



*Sito impiantistico
Galliera (BO)*

Valutazione di Impatto Ambientale

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

Ottimizzazione di utilizzo del sito impiantistico esistente
attraverso il ridimensionamento dell'area dedicata al
servizio di deposito finale dei rifiuti

ELABORATO 07

Relazione piano di ripristino ambientale

Approvato	E. Zamagni	The logo for Desmos, featuring a stylized 'D' composed of two overlapping squares, one blue and one green, followed by the word "Desmos" in green and "Ingegneria Ambiente Energia" in a smaller green font below it.	
Controllato	L. Savigni F. Crociati		
Redatto	DESMOS		
Rev.	00	Data	30/04/2025
Cod. Doc.	DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Pagine	1 di 37

SOMMARIO

A	PREMESSA	4
B	QUADRO DI RIFERIMENTO	5
B.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
B.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
B.2.1	<i>I principali usi del territorio</i>	<i>5</i>
B.2.2	<i>I principali elementi ambientali</i>	<i>6</i>
C	OBIETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE PRESCELTA E DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA	9
C.1	OBIETTIVI	9
C.2	LE PREMESSE PROGETTUALI	11
C.2.1	<i>Fattori di criticità e scelta delle specie vegetali</i>	<i>12</i>
C.3	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE PREVISTI NELLO STATO AUTORIZZATO	17
C.3.1	<i>Ambiti A: zone di riqualificazione e riequilibrio ambientale</i>	<i>18</i>
C.3.2	<i>Ambito B le zone filtro (filari e bosco)</i>	<i>20</i>
C.3.3	<i>Ambito C: il sito della discarica</i>	<i>21</i>
D	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	26
E	STATO DI ATTUAZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	28
F	MODALITÀ DI ESECUZIONE INTERVENTI DA REALIZZARE – AMBITO C	29
F.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE	29
F.1.1	<i>Bosco a macchia / macchia radura</i>	<i>30</i>
F.1.2	<i>Cespugli a macchia</i>	<i>32</i>
F.1.3	<i>Cintura verde</i>	<i>32</i>
F.1.4	<i>Alberi isolati e filari</i>	<i>33</i>
F.1.5	<i>Inerbimenti</i>	<i>33</i>
F.1.6	<i>Impianto di irrigazione</i>	<i>34</i>
G	MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	35
G.1	RIPRISTINO LIVELLAZIONI E PROFILI DEL CORPO DISCARICA	35

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	2 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G.2	MANUTENZIONI GENERALI DELLE OPERE A VERDE.....	35
G.3	DEMOLIZIONI E ALTRI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE FINALE GENERALE.....	37

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	3 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A PREMESSA

Il presente documento descrive le opere e gli interventi in progetto finalizzati a conseguire la rinaturalizzazione dell'area al termine della coltivazione a seguito della realizzazione del II stralcio della discarica per rifiuti non pericolosi da realizzare all'interno del sito impiantistico ubicato nel Comune di Galliera (BO), in via San Francesco.

Le opere e gli interventi qui proposti si inseriscono nel più generale progetto di ripristino ambientale approvato, che riguardano, oltre al corpo della discarica, un'ampia fascia territoriale circostante.

Da un punto di vista vegetazionale, il progetto di ripristino ambientale approvato ha previsto l'introduzione di uno strato arboreo - arbustivo finalizzato alla formazione di habitat e nicchie ecologiche con elevati livelli di biodiversità. Per quanto riguarda la scelta delle specie vegetali, oltre agli aspetti fitosociologici, il progetto ha tenuto conto dei particolari fattori di criticità di rivegetazione correlati all'attività oggetto di studio, avendo come obiettivo finale quello di valorizzare l'identità del luogo.

Di seguito si ripercorre il percorso progettuale che ha portato alla formulazione del progetto di ripristino ambientale approvato (all'interno del quale, come si è detto, si inserirà anche il ripristino ambientale del secondo stralcio qui in oggetto), riprendendo e riportando integralmente ampi stralci dello studio a suo tempo redatto dal dott. agr. Salvatore Giordano dello studio AIRIS di Bologna. Tale piano era stato successivamente ripresentato e approvato senza particolari modifiche nell'ambito del progetto di sopraelevazione della discarica attualmente in fase di gestione post-operativa.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	4 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B QUADRO DI RIFERIMENTO

B.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Geograficamente la discarica di Galliera si trova nella bassa pianura bolognese a Nord/Nord-Est della città di Bologna, da cui dista in linea d'aria ca. 30 km, ed in posizione grosso modo baricentrica fra i centri urbani di:

- Malalbergo distanza: km 3.7 a est
- Poggio Renatico distanza: km 3.7 a sud
- S. Pietro in Casale distanza: km 7.3 a sud-est
- Galliera distanza km 7.7 a est

L'area su cui insiste la discarica esistente presenta una forma geometrica regolare, praticamente rettangolare che si estende su una superficie territoriale dell'ordine di 21 ha.

B.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

B.2.1 *I principali usi del territorio*

Per la definizione di linee progettuali compatibili sono stati considerati gli usi, in termini di pressione antropica (attività produttive) e di opportunità ecocompatibili (attività faunistica, zone di svago, ecc..) presenti sul territorio, sia immediatamente confinante che su scala più ampia.

L'attività agricola è diffusamente presente su tutto il territorio circostante e rappresenta attualmente un elemento limitante il "continuum" ecologico, in quanto è caratterizzata da un tipo di gestione che impedisce la dinamica spontanea della vegetazione, che tenderebbe diversamente ad evolvere verso la massima complessità strutturale e la massima diversità biologica. Nonostante questo, permangono alcuni segni residuali di naturalità che svolgono un'importante funzione in termini di scambi ecologici.

Oltre all'attività strettamente agricola, nell'area "Le Tombe" sono presenti aree gestite in funzione della fauna selvatica e per l'attività venatoria. Nella stessa area va inoltre evidenziata la presenza di due bacini (circa 30 ha) realizzati tra il 1972 e il 1980 per l'itticoltura.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	5 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Le attività produttive (zuccherificio di San Pietro in Casale) non hanno impedito l'evoluzione in senso naturalistico dell'areale; gli stessi bacini dello stabilimento costituiscono attualmente un luogo idoneo per la migrazione dell'avifauna.

B.2.2 *I principali elementi ambientali*

Nello studio di base sono state a suo tempo valutate anche le principali caratteristiche ambientali e climatiche presenti nell'areale indagato.

L'associazione fitosociologica idonea in base all'indagine climatica ed al climax dell'area in esame è risultata essere quella del "Querco-Carpinetum boreoitalicum" secondo la classificazione del Pignatti (1953).

Questa antica formazione boschiva originaria della pianura padana è tipica di un clima temperato con caldi estati e inverni rigidi, suoli profondi di tipo alluvionali, tendenzialmente umidi, con un buon contenuto di humus. Gli elementi biotici peculiari di questa associazione vegetale vedono la farnia come dominante e la compagine arborea-arbustiva formata dal carpino bianco, frassino ossifilo, acero e olmo campestre, tiglio cordata, ciliegio, pioppo nero, corniolo, frangula, ligustro e nelle zone più degradate la robinia.

Le caratteristiche pedologiche presenti nell'areale confermano negli aspetti generali il quadro appena definito. Va evidenziato nell'ambito locale una composizione del suolo prevalentemente argillosa, la cui struttura risulta parzialmente compromessa dal copioso sfruttamento intensivo, effettuato utilizzando consistenti quantità di fertilizzanti chimici. Queste caratteristiche si manifestano in maniera evidente nella povertà di associazioni vegetazionali del soprassuolo agricolo.

Il fitto reticolo idrografico insieme agli habitat umidi (questi ultimi di recente formazione e di origine antropica) presenti nell'areale rappresentano degli elementi tipici di questo territorio che anticamente era caratterizzato da zone paludose.

