

# IL RECUPERO AMBIENTALE DELLE DISCARICHE DI RU E LE PROBLEMATICHE CONNESSE

---

A cura di Fausto Nasi, dottore agronomo  
fausto.nasi@studioagron.it

La rivegetazione con specie arboree e arbustive di discariche di RU è un tema abbastanza diffuso che ha interessato i tecnici del settore a partire dagli anni '80; proprio per questa lunga esperienza la bibliografia italiana disponibile è abbastanza ampia ed è possibile quindi conoscere numerose esperienze di rivegetazione di ex-discardiche R.S.U. e, tra l'altro, molte di queste sono relative a situazioni del Nord-Italia.

Per poter affrontare in modo adeguato le problematiche connesse ad un recupero ambientale di questo tipo è indispensabile fare tutte quelle considerazioni di carattere generale che sono di seguito espresse.

## 1. Principali destinazioni d'uso ottenibili dal recupero delle discariche dimesse RU

Il recupero può avere diversi fini di riutilizzazione finale dell'area di una ex-discardica RU. In particolare si può prevedere una successiva utilizzazione agricola, oppure forestale oppure edilizia, oppure ricreativa o semplicemente ecologica. Ovviamente tali singoli obiettivi possono opportunamente combinarsi per restituire all'uso un'area multifunzionale.

Il tipo di destinazione comunque non può prescindere dalle caratteristiche intrinseche e peculiari della ex-discardica tanto che, ad esempio una riutilizzazione agricola è frequente e ragionevole con discariche rappresentate da riempimenti di cave di modeste dimensioni e ben inserite nel contesto agrario circostante; invece, per discariche con morfologia tipo grosso cumulo è imprescindibile una riutilizzazione a fini forestali eventualmente con qualche funzione ricreativa e di tipo ecologico. In questi casi, inoltre, la rivegetazione può essere sia spontanea sia artificiale, sia mista.

## 2. Principali problematiche al riuso delle ex-discardiche RU

I diversi AA., nonostante si siano trovati ad operare sulla stessa tipologia di area e siano intervenuti in fasi del recupero differenti, hanno comunque tutti evidenziato le stesse problematiche, che possono essere così brevemente riassunte:

1. **perdurare della produzione di biogas:** in particolare la produzione di biogas riguarda quantitativi prevalenti di metano e di CO<sub>2</sub>; tuttavia la sua composizione può essere molto variabile per la presenza di pericolosi composti in traccia (idrogeno solforato, mercaptani, derivati clorurati, benzene, toluene, ecc.) da causare effetti alquanto eterogenei sull'ambiente. L'emissione di biogas influenza l'attività vegetativa sia direttamente, con effetti di fitotossicità, come ad esempio necrosi e/o alterazioni delle diverse parti del vegetale, sia indirettamente, poiché altera sensibilmente la composizione dell'aria presente nel terreno. Al di là dell'instaurarsi di fenomeni di anossia legati alla notevole presenza di CO<sub>2</sub> a sfavore di quella di ossigeno, una elevata disponibilità di CO<sub>2</sub> solubilizzata provoca una notevole produzione di acido carbonico. Tale incremento sposta la reazione del terreno verso una spinta acidità che, quanto l'estremo opposto di eccessiva basicità, comporta seri squilibri nutrizionali dei vegetali; tra l'altro l'elevata acidità riduce l'attività di gran parte della flora batterica del terreno;

