

## RELAZIONE ANNUALE DISCARICA DI BIRRA (Comuni di Busalla e Savignone)

Richiesta :

Autor. Integrata Ambientale ex Dlgs 59/05 secondo P.D. 3407 del 9/06/2009 e s.m.i.

1.0 Introduzione.....	3
2.0 Generalità.....	4
2.1 Identificazione impianto .....	4
3.0 Contenuti della relazione annuale .....	5
3.1 Organizzazione delle informazioni .....	5
3.2 Dati di gestione dell'impianto .....	5
3.2.1 Sistema di estrazione del percolato .....	5
3.2.2 Funzionamento del sistema di captazione biogas .....	6
3.2.3 Manutenzioni periodiche.....	7
3.2.4 Interventi di derattizzazione e disinfestazione .....	9
3.2.5 Trattamento dei rifiuti .....	9
3.2.6 Comportamento dell'impianto ed esiti sull'esercizio dello stesso.....	9
3.3 Dati di monitoraggio .....	9
3.3.1 Acque sotterranee e acque superficiali.....	9
3.3.2 Percolato.....	13
3.3.3 Biogas e qualità dell'aria.....	13
3.3.4 Monitoraggio della stabilità della discarica .....	16
4.0 Conclusioni.....	18

### ALLEGATI FUORI TESTO

Allegato 1: Rapporti di prova controlli analitici 2021

Allegato 2: Monitoraggio qualità dell'aria 2021

Allegato 3: Relazioni geologiche piezometriche e inclinometriche mensili 2021

Allegato 4: Planimetria generale discarica stato attuale

Allegato 5: Torcia biogas: dati e manutenzione 2021

Allegato 6: Dati meteorologici 2021

Allegato 7: Interventi di derattizzazione 2021

Redatta:

*Ing. Mario Bianchi*

AMIU Genova S.p.A.

Area Gestione Impianti, Sviluppo Innovativo Tecnologico

phone: +39 010 5584657 mobile: +39 335 6997399

e-mail: [mario.bianchi@amiu.genova.it](mailto:mario.bianchi@amiu.genova.it)

(documento firmato digitalmente)

Verif./Approvata:

*Ing. Carlo Senesi*

Area Gestione Impianti, Sviluppo Innovativo Tecnologico

(documento firmato digitalmente)



Figura 1: vista 3D da Google Earth, discarica in località Birra

## 1.0 Introduzione

La discarica per rifiuti solidi urbani in località Birra, nei comuni di Busalla e Savignone, è attiva da prima del 1990. Successivamente la Comunità Montana Alta Valle Scrivia ha affidato in concessione all'allora Azienda Municipalizzata di Igiene Urbana (A.M.I.U.) di Genova l'esecuzione dei lavori relativi al risanamento e alla bonifica della preesistente discarica per rsu sita in Busalla, nonché la realizzazione di un nuovo impianto di discarica in grado di accogliere i rifiuti prodotti da otto Comuni facenti parte la Comunità stessa più il Comune di Mignanego.

L'apertura dell'impianto è avvenuta ufficialmente nel mese di agosto 1999 e, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 36/2003 e del D.Lgs. 59/2005, nelle more di adozione del provvedimento di autorizzazione integrata ambientale, con P.D. n. 3519 del 13/6/2007, è stato approvato il piano di adeguamento della discarica esistente alla nuova normativa.

La discarica di Busalla è oggi in gestione post esercizio a seguito della revoca dell'autorizzazione al conferimento rifiuti disposta dal P.D. 4509/2014 ed è stata oggetto di importanti interventi di riprofilatura e di manutenzione ordinaria delle coperture provvisorie.

### Relazione annuale e autocontrolli

Sulla base dei provvedimenti autorizzativi è stata predisposta la presente relazione annuale, sintesi dell'attività di post esercizio della discarica di Birra relativa all'anno 2021, periodo di riferimento.

La presentazione di tale relazione è stata prescritta dalla Provincia di Genova con Provvedimento Dirigenziale n.3407 del 9/6/2009, che costituisce Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto ai sensi del D.Lgs. 18 febbraio 2005 n°59.

Questo tipo di documento è inoltre contemplato dal D.Lgs. 36/03, il quale prevede la presentazione della stessa agli enti di controllo con frequenza annuale.

Successivamente all'avvio del procedimento di riesame dell'autorizzazione, è stata inoltrata con nota Prot. n. 12716 del settembre 2014 la comunicazione relativa alle richieste di non procedere ed interrompere l'iter avviato, considerando le scarse volumetrie di discarica allora residue.

In conseguenza di quanto sopra, con provvedimento dirigenziale della Provincia di Genova n.4509 del 6/11/2014, viene revocata "in parte qua" l'A.I.A. n. 3407/2009 relativamente al conferimento di rifiuti presso la discarica oggetto di relazione, avviandone il procedimento di chiusura ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. 36/2003.

A seguito degli eventi alluvionali di ottobre, novembre 2014 e delle Ordinanze contingibili ed urgenti della Provincia di Genova n.3 del 22/10/2014 e n.4 del 27/10/2014, dalle date ordinate fino al 10 gennaio 2015, sono stati conferiti presso la discarica di Birra i rifiuti urbani di cui alla Sezione II, All. A del provvedimento dirigenziale 3407/2009, con esclusione del CER 20 01 36, da parte dei comuni Valbrenna, Ronco Scrivia, Savignone, Vobbia, Casella, Mignanego, isola del Cantone, Busalla, Montoggio e Crocefieschi.