Il valore biologico complessivo risulta ben rappresentato dalla presenza diffusa di habitat umidi e reticolo idrografico che favoriscono il mantenimento e lo sviluppo dei principali indicatori biologici, già esaminati nel dettaglio nel S.I.A. a suo tempo redatto e sintetizzati come segue:

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	6 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- **LE TOMBE.** Area designata come “Zona umida”, “nodo ecologico complesso” “Zona di tutela naturalistica” e “Zona di particolare interesse ambientale”, e classificata come SIC-ZPS del sistema rete natura 2000;
- **BACINI ZUCCHERIFICIO DI SAN PIETRO IN CASALE.** Area designata come “Zona umida” e “nodo ecologico complesso”;
- **BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI MALALBERGO.** Area designata come “Zona umida” e “nodo ecologico complesso”;
- **VALLE LA COMUNE, VALLE ERCOLANA.** L'area è classificata come SIC-ZPS del sistema “Rete natura 2000”.



Figura B.1 Rappresentazione delle aree umide immediatamente adiacenti all'impianto ricomprese nel sito SIC-ZPS (ortofoto aggiornata al 04/2003)

Nella specifica area oggetto di studio l'analisi ha evidenziato bassi livelli di biodiversità (conseguenza della semplificazione spinta dovuta alla presenza di una agricoltura intensiva).

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	7 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Invece da un punto di vista ecosistemico, e quindi considerando il territorio in una dimensione sovracomunale, la limitata presenza di barriere artificiali (strade, ferrovie, ecc.) e la diffusa presenza di queste tessere ecologiche consentono di mantenere attive e funzionali, anche se con diversi gradi di efficienza, le connessioni tra porzioni di territorio.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	8 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C OBIETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE PRESCELTA E DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA

C.1 OBIETTIVI

Oltre agli obiettivi più diretti di mitigazione degli effetti della presenza della discarica, il progetto di riqualificazione complessiva si poneva anche un obiettivo più generale, ovvero di creare rispetto alla situazione ante-operam (prima della realizzazione della discarica) un nuovo scenario con un generale bilancio positivo sotto l'aspetto quali-quantitativo (nuova copertura arborea e creazione di habitat ad elevata naturalità).

Partendo da una situazione iniziale di limitato valore vegetazionale e biologico, gli indirizzi progettuali miravano a contribuire, nello scenario a lungo termine, anche ad una ricucitura della potenzialità biotica e valorizzazione del contesto socioeconomico dell'ambito, rispetto ad un più vasto areale di riferimento.

Il progetto nel suo complesso comporta infatti la riqualificazione ambientale di una superficie complessiva di quasi 100 ettari, di cui circa 20 direttamente riguardanti la risistemazione finale dell'area su cui insiste la discarica in fase di gestione post operativa e circa 11 la risistemazione finale dell'area su cui insiste il II stralcio in progetto. Degli 80 ettari esterni al corpo discarica in fase di gestione post operativa, circa 60 sono stati rimboschiti in una fase preliminare all'attivazione del cantiere.

Gli obiettivi che l'intervento complessivo si prefigge di conseguire sul quadro territoriale di riferimento possono essere così riassunti:

- creazione, sul comparto di intervento, caratterizzato attualmente da bassi livelli di naturalità, di dinamiche di sviluppo conseguenti alla realizzazione di un polmone verde con funzione di rigenerazione ambientale, cortina visiva e di filtro igienico-sanitario;
- realizzazione di habitat diversificati ad elevata naturalità e potenziamento del valore biologico complessivo dell'areale e dei corridoi biologici più importanti (direttrice fiume Reno-valle Tombe);
- coordinamento con gli agricoltori in modo che svolgano una funzione attiva nella gestione del territorio.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	9 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il Piano di ripristino ambientale è stato quindi orientato verso una rinaturalizzazione spinta ma strutturata del sito una volta cessata l'attività di coltivazione della discarica.

Tale obiettivo è pienamente compatibile con i principi fissati dal D.Lgs. 36/2003 smi in quanto, relativamente al corpo discarica:

- il progetto di ripristino non prevede la realizzazione di manufatti particolari al di sopra della massa di rifiuti, ed è quindi pienamente compatibile con i previsti assestamenti della massa dei rifiuti;
- il progetto prevede un graduale smantellamento dei manufatti non più necessari al termine della gestione post operativa;
- prevede una campagna di monitoraggio ambientale, mediante la rilevazione periodica degli assestamenti e prelievi ed analisi dei principali parametri ambientali (acqua, aria, percolato);
- prevede una regimazione naturale delle acque meteoriche mediante la raccolta con una rete di scoline e fossati per il convogliamento al reticolo di canali esistenti.

Si evidenzia che sulla parte sommitale della discarica in post-gestione è stato installato un impianto fotovoltaico come da nulla osta di ARPAE rilasciato con prot. n. 112831 del 19/07/2021 (PG HA 12054 del 19/07/2021) e prot. n. 49282 del 24/03/2022 (PG HA 4261 del 25/03/2022), in coerenza con quanto previsto dalla DGR n. 1514 del 24/10/2011 avente ad oggetto "Linee guida per la costruzione e l'esercizio di impianti fotovoltaici sulle aree di sedime delle discariche esaurite", che recita quanto segue:

"[...] Alla luce delle considerazioni sopra esposte, la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle aree di sedime di discariche esaurite va promossa in quanto coerente con gli obiettivi generali di massimizzazione della produzione di energia da fonti rinnovabili e contestuale minimizzazione dei relativi impatti ambientali e pertanto va ritenuta compatibile con le destinazioni finali d'uso previste per le aree di discarica dalla normativa nazionale. [...]"

L'intervento ricade nel campo di applicazione del DM 4 Luglio 2019 "Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione" che, in coerenza con gli obiettivi europei 2020 e 2030, ha la finalità di sostenere la produzione di energia elettrica dagli impianti alimentati a fonti rinnovabili (come l'energia solare con la conversione fotovoltaica) attraverso "la definizione di incentivi e modalità di

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	10 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

accesso che promuovano l'efficacia, l'efficienza e la sostenibilità, sia ambientale che degli oneri di incentivazione, in misura adeguata al perseguimento degli obiettivi nazionali e con modalità conformi alle Linee guida in materia di aiuti di Stato per l'energia e l'ambiente di cui alla comunicazione della Commissione europea (2014/C 200/01)".

Gli interventi di ripristino previsti dal presente Piano per le aree in sommità alla discarica (e relative zone interessate dalle opere di connessione alla rete), relativamente alla copertura della discarica in fase di gestione post-operativa, saranno quindi realizzati a seguito della dismissione del suddetto impianto fotovoltaico, come previsto nella "Relazione sulle interferenze con la gestione della discarica" (Cod. doc. DS 03 BO SS 00 DT RT 01.00 del 30/06/2021 trasmesso con PG HA 0011545/21 del 09/07/2021).

C.2 LE PREMESSE PROGETTUALI

Da quanto esposto nei paragrafi precedenti, si evidenzia come nell'ambito preso in esame risalti una certa semplificazione biologica, conseguenza della spinta meccanizzazione agricola e della artificializzazione degli ecosistemi naturali (scolo Riolo).

La lettura del territorio alla macroscale ha invece evidenziato un elevato potenziale biotico concentrato nelle zone umide e nei bacini artificiali (bacini dello zuccherificio San Pietro in Casale-Malalbergo), per quanto esse siano di recente formazione (valle Tombe) o comunque facciano parte di intensi processi produttivi.

Altri elementi interessanti in termini di potenzialità future sono riferibili agli usi (ad esempio le aziende faunistico-venatorie come Valle Tombe); nel progetto originale era presente anche un percorso ciclopeditoneo, la cui effettiva ubicazione è stata però successivamente diversamente ubicata con Delibera del Consiglio Comunale di Galliera n. 6 1/2/2010 in funzione di una più generale pianificazione dei percorsi.

Sulla necessità di potenziare questo assetto territoriale e sviluppare le opportunità in termini di fruibilità, si sono quindi concentrati gli indirizzi progettuali del Piano di ripristino a suo tempo approvato.