2. ***perdurare della produzione di percolato con sostanze inquinanti***: tale problematica è legata alla tipologia del rifiuto conferito e all'andamento climatico della zona dove sorge la ex-discarica. Le possibilità di contaminare l'ambiente ed il suolo, e quindi le acque di falda, sono largamente legate alla bontà delle soluzioni tecniche adottate per raccogliere tale produzione. In ogni caso gli effetti sul terreno derivanti dalla concentrazione di composti portati dalle acque del percolato sono soprattutto quelli di una progressiva sterilizzazione per l'accumulo di sostanze ad effetto fitotossico e di una elevata disponibilità di ioni e quindi di pericolosi spostamenti dei rapporti tra elementi nutritivi a livello di scambi tra terreno e radici. Anche la vegetazione, sia arborea sia erbacea, incrementando l'evapotraspirazione, può far sì diminuire il volume di percolato, ma ne induce la concentrazione e quindi, almeno inizialmente, provoca un aumento del C.O.D. (*Chemical Oxygen Demand*). Anche per tale motivo è opportuno effettuare gli impianti vegetali artificiali dopo un periodo di "invecchiamento" della discarica dimessa;
3. ***perdurare di elevate temperature nelle zone più interne al cumulo***: i fenomeni fermentativi prodotti all'interno del cumulo hanno come ulteriore conseguenza diretta la produzione di energia sotto forma di calore. Di norma, in una discarica, le temperature del suolo sono maggiori di quelle registrabili in condizioni "normali". Così La Marca et al., misurando la temperatura di 2 gradoni differenti per età di colmatazione (appena colmatato e colmatato da 4 anni), riportano valori termici più elevati, rispetto al suolo, per quello più vecchio, a 30 cm di profondità, mentre per quello più giovane, a 130 cm di profondità; in particolare tali valori sono superiori di 1,9-6 °C per la profondità di 30 cm e di 2,6-3,3 °C per quella di 130 cm. Quindi, vista l'evoluzione delle temperature del suolo in funzione dell'età della chiusura della discarica, sarebbe opportuno, nei primi anni da tale intervento, non porre a dimora specie arboree e successivamente, per mitigare l'effetto del surriscaldamento del substrato sulla comparsa di stress idrici dei vegetali, effettuare interventi irrigui;
4. ***scarsa permeabilità di alcuni degli strati sovrapposti***: se ben realizzata, la copertura con film plastico, strato impermeabile di argilla, strato drenante di ghiaia e strato esterno di buon terreno di coltivo, dovrebbe portare a una situazione di buone condizioni edafiche sia per i vegetali che per gli animali che si sviluppano sulla copertura stessa. Nonostante la progettazione di adeguati spessori dei succitati strati, però, si può verificare che alcuni degli strati sovrapposti interagiscono con la rizosfera, influenzando negativamente le condizioni ambientali in cui l'apparato radicale deve svilupparsi. Le possibilità di prevenzione in questo caso sono di 2 tipi: attenta osservazione della morfologia di tutte le parti significative del cumulo coperto attraverso sondaggi in profondità, ed eventuale valutazione della vegetazione spontanea presente, e la scelta di specie con apparati radicali eventualmente tolleranti il ristagno di acqua. È evidente, inoltre, che gli strati più superficiali, prima di ogni intervento di messa a dimora, debbano essere opportunamente lavorati senza, però, essere rivoltati, al fine di creare una valida rete drenante;
5. ***franosità delle pendici costituite artificialmente***: tale evento è chiaramente riconducibile a 2 tipi di erosione: la prima, superficiale, è data dalla assenza o scarsità di un manto vegetale che limiti od ostacoli gli effetti dinamici della pioggia battente, mentre la seconda è di tipo più profondo ed il suo verificarsi è ovviamente legato allo slittamento di strati profondi per l'azione sia di acque di profondità che di movimenti di assestamento del all'interno del cumulo. La limitazione della franosità è possibile solo attraverso l'adeguata regimazione delle acque superficiali e profonde, nonché dalla pronta presenza di un manto vegetale di tipo erbaceo di specie pioniere che, tra l'altro, può condizionare positivamente l'evoluzione fisico-chimica del terreno riportato. Le pendenze, se eccessive, vanno inoltre corrette con rimodellamenti delle pendici. Al riguardo vanno evitate scarpate più ripide del 33% e laddove la discarica sorge in zone perfettamente pianeggianti più ripide del 25 %;
6. ***zone "scoperte" di terreno***: come già detto, la perfetta copertura di una ex-discarica prevede, ovviamente, uno strato esterno di buon terreno agrario, ovvero di terreno con le caratteristiche fisico-chimiche e micro-

biologiche adatte allo sviluppo del vegetale che su di esso viene posto a dimora. Nonostante le buone intenzioni, può capitare che in fase di realizzazione e/o successivamente, per varie ragioni, lo strato inizialmente previsto di tale terreno non risulti sufficiente. Al riguardo è da specificare che le formazioni vegetali hanno diverse esigenze per quanto concerne lo spessore del terreno agrario, così come riportato in **tabella 1**. Evidentemente valori inferiori possono creare ostacoli alla realizzazione in particolare formazioni vegetali di tipo boschivo.

Per meglio conoscere le caratteristiche di una ex-discarda prima della progettazione di qualsiasi suo intervento di recupero, si consiglia di fare riferimento all'analisi descrittiva (sistema Sivar) proposta da Dalvit et al. Tale analisi considera 3 raggruppamenti di caratteristiche da acquisire, ossia:

- a. l'ubicazione del sito;
- b. l'inquadramento stazionale;
- c. la descrizione delle principali caratteristiche della discarda, nonché la descrizione delle caratteristiche vegetazionali della stazione.

In particolare l'analisi delle principali caratteristiche della discarda considera: l'altitudine media, la precipitazione media annua, l'ubicazione dell'area, la pendenza media della scarpata, il tipo di suolo in superficie, la permeabilità, il grado di compattazione dei RU, lo strato impermeabilizzante, la temperatura di superficie, il biogas in superficie, gli accorgimenti per l'utilizzazione del biogas, l'esposizione, la temperatura media, il grado di profilatura della scarpata, il grado di stabilità della scarpata, i movimenti erosivi, lo spessore medio di RU, il sistema di raccolta del percolato, lo strato di copertura, la temperatura in profondità, il biogas in profondità e la presenza di odori sgradevoli.

