

## LA DISCARICA DI MONTESCHIANTELLO A FANO (ITALIA): RISANAMENTO E GESTIONE POST-OPERATIVA DEL “BACINO 1”

### 1. Introduzione

Nella Regione Marche sono attualmente attive 8 Discariche controllate, tra le quali quella per Rifiuti Non Pericolosi sita in località Monteschiantello di Fano (PU) di proprietà di ASET Spa, Società a totale capitale pubblico, di cui lo stesso Comune di Fano detiene oltre il 97% delle quote societarie.

ASET Spa è anche titolare del servizio di gestione dei rifiuti per 12 Comuni della Provincia di Pesaro e Urbino: tutti i rifiuti urbani indifferenziati prodotti da questi territori vengono pretrattati e smaltiti nella Discarica di Monteschiantello.



Figura 1 La discarica di Monteschiantello sulla mappa. Fonte: Studio Agronomico Agriante, aprile 2011, Revisione del Piano di Risanamento Ambientale - Progetto esecutivo.

La Figura 1 indica la posizione della discarica sulla mappa (Italia centrale), mentre la Figura 2 mostra una foto aerea della Discarica di Monteschiantello ottenuta tramite il volo di un drone.



Figura 2. La Discarica di Monteschiantello – foto aerea. Fonte: ASET Spa,2021

La Discarica di Monteschiantello è stata realizzata in una vecchia cava utilizzata fin dall'antichità per l'estrazione di argilla, secondo una metodologia abbastanza comune in presenza di pendii naturali, cioè tramite la realizzazione di scavi e di un terrapieno collocato in posizione tale da creare – sfruttando il naturale declivio della valle – una vasca nella quale interrare i rifiuti.

L'impianto è attualmente costituito da due vasche attigue: la prima, in posizione N-E e denominata “**Bacino 1**” – oggi completamente rinaturalizzata – coincide con la vecchia Discarica comunale, che fu attiva dal 1978 al 1996; la seconda (Bacino 2), è stata – realizzata a valle del Bacino 1 – è entrata in esercizio nel 1996 ed è tutt'oggi in fase di gestione operativa.

La vecchia discarica, nel periodo del suo utilizzo, può essere considerata una discarica a cielo aperto (*Open dump*); anche se, sin dall'inizio, sono stati messi in opera alcuni accorgimenti tecnici e gestionali, quali: la perimetrazione del sito, lo scavo delle vasche di stoccaggio (sino ad interessare terreni argillosi), il drenaggio di fondo del percolato, la regimazione delle acque meteoriche esterne, il ricoprimento giornaliero dei rifiuti con terra, il controllo e registrazione dei rifiuti in ingresso, ecc.

Grazie alla adiacenza con la discarica operativa e grazie alle risorse messe a disposizione, nel tempo sono state eseguiti diversi interventi di miglioramento e di recupero ambientale che le hanno fatto assumere l'aspetto attuale.

Gli interventi attuati costituiscono quindi un interessante caso studio, esportabile in contesti simili.

## **2. Caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del sito**

Sotto il profilo **geomorfologico**, il contesto nel quale è inserita l'area di Discarica è di tipo collinare, in una fascia altimetrica che raramente supera i 150 m e che nel complesso si presenta

lievemente ondulato, con versanti da poco a mediamente acclivi, tipici delle litofacie argillose. In alcuni casi – ove diventano prevalenti le associazioni arenaceo-pelitiche, il paesaggio assume caratteristiche più marcate, con la presenza di locali pendii più acclivi delimitati da ripide scarpate, create – di solito – da fenomeni erosivi e/o strutturali.

Dal punto di vista **geologico**, l'area è posizionata all'interno della Formazione Pliocenica costituita da una successione di argille, argille marnose ed argille marnose sabbioso-siltose con lievi intercalazioni, a varia altezza nella serie, di unità arenaceo pelitiche e pelitico arenacee. Tutta la successione ha la potenza di alcune centinaia di metri di spessore ed indica la fase di trasgressione marina e l'inizio della fase regressiva caratterizzata dalla diminuzione di profondità del bacino sedimentario.

Dai dati di immersione e direzione delle stratificazioni, emerge una certa stabilità generale del sito, la cui tettonica non presenta strutture tipo faglie o pieghe, né altri elementi di rilievo.