In particolare, le proposte progettuali sono state sviluppate sulla base di alcune direttrici fondamentali:

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	11 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- **mantenere l'identità del luogo**, realizzando delle sistemazioni in sintonia con la classificazione SIC-ZPS già vigente;
- **ricucire la trama ecologica** della zona attraverso la valorizzazione delle fasce ecotonali (fasce di transizione biotica in cui ricade l'area di intervento), caratterizzate da bassi livelli di biodiversità;
- **incrementare la funzione di filtro paesaggistico e igienico-sanitario** nei confronti dell'attività di discarica;
- **favorire l'incremento della biodiversità**, attraverso l'introduzione di pratiche agricole compatibili con l'ambiente e con la creazione di habitat diversificati rispetto all'intorno territoriale;
- **valorizzare gli spazi di fruizione**, pur prediligendo lo sviluppo futuro in senso naturalistico, attraverso la valorizzazione delle programmazioni previste, con particolare riferimento a garantire la possibilità di una riconversione funzionale di quelle strutture che non saranno più necessarie in fase di gestione post-operativa ed a lungo termine;
- **realizzare uno scenario duraturo** sia dal punto di vista della gestione che dal punto di vista dell'impianto vegetazionale proposto.

Relativamente a quest'ultimo punto è stato eseguito un approfondimento sui fattori di criticità relativi alla scelta delle specie vegetali e derivabili dalla tipologia dell'opera oggetto di studio.

Nel paragrafo seguente sono illustrate queste tematiche e i criteri operativi generali.

C.2.1 Fattori di criticità e scelta delle specie vegetali

Un primo elemento di attenzione riguardo la scelta delle specie vegetali è stato rappresentato dall'esclusione di quelle specie soggette al colpo di fuoco batterico quali: *Prunus Avium*, *Sorbus aucuparia*, *Mespilus germanica*, *Prunus Padus*, *Malus sylvestris*, *Pyrus peraster*, *Crataegus sp. (monogyna, azarolus)*.

Sulla base di questo primo elemento discriminante è stato possibile fornire un elenco delle specie vegetali che sono poi state utilizzate nello specifico impianto.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	12 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Queste sono riferibili alle specie arboree ed arbustive autoctone, tipiche del quadro fitosociologico della specifica area e relative ai boschi planizari originari della pianura Padana, e di seguito riportate.

Le principali specie arboree individuate sono: *Quercus robur*, *Quercus petrae*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior* var. *Oxycarpa*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Celtis australis*, *Junglas regia*. Si tratta di specie, a crescita più o meno lenta, a cui potranno essere affiancate piante autoctone o naturalizzate a più rapido sviluppo vegetativo: *Populus alba* e *alba* "*Pyramidalis*", *nigra* e *nigra* "*italica*", *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Morus alba*.

Per differenziare floristicamente l'insieme si può prevedere l'immissione di altre piante appartenenti a fasce altitudinali della prima collina o più elevate. Queste specie hanno dimostrato tuttavia una buona adattabilità alle zone di pianura, come *Cercis siliquastrum*, *Laburnum anagyroides*, *Acer pseudoplatanus*.

Gli arbusti appartengono anch'essi alle specie prevalentemente presenti nell'area bolognese: *Ligustrum vulgare*, *Corpus mas*, *Corylus avellana*, *Salix caprea*, *Sorbus torminalis*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Rhamnus cathartica*. Accanto a queste specie potranno essere utilizzate piante ornamentali quali: *Syringa vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Spiracea Japonica*, *Forsythia viridissima*.

Un secondo aspetto a suo tempo considerato è riferibile alla necessità di operare una scelta differenziata delle specie vegetali in relazione alla loro adattabilità alle differenti condizioni (condizioni dei substrato, carico inquinante, sensibilità intraspecifica, etc.).

Una specifica criticità è infatti relativa agli effetti della discarica sulle piante stesse; in particolare i processi di decomposizione dei rifiuti determinano un relativo innalzamento della temperatura, oltre alla presenza per un lungo periodo successivamente alla copertura della discarica di sostanze nocive (biogas) (con particolare riferimento a coperture di discariche realizzate antecedentemente ai criteri costruttivi richiesti dal D. Lsg. 36/03).

Oltre alla fitotossicità del biogas sugli apparati radicali, altri fattori limitanti la rivegetazione delle specie sono riferibili a:

- componenti tossiche dell'atmosfera epigea;
- condizione di carenza di ossigeno;
- scarso spessore del substrato utile;

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	13 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- ridotta capacità di ritenuta idrica.

A questo proposito viene riportato nella tabella seguente un elenco delle principali specie generalmente utilizzate per il rinverdimento delle discariche di rifiuti.

Piante più importanti utilizzate per il rinverdimento delle discariche di rifiuti (LAGA, Merkblatt DIN 4690)		
SPECIE ALBERI DI 1° GRANDEZZA	Specie idrovore (I)	Specie Pioniere (P)
<i>Acer platanoides</i>	I	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	I	
<i>Alnus glutinosa</i>	I	P
<i>Betula pendula</i>	I	P
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	
<i>Populus alba</i>	I	P
<i>Populus balsamifera</i>	I	P
<i>Populus canescens</i>	I	P
<i>Populus nigra</i>	I	P
<i>Populus tremula</i>	I	P
<i>Quercus petraea</i>	I	
<i>Quercus pendunculata</i>	I	

Altre sperimentazioni, riportate sinteticamente nello studio approvato hanno permesso di valutare questi specifici aspetti in maniera più esaustiva ed in riferimento allo specifico quadro fitosociologico.

A questo proposito, gli studi principali a cui si è fatto riferimento, in quanto particolarmente approfonditi e rappresentativi, sono le sperimentazioni a suo tempo condotte nelle seguenti ex-discariche di RSU:

- via Vietta nel Comune di Bentivoglio (prov. BO); le sperimentazioni sono state condotte sin dal 1991 dall'Azienda U.S.L. Bologna Nord - Distretto San Giorgio di Piano - settore igiene pubblica iniziate.
- via Stradelli Guelfi nel Comune di Bologna; il "Progetto sperimentale per il recupero ambientale della ex-discarica controllata di via Stradelli Guelfi, 73/A - BO" ha avuto inizio nel 1994, e condotto dal prof. Corbetta per conto della Seabo S.r.l.

Queste sperimentazioni hanno avuto lo scopo di valutare le potenzialità di crescita di alcune specie vegetali messe a dimora sul terreno di copertura e sulle scarpate.

Nel caso dell'ex-discarica di Bentivoglio, la cui indagine anticipa di circa tre anni quella di via Stradelli Guelfi, è stato determinato fra l'altro l'assorbimento e il trasporto di sostanze tossiche da parte dei vegetali spontanei e di quelli coltivati, con particolare riferimento alle piante destinate ad uso alimentare.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	14 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Un altro elemento interessante, che consente di confermare l'attendibilità dei risultati ottenuti a Bentivoglio, ha riguardato le indagini che sono state condotte in parallelo sul terreno di discarica e in quello di un'area di controllo posta a 5 km di distanza, per la quale non è possibile ipotizzare effetti di inquinanti attribuibili alla discarica stessa. Nella tabella seguente sono stati riportati i risultati delle sperimentazioni svolte a Bologna, espressi in percentuale di attecchimento delle differenti specie.

Specie vegetali e corrispondenti percentuali di attecchimento ex discarica BO					
GENERE E SPECIE	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Acer campestre</i>	79%	46%	42%	46%	45%
<i>Arbutus unedo</i>	40%	26%	27%	25%	20%
<i>Carpinus betulus</i>	62%	33%	31%	31%	32%
<i>Colutea arborescens</i>	19%	1%	0%	1%	2%
<i>Cornus mas</i>	96%	75%	61%	60%	60%
<i>Cornus sanguinea</i>	93%	75%	64%	69%	64%
<i>Coronilla emerus</i>	19%	12%	11%	10%	12%
<i>Corylus avellana</i>	83%	44%	37%	37%	36%
<i>Fraxinus ornus</i>	76%	42%	38%	42%	42%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	81%	59%	50%	46%	50%
<i>Phillirea angustifolia</i>	80%	61%	59%	62%	58%
<i>Pistacia lentiscus</i>	50%	23%	21%	20%	21%
<i>Pyrus pyraister</i>	86%	73%	66%	67%	67%
<i>Quercus cerris</i>	89%	45%	38%	42%	40%
<i>Quercus ilex</i>	80%	43%	41%	41%	41%
<i>Quercus pubescens</i>	76%	35%	31%	34%	32%
<i>Rhamnus alaternus</i>	51%	43%	40%	38%	40%
<i>Rhamnus catharticus</i>	95%	78%	75%	75%	77%
<i>Rosa canina</i>	91%	80%	81%	82%	82%
<i>Sorbus domestica</i>	88%	66%	58%	55%	51%
<i>Spartium junceum</i>	48%	41%	39%	40%	40%
<i>Viburnum lantana</i>	90%	51%	51%	52%	52%
<i>Viburnum tinus</i>	42%	30%	27%	42%	41%

Dalla tabella è possibile desumere un elevato attecchimento di specie quali l'*Ostrya*, lo *Spartium* e la rosa. Buoni risultano le condizioni anche per altre specie quali *acer*, *corpus sanguinea*, *carpinus*, *ramnus*. Anche specie come le querce (notoriamente a crescita lenta) hanno dato buoni risultati.

