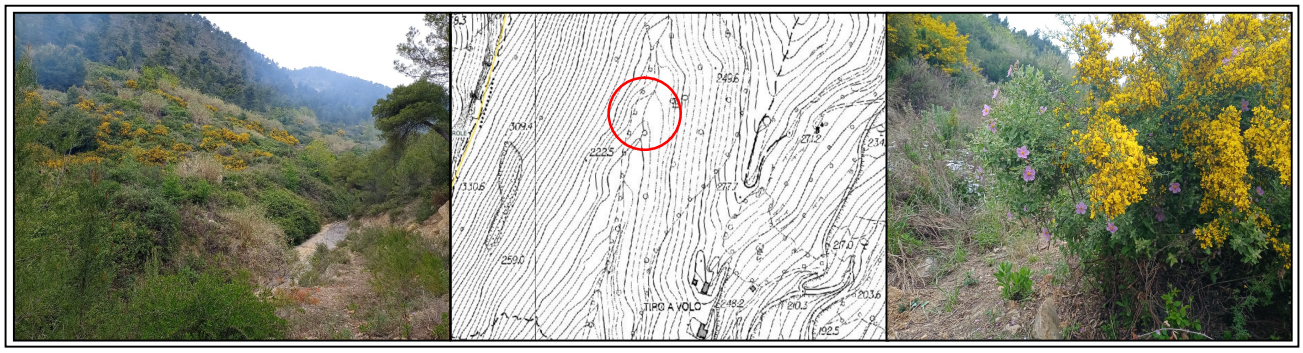
IMPRESA LIGURIA CAVE – ARMA DI TAGGIA (IM)

DELLA DISCARICA DI RIFIUTI INERTI IN LOCALITA' CIAPAGNI FRAZIONE TRUCCO – COMUNE DI VENTIMIGLIA (IM) ADEGUAMENTO TECNICO (del progetto approvato con D.G.P. n. 260 del 30.10.2014)

RELAZIONE TECNICA DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE



Tecnico

Dottore Agronomo Renato VERUGGIO

Studio Professionale

Piazza A. Nota n.4
18038 SANREMO (IM)
Tel. e Fax 0184/502598
cell. 335/7065977
C.F: VRG RNT 57A01 I 138T
P. IVA: 00928530088
e.mail: dottagrveruggio@libero.it

VERUGGIO RENATO
2022.06.29 12:53:00
CN=VERUGGIO REI
C=IT
O=CONAF
2.5.4.11=N. iscr. 29
DOTTORE AGRONOMO
RENATO
VERUGGIO

DOTT. VERUGGIO RENATO N. 29

Sanremo, giugno 2022

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 3

Il sito 3
1.1 Fase finale dell'attività di discarica 3
1.2 Classificazione fitoclimatica 4
Classificazione fitoclimatica di Pavari (Pavari, 1916) 4
INQUADRAMENTO BIOGEOGRAFICO E VEGETAZIONALE 4

2.1 La vegetazione presente nell'area di intervento e zone limitrofe 4

FOTOGRAFIE panoramiche della zona interessata dall'ampliamento *e delle aree limitrofe* 6
FOTOGRAFIE panoramiche e particolari della vegetazione a pineta rada della zona in sponda sinistra del Rio Ciapagni 8
FOTOGRAFIE panoramiche e particolari della vegetazione arbustiva della zona in sponda destra del Rio Ciapagni 9
FOTOGRAFIE: riprese del corpo di discarica esaurita in sistemazione 12
14

INQUADRAMENTO NATURALISTICO – BIODIVERSITA' 16

2.2 Aree Natura 2000 16
2.3 Carta regionale della BIODIVERSITÁ 17
2.4 Carta regionale LIBIOSS 19
3 IL RIPRISTINO AMBIENTALE 21

3.1 FINALITÁ ED OBBIETTIVI: INSERIMENTO PAESAGGISTICO 21

3.2 MODALITÁ OPERATIVE 21

3.2.1. Copertura superficiale finale dei rifiuti abbancati 22
3.2.2 COPERTURA VEGETALE 24
Scelta del miscuglio di sementi 27
Impianto di specie arbustive ed arboree 28
3.2.3 *VIABILITA' INTERNA* 30
3.2.4 VIA D'ACQUA 31
3.2.5 *MANUTENZIONE* 31

ADEGUAMENTO TECNICO DELLA DISCARICA: RELAZIONE TECNICA DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

Oggetto dell'incarico: Ripristino ambientale

adeguamento tecnico della discarica di rifiuti inerti: interventi per il recupero ambientale finalizzati alla sistemazione finale della discarica a seguito adeguamento tecnico

Committente ***Impresa Liguria Cave*** con sede in Arma di Taggia (IM), Viale delle Palme.

Tecnico incaricato:

dottore agronomo Renato Veruggio,
Studio Professionale in Sanremo 18038 (IM)
in Piazza Alberto Nota n. 4
Tel. 0184/502598 cell. 3357065977
e.mail *dottagrveruggio@libero.it*
pec: *r.veruggio@epap.conafpec.it*