Nel presente documento, in accordo al D.Lgs. 36/03 ed alla vigente autorizzazione sono riportati:

- a) I dati relativi alle **analisi chimiche delle acque superficiali, sotterranee e del percolato** effettuate secondo le previste frequenze ed i relativi parametri;
- b) I dati relativi al **gas di discarica e alla qualità dell'aria**;
- c) Le informazioni di sintesi dello **stato dell'impianto di estrazione e combustione del biogas**;
- d) Le informazioni relative ad **eventuali interventi periodici e straordinari di manutenzione** degli impianti nonché gli interventi periodici **di disinfezione e derattizzazione** dell'area;
- e) Il resoconto delle operazioni di **verifica dell'efficienza del sistema di impermeabilizzazione della discarica e del sistema di captazione del percolato**;
- f) La sintesi dei **risultati dei monitoraggi ambientali** stabiliti;

## 2.0 Generalità

### 2.1 Identificazione impianto

La discarica di Birra si estende su una superficie di circa 40.000 mq e trova ubicazione su un'area prevalentemente disabitata, contornata da vaste estensioni boschive dell'Appennino Ligure, nell'Alta Valle Scrivia, in una vallecola attraversata dal Rio Ginestra che, sia per la bonifica dei rifiuti depositati nel periodo antecedente l'anno 1990, sia per la realizzazione del nuovo sito, è stata necessariamente riprofilata ed impermeabilizzata.

#### **Comune di Busalla:**

La maggior parte della superficie impegnata si trova entro una zona definita "zona di servizi di interesse sovracomunale", mentre solo una modestissima parte è ubicata entro la "zona agricolo-boschiva", per le quali comunque, secondo normativa regionale, è consentita l'installazione di servizi ed impianti di pubblica utilità che vengono in questo modo allontanati dai centri.

#### **Comune di Savignone:**

Il Comune di Savignone destinò inizialmente la zona ad "attrezzature ed impianti di interesse generale", successivamente ricollocò l'area occupata dalla discarica in "zona agricolo-boschiva".

Nel suo complesso l'area è quindi inserita nel repertorio dei siti idonei alla localizzazione di impianti di smaltimento di rifiuti del Piano Provinciale di gestione dei rifiuti, in base ai criteri indicati dal Piano Regionale.

### Caratteristiche generali del sito

La discarica di Birra era classificata, ai sensi della normativa previgente il D.Lgs. 36/2003, come discarica di prima categoria. Nell'impianto venivano conferiti i rifiuti

urbani e speciali assimilabili agli urbani oltre che inerti a recupero (coperture, rilevati, riprofilature). A seguito dell'approvazione del piano di adeguamento nel giugno 2007, alla Birra viene attribuita la classificazione di discarica per rifiuti non pericolosi, e quindi con possibilità di conferimento di rifiuti urbani e rifiuti speciali non pericolosi.

### 3.0 Contenuti della relazione annuale

#### 3.1 Organizzazione delle informazioni

Il quadro generale delle informazioni riportate nella presente relazione è quello esposto nell'introduzione.

In particolare il documento illustra i dati della gestione della discarica con riferimento all'anno 2021.

Per la gestione dell'impianto AMIU Genova si avvale del suo personale tecnico e operativo, oltre che di fornitori esterni qualificati (i principali sono certificati ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001) per le specifiche attività operative.

#### 3.2 Dati di gestione dell'impianto

In accordo con quanto prescritto in autorizzazione, vengono riportati i seguenti dati relativi alla gestione dell'impianto per l'anno 2021:

##### Capacità residua della discarica in m<sup>3</sup>

Come anticipato nel cap 1.0, non sussisteva alcuna volumetria autorizzata residua al 1 gennaio 2021.

##### 3.2.1 Sistema di estrazione del percolato

La produzione di percolato nel 2021 è risultata leggermente superiore a quanto registrato nell'anno precedente, con un volume prodotto e smaltito mediante autobotti (**PERC B**) pari a circa **17.600 m<sup>3</sup>**. La produzione media giornaliera e media oraria risultano quindi per il 2021 rispettivamente di circa **48 m<sup>3</sup>/day** e **2 m<sup>3</sup>/h**.

Negli anni precedenti il volume di percolato prodotto è stato:

- 2020, volume prodotto e smaltito pari a circa 14.626 m<sup>3</sup>. Le medie giornaliera e oraria 40 m<sup>3</sup>/day e 1,7 m<sup>3</sup>/h.
- 2019, volume prodotto e smaltito pari a circa 15.945 m<sup>3</sup>. Le medie giornaliera e oraria 43,7 m<sup>3</sup>/day e 1,8 m<sup>3</sup>/h.
- 2018, volume prodotto e smaltito pari a circa 14.092 m<sup>3</sup>. Le medie giornaliera e oraria 38,6 m<sup>3</sup>/day e 1,6 m<sup>3</sup>/h.

Considerata la revoca di autorizzazione allo scarico del percolato di discarica al depuratore di Ronco Scrivia, di cui al Provvedimento Dirigenziale n.3407/2009, disposto mediante Provvedimento Dirigenziale n.3115/2015, la produzione di percolato nei mesi da ottobre 2015 è stata smaltita esclusivamente mediante l'utilizzo di autobotti.