In merito alle tecniche colturali adottabili sono stati riportati nella tabella successiva i principali risultati ottenuti presso la ex-discarica di Bentivoglio.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	15 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Valutazione delle tecniche colturali sperimentate			
Tecnica colturale	Effetto prodotto		
	Scadente	Buono	ottimo
Trapianto di esemplari adulti			•
Trapianto in fitocella			•
Semina	•		
Uso di Talee		•	
Pacciamatura naturale	•		
Pacciamatura sintetica		•	
Inserimento di argilla nel substrato			•
Irrigazione			•

Pur se alcuni dei risultati riportati sono da leggere anche alla luce di insuccessi dovuti a stagioni particolarmente siccitose, risulta evidente la necessità di prediligere alcune tecniche colturali che favoriscono il trattenimento dell'acqua.

Per analoghi condizionamenti idrici il trapianto in fitocella e di esemplari adulti ha riportato un elevato livello di attecchimento.

Un altro termine di confronto preso a riferimento, ovvero la discarica di Novellara (si veda Tabella seguente), ha confermato la tendenza già esaminata, inoltre i risultati dell'indagine, hanno permesso di focalizzare la scelta in un gruppo di specifiche specie vegetali arboree ed arbustive, autoctone e con particolare adattabilità per i terreni argillosi.

Caratteristiche di adattabilità delle principali specie vegetali	
Specie Vegetali	Risultati della sperimentazione
Famia (Quercus Pedunculata)	buona % di attecchimento, ma accrescimento modesto anche se le caratteristiche di lento sviluppo sono in parte attribuibili alle caratteristiche intrinseche della specifica essenza
Frassino Maggiore (fraxinus Excelsior)	è risultata l'essenza meglio adattabile sia in termini di sviluppo che di resistenza alla siccità
Pioppo bianco e nero (Populus alba e nigra)	hanno ben attecchito ma sono risultate molto sensibili alla siccità estiva
Acero saccharino e campestre (Acer saccharinum e campestre)	hanno attecchito discretamente ma hanno risentito della carenza di acqua nel periodo estivo. Il saccharino è però molto sensibile all'attacco dei <u>cossus</u> e della <u>Zeuzera pyrina</u> .
Acero negundo (Acer negundo)	molto sensibile agli attacchi di infanzia
Carpino nero (Ostrya carpinifolia)	Insieme all'acero campestre è stato impiegato nella realizzazione di siepi e cespugli con risultati soddisfacenti
Olmo campestre (Ulmus Campestris)	specie autoctona colpita e decimata fino a poco tempo fa da grafiosi. Si sta tentando la sperimentazione con l'olmo siberiano (Pumila) più resistente a questa malattia.

In estrema sintesi i dati sperimentali riportati hanno consentito di esprimere un giudizio complessivamente positivo sia in ordine al successo della rinaturalizzazione delle discariche realizzate e condotte a norme di legge, sia perché ha permesso di escludere eventuali

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	16 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

assorbimenti di sostanze tossiche assorbibili dalle piante stesse. Per quest'ultimo aspetto infatti, nelle sperimentazioni non sono state riscontrate particolari differenze tra le piante coltivate in discarica e quelle dell'area studio posta a 5 km di distanza.

C.3 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE PREVISTI NELLO STATO AUTORIZZATO

Gli interventi approvati, che sono conseguenti agli indirizzi precedentemente esposti, sono stati eseguiti in base a un preciso schema spaziale e temporale. Con riferimento alla discarica in fase di gestione post operativa e alla *Figura C.1*:

- prima della sua realizzazione, sono stati realizzati due ambiti di compensazione ecologica (lotti A, con una estensione di quasi 60 ha) con finalità di rifunionalizzazione in termini agro-ambientale e faunistici dell'areale (funzione di riqualificazione e riequilibrio);
- nelle fasi di cantiere e, successivamente, entro il 2°-3° anno dall'inizio della sua coltivazione, si è provveduto a sistemare due zone concentriche, mediante l'impianto di fasce arbustive pluristratificate disposte attorno alla discarica (B1): una a ridosso del perimetro del corpo di discarica, con la funzione di limitare gli eventuali fattori di disturbo della discarica stessa (funzione tampone), e un'altra nel perimetro più esterno del territorio interessato dall'intervento con la finalità di filtro paesaggistico e di riqualificazione dell'area stessa (funzione di potenziamento ecosistemico). Contestualmente a queste sistemazioni, è stato eseguito l'impianto del bosco attorno al corpo di discarica (B2), su di una superficie indicativa di oltre 20 ha, e lungo lo scolo Riolo, l'impianto di un filare di querce;
- intorno al 10° anno dall'inizio della coltivazione della discarica, nel lotto posto ad est della discarica, è stata riconvertita in prato umido una zona di radura a ridosso dello scolo Riolo, di forma approssimativamente triangolare e di estensione circa 10 ettari (A3);
- nella fase di chiusura e di gestione post-operativa, infine, sono stato realizzati interventi per la sistemazione del corpo di discarica con interventi di ristrutturazione del terreno agricolo. Dopo lo smantellamento dell'impianto fotovoltaico, la superficie sommitale sarà oggetto di successiva rinaturazione (C). Nel lungo periodo è previsto lo smantellamento

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	17 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

delle attrezzature non più necessarie, lasciando la eventuale possibilità di un recupero funzionale dei fabbricati.



Figura C.1 Suddivisione aree di riqualificazione in base agli interventi proposti nel piano di ripristino ambientale approvato

Gli ambiti generali possono essere dunque a loro volta distinti in tre ambiti sulla base delle diverse tipologie di intervento.

C.3.1 *Ambiti A: zone di riqualificazione e riequilibrio ambientale*

Questi ambiti sono costituiti da due lotti posti sulle testate est ed ovest del corpo della discarica in fase di gestione post operativa e si estendono in una superficie complessiva di circa 60 ettari. Le linee progettuali hanno seguito i principi già indicati nelle premesse introduttive. Vanno però, in questa sezione, precisati alcuni elementi fondamentali.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	18 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

In particolare, questi ambiti per collocazione ed estensione rappresentano degli importanti nodi di valorizzazione e riqualificazione rispetto all'ambito circostante sia in termini di ecologici che di usi. È sembrato opportuno in questo senso optare per una sistemazione che mantenesse un uso agricolo pur introducendo finalità di miglioramento ambientale e faunistico.

I primi interventi hanno riguardato i due ambiti di compensazione ecologica (ambiti A1 e A2) la cui attivazione era prevista entro l'anno 2000 per concludersi intorno al 10° anno dall'inizio della coltivazione della discarica con la realizzazione, nel lotto orientale, del prato umido (ambito A3). Questo habitat, favorevole all'insediamento di avifauna specializzata (limicoli), ha una forma indicativamente triangolare, con due dei lati perimetrali posti a ridosso dello Scolo Riolo e la zona di rispetto del metanodotto, e occupa una superficie di circa 10 ha.

In pratica per queste superfici era previsto il ritiro immediato delle colture agricole ad elevata meccanizzazione praticate (seminativo) al momento della presentazione del progetto di realizzazione della discarica e la loro riconversione con finalità ecologiche-ambientali, con lo scopo quindi di introdurre dei forti elementi di compensazione e di filtro nei confronti dell'attività che si sarebbe venuta ad insediare.