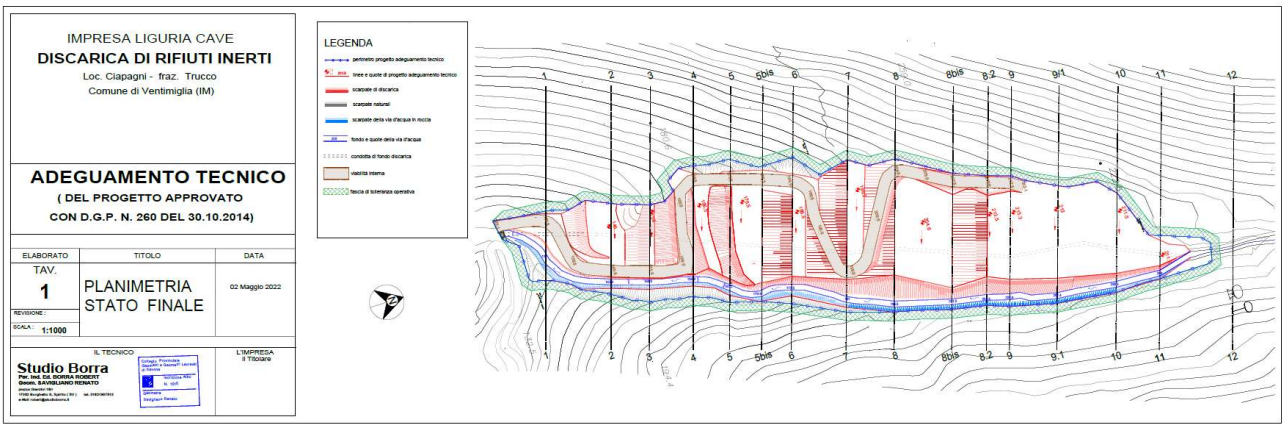
1 INTRODUZIONE

Il sito

Il sito oggetto dell'intervento è ubicato nel comune di Ventimiglia, sul versante orografico sinistro della Valle Roia, a monte della frazione Trucco lungo il bacino del Rio Ciapagni ed è raggiungibile attualmente dalla S.S. n.20 del Colle del Tenda dopo l'abitato di Trucco, risalendo la valle del Rio delle Bocche.

Dal punto di vista topografico il bacino del rio Ciapagni è delimitato a ovest dalla linea di crinale che si diparte del Monte Abellio, prosegue verso il Monte Abelliotto fino a giungere al fiume Roia, a est dalla linea di displuvio con il Rio delle Bocche.

L'adeguamento tecnico proposto prevede alcune modifiche del tracciato della via d'acqua sul lato del corpo della discarica, il sopraelevamento dell'ultimo gradone verso monte stimato in termini volumetrici in 52.000 mc circa ed il mantenimento di una pista di servizio anche a fine utilizzazione della discarica.



1.1 Fase finale dell'attività di discarica

Come previsto nel progetto approvato e già realizzato nella parte inferiore del corpo della discarica, al termine del suo utilizzo l'assetto definitivo dell'area presenta un profilo formato da gradoni irregolari, caratterizzati da altezza variabile ed un'inclinazione delle scarpate inferiore a 30°, risalenti fino all'ampio gradone nella parte sommitale della discarica.

1.2 Classificazione fitoclimatica

Classificazione fitoclimatica di Pavari (Pavari, 1916)

Questa classificazione è basata sull'analisi dei valori di temperatura media annuale, temperatura media del mese più freddo, temperatura del mese più caldo e temperatura media dei minimi. I dati meteorologici analizzati sono stati desunti dall'analisi di serie storiche raccolte dalla stazione termopluviometrica di Airole (IM) a 103 m s.l.m.

La zona fitoclimatica che interessa il sito è la seguente:

Lauretum (Clima temperato caldo)

II Tipo: clima con siccità estiva

c) sottozona fredda

INQUADRAMENTO BIOGEOGRAFICO E VEGETAZIONALE

L'area si colloca nella regione biogeografia Mediterranea.

Dal punto di vista altitudinale il sito in oggetto rientra nel piano mesomediterraneo che raggruppa le formazioni vegetali presenti dal livello del mare sino ai 600 m s.l.m. circa. Dal punto di vista vegetazionale è individuata dall'associazione del leccio o *Quercetum ilicis*, tuttavia questa specie, essendo presente in raggruppamenti vegetali appartenenti a più serie dinamiche, non la identifica con esattezza Tenuto conto dell'elevata rocciosità e della scarsa fertilità dei terreni nonché della limitata presenza di leccio nel comprensorio, il bosco climax potrebbe essere caratterizzato da pino d'Aleppo(*Pinus halepensis*) e da leccio (*Quercus ilex*) nelle zone più favorevoli.

2.1 La vegetazione presente nell'area di intervento e zone limitrofe

Sono state condotte osservazioni e rilievi della vegetazione presente nell'area interessata dall'ampliamento nella parte superiore della discarica.

In sponda sinistra del Rio Ciapagni prevale una formazione a pineta rada di conifere mediterranee a prevalenza da pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e sporadici esemplari di pino marittimo *(Pinus pinaster*), con presenza di leccio (*Quercus ilex*) per lo più a cespuglio.

Nelle zone limitrofe al sito di discarica, in particolare nella parte medio-alta del versante, non direttamente interessata dalla discarica, prevale il bosco rado di pini mediterranei a forte dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e in subordine di pino marittimo *(Pinus pinaster),* con presenza sporadica di roverella (*Quercus pubescens)* e leccio (*Quercus ilex*).

Tra le specie arbustive si riscontrano principalmente: rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), mirto (*Myrtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), ginepro (*Juniperus* sp.), ginestra spinosa (*Calicotome spinosa*), ginestra odorosa (*Spartium junceum*), cisti (*Cistus* sp.), rovo (*Rubus* sp.), lavanda (*Lavandula stoechas*.).