Terminate le fasi di manutenzione sintetizzate al par. 3.2.3, sono state avviate indagini mirate ad una migliore comprensione dei fenomeni di produzione del percolato

e, attraverso valutazioni sul chimismo e sulle quantità prodotte in funzione non solo delle piogge e delle portate, ma anche dalla provenienza delle linee di drenaggio confluenti al pozzo di accumulo, è stata individuata ed isolata una linea che veicola un refluo caratterizzato da livelli di inquinanti estremamente diluiti. Per questo specifico e singolo flusso, risultato compatibile con la tab.3, parte III, allegato 5 del D.lgs 152/06, è stata formalmente richiesta istanza di smaltimento mediante collettore fognario. Con A.D. n.549/2021, modifica non sostanziale dell'AIA, viene autorizzato lo scarico di questo unico flusso specifico a seguito di avvenuta verifica e collaudo degli apparati previsti da parte di IRETI. Lo scarico è stato attivato a partire dal 9/12/2021, con un volume di percolato (**PERC A**) smaltito mediante fognatura cittadina fino al 31/12/2021 di circa **471 m<sup>3</sup>**.

### 3.2.2 Funzionamento del sistema di captazione biogas

Il sistema di estrazione del biogas dal corpo discarica è costituito da pozzi verticali di estrazione fuori terra, alcuni dei quali sono stati realizzati in tempi recenti. Allo stato attuale i pozzi esistenti sono indicati in **allegato 4**. Il sistema è composto da 10 pozzi verticali e 2 sottostazioni di collegamento e regolazione; il sistema di estrazione del biogas nel corso del 2017 non comprendeva l'utilizzo della nuova rete, che è stata fisicamente allacciata nel corso dell'anno 2018.

Gli interventi di manutenzione ed aggiornamento del sistema di captazione del biogas vengono descritti nel paragrafo 3.2.3., gli interventi manutentivi in **allegato 5**.

In tabella a) vengono riportati i quantitativi di biogas inviati alla torcia di combustione e le ore di funzionamento:

M <sup>3</sup> di biogas combusto anno 2017	Ore di esercizio
256.193	8.483
M <sup>3</sup> di biogas combusto anno 2018	Ore di esercizio
476.299	8.482
M <sup>3</sup> di biogas combusto anno 2019	Ore di esercizio
483.281	8.490
M <sup>3</sup> di biogas combusto anno 2020	Ore di esercizio
370.000	7.200
<b>M<sup>3</sup> di biogas combusto anno 2021</b>	<b>Ore di esercizio</b>
<b>372.200</b>	<b>3.332</b>

Tab. a)

Come riportato nella nota a riscontro della verifica annuale ex art. 29 decies, c.3, Dlgs 152/06, rispetto alla situazione del sistema di estrazione del biogas autorizzato con PD 3407, dai dati di monitoraggio della torcia di combustione durante il 2018 e 2019 si è registrata una portata molto superiore di biogas estratto rispetto agli anni precedenti di circa l'80%, grazie all'implementazione dei nuovi sistemi e alla riconfigurazione della rete, ma con una percentuale di metano in continua diminuzione (unica frazione valorizzabile energeticamente) di molto inferiore al 50%. La tendenza alla diminuzione della qualità del biogas osservata nel 2020, viene confermata durante il 2021, con difficoltà a poter alimentare in maniera corretta e continua la torcia di combustione.

La normativa prevede che si proceda alla combustione e/o al trattamento del biogas solo qual ora non sia possibile un riutilizzo per la produzione di energia. Tuttavia, si evidenzia che il D.Lgs. 121/20 esplicita che al di sotto dei 100 Nm<sup>3</sup>/h di biogas (definiti su una proiezione di almeno 5 anni) non sia obbligatorio il recupero energetico. Nel caso di Birra, con una portata media annuale variabile tra 58 Nm<sup>3</sup>/h e i 51 Nm<sup>3</sup>/h in ingresso alla torcia, sufficiente in volume, ma con percentuali di metano decisamente basse e in via di peggioramento, in taluni casi diventa quasi complicato ottenere la miscela corretta per la combustione. Per tale motivo, con la previsione di concentrazioni di metano inferiori alle condizioni minime di accensione della stessa, è stato inserito nel livello progettuale di chiusura, attualmente in sede di Conferenza dei Servizi, un by-pass che prevede l'invio del biogas estratto ad un biofiltro quale soluzione di gestione ordinaria.

### 3.2.3 Manutenzioni periodiche

Sono state effettuate le previste manutenzioni periodiche, funzionali e di prevenzione dall'inquinamento.

A partire dall'estate 2016, proseguiti nel 2017 e stabilizzati nel 2018, sono stati effettuati importanti interventi di manutenzione ordinaria di gran parte dell'impianto, utilizzando soluzioni tecniche per la realizzazione del sistema di capping provvisorio sulla base dei seguenti criteri di base:

- a) elevato livello di impermeabilizzazione con conseguente riduzione significativa dell'apporto di acque meteoriche nell'invaso e produzione di percolato;
- b) corretta gestione delle acque di ruscellamento con allontanamento ai recettori esistenti presso il sito;
- c) maggiore compatibilità possibile con significativi assestamenti avvenuti ed attesi a partire dalla fase finale dei conferimenti, soprattutto con la necessità di eseguire locali rimodellamenti al fine di ripristinare corrette pendenze necessarie a garantire il deflusso delle acque meteoriche;
- d) necessità di andare ad ammodernare ed implementare le performance delle infrastrutture di gestione del percolato e del biogas;
- e) creare un sistema supplementare ed automatizzato di compenso del percolato che sostanzialmente costituirà la sua modalità di gestione nelle fasi di emergenza da sovrapproduzione.

Nel corso del 2020 e del 2021, sono stati eseguiti interventi di diserbo e pulizia delle aree interne e delle canalette di raccolta delle acque, di ripristino delle porzioni di teli LDPE per il miglioramento delle coperture provvisorie danneggiati in più situazioni dalle avverse condizioni meteo climatiche.