Al fine di rendere pienamente efficaci gli interventi proposti si è fatto riferimento a moduli di impianto consolidati e riferiti agli schemi della forestazione e della macchia-radura descritti nei regolamenti comunitari (Reg. CEE 2078/92 azione agro-ambientale F1 e 2080/92).

Secondo le prescrizioni normative le formazioni "macchia-radura" dovevano essere realizzate attraverso la piantumazione di almeno 220 piante/ha e non più di 360 per ciascun ettaro ritirato, con una distanza minima tra le piante di 1,5 m. La forestazione, prevista dal Reg. CEE 2080/92, prevede invece una densità di impianto di circa 600 piante/ha.

Le densità di impianto utilizzate nel progetto di riqualificazione, pur facendo riferimento agli schemi appena indicati, sono state adattate alle finalità di intervento, in modo quindi da favorire la creazione di habitat e nicchie ecologiche di rilevanza trofica per la fauna con differenti caratteristiche e livelli di specializzazione (ontaneto disetaneo, bosco igrofilo, etc.).

In particolare nei settori A1 era previsto uno schema riferibile a quello della macchia-radura privilegiando le specie del bosco igrofilo (farnia). Era previsto inoltre, al fine di favorire la creazione dell'"effetto margine" una densità di piante intermedia tra ambiti a differente peculiarità (in particolare tra la zona macchia-radura e la zona boschiva indicata come B2). Questa fascia di

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	19 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

transizione, che consiste in una rarefazione della densità degli alberi nelle formazioni boschive molto dense, favorisce l'instaurarsi di nuove nicchie ecologiche.

Nel settore A2, pur mantenendo gli stessi schemi di impianto fin qui visti, era stata prevista una sistemazione che favorisse lo sviluppo faunistico. In particolare, l'habitat finale è riferibile all'ontaneto disetaneo (in prevalenza composto da Ontani e salici come riportato nella scheda progettuale) finalizzato all'insediamento di ardeidi coloniali (airone cenerino, garzetta, etc.).

Per l'ambito A posto ad est rispetto al corpo discarica, oltre agli interventi già descritti, era previsto uno schema operativo specifico per il settore A3.

In particolare sono state previste preventive operazioni di rimodellazione di terreno sul lotto complessivo (superficie di circa 33 ha). L'ambito A3 (circa 10 ha), che inizialmente era stato destinato a radura, è poi stato, intorno al 10° anno, escavato e, nell'ambito dell'azione F1 (impianto secondo il Reg. CEE 2078/92 azione agro-ambientale), è stata eseguita una trasformazione in prato umido. Visto l'attuale livello di affermazione della vegetazione introdotta e di quella spontanea, soprattutto in ottica di sostenibilità ambientale riguardo l'uso della risorsa acqua in periodi così critici dal punto di vista climatico (forte e prolungata insolazione e riduzione consistente delle precipitazioni in modo non sporadico), perde significanza ecologica il mantenimento artificiale annuale per 6 mesi del prato umido per il quale si rimanda ad un'evoluzione naturale controllata. Questo anche in considerazione di una buona rappresentanza nel territorio di habitat acquatici o comunque ad elevata igrofilia.

C.3.2 *Ambito B le zone filtro (filari e bosco)*

In questo ambito ricadono due fasce territoriali concentriche attorno al perimetro della discarica in gestione post operativa (B1), delle quali una è coincidente con il perimetro del corpo di discarica stessa. In questo caso è stata prevista la realizzazione di filari in modo da limitare gli eventuali fattori di disturbo della discarica stessa (funzione tampone).

In questo caso le specie vegetali previste sono quelle già indicate nel quadro fitosociologico, prediligendo quelle a pronto effetto e con portamento colonnare (pioppi) al fine di ottimizzare l'effetto di mitigazione in termini sia visuali e paesaggistici che di diffusione di eventuali odori sgradevoli. Nel perimetro più esterno, coincidente con il perimetro dell'intervento di riqualificazione, del territorio interessato dall'intervento, la scelta ha privilegiato specie a lento sviluppo (Farnia). La

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	20 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

finalità di questa fascia è di filtro paesaggistico e di riqualificazione dell'area stessa (funzione di potenziamento ecosistemico).

Nelle fasce territoriali immediatamente retrostanti si ricorda la presenza dei filari pluristratificati, anche se la disposizione degli stessi non è né uniforme né geometrica al fine di favorire l'effetto margine a scopi faunistici.

Nella sistemazione di questo asse va tenuto conto dei vincoli imposti dal "Regolamento per la conservazione e la polizia delle opere di bonifica, e la disciplina delle acque" che vieta: "... la piantagione di alberi e siepi a distanza di ml. 5 dal piede della scarpata esterna degli argini...".

Nello specifico modulo si era prevista una densità di circa 1100 piante/ha e 2000 piante/km nel caso della siepe pluristratificata con una composizione di circa 30% arboree e 70% arbustive.

Con le stesse funzioni e con gli stessi criteri già indicati per la scelta delle specie vegetali, ma con un diverso modulo progettuale viene previsto l'ambito destinato a Bosco indicato da (B2) nella tavola di Progetto.

C.3.3 *Ambito C: il sito della discarica*

È la parte rappresentata dalle aree che comprendono il luogo di deposito dei rifiuti, le aree tecnologiche o comunque tutte le aree di servizio annesse alla discarica e le strade di accesso.

In base alle norme vigenti (D. Lgs. 36/2003 e s.m.i.), lo strato superficiale di copertura del corpo rifiuti, di spessore 100 cm, ha la funzione di favorire la crescita della vegetazione e proteggere gli strati sottostanti; è costituito da terreno non eccessivamente compattato, in modo da permettere lo sviluppo delle radici di specie vegetali non legnose, consentire una riserva d'acqua per queste ultime, fare fronte alle perdite per erosione e proteggere gli strati sottostanti.

La crescita della vegetazione ha la funzione di minimizzare l'erosione eolica, massimizzare l'evapotraspirazione (riducendo la percolazione) e contribuisce inoltre a migliorare l'elemento paesaggistico.

Le sperimentazioni citate in precedenza compiute su altre discariche della zona ed i risultati ottenuti hanno portato a prediligere le seguenti specie e modalità operative per realizzare la rinaturalizzazione dello strato di copertura:

- al termine della realizzazione delle coperture, semina di un miscuglio di leguminose e graminacee che si adattino bene al clima (verde a perdere);

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	21 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- indicativamente dopo 2-3 anni, quando il terreno abbia acquisito una buona fertilità e previa effettuazione di ulteriori lavorazioni agronomiche preparatorie e concimazioni di fondo, messa a dimora delle piante arboree e/o arbustive, di piantine e arbusti forestali.

Le specie da impiegare sono quelle individuate dai quadro fitosociologico (*Acero campestre*, *Carpino nero*, *Sanguinello*, *Marruca*, ecc...).

La dimensione media del materiale vegetale impiegato è di 1 metro circa di altezza e di circa 2-3 anni di età; il materiale impiegato sarà preferibilmente in contenitore e dovrà essere esente da fitopatie e ben conformato.

La disposizione delle piante era prevista con un disegno tale da creare il massimo effetto di naturalità (sia per le disposizioni geometriche che per le scelte dimensionali e cromatiche) pur mantenendo comunque le condizioni di accesso e di manutenzione agevole anche con mezzi meccanici, con una distanza tra le file di circa 2,5 m e di 1,5 m lungo la fila.

In sostanza, oltre all'inerbimento, è previsto che dopo 2-3 anni dalla realizzazione del capping siano messe a dimora di circa 500 piante/ha:

- sulle scarpate dell'argine di base che delimita l'abbancamento, è prevista e la messa a dimora di arbusti;

Entro 5 anni del termine del periodo di post gestione operativa, poiché è necessario eseguire durante il periodo di assestamento della discarica le attività di ripristino pendenze e fossi, saranno messe a dimora di circa 500 piante/ha:

- sulle scarpate superiori, la vegetazione è esclusivamente di tipo arbustivo, vista la necessità di evitare la formazione di apparati radicali in profondità;
- nella zona della sommità della discarica, in alternanza al prato stabile, sono previsti cespugli a macchia, con schema di messa a dimora tale da consentire la manutenzione meccanizzata.

