PZ 17 sono risultati in linea con i valori misurati negli altri piezometri del sito;
- preso atto che non è stata rilevata presenza di sostanze organiche in tutta la rete piezometrica per il monitoraggio della discarica;
- stabilito che il monitoraggio del biogas nei piezometri dovrà continuare con cadenza mensile per tutto il 2020.

CONSIDERATO che:

- successivamente è proseguita la fase di monitoraggio prevista per tutto l'anno 2020;
- IRSA-CNR con nota acquisita al protocollo regionale n. 107731 del 27/11/2020 ha trasmesso il 3° report trimestrale della seconda proroga. Nella parte conclusiva di questo monitoraggio è riportato che *"Questa campagna trimestrale è mirata in particolare all'approfondimento del nuovo PZ17; sono stati campionati anche il piezometro PZ15 rappresentativo dell'area di monte dell'impianto e il PZ10 rappresentativo insieme al PZ17 del settore a valle. Rispetto a quanto osservato nel precedente report (maggio 2020) si osserva che i valori di Fe, Mn e As sono sostanzialmente stabili, con modesti incrementi/decrementi rispetto al valore precedente"*;
- IRSA – CNR con nota acquisita al protocollo regionale n. 167702 del 23/2/2021 ha trasmesso il report conclusivo della seconda proroga;

ANALIZZATO come di seguito riportato il report conclusivo:

### **Premesse:**

La presente relazione costituisce il punto di arrivo di una attività di monitoraggio che si è svolta su più anni modificando dapprima la rete di monitoraggio con la chiusura di alcuni piezometri e la realizzazione di altri e poi sullo studio delle anomalie riscontrate:

Primo monitoraggio: Le attività di supervisione dell'adeguamento della rete di monitoraggio delle acque sotterranee e la verifica delle ipotesi circa l'origine delle anomalie osservate sono state avviate a seguito del procedimento di riesame di cui alla determinazione G08166/2016 e concluse gennaio 2018 con la consegna del Report finale (si ricorda che oggetto di questo primo report è la determinazione G01567 del 9/2/2018).

Prima proroga: Con questa determinazione si è stabilita la prima proroga le attività conclusa in data 8/10/2019. In questo periodo è stata effettuata la sigillatura dei PZ07, PZ08 e PZ09 e la sostituzione con altrettante opere in prossimità degli stessi (PZ07bis, PZ08bis, PZ09bis) nonché il monitoraggio dell'evoluzione del chimismo nei pressi del PZ11/PZ11bis (si ricorda che del report conclusivo della prima proroga si è preso atto con la determinazione G13520 del 9/10/2019).

Seconda proroga: Con questa determinazione che prescriveva alla MAD srl di sigillare i PZ11 e PZ11bis (29 ottobre 2019) e realizzare, in sostituzione di questi, un nuovo piezometro che è stato denominato PZ17 (eseguito a dicembre 2019, con la supervisione di CNR-IRSA) ha avuto avvio la seconda proroga che ha visto uno slittamento rispetto al tempo inizialmente stabilito per effetto dei rallentamenti dovuti alle misure di emergenza del Covid-19.

## **Risultati:**

### Livelli piezometrici:

L'avvenuta sigillatura di alcuni pozzi e la ricostruzione dei piezometri (denominati bis) effettuata volutamente per intercettare una unica falda (quella inferiore) ha modificato il rilevamento delle quote piezometriche

Viene valutato quindi da IRSA CNR a conclusione di tutto lo studio svolto di rivedere l'attribuzione del piezometro di monte nella nuova rete di monitoraggio così come risulta definita allo stato attuale: il piezometro con il livello piezometrico più alto risulta, in tutte le campagne, il PZ13, posto in un settore centrale del sito. Il PZ07bis, costruito in modo da intercettare solo la falda inferiore, ha un livello piezometrico più basso del precedente PZ07 e del PZ13. Il Dlgs 36/2003 all'Allegato 2 specifica che il punto di monitoraggio "a monte" deve essere a distanza sufficiente dal sito per escludere influenze dirette. Si propone quindi di scartare sia il PZ07bis, diverso dal PZ07, perché ha un livello piezometrico troppo basso ed il PZ13 perché ubicato all'interno del sito, e di individuare come piezometro "a monte" dell'impianto il PZ15, che ha un livello piezometrico inferiore al citato PZ13 ma è ubicato esternamente all'impianto. Non si suggerisce il PZ16, posto a maggiore distanza, poiché ha un livello piezometrico inferiore.