Tra le specie erbacee si riscontra la presenza di *Brachypodium rupestre*, *Dactylis glomerata*, *Avena* sp., *Poligonum* sp., *Hordeum murinum*, *Agrostis* sp., *Senecio vulgaris*, *Sedum* sp., *Thymus serpyllum*, *Helycrisum italicum*, *Echium vulgare*.

In sponda destra del rio Ciapagni, maggiormente interessata dall'ampliamento, prevale una formazione a vegetazione arbustiva medio alta con prevalenza di specie come il rovo (*Rubus* sp.), *la ginestra spinosa* (*Calicotome spinosa*), la canna (*Arundo donax*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), specie lianose (*Clematis vitalba*), il cisto (*Cistus incanus*), l'inula (*Inula viscosa*).

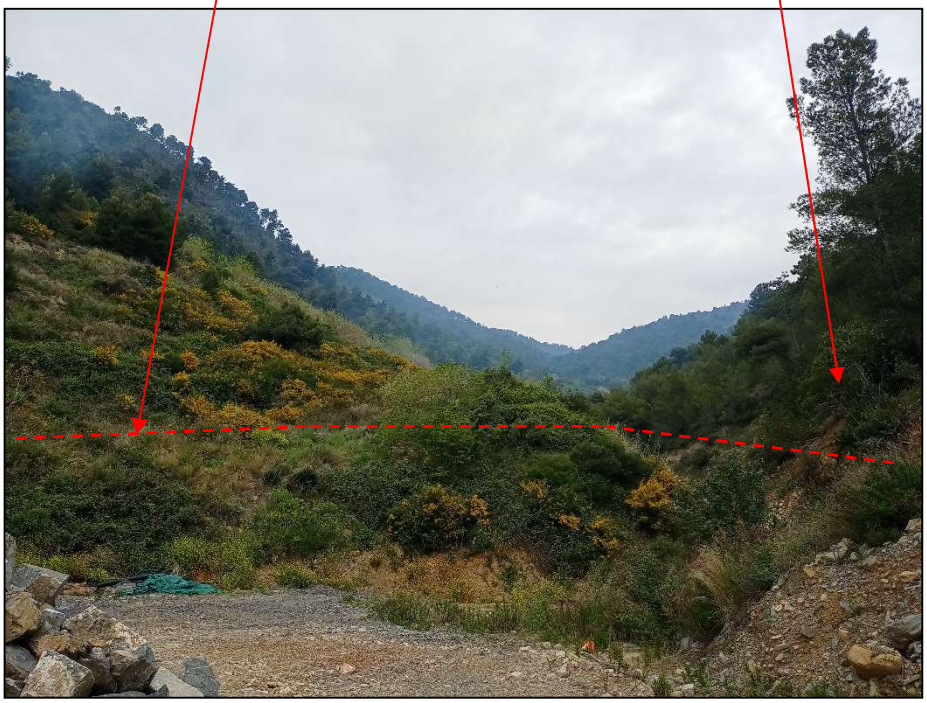
Tra le specie erbacee si riscontra la presenza di graminacee (*Cynodon* sp., *Avena sp., Hordeum sp.* etc.), di *Fumaria capreolata, Rubia peregrina, Centranthus ruber, Poligonum* sp., *Sinapis arvensis*, *Foeniculum vulgare*.

In prossimità del rio rilevati alcune giovani piante arboree di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e di specie alloctone come la robinia (*Robinia pseudoacacia*)

Come meglio descritto in seguito, nella fase di preparazione dell'area occupata dall'ampliamento della discarica, ove possibile verrà recuperato il cotico erboso e lo strato di terreno superficiale da impiegare nel ripristino delle zone di discarica esaurite.

FOTOGRAFIE panoramiche della zona interessata dall'ampliamento *e delle aree limitrofe*

aree interessate dall'adeguamento nella parte alta della discarica: in sponda destra vegetazione arbustiva di invasione; in sponda sinistra pineta rada di pino d'Aleppo





Riprese e particolare dell'area di ampliamento in sponda destra e sinistra del rio



Alveo del Rio Ciapagni



FOTOGRAFIE panoramiche e particolari della vegetazione a pineta rada della zona in sponda sinistra del Rio Ciapagni



Vegetazione arbustiva della pineta



FOTOGRAFIE panoramiche e particolari della vegetazione arbustiva della zona in sponda destra del Rio Ciapagni





Vegetazione arbustiva; rovo, ginestra, prunus, ec.



giovani piante di carpino nero e di robinia



Cisto e ginestra spinosa in fioritura



Centranthus ruber



Sinapis

FOTOGRAFIE: riprese del corpo di discarica esaurita in sistemazione

Sui gradoni e le scarpate del corpo della discarica ormai esauriti sono stati eseguiti e/o sono ancora in fase di esecuzione gli interventi di sistemazione ambientale previsti a progetto, seguendo le disposizioni del D.Lgs. n. 36/2003 e del successivo D.L.vo 3 settembre 2020 n. 121 . La superficie di alcuni dei gradoni esauriti sarà rivegetata solo all'esaurimento della discarica in quanto fino ad allora tali gradoni potranno essere utilizzati come aree di servizio e manovra necessarie per le attività di discarica..