Gli inerbimenti saranno realizzati per semina normale sulle superfici piane ed idrosemina sulle scarpate. Si prevede una quantità di sementi con la seguente composizione di riferimento:

- *dactylis glomerata* (era mazzolina o dattile);
- *lolium perenne* (loietto inglese);

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	22 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- lotus corniculatus (ginestrino);
- trifolium repens (trifoglio bianco);
- trifolium pratense;
- medicago lupulina e phleum pratense (lupulina e coda di topo).

in ragione di circa 60/65 kg/ettaro di seme.

Per quel che riguarda le piantumazioni, in generale saranno effettuate in accordo al seguente schema:

- scarpate esposte a sud: realizzazione di cortina arbustiva di specie termo-xerofile, resistenti all'aridità fisiologica del substrato, consolidanti;
- scarpate non esposte a sud: realizzazione di cortina arboreo-arbustiva di specie con carattere mesofilo, consolidanti.

La completa rinaturalizzazione del corpo di discarica rappresenterà dunque un ulteriore elemento di riqualificazione e fruizione dell'area che si inserisce compiutamente nell'intervento complessivo.

La soluzione farà comunque largo uso di specie preparatorie, pioniere e miglioratrici del terreno, garantendo una rapida copertura delle scarpate ed un'efficace stabilizzazione.

Per effetto della presenza del II stralcio in progetto, la *Figura C.1* del piano di ripristino approvato si modifica nella seguente *Figura C.2*, dove all'area indicata come C1 corrisponde il II stralcio.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	23 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Figura C.2 Suddivisione aree di riqualificazione in base agli interventi proposti nel presente piano di ripristino

Si rimanda alla planimetria generale di progetto (elab. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00) per la restituzione finale del ripristino ambientale della discarica.

Dal punto di vista dell'assetto vegetazionale, per effetto della realizzazione del II stralcio il nuovo patrimonio arboreo-arbustivo è schematizzabile nella tabella seguente (*Tabella C.1*).

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	24 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella C.1 Quantificazione indicativa delle piante introdotte con il piano di ripristino ambientale

Ambito	Tipologia	Superficie (ha)	Densità piante (p/ha)	Piante totali	Rapporti % Arboreo/arbustivo
A	Macchia- Radura	46,3	280	12'960	30/70
B1-B2	Bosco + filari	21	1'100	23'100	30/70
C-C1	Corpo di discarica	30,7	500	15'380	20/80

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	25 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

D INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico realizzato sulla sommità della discarica in fase di gestione post operativa, stimata in almeno 20 anni, si potrà valutare se eseguire un intervento di rifacimento dell'impianto stesso, così come previsto dalla normativa vigente in materia, oppure lo si potrà dismettere.

La dismissione comporterà l'esecuzione degli interventi di seguito elencati:

- rimozione dei pannelli fotovoltaici e avvio al recupero presso centri specializzati;
- rimozione degli inverter e avvio al recupero presso centri specializzati;
- rimozione dei cavi elettrici e dei quadri e avvio al recupero presso centri specializzati;
- rimozione della cabina di campo.

Per quanto riguarda la cabina elettrica di connessione si precisa che la stessa entrerà a far parte della rete pubblica e pertanto sarà mantenuta in esercizio.

Infine, sulle aree interessate dall'installazione dei pannelli, al fine di garantire un adeguato ripristino dei luoghi, verranno eseguite le restanti attività previste dal presente Piano.

In maniera schematica, nella successiva *Tabella D.1* sono stati sintetizzati i principali elementi di progetto e le fasi temporali di intervento, tenendo in considerazione sia della realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico sia della necessità di accedere al corpo discarica in fase di gestione post-operativa per le ordinarie attività di manutenzione della rete biogas.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	26 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella D.1 Caratteristiche e fasi temporali di attuazione degli interventi

Ambito	Tipologia	Estensione	Caratteristiche	Entro il 1° anno	Entro il 3° anno	10° anno	Entro 3 anni dalla posa del capping	Dopo la dismissione dell'impianto fotovoltaico	Dopo 2/3 anni dalla posa del capping
A	Macchia-Radura	46,3 ha	280 piante/ha	X		X Prato umido			
B1-B2	Bosco + filari	21 ha	1'100 (70% arbusti)		X				
C	Corpo di discarica	18	500 piante/ha					X	
C1	Corpo di discarica	12,7	500 piante/ha				X		
Attrezzature		Demolizionj e ripristini							X

E STATO DI ATTUAZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Ad oggi (anno 2025), lo stato di attuazione del progetto complessivo di ripristino ambientale approvato è sintetizzato nel prospetto seguente.

ZONA/AMBITO	STATO DI ATTUAZIONE
Zona anteriore del sito del corpo discarica, (area fra la palazzina e la via S. Francesco) – Ambito A	eseguito
Zona posteriore del sito della discarica – Ambito A	eseguito
Fasce laterali a sud del sito – Ambito B	eseguito
Fasce laterali a nord del sito – Ambito B	eseguito
Opere a verde sul corpo discarica – Ambito C	da eseguire (*)
Dismissioni e demolizioni a lungo termine	da eseguire

(*) Le attività di semina sul corpo discarica sono state effettuate al termine della realizzazione della copertura definitiva (anno 2017). Le opere di riqualificazione relative alla piantumazione delle essenze arboree sul corpo discarica verranno realizzate a seguito della dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto già autorizzato, quelle relative al II stralcio, secondo i tempi sopra descritti.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	28 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

F MODALITÀ DI ESECUZIONE INTERVENTI DA REALIZZARE – AMBITO C

F.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE

Come ampiamente argomentato nei precedenti paragrafi, per la scelta delle essenze da mettere a dimora a valle della rimozione dell'impianto fotovoltaico si è fatto riferimento alla compagine arboreo-arbustiva del *Quercus-carpinetum boreo-italicum*, con l'utilizzo di essenze il più possibile tipiche dell'ambiente padano.

La composizione standard individuata come riferimento è la seguente.

ALBERI		
SPECIE	%	Piante/ha
Quercus pedunculata	21	104
Fraxinus angustifolia	13	65
Acer campestre	8,5	43
Carpinus betulus	16	80
Populus alba	5	25
Populus nigra	4	20
Alnus glutinosa	8	40
Ulmus minor	6	30
Tilia cordata	3	15
Salix alba	5	25
Salix carpea	5	25
Salix fragilis	3	15
Quercus petraea	1	5
Salix incana	1,5	8
TOTALE	100	500
ARBUSTI		
SPECIE	%	Piante/ha
Cornus sanguinea	9	72
Cornus mas	12	96
Corylus avellana	9	72
Olivello spinoso	8	64
Ligustrum vulgare	7	56
Rhamnus catharticus	7	56
Sambucus nigra	5	40
Euonymus europaeus	7	56
Ginepro	9	72
Viburnum lantana	5	40
Viburnum opulus	6	48
Rosa canina	10	80
Lonicera caprifolium	3	24
Fragola alnus	3	24
TOTALE	100	800

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	29 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Le tipologie di opere a verde previste saranno le seguenti, in funzione delle differenti superfici da trattare:

- bosco a macchia/macchia radura;
- cespugli a macchia;
- cintura verde;
- alberi isolati;
- inerbimenti.