### Discussione dei risultati e analisi della evoluzione temporale di As, Fe e Mn

Viene ricordato come già esposto in report precedenti (Report Finale, Gennaio 2018 e Report conclusivo, Settembre 2019) che l'acquifero investigato è costituito da sedimenti lacustri prevalentemente argillosi e limosi, con frequente materiale torboso sin-sedimentario e almeno un orizzonte sabbioso-ghiaioso, di spessore variabile da qualche decimetro a pochi metri, osservato in tutte le perforazioni eseguite. La falda monitorata, generalmente in pressione, e contenuta in questo orizzonte ed ha caratteristiche proprie di anossia, tipiche delle acque sotterranee in queste ambientazioni geologiche. Inoltre, data l'assenza di evidenti emergenze delle acque sotterranee nei dintorni, si presume che la

portata di questa falda, quindi anche la velocità di flusso, in condizioni indisturbate sia estremamente modesta.

In precedenza (Report di Novembre 2018) era stata analizzata la matrice solida nei sondaggi dei piezometri PZ07bis, PZ08bis, PZ09bis, PZ11bis (digestione del solido e analisi del digestato, per metodi e risultati vedi il report citato). I risultati confermavano la presenza nei diversi orizzonti del sottosuolo di tenori di Fe, Mn e As con elevata variabilità, che raggiungevano anche concentrazioni rilevanti. In particolare l'arsenico risultava particolarmente arricchito nei livelli torbosi (226 mg/kg nel campione di torba analizzato proveniente dal PZ07bis). Il carbonio organico di questo livello è risultato costituire il 9.5% della matrice solida. Questo confermava la elevata disponibilità geogenica sia dei tre elementi in esame sia del C organico di origine sedimentaria laddove le torbe erano più frequenti. Questo livello torboso è stato riconosciuto in gran parte dei sondaggi effettuati nell'impianto dal 2016 al 2019.

L'evoluzione dei valori di Fe, As e Mn in falda sarebbe in questo quadro determinata dalle condizioni naturali della falda e dalla possibile circolazione di gas di discarica contenente metano, CO<sub>2</sub> e tracce di altre sostanze.

Le conclusioni dello studio dell'ultimo monitoraggio (seconda proroga) sull'osservazione dell'evoluzione del chimismo delle acque sotterranee mostrano le seguenti evidenze:

- Si osserva una generalizzata tendenza alla diminuzione della concentrazione di As in diversi punti della rete, in particolare in quelli dove erano stati osservati valori elevati (oltre 200 - 300 µg/L) che non sono stati rilevati nelle ultime tre campagne (maggio 2020, ottobre 2020 e gennaio 2021). Nei PZ08bis e PZ09bis è stato osservato un aumento ad aprile 2019, seguito però da una diminuzione nelle campagne successive.
- Il ferro ha un trend stazionario (PZ10, PZ12) o in flessione (PZ8bis, PZ15 e PZ17) ma è invece in aumento significativo nel PZ07bis e nel PZ13, dove invece l'arsenico è rispettivamente in diminuzione o stazionario su valori contenuti.
- La concentrazione del Mn in generale è relativamente stazionaria; si osserva tuttavia un trend in diminuzione nei PZ09bis, PZ15 e PZ17, mentre nei PZ08bis e PZ13 il valore di gennaio 2021 mostra un aumento repentino rispetto al precedente.
- Il metano disciolto in falda è diminuito sostanzialmente come si evince dal confronto tra i dati di settembre 2018 (tre punti di monitoraggio), aprile 2019 e gennaio 2021. Il monitoraggio dei gas in testa pozzo effettuato su tutta la rete a cadenza mensile da gennaio 2020 a gennaio 2021, considerato un indicatore del metano circolante in falda, indica una stabilizzazione dei valori dopo il forte decremento osservato tra gennaio e maggio 2020 seppur con alcuni aumenti repentini localizzati durante l'anno (legato alle attività di costruzione e gestione del bacino).