Scarpata stabilizzata con biorete e rinverdita con semina di erbacee



Scarpata consolidata al piede con scogliera. Visibili l'insediamento di copertura erbacea e gli olivi di neo impianto



Vegetazione erbacea ed arbustiva (Genista, Calicotome, Arundo donax, ricino, etc.) lungo le scarpate sistemate



Piante di Eugenia myrtifolia di nuovo impianto



Aree rivegetate nella parte inferiore esaurita della discarica



Scarpate sistemate e rivegetate dei gradoni 3 e 4 esauriti





Scarpata sistemata in fase di inerbimento



Materiale vegetale in attesa di trapianto

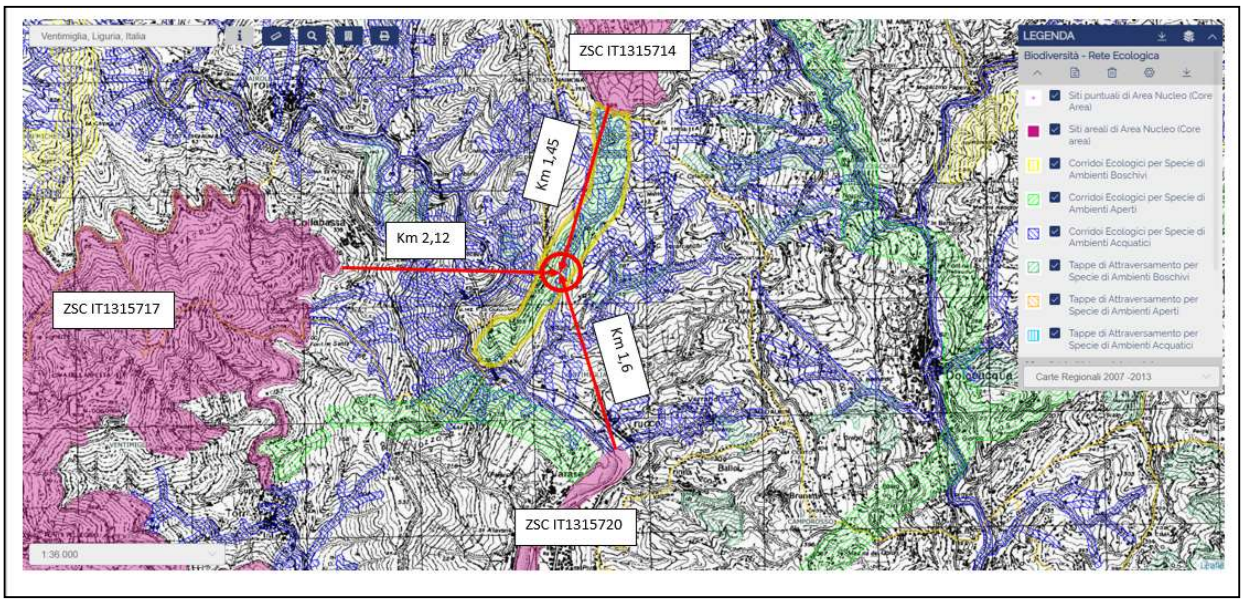
INQUADRAMENTO NATURALISTICO – BIODIVERSITA'

2.2 Aree Natura 2000

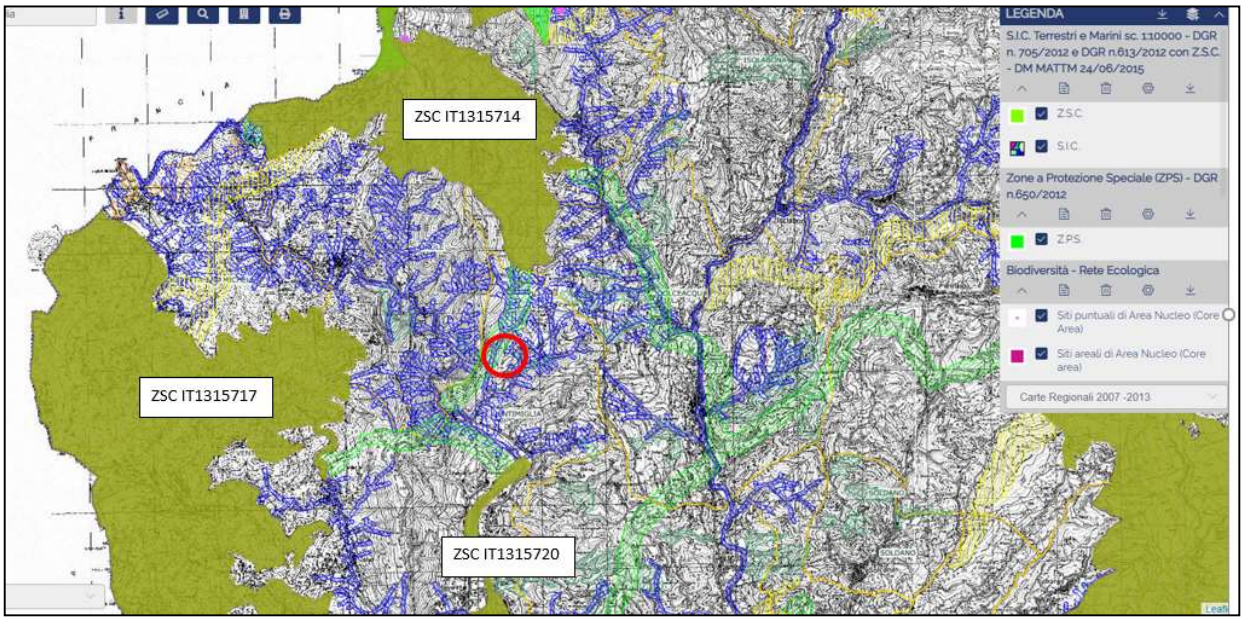
L'area della discarica non ricade in zone appartenenti alla Rete Natura 2000.