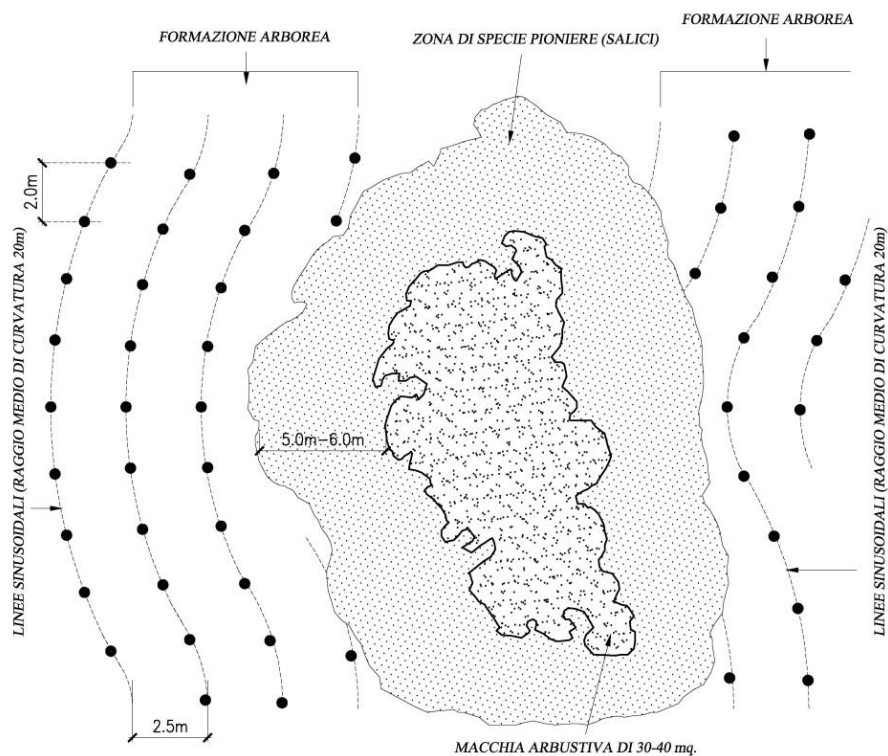
F.1.1 Bosco a macchia / macchia radura

Nelle aree poste a piano campagna, sia internamente che esternamente al perimetro dell'impianto e non interessate da impiantistica e viabilità, oltre alle scarpate dei rilevati (funzione di schermatura e consolidamento) sono state create in alternanza alle radure a prato stabile macchie boschive a forma irregolare costituite da alberi e arbusti scelti nell'ambito della compagine arbustiva standard.

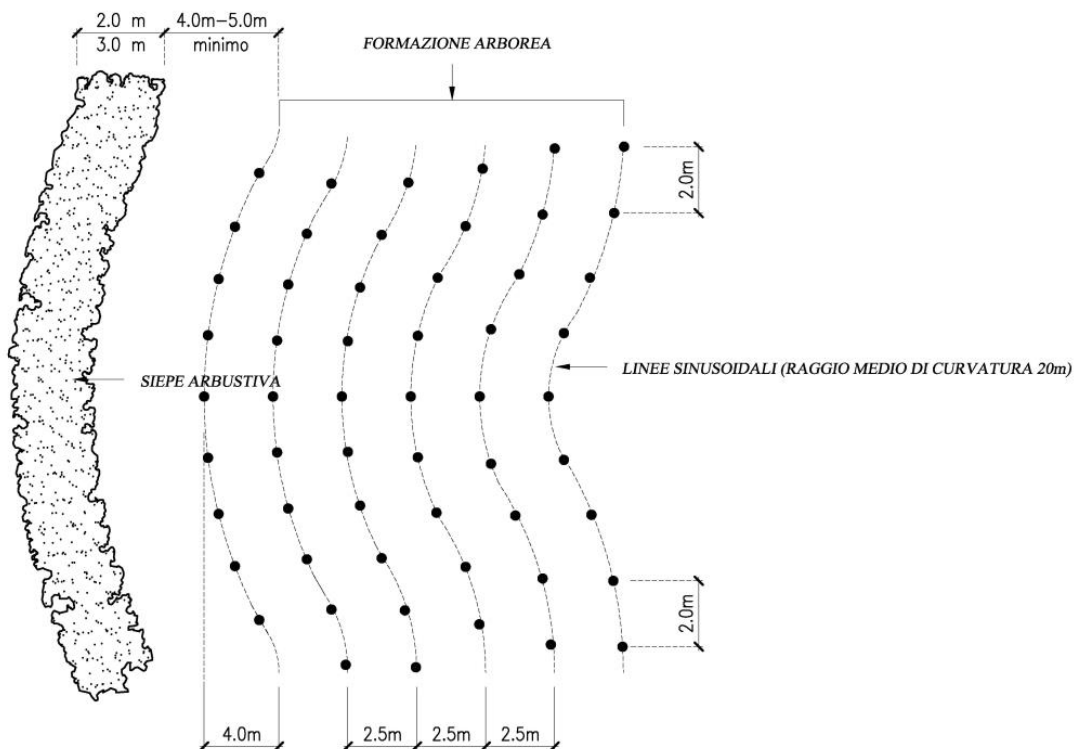
La densità finale di impianto è prevista di circa 1300 piante per ettaro fra piante arboree, piante arbustive radicate e talee, messe a dimora in modo da consentire l'effettuazione di interventi manutentivi meccanizzati (distanza minima fra le piante > ml. 2.50).

Il sesto di impianto previsto all'interno delle macchie boschive è quello di seguito rappresentato.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	30 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Ai margini delle macchie è invece previsto il seguente schema:



DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	31 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

L'andamento sinusoidale ha la funzione di mimetizzare l'andamento regolare necessario alla manutenzione meccanizzata ricreando la percezione visiva di una vegetazione spontanea.

F.1.2 *Cespugli a macchia*

Sono previsti cespugli a macchia sia ai bordi delle zone boscate, come quinta con funzione paesaggistica e protettiva delle piantine del bosco non ancora sviluppate, sia per il ripristino ambientale della sommità della discarica in alternanza al prato stabile. Anche in questo caso lo schema di messa a dimora è tale da consentire la manutenzione meccanizzata.

F.1.3 *Cintura verde*

Sulle scarpate dell'argine di base che delimita il corpo discarica si è intervenuti sia con inerbimento sia con la messa a dimora di alberi e arbusti con funzione di schermo visivo e protettivo.

Sulle scarpate superiori la soluzione è analoga, con la differenza che in questo caso la vegetazione è esclusivamente di tipo arbustivo, vista la necessità di evitare la presenza di apparati radicali in profondità.

La scelta di dettaglio delle essenze da insediare sulle scarpate, sempre effettuata estrapolando dalla compagine standard precedentemente citata, tiene conto delle caratteristiche microstazionali che verranno a crearsi, ovvero:

- difficili caratteristiche fisico-chimiche del terreno proveniente da scavi di varia natura;
- condizioni di potenziale aridità estiva per effetto della sopraelevazione dal piano di campagna;
- iniziale ruscellamento superficiale ad opera delle acque di precipitazione sulle scarpate;
- elevata insolazione ed evapotraspirazione sugli argini esposti a sud.

In generale le piantumazioni seguiranno i seguenti schemi:

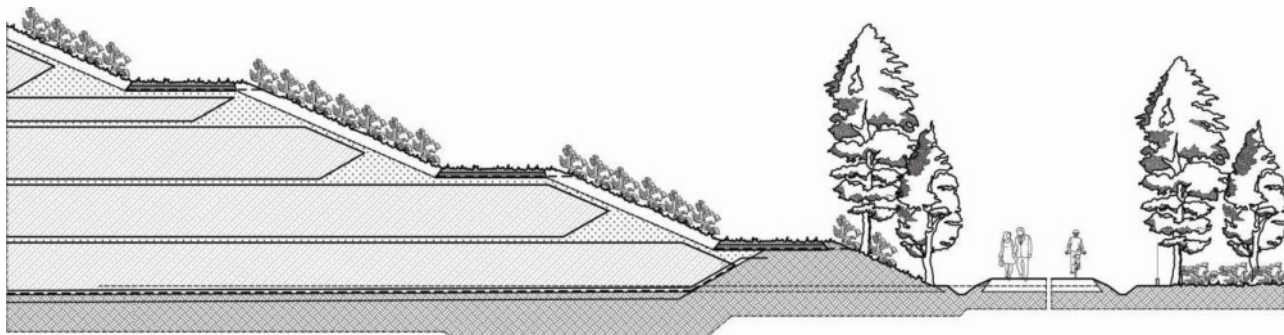
- scarpate esposte a sud: realizzazione di cortina arboreo-arbustiva di specie termo-xerofile, resistenti all'aridità fisiologica del substrato, consolidanti, sia arboree che arbustive;

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	32 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- scarpate non esposte a sud: realizzazione di cortina arboreo-arbustiva di specie con carattere mesofilo, consolidanti.