#### Individuazione delle aree di intervento:

Il sistema capping provvisorio è stato realizzato sulle aree sub pianeggianti e sulle banche fino al piede dell'impianto. Non si è ritenuta utile la posa di ulteriori materiali

impermeabilizzanti in corrispondenza delle aree poste lungo il limite est e già dotate di coperture tramite geomembrana in HDPE.

Il capping provvisorio realizzato è composto da strati di tessuto non tessuto da 1.000 g/mq (in alternativa, per alcune aree, tessuto non tessuto da 400 g/mq), geomembrana in polietilene a bassa densità (LDPE) di colore verde, geotessile antivento in polietilene ad alta densità (HDPE) di colore verde.

#### Modalità di realizzazione:

Sulle aree di intervento sono state preliminarmente eseguite risagomature e regolarizzazione dei profili esistenti al fine di garantire la rimozione delle contropendenze e delle asperità accentuate.

#### Sistemi di regimazione delle acque meteoriche:

Al fine di garantire una corretta gestione delle acque meteoriche che interessano le superfici impermeabilizzate, è stato realizzato uno specifico sistema di regimazione ed allontanamento ai canali di gronda presenti presso il sito in corrispondenza dei confini est e ovest. Tale sistema è composto da formazioni di cunette in terra a sezione trapezia, successivamente rivestite dai teli in LDPE, e dalla posa di canalette prefabbricate ove necessario garantire la formazione di un punto di ancoraggio continuo del nuovo sistema di capping provvisorio.

#### Ripristino e rifacimento delle postazioni piezometriche ed inclinometriche:

Sono stati realizzati in sostituzione degli gli strumenti ammalorati e non più utilizzabili ai fini dei monitoraggi periodici, nuovi piezometri ed inclinometri come da planimetria in **allegato 4**.

#### Ripristino della rete di pozzi di estrazione del biogas:

Come indicato nel paragrafo 3.2.2, è stata rigenerata la rete di estrazione del biogas, che vedeva oramai attivo un unico punto di prelievo, mediante il rifacimento di altri 9 nuovi pozzi verticali che, attraverso il collegamento a due sottostazioni, sono connessi al sistema di aspirazione e combustione del biogas da scarica.

#### Sistema di gestione del percolato:

Al fine di migliorare i sistemi di drenaggio sub superficiale del percolato, sono state in gran parte razionalizzate le linee di drenaggio oramai usurate, anche con l'intento di individuare quali flussi possano risultare correlabili con gli eventi di pioggia e, nel caso, con quali tempi di risposta.

Sono stati realizzati interventi di sostituzione di alcune parti idrauliche ed elettromeccaniche di sollevamento del percolato dal pozzetto di arrivo verso i serbatoi di accumulo, prevedendo un'apposita sezione di compenso da utilizzare in caso di eventi emergenziali, mediante l'allestimento di due serbatoi flessibili già predisposti come da planimetria ed ortofoto. Tale intervento andrà pertanto a raddoppiare, in caso di necessità, le capacità complessive dell'impianto e a potenziare sensibilmente il numero di azioni ed i tempi di intervento in caso di sovrapproduzione di percolato a seguito di piogge intense. Unitamente alla possibilità di smaltimento della quota parte di reflui compatibili con lo scarico in fognatura, così come indicato nel par. 3.2.1, il nuovo sistema in allestimento porterà l'impianto a poter ridurre, se non ad annullare, la



possibilità di raggiungimento di condizioni critiche dovute agli episodi di sovrapproduzione del percolato.

#### Stazioni di monitoraggio qualità aria monte / valle:

Le stazioni di monitoraggio aria sono riportate in allegato 4.

#### Sistemi di viabilità interna:

Al fine di garantire una sezione stradale idonea al transito dei mezzi per l'esecuzione delle manutenzioni, sono state regolarizzate e riprofilate le pre-esistenti viabilità perimetrali adiacenti ai canali di gronda, quelle di collegamento tra la zona alta di accesso e la zona al piede impianto. Sono inoltre state realizzate alcune piste sopra capping, protette con la posa di un "pacchetto stradale" composto da tessuto non tessuto da 1.000 g/mq, geogriglia stradale e tout-venant, per il collegamento tra la zona centrale alta e sub pianeggiante e la viabilità perimetrale.

Il complessivo delle lavorazioni sopra descritte, rappresentano pertanto una condizione migliorativa sia dal punto di vista gestionale, sia per gli aspetti ambientali relativi al sito durante la fase transitoria.

### **3.2.4 Interventi di derattizzazione e disinfestazione**

Nel corso dell'anno sono stati effettuati interventi di derattizzazione e interventi di disinfestazione; allegato 7.

### **3.2.5 Trattamento dei rifiuti**

Considerato quanto indicato nel cap 1.0, non si segnalano né trattamenti né criticità a riguardo.

### **3.2.6 Comportamento dell'impianto ed esiti sull'esercizio dello stesso**

Nel corso del 2021 la discarica è stata sempre agibile per le attività di sorveglianza e controllo.

## **3.3 Dati di monitoraggio**

### **3.3.1 Acque sotterranee e acque superficiali**

I rapporti di prova dei controlli analitici vengono riportati in allegato 1.