Come si evince dallo stralcio cartografico riportato il sito della discarica è posto alle seguenti distanze dalle Aree Natura 2000 esistenti nel comprensorio:

- Km 1,60 circa dalla Zona Speciale di Conservazione ZSC IT 1315720- Fiume ROIA
- Km 1,45 circa dalla Zona Speciale di Conservazione ZSC 1315714 - M. ABELLIO
- Km 2,12 circa dalla Zona Speciale di Conservazione ZSC 1315717 - SIC M. GRAMMONDO - TORRENTE BEVERA

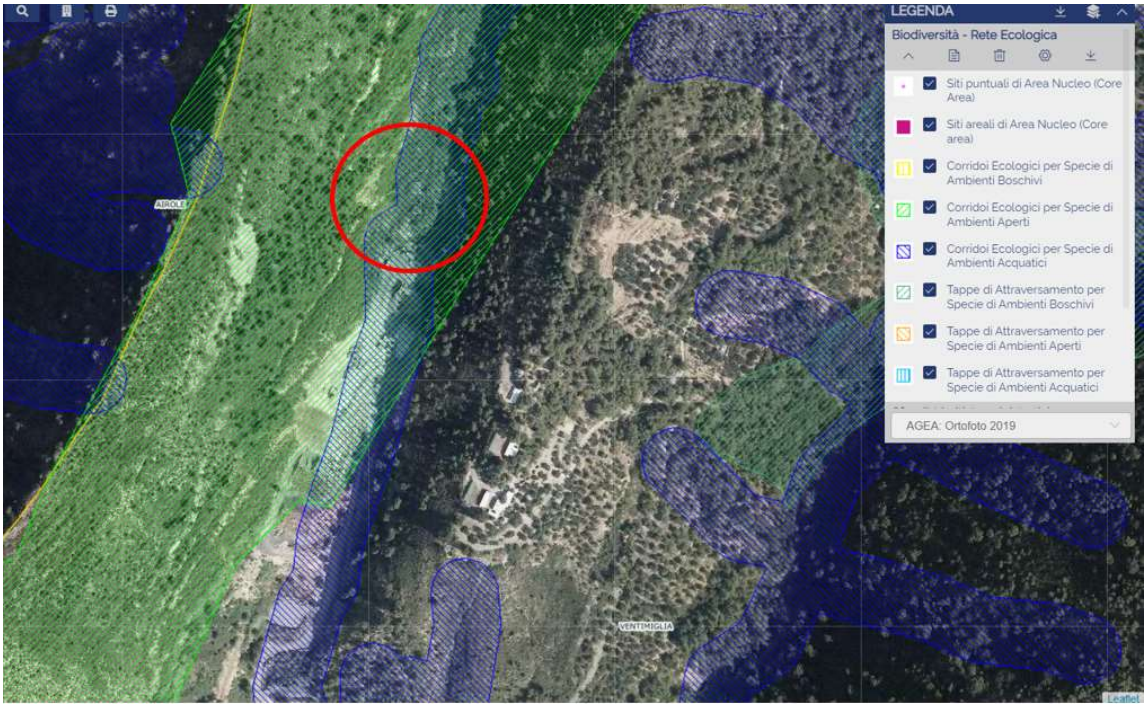


stralci cartografici da sito cartografico della Regione Liguria

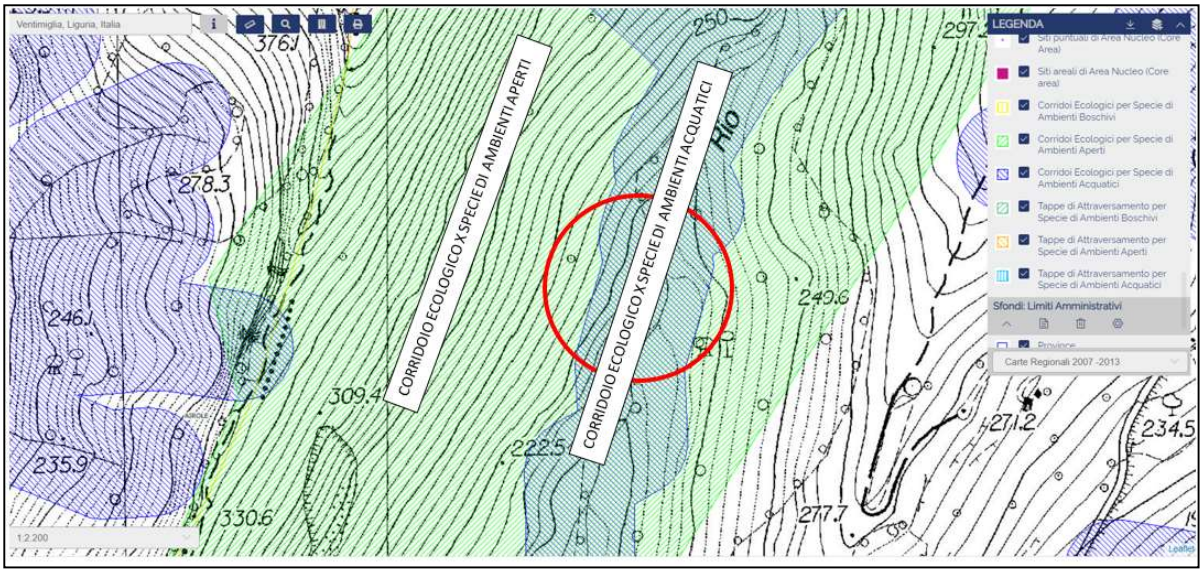


2.3 Carta regionale della BIODIVERSITÁ

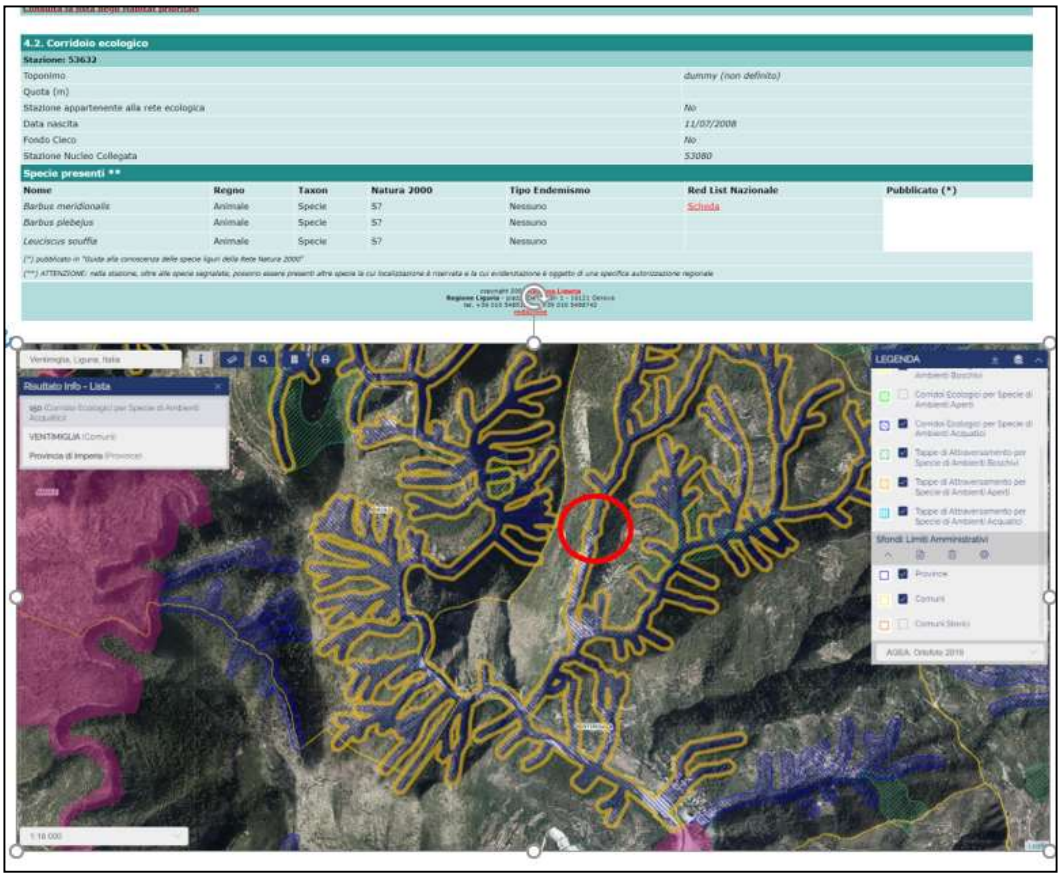