- In tutte le campagne precedenti l'unico contaminante organico rilevato con concentrazione significativa è stato il benzene rilevato al PZ11 e PZ11bis, con modeste eccedenze rispetto alla CSC. Questo composto è stato ascritto, anche grazie all'uso di isotopi ambientali ai processi di migrazione del gas di discarica che al PZ11 e PZ11bis era stato rilevato in concentrazioni molto elevate e che sembra essere rientrato in base ai dati rilevati al vicino PZ17.
- I dati rilevati durante il monitoraggio in questa seconda proroga non indicano alcuna situazione di inquinamento a parte la ipotizzata interazione della falda con il gas di discarica, la cui migliore captazione sembra aver contribuito a stabilizzare la dissoluzione riduttiva di ossi-idrossidi di ferro, processo che sembra essere la causa dei valori elevati osservati in talune situazioni e che al momento sembrano in via di rientrare.

### Studio delle misure dei gas in testa pozzo

In seguito ai risultati dei precedenti studi (CNR-IRSA, Report conclusivo, settembre 2019) è emersa l'importanza del monitoraggio dei gas di discarica (metano e CO<sub>2</sub>) nei testa-pozzo, segnale della migrazione dei gas dal corpo discarica alla falda. Il gas può essere rilasciato dalla falda all'interno del piezometro dove si accumula quando questo è correttamente chiuso con l'apposito tappo. Il gas di discarica disciolto nelle acque sotterranee può favorire i processi redox che portano al rilascio di arsenico, ferro e manganese dalle rocce. A tal fine, e per ottemperare le prescrizioni della Determina della Regione Lazio G17464 12/12/2019, la MAD s.r.l., a partire da gennaio 2020, provvede a svolgere mensilmente l'autocontrollo del metano presente in testa pozzo. E' evidente una rapida decrescita dei valori tra gennaio e maggio/giugno, che poi si stabilizzano su valori generalmente inferiori a 10 mg/m<sup>3</sup>, con alcune brevi impennate fino a 30 mg/m<sup>3</sup> in particolare a Dicembre 2020. L'analisi delle serie temporali, effettuata con il test non parametrico di Mann-Kendall, (Fig. 11) mostra un trend discendente statisticamente significativo ai PZ7bis, PZ10 e PZ17 (livello di confidenza > 90%). Il PZ10 inoltre mostra un rialzo ad ottobre 2020 seguito da una nuova serie discendente. Le altre serie di dati mostrano trend nullo o non statisticamente significativo.

Rispetto a quanto osservato fino ad ottobre 2020 e riportato nel precedente report, si osserva una diminuzione dei livelli di confidenza in tutti i trend discendenti, dovuta ad un aumento delle concentrazioni di metano in testa pozzo in diversi piezometri registrate nei mesi di ottobre 2020 (PZ10, PZ15), novembre 2020 (PZ07bis, PZ10, PZ12, PZ15, PZ16), dicembre 2020 (PZ08bis, PZ09bis, PZ15) e gennaio 2021 (PZ13). Le variazioni osservate, che possono essere legate alle specifiche attività di coltivazione e/o costruzione che afferiscono alle aree di influenza dei piezometri, suggeriscono di proseguire il monitoraggio mensile del metano in testa pozzo e l'analisi dei trend anche al fine di monitorare l'efficienza del sistema di captazione.

### Livelli di guardia

Rileva IRSA-CNR che l'obiettivo della rete di monitoraggio delle acque sotterranee e di (D.Lgs 36/03 all'allegato II par. 5.1) "rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive." Si tratta quindi di individuare ed intercettare eventuali problemi all'impianto e porvi tempestivamente rimedio. Il Dlgs 36/2003 introduce il concetto di livelli di controllo che "devono essere determinati in base alle variazioni locali della qualità delle acque freatiche" e dei livelli di guardia: "In particolare, in funzione della soggiacenza della falda, delle formazioni idrogeologiche specifiche del sito e della qualità delle acque sotterranee dovrà essere individuato il livello di guardia per i vari inquinanti da sottoporre ad analisi.