Facendo riferimento ai pozzi e agli altri punti di campionamento monitorati per le matrici acque profonde e superficiali, la situazione generale è la seguente:

<b>IDENTIFICATIVO PUNTO</b>	<b>NOTE</b>
ASM	Pozzo piezometrico a monte dell'impianto
ADD	Pozzo piezometrico di valle, posto lungo la strada vicinale che conduce alla zona denominata "la Montagnina", in

	prossimità del cancello secondario di accesso alla parte inferiore della discarica
ASV	Pozzo piezometrico di valle, posto sulla sponda del Rio Ginestra presso l'intersezione tra strada vicinale e strada provinciale
RGM	Punto di controllo delle acque superficiali di monte
RGV	Punto di controllo delle acque superficiali di valle
SCGI01M	Nuovo punto di controllo esterno, Sorgente di Monte

La maggior parte dei monitoraggi effettuati sulle acque sotterranee mostrano un andamento dei vari parametri normalmente al di sotto dei limiti indicati all'interno dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, ad esclusione delle concentrazioni soprattutto di manganese, di BOD5, in alcuni casi di azoto ammoniacale di poco al di sopra dei livelli come da D.lgs., ricorrenti nei campioni prelevati dal piezometro ASV, per il piezometro ADD, BOD5 per il piezometro di monte ASM.

I superi vengono rappresentati nelle tabelle successive.

Tale condizione, come già precedentemente esposto, potrebbe essere motivata in parte dalla solubilizzazione dei sali di manganese contenuti nei terreni argillosi, di riporto o naturali, in parte dalla non perfetta filtrazione dei campioni analizzati dovuta ad una eccessiva torbidità delle acque del Rio Ginestra.

Per una migliore analisi rispetto alla natura delle sostanze individuate nelle acque sotterranee, al fine di escludere correlazioni con gli impatti della discarica, il documento *"Analisi dei dati dei monitoraggi effettuati sui piezometri di controllo per la verifica di eventuali influenze dell'attività di discarica sulle acque sotterranee"*, inserito tra gli adempimenti tecnici del procedimento di chiusura dell'impianto ex art.12, D.Lgs. 36/03, contiene lo studio della serie storica dei dati analitici delle acque sotterranee, dal gennaio 2014 ad agosto 2020, integrate con i dati relativi alle acque superficiali ed al percolato.

Secondo le valutazioni conclusive, delle quali si riportano i passaggi principali, per quanto riguarda il **manganese** è possibile affermare che l'origine dell'elevata concentrazione sia dovuta a valori di fondo naturali.

Attraverso un'elaborazione statistica dei dati storici sono stati determinati i valori di fondo dei diversi parametri, su cui basare successivamente un piano di verifiche per confermare la significatività del superamento stesso, ovvero a identificarlo come superamento legato alla naturale evoluzione geochimica del sottosuolo nell'intorno del piezometro.

Vista la presenza in sito delle argilliti, in analogia al sito di Scarpino, i superamenti riscontrati per il parametro manganese sono riconducibili ad un'origine naturale: è possibile infatti che, in quantità dipendenti dalle condizioni ambientali e dalla presenza di fattori limitanti alla precipitazione, il manganese contenuto nelle formazioni dell'area sia stato solubilizzato e si ritrovi disciolto nelle acque di falda.

Inoltre, a maggior riprova di tale ipotesi, si evidenzia come più volte nell'ambito dei monitoraggi in passato, i superamenti del valore limite di legge hanno riguardato anche il piezometro di monte ASM.

Per quanto riguarda il parametro **ferro**, l'origine dei superi rilevati presso il piezometro di monte ASM e di valle ADD, è attribuibile alla presenza di fondo naturale dell'elemento.

Per questo parametro si possono fare considerazioni analoghe al manganese: secondo quanto riportato nella trattazione di Turekian e Wedepohl (1961), il contenuto medio di ferro nelle argilliti è di 47200 mg/kg. Inoltre, si afferma che “il ferro è abbondantemente disponibile, indipendentemente dal substrato roccioso e può essere facilmente mobilizzato come Fe bivalente in condizioni riducenti. Una volta che il Fe bivalente è stato introdotto nella soluzione acquosa, il principale fattore che ne limita la concentrazione è la precipitazione di fasi solide, a sua volta dipendente dai valori di Eh e pH”.

Anche in questo caso le concentrazioni di ferro nella falda possono essere attribuite alla sua presenza nelle formazioni geologiche che costituiscono il substrato della discarica; tale composto, in particolari condizioni, può divenire solubile e disciogliersi nelle acque di falda.

Per quanto riguarda l'**azoto ammoniacale**, la sua presenza non trova conferma negli altri parametri indagati come possibili marker dell'attività di discarica.

In linea generale, le analisi dell'andamento di questi parametri ha permesso di escludere il legame di alcuni superamenti con la presenza dell'impianto; per i rimanenti parametri non è stata individuata una correlazione tra loro che permetta di definirli quali marker dell'attività di discarica.

Tale studio costituisce la prima fase di valutazione delle correlazioni tra l'attività di discarica e le matrici ambientali costituite dalle acque sotterranee. Un secondo lavoro, più approfondito e in fase di avvio, prevede lo studio geochimico con l'obiettivo di fornire elementi a supporto di quanto richiesto in sede di CdS del 16/03/2021 in merito alla qualità delle acque sotterranee ed in particolare per definire la natura (cause naturali o antropiche) dei valori di concentrazione del ferro, manganese e ammoniaca. Al termine dello studio, il cui completamento è previsto entro la fine del 2023, sarà concluso lo sviluppo del modello geochimico e la definizione dei Livelli di Guardia definitivi per le acque sotterranee.

Il monitoraggio delle acque superficiali invece mostra un andamento simile nei punti di controllo, con concentrazioni al di sotto dei livelli, e qualche oscillazione dei parametri nitrati a monte e a valle dell'impianto.