Sulla carta regionale della "**biodiversità – rete ecologica**", l'area dell'adeguamento tecnico nella parte superiore della discarica viene indicata lungo il rio Ciapagni come facente parte di "*Corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici*" (tratteggio blu) e sul versante come *"Corridoi ecologici per specie di ambienti aperti"* (tratteggio verde)



zona di intervento dell'ampliamento tecnico



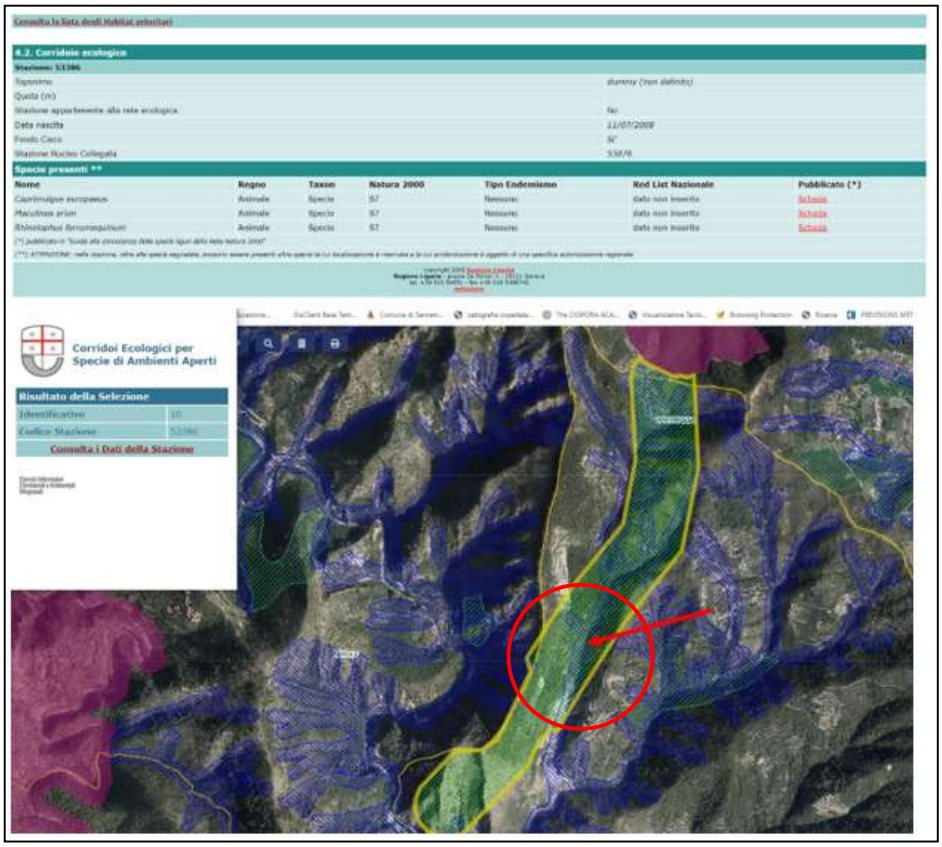
Sulla scheda della stazione 53632 collegata ai Corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici, di cui fa parte anche il fiume Roia, vengono riportate 3 specie di pesci.