Dal punti di vista **idrogeologico**, questi terreni – costituiti prevalentemente da classi litologiche ricedenti nelle tipologie limoso-argillose ed argilloso-marnose, sono da considerarsi praticamente impermeabili [coefficienti di permeabilità K nell'ordine di  $10^{-8}$  cm/sec] e normalmente non si ha presenza di falda idrica, in quanto gli afflussi meteorici, vista la natura pelitica dei terreni, non riescono ad infiltrarsi in profondità e pertanto divengono prevalenti i fenomeni di ruscellamento superficiale che originano, in generale, un diffuso reticolo di micro corsi d'acqua e marcati fenomeni di erosione superficiale e soliflusso.

Solo quando lo spessore dei livelli sabbiosi, presenti all'interno delle coperture eluvio colluviali, diventa più consistente, si possono generare preferenziali vie d'infiltrazione e scorrimento delle acque di pioggia che danno origine a piccole falde sospese, in massima parte legate a cicli stagionali; queste ultime originano, ogniqualvolta che lo strato sabbioso viene intercettato da una litofacia argillosa (che costituisce, dal punto di vista della permeabilità, un vero e proprio limite), piccole sorgenti che diventano fonte di alimentazione per i diversi fossi presenti all'intorno dell'area di Discarica.

L'idrogeologia dei terreni in posto è quindi leggermente differenziata in base alle litologie presenti. Procedendo in profondità, infatti, si riscontra la formazione pliocenica, preceduta dalla sua parte sommitale alterata, caratterizzata da argille marnose di cromatismo grigio-azzurro con valori del coefficiente di permeabilità K estremamente bassi, inferiori a  $1 \times 10^{-9}$  cm/sec, che funge da vero e proprio acquiclude anche per la vicina pianura alluvionale del Fiume Metauro.

### **3. Da discarica non controllata a sistemi di discarica regolamentata**

Fin dagli anni '70, la città di Fano aveva individuato – con la preziosa collaborazione di lungimiranti consulenti geologi e studiosi di questioni ambientali – una remota vallecchia al limite del suo territorio comunale, per lo smaltimento dei rifiuti di provenienza quasi esclusivamente urbana. L'economia della zona era caratterizzata in gran parte da uno stile di vita perlopiù rurale e il problema di come smaltire il “residuo” era certamente ancora marginale.

In quel luogo, utilizzato fin dall'antichità per l'estrazione di argilla con cui realizzare laterizi da costruzione, gli affioramenti argillosi – notoriamente poco permeabili – davano già sufficienti garanzie in termini di protezione ambientale da quelli che potevano essere presumibili danni causati dai rifiuti, magari non ancora del tutto noti al tempo. Fu così che la zona si ritrovò ad essere utilizzata come semplice luogo di deposito di rifiuti urbani, che venivano scaricati, convenientemente sparsi e successivamente ricoperti con terra, allestendo un semplice, ma prezioso, drenaggio di fondo (che convogliava il percolato in un bacino esistente) e successivamente un terrapieno di valle, in maniera da ampliare la capacità ricettiva della Discarica cittadina.

Successivamente, nel 1986 venne redatto un Progetto per l'ampliamento della Discarica stessa (con proposta di creazione di una seconda vasca) e per l'adeguamento dell'esistente ai dettami di una tra le prime norme nazionali italiane sui rifiuti, il DPR 915/82 “Attuazione della direttiva (CEE) n. 75/442 relativa ai rifiuti”.

Il progetto prevedeva, tra l'altro:

- ✓ una condotta per l'adduzione diretta del percolato all'impianto di depurazione comunale;
- ✓ la previsione, al termine della capacità di abbancamento, di realizzazione di una semplice sigillatura composta da 50-100 cm di terreno argilloso e superiori 20-30 cm di terra da coltura, idonei al rinverdimento della zona ed al suo reinserimento nel contesto ambientale circostante;

Tutti questi interventi sono stati poi effettivamente eseguiti al termine delle capacità di abbancamento rifiuti.

Da stime basate da indagini geoelettriche e criteri geometrici, si è stimato che il Bacino 1 abbia accolto oltre 1'500'000 tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati e di rifiuti industriali (anche se in misura ridotta) delle attività produttive presenti nella zona.

Di seguito una foto aerea della Discarica di Monteschiantello, Fano (Italia) nel 1996.



Figura 3. La Discarica di Monteschiantello nel 1996 (in rosso il Bacino 1). Fonte: ASET Spa, 1996.