In questa analisi ci troviamo a definire dei livelli di guardia per gli elementi As, Fe e Mn che nel sito in esame eccedono frequentemente le CSC stabilite da Dlgs 152/2006 soglie che non sono rappresentative della situazione locale in cui la matrice solida ricca di ossi-idrossidi di Fe e Mn, a cui è associato l'As, rilascia facilmente tali elementi nell'acqua di falda.

IRSA-CNR condividendo le valutazioni scientifiche della pubblicazione RECONnet (2016) suggerisce per il monitoraggio di questa discarica non tanto di basarsi sui valori delle CSC di Fe, As e Mn che come sopra richiamato non sono rappresentative del sito, ma di individuare contaminazioni della falda dovute a perdite di percolato proponendo di considerare la variazione contemporanea dei marker individuati, poichè ritiene di scarsa utilità di seguire le singole fluttuazioni del singolo in quanto un'eventuale perdita di percolato (che è la causa dell'inquinamento che può provocare un discarica) provocherebbe l'innalzamento contemporaneo delle sostanze più mobili presenti in modo massiccio nel percolato e tra queste i marker scelti. Ritiene quindi significativo considerare come "segnali rilevanti" solo incrementi di concentrazione simultanei e persistenti delle sostanze individuate come marker.

Il caso in esame differisce da quanto proposto da RECONnet (2016) poichè le sostanze su cui si stanno elaborando dei livelli di guardia difficilmente potrebbero essere selezionati come traccianti dell'arrivo di percolato a causa della loro modesta mobilità, mentre sarebbe più opportuno utilizzare, ad esempio, cloruri, solfati o altre sostanze con  $K_d = 0$ . Si propone comunque, in analogia a RECONnet (2016) di adottare come strategia di monitoraggio (per i soli markers) la frequenza mensile su tutta la rete e per la valutazione dei risultati i criteri i seguenti:

- 1) contemporaneità della situazione di superamento delle soglie per tutti i marker individuati;
- 2) persistenza di tale situazione nel tempo.

## Conclusioni

I dati rilevati durante il monitoraggio in questa seconda proroga non indicano alcuna situazione di inquinamento a parte la ipotizzata interazione della falda con il gas di discarica, la cui migliore captazione sembra aver contribuito a stabilizzare la dissoluzione

riduttiva di ossi-idrossidi di ferro, processo che sembra essere la causa dei valori elevati osservati in talune situazioni e che al momento sembrano in via di rientrare.

Nella prosecuzione del monitoraggio come richiesto dal PMeC si suggerisce quindi di:

- Proseguire il controllo della efficienza della raccolta dei gas prodotti, mediante (ad esempio) misure del gas in testa pozzo, misure del gas disciolto in falda, misura del soil gas, misure della esalazione dal terreno, stime di bilancio del gas prodotto, etc.
- Utilizzare una strumentazione dedicata per la misura dei livelli piezometrici e per l'estrazione dei campioni dai piezometri.
- Proseguire il monitoraggio previsto dal PMeC inserendo nella rete anche il PZ17 attualmente non compreso.
- Rivedere l'attribuzione del piezometro di monte nella nuova rete di monitoraggio così esplicitato nel precedente punto e individuare come piezometro "a monte" dell'impianto il PZ15, che ha un livello piezometrico inferiore al citato PZ13 ma è ubicato esternamente all'impianto.
- Per la definizione dei livelli di guardia, in assenza di dati esterni al sito e di dati precedenti l'avvio delle attività sulla rete di monitoraggio attuale, è stata selezionata una serie di dati del monitoraggio svolto da CNR.IRSA dal 2018, ritenuti non impattati in modo significativo dalle attività dell'impianto. Sono stati stimati degli indicatori ritenuti idonei per la valutazione dell'evoluzione di ferro, manganese e arsenico basandosi sulla metodologia proposta da RECONnet (2016), proponendo diversi indicatori da applicarsi al singolo piezometro o alla scala del sito.
- Nei criteri di applicazione è stata considerata la probabilità di superamento delle soglie, implicita nella definizione probabilistica delle soglie medesime. Si propone quindi di valutare come criterio di individuazione di un evento significativo di possibile impatto delle attività dell'impianto sulle acque sotterranee: la contemporaneità della situazione di superamento delle soglie per tutti i marker individuati; la persistenza di tale situazione nel tempo in particolare in presenza di trend ascendente.
- Al verificarsi di uno di questi criteri, e in caso di conferma dei valori ad una successiva analisi, si dovrà svolgere un piano di approfondimento per verificare se i superamenti sono dovuti a un evento di contaminazione causato dall'impianto o a una casuale fluttuazione. Si sottolinea che la procedura RECONnet (2016) è stata sviluppata per individuare dei marker legati al percolato, selezionati anche in base alla mobilità e alla non correlazione nel "bianco" (acqua di falda non impattata). Considerata l'origine geogenica dei marker sopra proposti, si suggerisce di integrare