Il Rio Ciapagni si presenta normalmente asciutto salvo in occasione di precipitazioni meteoriche molto intense e, pertanto con un regime idrico non adatto ad ospitare forme di vita acquatiche, soprattutto pesci. In proposito, si fa anche riferimento allo studio ecologico propedeutico al rilascio della concessione della discarica che era stato condotto nell'anno 2000 che, a seguito dei rilevamenti eseguiti (indice biotico EBI), aveva evidenziato che il "Rio Ciapagni è privo di vita animale acquatica per il regime fluviale molto variabile e l'oligotrofia legata al substrato geologico e all' alterazione antropica e che la costruzione di una tombinatura prevista sull'alveo non modificherà, comunque, la componente faunistica che attualmente è nulla. La canalizzazione prevista sulla sinistra orografica aiuterà la rivitalizzazione dell'alveo in quanto si tratterà di un canale ricavato su fondo roccioso che non verrà più modificato dall'apporto di materiale alloctono.

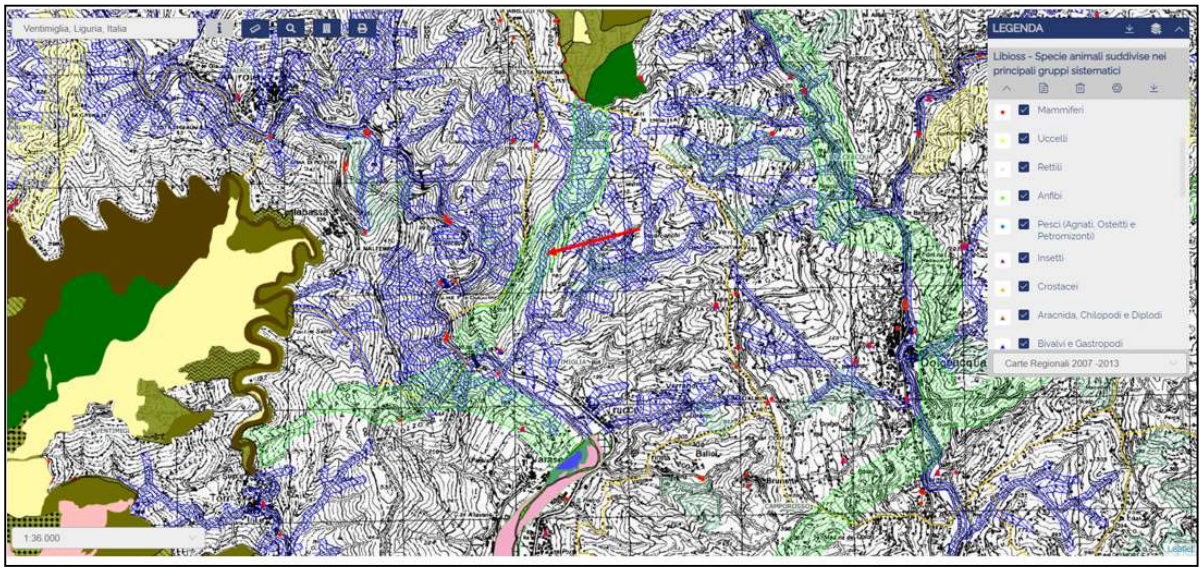
Costituirà quindi un ambiente stabile dove sarà eventualmente possibile la colonizzazione da parte di nuove specie"

Relativamente al corridoio ecologico per specie di ambienti aperti la scheda della stazione 53386 segnala la presenza di un uccello (*Caprimulgus europeus* o succiacapre) di una farfalla (*Maculinea arion*) e di un pipistrello (*Rhinolophus ferrumequinum*):