Negli anni successivi, l'avvento della prima vera normativa specifica sulle Discariche (il D.Lgs. 36/2003 - *Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*) e la contestuale disponibilità di incentivi economici previsti da specifici dispositivi normativi del governo nazionale, spinsero il soggetto gestore (per conto del Comune di Fano) a presentare, già nel 2004, un **Piano di Adeguamento** dell'impianto alla nuova normativa.

L'intervento prevedeva tra l'altro il **recupero ambientale** della vecchia discarica, mediante:

- La realizzazione di una nuova sigillatura superficiale (*capping*), costituita (dal basso verso l'alto - vd. fig. 3.2) da:
  - a. uno strato di regolarizzazione in terra;
  - b. uno strato di argilla (almeno 50 cm) di argilla rullata e compattata, che costituisce lo strato minerale impermeabile;
  - c. un geocomposito drenante, per l'allontanamento delle acque superficiali;
  - d. uno strato di terreno vegetale (di almeno 30 cm di spessore), idoneo alla rivegetazione, seminato con essenze autoctone e particolarmente resistenti;
- la realizzazione di una rete di raccolta delle acque meteoriche superficiali (vd. fig. 3.3), con adduzione ad un nuovo bacino di accumulo e riutilizzo ad uso irriguo;



- la realizzazione di una trincea drenante interrata su tutto il perimetro del Bacino 1 occupato dai rifiuti (vd. figura 3.4) al fine di intercettare eventuale percolato residuo in prossimità del bordo vasca, prima che questo possa contaminare il terreno circostante.

I suddetti interventi miravano a limitare l'infiltrazione di acque meteoriche nel corpo rifiuti, minimizzando la produzione di percolato e ottimizzando la capacità di intercettazione, raccolta ed adduzione dello stesso a trattamento.

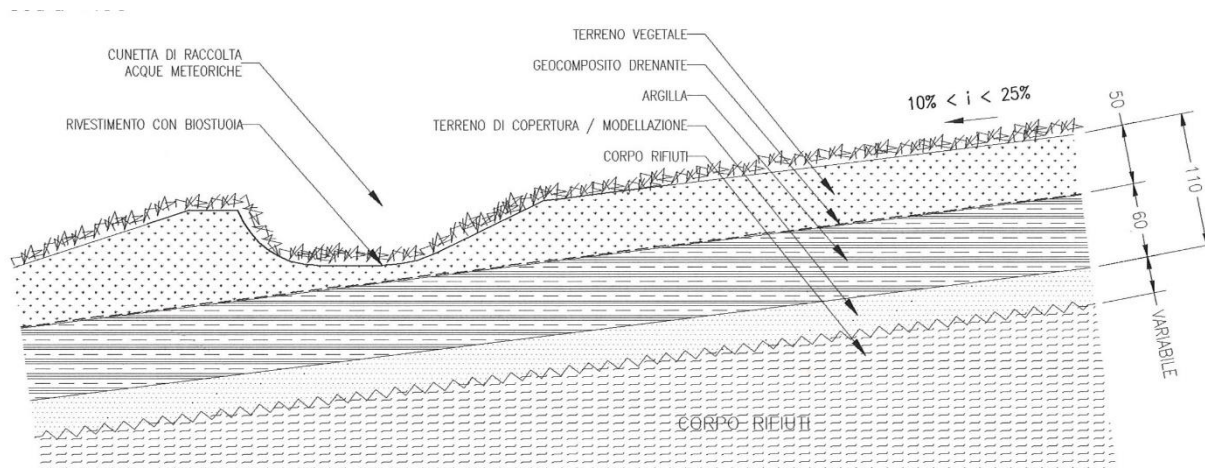


Figura 4. Il sistema di copertura del Bacino 1 - Stratigrafia - Fonte: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004, Relazioni geologico-geotecniche realizzate in occasione dei progetti per la costruzione della laguna del percolato e del lago di accumulo.