la griglia di valutazione con altri marker più in linea con tale strategia (ad es. cloruri e solfati).

- Laddove si osservano trend significativi sia positivi che negativi, anche con valori al di sotto delle soglie individuate, si suggerisce di mantenere in più stretta osservazione il piezometro per quel parametro, eventualmente con uno studio più approfondito ampliando i parametri monitorati abitualmente ad includere ad esempio la composizione isotopica dell'acqua, fino a: ulteriore stabilizzazione se negativo, in tal caso aggiornare il relativo livello di guardia; fino alla inversione dei trend se positivo, verificando l'efficienza della rete di captazione dei gas nei dintorni.

Tutto ciò premesso e viste le precedenti determinazioni emesse in merito e sopra richiamate

#### DETERMINA

- 1) Dare atto della conclusione del monitoraggio affidato ad IRSA-CNR per le attività di supervisione dell'adeguamento della rete di monitoraggio delle acque sotterranee e la verifica delle ipotesi circa l'origine delle anomalie osservate;
- 2) Di prendere atto del "Report finale" seconda proroga – febbraio 2021 pervenuta al protocollo 167702/2021 parte integrante ed allegato al presente atto;
- 3) Prendere atto che i dati rilevati durante il monitoraggio in questa seconda proroga non indicano alcuna situazione di inquinamento né presenza di inquinanti organici;
- 4) Di prendere atto dell'efficacia degli interventi posti in essere a seguito delle determinazioni G13520 del 9/10/2019 e G17464 del 12/12/2019 per cui l'eliminazione dell'effetto camino nei P 111 e 11 bis sostituiti dal PZ17 e la migliore captazione ha contribuito a stabilizzare la dissoluzione riduttiva di ossi-idrossidi di ferro, processo che è stato causa dei valori elevati osservati in talune situazioni;
- 5) Di individuare come piezometro di monte il PZ 15;
- 6) Di inserire il PZ 17 nella rete dei piezometri del PMeC;
- 7) Di proseguire il controllo della efficienza della raccolta dei gas prodotti;
- 8) Di utilizzare una strumentazione dedicata per la misura dei livelli piezometrici e per l'estrazione dei campioni dai piezometri;
- 9) Di stabilire che con successivo atto verrà predisposta apposita sezione degli atti autorizzativi della discarica relativa alla definizione dei livelli di guardia secondo le indicazioni fornite da IRSA- CNR;

- 10) Al fine di avere un monitoraggio scientifico di terzietà rispetto alla innovazione che sarà introdotta con i livelli di guardia così come indicato da IRSA-CNR stabilire che la MAD srl, dovrà attenersi alle disposizioni che saranno impartite con l'atto di cui al precedente punto 9) e che la verifica dell'attuazione dello stesso dovrà essere effettuata da IRSA-CNR con costi a carico della stessa società secondo le modalità che saranno stabilite.
  
- 11) Stabilire che successivamente all'atto di cui a punto 9) dovrà essere aggiornato il PMeC alle prescrizioni di cui alla presente determinazione nonché a quella che sarà emanata

IL presente atto viene notificato alla MAD srl e trasmesso alla Provincia di Frosinone, al Comune di Roccasecca, alla ASL, all'Arpa Lazio ed IRSA-CNR.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso giurisdizionale innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale del Lazio nel termine di 60 (sessanta) giorni dalla comunicazione (ex artt. 29, 41 e 119 D.Lgs. n. 104/2010), ovvero, ricorso straordinario al Capo dello Stato entro il termine di 120 giorni.

Il Direttore Regionale  
Ing. Flaminia Tosini  
(Atto firmato digitalmente ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005)