La descrizione delle caratteristiche vegetazionali della stazione viene invece effettuata attraverso la conoscenza della fascia vegetazionale di appartenenza, degli orizzonti, dello strato arbustivo, della rinnovazione in atto, della fascia fitoclimatica, del manto erboso e del soprassuolo arboreo.

### 3. Specie vegetali impiegate

Nella **tabella 2** sono riportate le specie vegetali che dalla consultazione della letteratura sul tema della rivegetazione delle discariche R.S.U. dismesse, risultano essere state sperimentate; tale elenco, tuttavia, non è esaustivo.

Questa conoscenza potrà aiutare nella scelta delle specie da impiegare in un eventuale progetto, ma sarà difficile operare delle scelte sicure sulla adattabilità di questi genotipi già testati poiché spesso le condizioni di operatività descritte in bibliografia sono tra loro molto differenti.

L'elenco riporta specie erbacee, arbustive ed arboree, spesso autoctone (es. *Euonymus europaeus*) o naturalizzate (es. *Robinia pseudoacacia*) per i luoghi d'impiego, ma sono state provate anche specie esotiche (*Quercus rubra*) per le loro buone riconosciute caratteristiche di adattabilità e/o per ragioni ornamentali.

### 4. Soluzioni tecniche adottate

Nella quasi totalità dei casi descritti in bibliografia le tecniche impiegate per la rivegetazione delle ex-discarda sono praticamente riconducibili a quelle tipiche della bioingegneria forestale e/o forestazione. Ovvero in quasi tutti i casi si è fatto ricorso a sistemi e materiali dall'esterno ridotti avendo come scopo quello di facilitare

il più possibile l'instaurarsi di ecosistemi in equilibrio in tempo medio-lunghi. Ciò ovviamente non significa non intervenire durante e dopo la realizzazione dell'impianto, ma farlo usando la idrosemina o la posa a dimora di piante di misura piccola, di specie prescelte, intervenendo anche con irrigazioni di soccorso, con pacciamanti, con sfalci, ecc.

Il dettaglio delle soluzioni tecniche adottate tratte dalla letteratura disponibile è qui di seguito sintetizzato:

1. **tipo di materiale di propagazione:** l'impiego del seme ha riguardato la semina di specie erbacee per la costituzione di prati. Tuttavia è stato riferito personalmente che in alcune esperienze sono state seminate anche essenze arbustive. Tuttavia in generale le specie arbustive, ma soprattutto quelle arboree, sono state poste a dimora usando piante piuttosto piccole a radice nuda o in fitocella o in contenitore (vasetto). La loro altezza mediamente era di 60-100 cm;
2. **densità d'impianto e caratteristiche dello stesso:** la densità d'impianto varia da un minimo di 2.000 ad un massimo di 10.000 piante/ha, ciò ovviamente dipendente dalla dimensione del materiale all'impianto. Non si sono dettagliate altre specifiche per descrivere il tipo d'impianto se non il caso dell'impiego di fazzoletti di telo plastico nero (50 x50 cm) come pacciamatura localizzata;
3. **cure colturali:** la bibliografia consultata genericamente riferisce dell'effettuazione di operazioni ordinarie di coltivazione (concimazione, sfalcio, ecc.) e talvolta specificatamente di irrigazioni.

Tab. 1 – Spessore totale del terreno e del terreno agrario indispensabile per le varie tipologie di vegetazione.

Tipologia di vegetazione	Spessore del terreno (cm)	
	totale	terreno agrario
Prato	80	5-10
Arbusti	80	10
Bosco	180	50

Tab. 2 - Elenco delle specie erbacee, arboree e arbustive impiegate per la rivegetazione artificiale di discariche RU dimesse e coperte indicate nelle diverse bibliografie.

<i>Abelia floribunda</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Alnus cordata</i>	<i>Malus silvestris</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Amelanchier spp.</i>	<i>Morus alba</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Berberis vulgare</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Phillirea angustifolia</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Bromus inermis</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Salix elaeagnus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Pinus silvestris</i>	<i>Salix fragilis</i>
<i>Chimonantus fragrans</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Salix purpurea</i>

<i>Colutea arborescens</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Salix triandra</i>
<i>Cornus mas</i>	<i>Populus canescens</i>	<i>Salix viminalis</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Prunus avium</i>	<i>Sorbus domestica</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Prunus serotina</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Spiraea prunifolia</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Punica granatum</i>	<i>Symphoricarpos albus</i>
<i>Euonimus europaeus</i>	<i>Pyracantha coccinea</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Festuca rubra v.rubra</i>	<i>Pyrus pyraister</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Frangula alnus</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Viburnum lantana</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Fraxinus oxyacarpa</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Viburnum tinus</i>
<i>Hippophae ramnoides</i>	<i>Quercus rubra</i>	