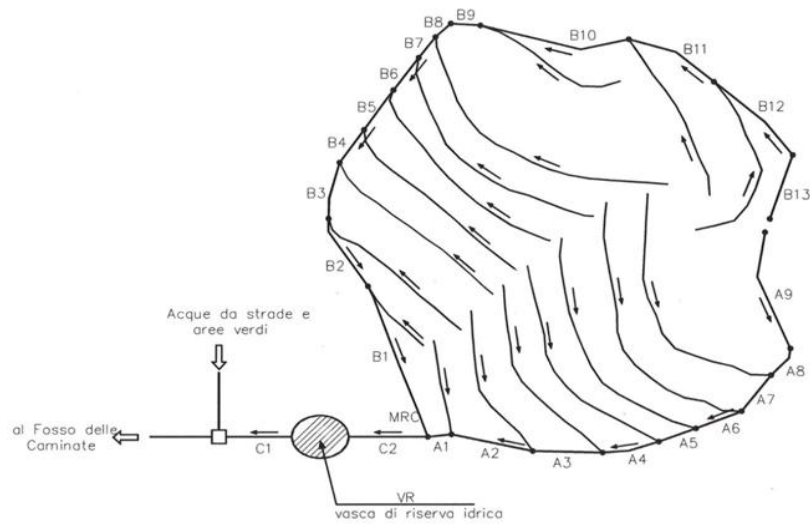


Figura 4. Il sistema di copertura Bacino 1 - Stratigrafia - Fonte: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004, Relazioni geologico-geotecniche realizzate in occasione dei progetti per la costruzione della laguna del percolato e del lago di accumulo.

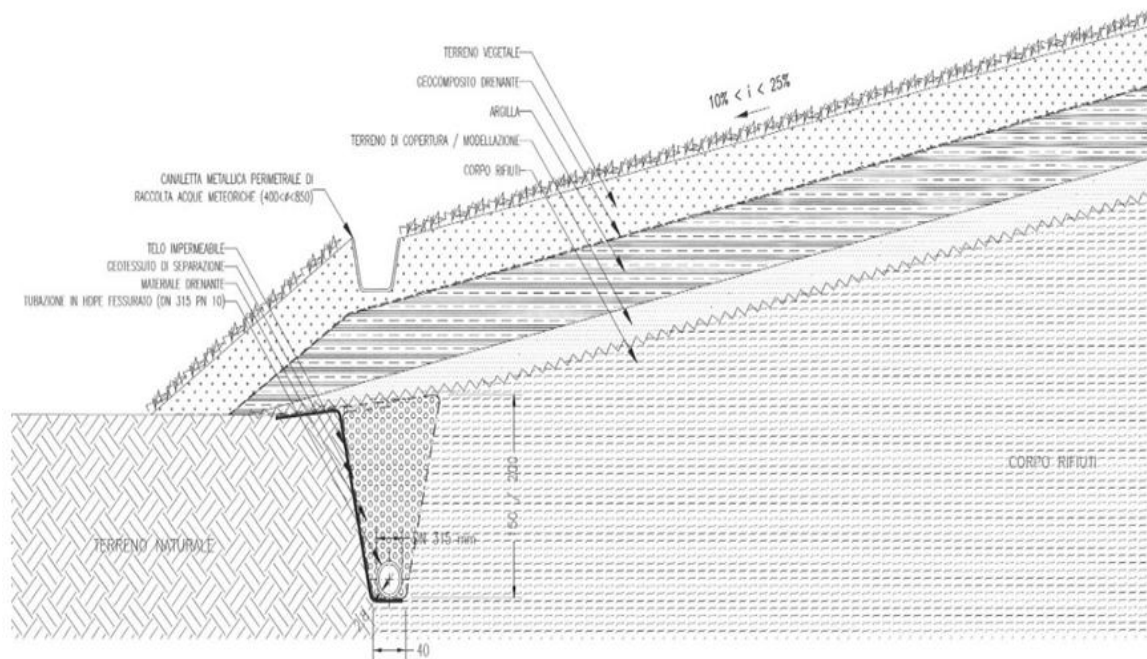


Figura 6. Dettaglio della zona di drenaggio che circonda il bacino 1. Fonte: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004, Relazioni geologico-geotecniche realizzate in occasione dei progetti per la costruzione della laguna del percolato e del lago di accumulo.