Questo tipo di soluzione farà comunque largo uso di specie preparatorie, pioniere e miglioratrici del terreno, garantendo una rapida copertura delle scarpate ed un'efficace stabilizzazione.

Lo schema di messa a dimora è mostrato nell'immagine seguente.



F.1.4 Alberi isolati e filari

L'adozione di questa soluzione è prevista come elemento di arredo e/o caratterizzazione di zone e punti particolari all'interno dell'impianto, da realizzarsi a seguito della demolizione/dismissione delle attrezzature non più necessarie, quali ad esempio:

- filari minori o macchie puntuali in corrispondenza dei parcheggi e dei piazzali interni.

Le piante sono normalmente disposte secondo gruppi monospecifici costituiti da almeno 10/15 esemplari, impiegando materiale forestale di uno/due anni in fitocella ed eventualmente talee per pioppi e salici.

F.1.5 Inerbimenti

Inerbimenti consistenti sono previsti nelle aree interne al perimetro dell'impianto, sulle scarpate e sulla sommità della discarica, per la creazione di ampie radure alternate alle macchie boschive ed arbustive, quantomeno dove risulti necessario, qualora il ciclo vegetazionale naturale non garantisca la formazione di adeguate coperture.

Normalmente si procederà per semina normale sulle superfici piane ed idrosemina sulle scarpate.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	33 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Si prevede una quantità di sementi di circa 300 kg/ha con la seguente composizione di riferimento:

- dactylis glomerata (era mazzolina o dattile);
- lolium perenne (loietto inglese);
- lotus corniculatus (ginestrino);
- trifolium repens (trifoglio bianco);
- trifolium pratense;
- medicago lupulina e phleum pratense (lupulina e coda di topo).

in ragione di circa 60/65 kg/ettaro di seme.

Si specifica che gli inerbimenti sono già stati eseguiti con il completamento dei lavori di copertura definitiva della discarica nel 2017. Alla dismissione dell'impianto fotovoltaico sulla sommità si valuterà se necessario rieffettuare alcuni interventi sulle superfici coinvolte.

F.1.6 Impianto di irrigazione

A seguito del completamento della copertura definitiva della discarica e visto l'attecchimento e lo sviluppo delle specie arboree previste nelle aree esterne e perimetrali, oltre all'inerbimento della copertura finale, è possibile la dismissione dell'impianto di irrigazione in quanto non più necessario.

Nel caso di necessità sarà comunque sempre possibile ricorrere all'irrigazione di soccorso tramite attrezzature di tipo agricolo (irrigatori ad ampia gittata e/o tamburi auto-avvolgenti semoventi), senza irrigatori fissi, da collegare ad autobotti o eventualmente al bacino di invaso posto a sud del piazzale di ingresso (se l'acqua è disponibile).

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	34 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Per quanto riguarda la manutenzione delle aree A1, A2, A3, B1 e B2 esterne alla recinzione della discarica e delle aree interne i lavori vengono affidati all'occorrenza a ditte specializzate.

Il complesso delle attività e degli adempimenti che comporta la gestione della discarica di Galliera nel corso dei trenta anni successivi all'approvazione della chiusura dell'impianto, riguarderà sostanzialmente:

1. Ripristino livellazioni e profili del corpo discarica, che avrà inevitabilmente ripercussione anche sulle sistemazioni a verde eseguite;
2. Manutenzioni generali e delle opere a verde;
3. Smantellamenti ed altri interventi di sistemazione finale.

G.1 RIPRISTINO LIVELLAZIONI E PROFILI DEL CORPO DISCARICA

Poiché il corpo delle discariche è soggetto a cedimenti legati sia alle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali sia all'eterogeneità spaziale di tali proprietà, è possibile che nel tempo si verifichino assestamenti differenziali della copertura che, localmente, possono influire negativamente sul regolare drenaggio superficiale delle acque meteoriche.

Nel caso se ne presenti l'esigenza saranno quindi eseguiti opportuni lavori per il ripristino delle pendenze di copertura e dei profili di scarpata.

G.2 MANUTENZIONI GENERALI DELLE OPERE A VERDE

Le manutenzioni di carattere generale che saranno eseguite nel corso del periodo di gestione successivo alla chiusura della discarica riguarderanno essenzialmente:

- la viabilità di ingresso ed interna della discarica, sia asfaltata che bianca che quelle destinata ad un progressivo inerbimento;
- la rete di scolo superficiale delle acque meteoriche;
- i fabbricati ed i vari manufatti costituenti le opere civili;

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	35 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- gli impianti tecnologici di servizio;
- la manutenzione del verde.

Relativamente alla viabilità bianca e asphaltata si prevede di eseguire interventi di manutenzione in caso di necessità; non sono previsti interventi particolari per la viabilità destinata all'inerbimento, se non in caso di interventi puntuali per l'eventuale ripristino della funzionalità.

Per mantenere in efficienza la rete di scolo delle acque meteoriche la previsione è di eseguire, oltre al periodico sfalcio delle sponde, la pulizia ed il risezionamento dei fossati e la sistemazione o sostituzione delle cabalette di scarpata alla necessità.

In merito alla manutenzione della vasta estensione di superfici che il piano di recupero del sito prevede di destinare a verde, le lavorazioni da eseguire saranno sostanzialmente le seguenti:

- sfalcio dell'erba (quando necessario);
- irrigazione di soccorso in relazione alle esigenze di sviluppo e mantenimento del verde conseguente all'andamento delle precipitazioni, solo quando indispensabile;
- potature delle macchie arboree ed arbustive (quando necessario);
- sostituzione di piante non attecchite, sofferenti di patologie non superabili oppure danneggiate da eventi naturali o altro, in percentuale progressivamente decrescente nel tempo.

Il periodico sfalcio del prato si renderà necessario principalmente allo scopo di ridurre il rischio di innesco e propagazione di eventuali incendi, e di impedire la spontanea crescita di essenze arboree ad alto fusto sulla copertura finale, il cui apparato radicale può arrivare a pregiudicare l'integrità e continuità delle stesse favorendo l'infiltrazione delle acque meteoriche.

Si precisa che nelle zone A e B sono presenti popolamenti arborei e arbustivi di circa 10 anni, ormai affermati e soggetti solo a mortalità naturale e/o accidentale, comunque non dipendente dal trapianto. La manutenzione consigliata è di tipo occasionale, in seguito a particolari eventi che possono incidere negativamente sulla conservazione dei popolamenti o di alcuni individui. Quindi interventi come potature periodiche e sfalci saranno effettuati solo sulla base di precise necessità colturali e non come pratica ordinaria. A questo livello di sviluppo, anche in relazione all'avvio dell'attività riproduttiva della maggior parte delle specie con abbondante disseminazione, è opportuno affidare i popolamenti all'evoluzione naturale controllata.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	36 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G.3 DEMOLIZIONI E ALTRI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE FINALE GENERALE

Il piano di recupero e riqualificazione del sito prevede di riconvertire o dismettere parzialmente parte delle opere complementari e di servizio che hanno esaurito la loro funzione.

Si renderà inoltre necessario eseguire anche qualche intervento di ristrutturazione di alcune di queste opere per corrispondere alle esigenze proprie della fase di gestione successiva alla chiusura della discarica.

In termini generali la consistenza degli interventi previsti nel lungo periodo si possono sintetizzare come segue:

- smantellamento dell'impianto lavaggio ruote, di parti del fabbricato servizi (tettoia, pesa, magazzino, ecc.), demolizione e recupero ad area verde di parte del piazzale di manovra, rimozione di buona parte della recinzione perimetrale trasformazione del piazzale inerti in area a verde;
- dismissione delle opere elettromeccaniche relative al sollevamento del percolato, drenaggio acque sotterranee, aspirazione e combustione del biogas e di buona parte dell'impiantistica elettrica.

DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00	Piano di ripristino ambientale	00	30/04/2025	37 di 37
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	