In generale le tracce dei composti dell'azoto trovano riscontro nei punti di controllo di valle e di monte rispetto al sito, tal volta differenti ma di paragonabile ordine di grandezza. A seguito di sopralluogo congiunto con personale tecnico di ARPAL, è stata verificata la possibilità di campionamento di acque superficiali in zona maggiormente a monte rispetto all'attuale punto di bianco, ricadente nel medesimo impluvio. La nuova stazione definita SCGI01M rappresenta un ulteriore punto di valutazione, pur mantenendo costante il monitoraggio su RGM rispetto a RGV, dei quali si dispone di una importante serie storica e che, per posizione altimetrica e spaziale lungo la direttrice degli scorrimenti superficiali e sub superficiali (delle falde), rappresenta in maniera oggettiva la condizione naturale e non interferita immediatamente a monte impiantistico della discarica di Birra.

In **allegato 1** si riportano i files .xlsx con gli andamenti 2019-2021 acque profonde, e le valutazioni statistiche per una finestra temporale più ridotta, dei risultati analitici delle acque superficiali con i valori CMA e MA correlati agli Standard di Qualità Ambientale.

La tabella seguente riporta i principali superi rilevati nei punti di monitoraggio delle **acque profonde**:

parametro	unità di misura	limiti D.Lgs. 152/2006	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP
			23/03/2021	23/03/2021	23/03/2021	15/06/2021	15/06/2021	15/06/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021
			piezometro ASV	piezometro ADD	piezometro ASM	piezometro ASV	piezometro ADD	piezometro ASM	piezometro ASV	piezometro ADD	piezometro ASM	piezometro ASV	piezometro ADD	piezometro ASM
azoto ammoniacale	mg/l NH4+	0,5	0,587	0,226	0,03	0,448	0,169	0,02	0,678	0,557	0,046	0,584	0,207	0,112
manganese	microg/l	50	285	520	5,98	161	178	10,8	348	168	20,3	51	67	20
BOD5	mg/l	5	33	43	14				17	27	18	1	1	1

La tabella seguente riporta l'andamento dei nitrati nei punti di monitoraggio delle **acque superficiali**:

parametro	unità di misura	limiti D.Lgs. 152/2006	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP	RdP
			11/03/2021	11/03/2021	15/06/2021	15/06/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021
			Ginestra Sorgente M	Ginestra Valle	Ginestra Monte	Ginestra Valle	Ginestra Sorgente M	Ginestra Monte	Ginestra Valle	Ginestra Sorgente M	Ginestra Monte	Ginestra Valle
Nitrati (N)	mg/l az nitrico	20	3,4	15,6	5	24				2,9	2,9	12,5

### 3.3.2 Percolato

I rapporti di prova dei controlli analitici vengono riportati in allegato 1.

### 3.3.3 Biogas e qualità dell'aria

#### 3.3.3.1 Biogas

Qualità del biogas in ingresso impianto di estrazione e combustione:

In allegato 5 si presentano le caratteristiche fisico chimiche dei parametri relativi al biogas convogliato dalla sezione di aspirazione, alla torcia di combustione.

#### 3.3.3.2 Qualità dell'aria

In allegato 2 il risultato del monitoraggio dell'aria, in allegato 5 i dati della torcia biogas.

Di seguito una sintesi del monitoraggio 2021 suddivisa per alcuni parametri:

##### ➤ METANO:

#### Stazione di Monte

il dato medio rilevato risulta inferiore al limite di sensibilità dello strumento.

#### Stazione di Valle

il dato medio rilevato risulta inferiore al limite di sensibilità dello strumento.

##### ➤ CADMIO:

#### Stazione di Monte

il dato medio rilevato è stato di 1 nanogrammo/mc.

#### Stazione di Valle

il dato medio rilevato è stato di 1 nanogrammo/mc.

##### ➤ MERCURIO:

#### Stazione di Monte

il dato medio rilevato è stato di 100 nanogrammi/mc.

#### Stazione di Valle

il dato medio rilevato è stato di 100 nanogrammi/mc.

➤ **PIOMBO:**

**Stazione di Monte**

il dato medio rilevato è stato di 2 nanogrammo/mc.

**Stazione di Valle**

il dato medio rilevato è stato di 2 nanogrammi/mc.

➤ **PM10:**

**Stazione di Monte**

il dato medio rilevato è stato di 13 µg/mc.

**Stazione di Valle**

il dato medio rilevato è stato di 16 µg/mc.

➤ **AMMONIACA (NH4):**

**Stazione di Monte**

il dato medio rilevato è stato di 0,89 µg/mc.

**Stazione di Valle**

il dato medio rilevato è stato di 1,34 µg/mc.

➤ **IDROGENO SOLFORATO (H2S):**

**Stazione di Monte**

il dato medio rilevato è stato di 0,37 ppb.

**Stazione di Valle**

il dato medio rilevato è stato di 0,30 ppb.

➤ **MERCAPTANI:**

**Stazione di Monte**

il dato medio rilevato risulta inferiore al limite di sensibilità dello strumento.