Nel medesimo progetto, inoltre, una parte importante era occupata dalla realizzazione di un **impianto di captazione ed utilizzo energetico del biogas da Discarica** (mediante un motore endotermico), costituito da diverse parti funzionali:

- Una rete di pozzi di captazione ed estrazione del biogas uniformemente distribuiti su tutto il Bacino 1, trivellati sul corpo rifiuti fino al fondo vasca ed attrezzati con tubo sonda (vd. planimetria figura 3.5 - si notino in particolare i raggi di influenza degli stessi);
- Linee secondarie di adduzione del biogas dai pozzi di estrazione alle stazioni di regolazione, poste lungo la fascia perimetrale del Bacino 1, con funzione di raccordo linee e dosaggio del flusso di biogas alla centrale di estrazione;
- Una centrale di estrazione, raffreddamento, compressione del biogas;
- Un motore endotermico per la produzione di energia elettrica da biogas, completo di post-combustore per la depurazione dei gas di scarico;
- Una torcia di emergenza per la combustione del biogas durante i fermo-motore per avaria o manutenzione.

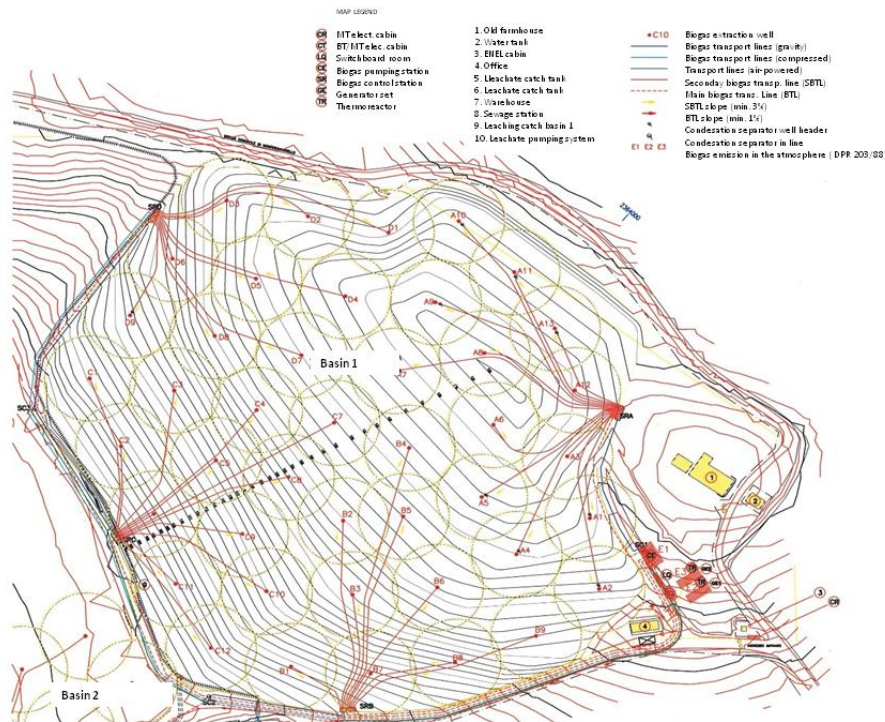


Figura 7. Pozzi di estrazione del biogas e sistemi di raccolta - schema. Fonte: ASWS International, maggio 2003, Progetto finale di recupero ambientale - Impianto di cattura e combustione del biogas con bacino di recupero energetico 1.



Elementi particolarmente interessanti risultano i pozzi di estrazione, la cui configurazione permette di assolvere contemporaneamente alla funzione di drenaggio del percolato (attraverso la corona anulare di pietrisco basaltico) verso il fondo vasca e di aspirazione del biogas verso le stazioni di regolazione e – da queste – alla centrale di estrazione (vedi fig.8). Il sistema di estrazione del biogas è stato adattato alle esigenze del Bacino 1, considerando che la sua produzione di biogas stava gradualmente diminuendo. Nuovi pozzi di estrazione sono stati gradualmente costruiti nell'area durante il processo di sviluppo della discarica.

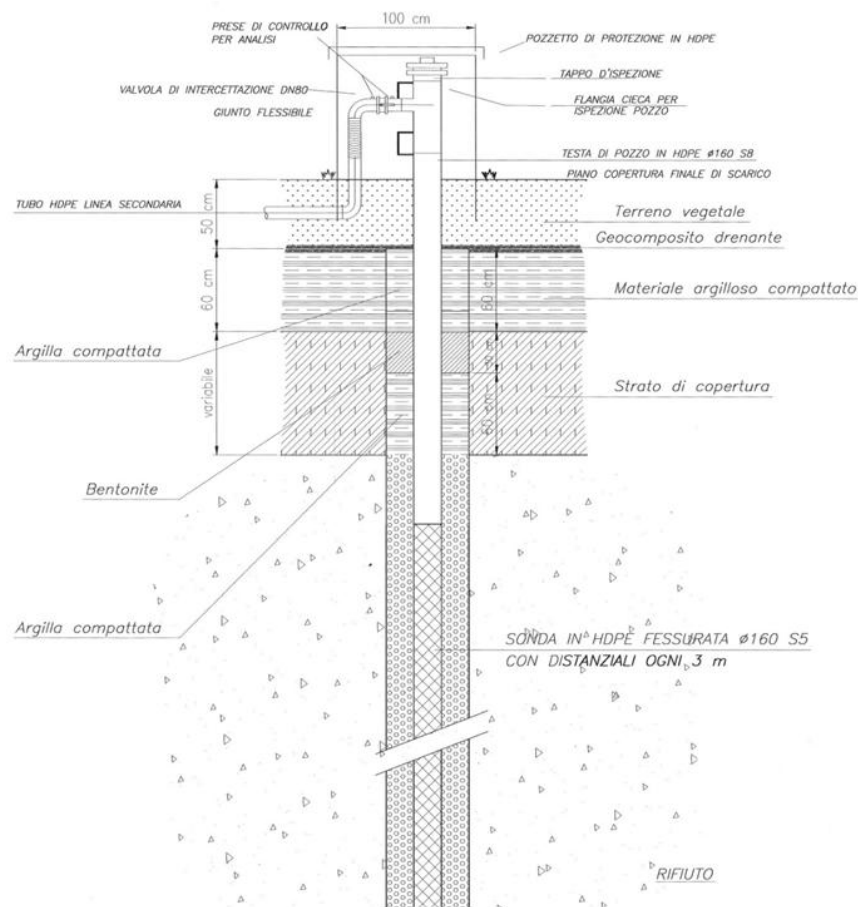


Figura 8. Tubo di estrazione del biogas nel dettaglio del Bacino 1-. Fonte: ASWS International, maggio 2003, Progetto finale di recupero ambientale - Impianto di cattura e combustione del biogas con bacino di recupero energetico

#### 4. I successivi interventi di miglioramento ambientale

Negli anni successivi alla realizzazione dei lavori previsti nel progetto del 2004, anche in seguito alle evidenze del Piano di Sorveglianza e Controllo previsto per l'impianto di Discarica dal D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. (vedasi al riguardo la sezione successiva 4-Monitoraggio), sul Bacino 1

sono stati eseguiti altri interventi volti al consolidamento dei risultati raggiunti, tra i quali merita di essere evidenziato il **Piano di Ripristino Ambientale**.

Obiettivo principale del Piano era quello di migliorare la qualità complessiva dell'ecosistema discarica favorendo, sotto il profilo ambientale, ecologico, naturalistico e paesaggistico, la "ricucitura" della sua presenza con il contesto circostante.

Per riqualificare l'area della Discarica l'intervento doveva pertanto garantire il più possibile l'inserimento dell'impianto nel tessuto paesaggistico esistente, sia durante la fase gestionale che nella configurazione finale (cioè a discarica chiusa).

L'impatto visivo andava migliorato anche al fine di mascherare i manufatti più evidenti (ad esempio i pozzi biogas) mediante opportune piantumazioni.

Per assicurare tutto ciò era quindi necessario prima di tutto riprendere gli elementi botanico-vegetazionali caratterizzanti il contesto ambientale dell'impianto; la riuscita dell'intervento non poteva prescindere da un attento studio preliminare della morfologia dell'impianto (es. esposizione dei versanti), delle caratteristiche climatiche (es. vicinanza del mare), dagli aspetti pedologici (caratteristiche del terreno), nonché dei fattori limitanti, come ad esempio l'eseguita degli spessori di terreno ed i possibili effetti fitotossici del biogas non collettato.

La coltivazione di diverse specie di alberi e arbusti autoctoni ha inoltre permesso di rafforzare l'ambiente locale in termini di quantità e qualità di speci creando un buon habitat per i volatili. Ciò è dovuto alla vastità dell'area (8 ettari) che vanta zone adibite ad attività agricole, allevamenti di bestiame così come lasciate ai pascoli di animali selvatici. Per questi motivi da qualche anno il taglio periodico dell'erba è programmato per il periodo successivo alla fase di nidificazione degli uccelli presenti. Si è scelto di seminare prati boschivi e di far crescere migliaia di piante autoctone privilegiando le specie non infestanti poiché la diversità della vegetazione può garantire la stabilità ecologica in caso di eventi meteorologici estremi.