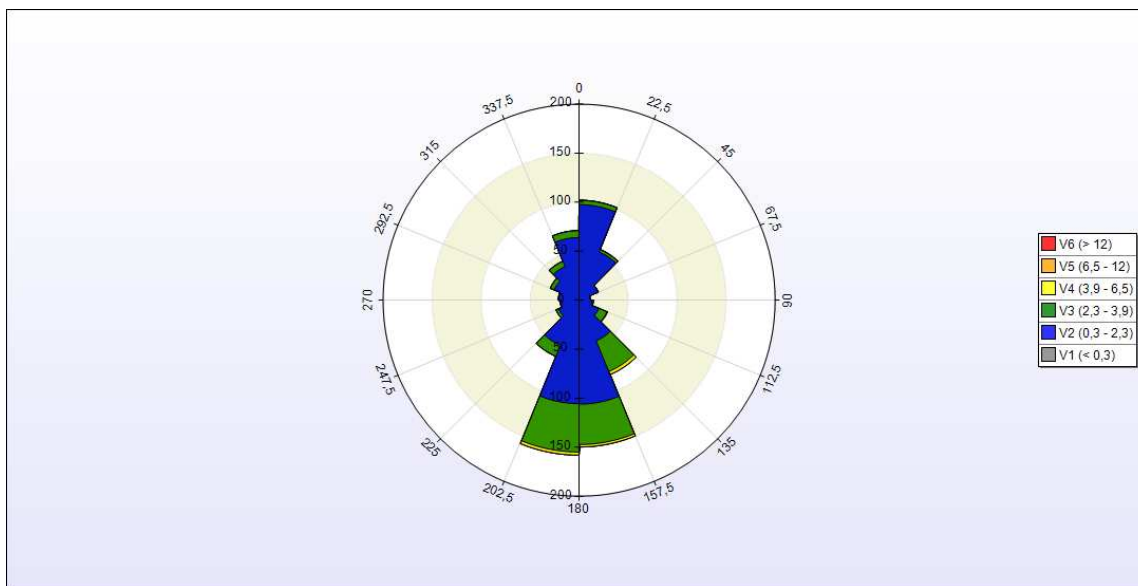
**Stazione di Valle**

il dato medio rilevato risulta inferiore al limite di sensibilità dello strumento.

### 3.3.3.3 Campo anemologico

Per quanto riguarda l'influenza dei venti sulla qualità dell'aria si fa riferimento alla successiva figura che rappresenta la distribuzione delle frequenze di direzione e velocità del vento. Gli intervalli colorati rappresentano i range delle velocità espresse in m/s.

*periodo: 1/1/2021 - 31/12/2021*



SETTORI	V1 (< 0,3)	V2 (0,3 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12)	V6 (> 12)	TOTALE
0.0 - 22.5	0,00	97,44	4,30	0,19	0,00	0,00	101,94
22.5 - 45.0	0,00	53,25	2,60	0,19	0,00	0,00	56,04
45.0 - 67.5	0,00	20,96	0,33	0,02	0,00	0,00	21,31
67.5 - 90.0	0,00	11,36	0,13	0,00	0,00	0,00	11,49
90.0 - 112.5	0,00	13,01	1,53	0,00	0,00	0,00	14,54
112.5 - 135.0	0,00	21,78	8,91	0,57	0,00	0,00	31,27
135.0 - 157.5	0,00	44,93	33,87	3,31	0,00	0,00	82,11
157.5 - 180.0	0,00	106,11	41,18	2,47	0,02	0,00	149,77
180.0 - 202.5	0,00	105,57	49,38	3,10	0,00	0,00	158,05
202.5 - 225.0	0,00	49,82	12,05	0,06	0,00	0,00	61,93
225.0 - 247.5	0,00	22,68	2,81	0,00	0,00	0,00	25,49
247.5 - 270.0	0,00	18,36	0,92	0,00	0,00	0,00	19,28
270.0 - 292.5	0,00	20,71	0,42	0,00	0,00	0,00	21,13
292.5 - 315.0	0,00	27,52	4,09	0,23	0,00	0,00	31,84
315.0 - 337.5	0,00	37,12	5,72	0,21	0,00	0,00	43,05
337.5 - 360.0	0,00	63,88	7,04	0,04	0,00	0,00	70,96
VARIABILI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALME	99,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,80
TOTALE	99,80	714,51	175,29	10,39	0,02	0,00	1000,00

### 3.3.4 Monitoraggio della stabilità della discarica

I monitoraggi piezometrico ed inclinometrico sono stati eseguiti con cadenza mensile mediante i piezometri ed inclinometri di controllo.

#### Monitoraggio piezometrico

In **allegato 3** le relazioni geologiche mensili

Nel corso del 2021 sono stati monitorati i piezometri per il controllo dei livelli di percolato all'interno del corpo della discarica, tra i quali quelli col suffisso "bis" restituiscono informazioni sulle falde sospese.

Le piezometriche ottenute mostrano sostanzialmente un andamento lineare e debolmente tempovariante.

Parte dei piezometri e gli inclinometri della rete di monitoraggio sono stati realizzati nel corso del 2017, andando in tal modo a sostituire i manufatti non più funzionanti; la configurazione definitiva è quella rappresentata nella successiva figura.

Tra gli adempimenti tecnici del procedimento di chiusura dell'impianto ex art.12, D.Lgs. 36/03, per la definizione delle sezioni più rappresentative sulle quali eseguire le verifiche e determinare i livelli di guardia del percolato, sono stati utilizzati i dati dei piezometri esistenti (PZ1, PZ1bis, PZ2, PZ2bis, PZ3, PZ3bis, PZ4, PZ4bis) negli ultimi 5 anni. Tutti i piezometri recentemente realizzati, sostituendo i precedenti non più funzionanti, sono dotati di tratti cieco al fondo e finestre di tre metri fessurate rese selettive mediante tappo bentonitico soprastante. Le postazioni sono pertanto rappresentative dei fenomeni di fondo, salvo i piezometri con suffisso bis, che avevano lo scopo di rilevare eventuali livelli di falda sospesa e che per costruzione non debbono risultare coerenti con le piezometrie disegnate dalle postazione di fondo.