Mentre gli arbusti (prugna, rosa selvatica, biancospino, ginestra, fillirea, ecc.) sono stati piantati nell'area dei rifiuti, diverse specie arboree (leccio, pino cipressino, tamerice, olmo, robinia, ecc.) sono state piantate lungo il perimetro e all'esterno dell'area dei rifiuti.

Le immagini seguenti mettono a confronto la situazione iniziale e finale della discarica di Monteschiantello (Figure 10 e 11).

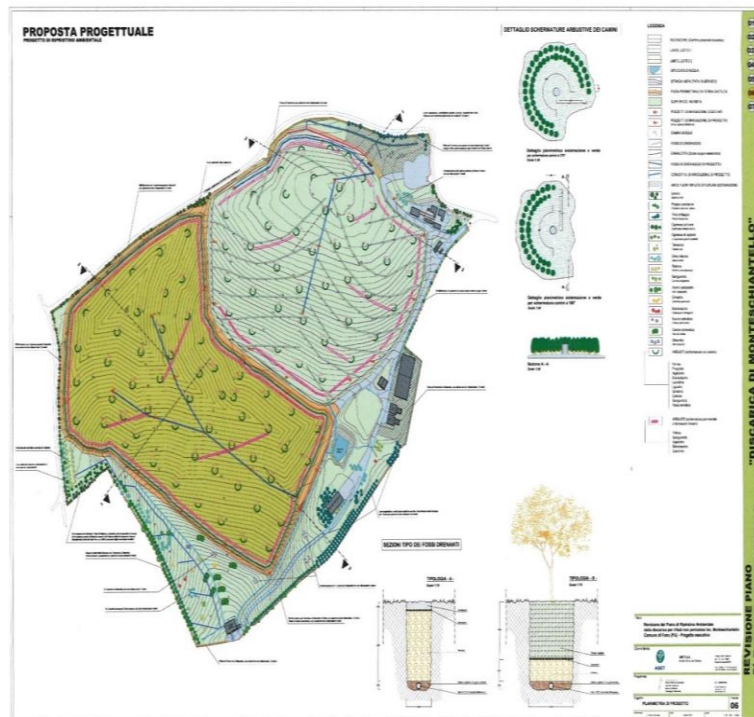


Figura 9. Schema del piano di ripristino ambientale. Fonte: Studio Agronomico, aprile 2011, Revisione del Piano di risanamento ambientale - Progetto esecutivo.



Figura 10. Bacino 1 - Fasi iniziali del piano di ripristino ambientale della discarica. Fonte: ASET Spa, 2003.



Figura 11. Bacino 1- Fase finale del piano di ripristino ambientale. Fonte: ASET Spa, 2011.

## 5. Monitoraggio

Dopo il risanamento completo del complesso della discarica, le attività di monitoraggio del Bacino 1 rientrano nell'ambito del **Piano di Monitoraggio e Controllo della discarica in esercizio**, come stabilito dal D.Lgs. n. 36/2003 e smi. In particolare, sono previste specifiche attività di monitoraggio - qui riportate tra parentesi - che riguardano:

- Analisi della qualità dell'aria (semestrale);
- Misurazioni delle emissioni diffuse di biogas dal corpo rifiuti (annuale);
- Analisi delle acque sotterranee (prelevate da piezometri di controllo posti sul perimetro dell'area interessata) e delle acque di scorrimento superficiale (trimestrale);
- Analisi quantitativa e qualitativa del percolato prodotto (trimestrale);
- Controllo dei livelli piezometrici, anche all'interno di alcuni pozzi biogas (trimestrale);
- Controllo morfologico mediante rilievo topografico e degli assestamenti su mire fisse (annuale);
- Controllo di qualità del suolo mediante indagini geoelettriche, su transetti prefissati, per l'individuazione di eventuali perdite di percolato o di biogas (annuale).

L'attività descritta consente di raccogliere molti dati ambientali che permettono di intervenire dove si ravvisano possibili problematiche; in alcuni casi infatti (come per il lato nord) sono stati realizzati pozzi e trincee drenanti integrativi, al fine di contenere una possibile contaminazione verso l'esterno di percolato.

## **6. Risanamento**

L'obiettivo finale di una Discarica di rifiuti è quello di restituirla all'ambiente nelle migliori condizioni possibili, sia dal punto di vista visivo che di controllo degli impatti che, come noto, possono durare anche molti decenni; il semplice occultamento alla vista può infatti essere fuorviante e nascondere danni ambientali irreparabili.

Spesso ciò che non si vede di una Discarica è, se non gestito, più dannoso di ciò che è visibile; parafrasando Saint-Exupèry si potrebbe dire che anche per le discariche *“L'essenziale è invisibile agli occhi”*.

Trattandosi di aree estese non è escluso un riutilizzo delle superfici di ricopertura dei rifiuti a scopi industriali o ricreativi.

Per il caso studio preso in esame è stato fatto un notevole sforzo per riabilitare il sito dal punto di vista ambientale fino a prendere in esame la possibilità di renderlo fruibile alla popolazione, vista anche la felice posizione panoramica in cui il sito si trova. Tuttavia, l'adiacenza alla porzione di discarica ancora attiva, non rende ancora sicuro ed opportuno la libera fruibilità dell'area.

Al momento quindi, oltre alla funzione ecologica descritta, il sito viene utilizzato per visite a scolaresche e gruppi di interesse per la formazione ed informazione sul ciclo dei rifiuti.

È anche allo studio la possibilità di installazione, su parte dell'area, di un campo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

## **7. Conclusioni**

In questo Caso Studio si è presentato il lavoro di riqualificazione ambientale di una Discarica di rifiuti urbani sita nel Comune di Fano (Italia centrale) in cui gli smaltimenti di rifiuti sono durati per un lungo periodo: dal 1978 al 1986.



Fonti storiche hanno confermato che all'inizio si trattava in effetti di un sito ad oggi classificabile come una *discarica non controllata*, non essendo previsto alcun presidio ambientale e/o gestionale.

Tuttavia, la scelta non casuale del sito di smaltimento ed alcuni accorgimenti via via introdotti dal gestore dell'epoca, hanno evidenziato una sempre maggiore sensibilità ambientale.

La normativa di settore sia nazionale che europea, sempre più stringente, ha nel tempo generato le condizioni per la realizzazione di una serie di interventi migliorativi, che ha portato alla situazione attuale in cui si registra un buon livello di conoscenza degli impatti del sito sulle varie matrici ambientali ed un attento programma di monitoraggio e controllo, in grado di fornire la comprensione dei fenomeni e la loro mitigazione in caso di evidenzino possibilità di inquinamento.

Gli interventi eseguiti sul fronte botanico-vegetazionale, recentemente realizzati, hanno infine garantito un buon livello di integrazione paesaggistica e naturalistica del sito nel contesto circostante.

Si evidenzia che il sovrapporsi di numerosi interventi migliorativi è stato possibile grazie alla adiacenza di un impianto in fase operativa e quindi di fatto il vecchio impianto, pur essendo amministrativamente chiuso, ha dovuto continuamente adeguarsi alle normative ambientali più recenti.

Anche dal punto di vista finanziario, la disponibilità economica derivante dalla gestione dell'impianto operativo, ha consentito di destinare parte delle risorse agli interventi descritti, coprendo, oltre agli investimenti, anche i costi di manutenzione.

Non da ultimo occorre considerare che gli Enti di controllo hanno spesso subordinato l'ottenimento di nuove autorizzazioni prescrivendo miglioramenti specifici estesi di fatto anche al vecchio impianto. Di tutto questo ne ha beneficiato l'ambiente e la collettività.

## **Bibliografia**

Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004, *Geological-geotechnical reports carried out on the occasion of the projects for the construction of the leachate lagoon and the reservoir lake. (Relazioni geologico-geotecniche eseguite in occasione dei progetti per la realizzazione della vasca per il lagunaggio del percolato e del lago di riserva idrica)*

ASWS International, Montana Srl, May 2003, *Final Environmental Recovery Project - Biogas Capture and Combustion Facility with Energy Recovery Basin 1. (Progetto Definitivo di Recupero Ambientale – Impianto di captazione e combustione biogas con recupero energetico Bacino 1)*

Studio Agronomico Agriante, April 2011, *Environmental Remediation Plan Review - Executive Project. ( Revisione del Piano di Ripristino Ambientale – Progetto Esecutivo)*