Come descritto nella relazione geotecnica inserita nel progetto di chiusura, sono stati definiti nuovi piezometri per il monitoraggio del battente idraulico del percolato per la fase di post gestione.

I nuovi piezometri saranno disposti a monte, centro e valle della discarica.

#### Misure inclinometriche

In **allegato 3** le relazioni inclinometriche

Le letture disponibili hanno evidenziato deformazioni trascurabili per i due inclinometri.

L'inclinometro BUS1 attraversa il rilevato di terra al piede ed è posizionato nella porzione inferiore della discarica, immediatamente a monte delle vasche di raccolta del percolato, nella porzione mediana dell'area.



Si registrano in generale modesti fenomeni di assestamento con entità di deformazione minimali e direzione preferenziale verso ovest.

L'inclinometro BUS2 attraversa il rilevato di terra al piede ed è posizionato nella porzione inferiore della discarica, immediatamente a monte delle vasche di raccolta del percolato, spostato più a est rispetto al precedente.

Dalle misure eseguite non si rilevano deformazioni in atto.

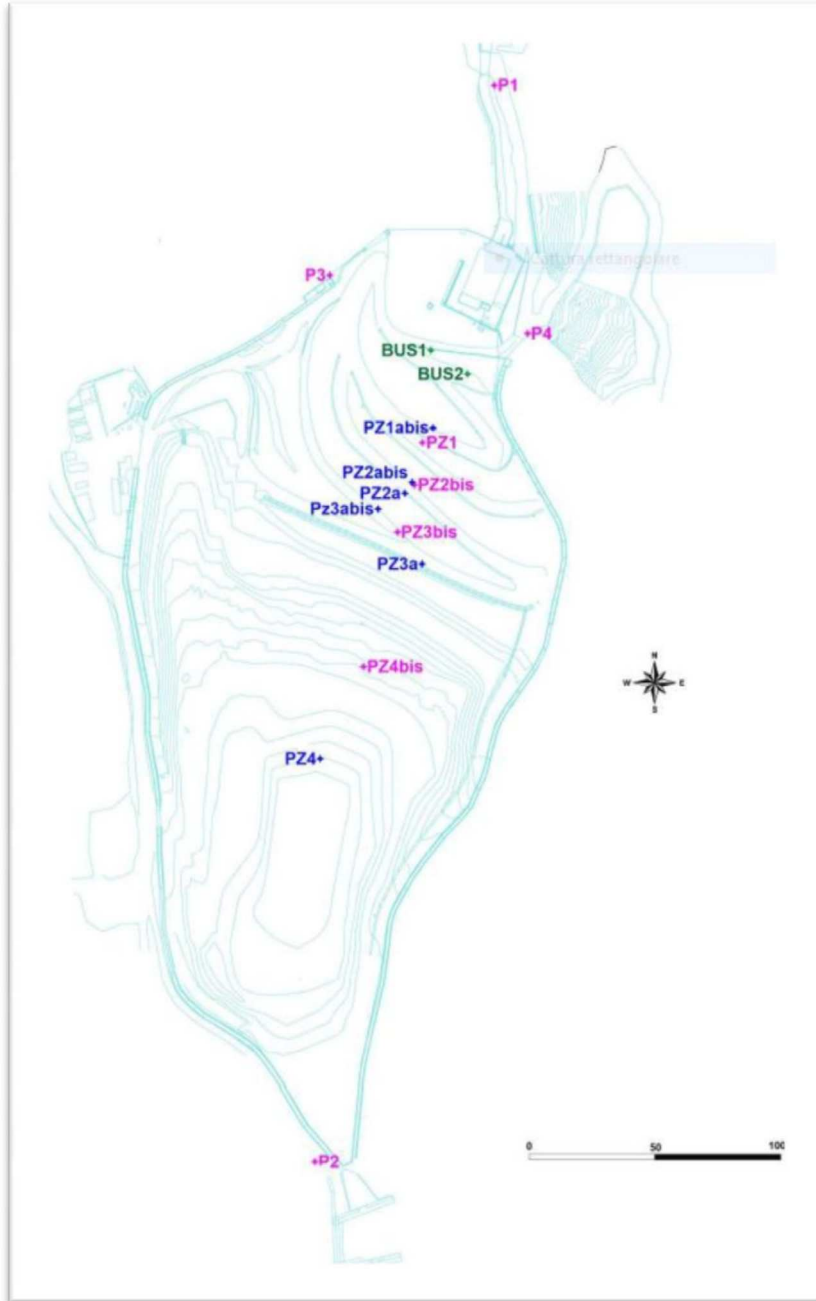


Figura 2: piezometri di controllo interni ed esterni, e inclinometri

## 4.0 Conclusioni

Complessivamente si ritiene che i lavori di manutenzione generale eseguiti sulle coperture, sui sistemi di regimazione delle acque, del percolato e di estrazione del biogas, abbiano prodotto miglioramenti rispetto agli indicatori ambientali generali, nelle more dell'avvio dei lavori di copertura definitiva dell'intero sito.

Allegato 1: Rapporti di prova controlli analitici 2021

Allegato 2: Monitoraggio qualità dell'aria 2021

Allegato 3: Relazioni geologiche e inclinometriche mensili 2021

Allegato 4: Planimetria generale stato attuale

Allegato 5: Torcia biogas: dati e manutenzione 2021

Allegato 6: Dati meteorologici 2021

Allegato 7: Interventi di derattizzazione 2021