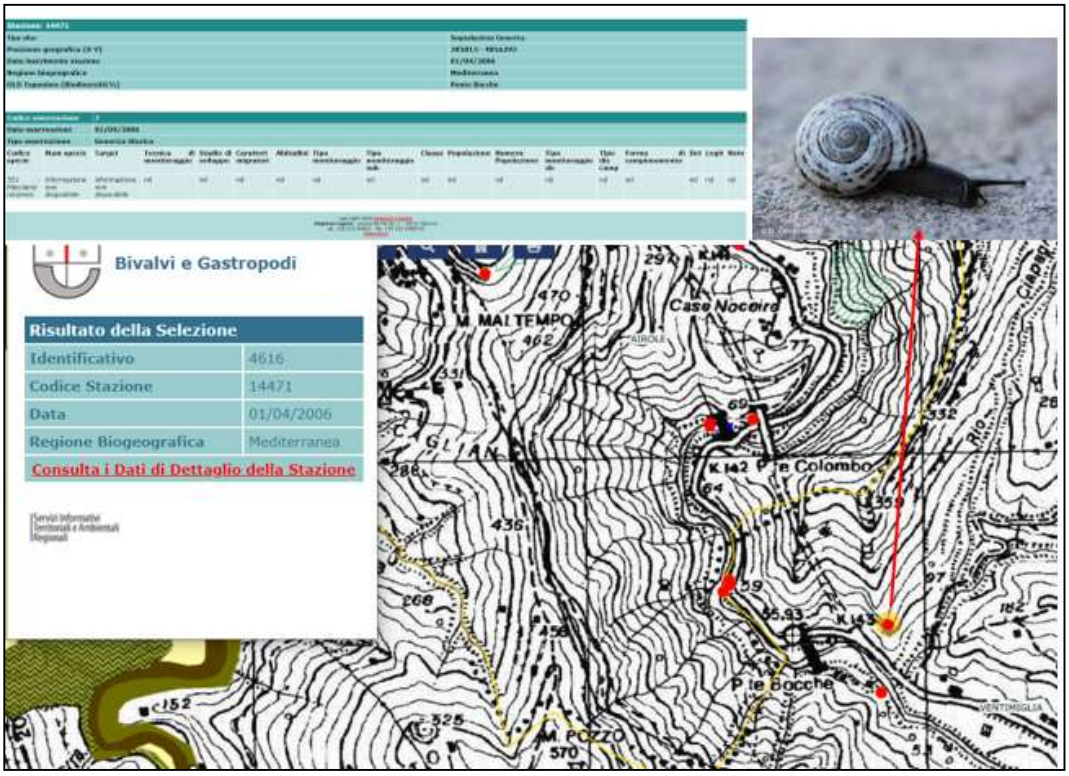


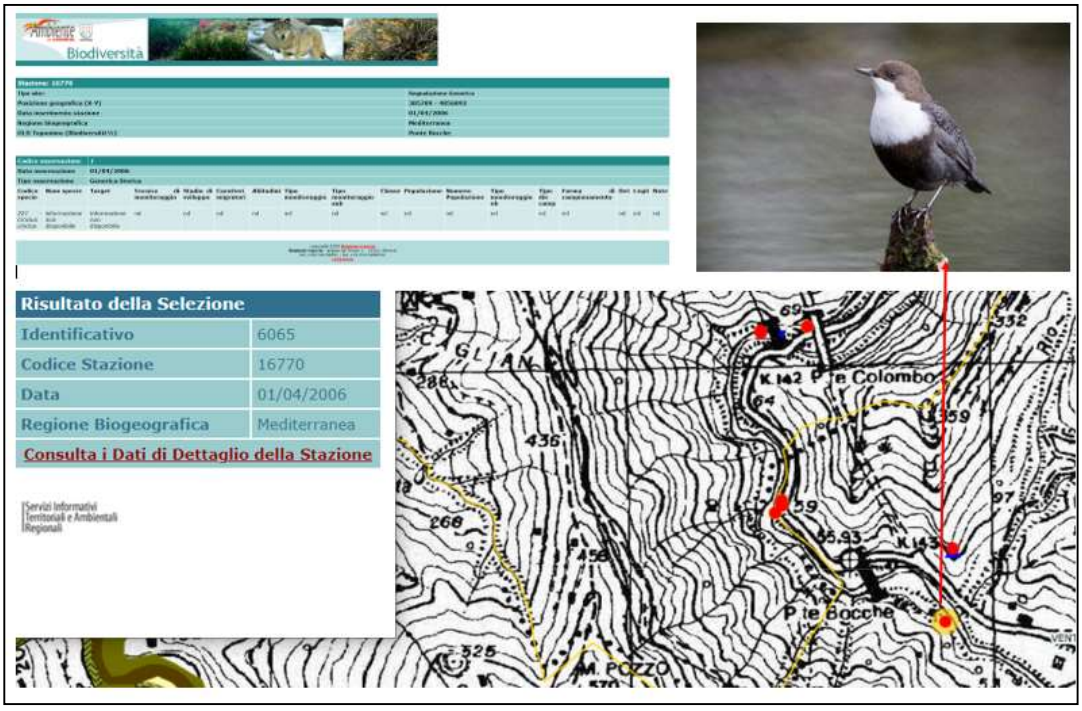
2.4 Carta regionale LIBIOSS

Sulla carta regionale **Libioss – Specie suddivise per principali gruppi sistematici**, nell'area della discarica e dell'adeguamento tecnico nella sua parte superiore non viene segnalata la presenza di specie animali degne di nota.



Esternamente al perimetro della discarica nella parte inferiore del comprensorio, in località Ponte Bocche, non interessata dall'adeguamento tecnico in progetto, viene segnalata una stazione di ubicazione del gasteripode bivalve *Macularia niciensis* legato agli ambienti aperti a vegetazione erbaceo-arbustiva bassa e una stazione in prossimità del fiume Roja di ubicazione del merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) uccello particolarmente legato all'ambiente acquatico.





3 IL RIPRISTINO AMBIENTALE

3.1 FINALITÁ ED OBBIETTIVI: INSERIMENTO PAESAGGISTICO

L'intervento di ripristino ambientale, da attuarsi contestualmente all'attività di coltivazione della discarica nelle zone esaurite, è mirato ad ottenere, la sistemazione ambientale dell'area di discarica, recuperandone il valore paesaggistico, con riferimento agli aspetti idrogeologico, ecologico, naturalistico ed igienico sanitari. La copertura vegetale e gli interventi di stabilizzazione superficiale garantiranno la stabilità della superficie della discarica nel tempo e permetteranno di ripristinare la continuità biologica tra l'area oggetto di discarica e le zone limitrofe. L'obiettivo principale è quello di instaurare nell'area, al termine del periodo di coltivazione della discarica, un ecosistema il più possibile autosufficiente costituito da zone di tipo naturale o naturaliforme. Per aumentare le condizioni di biodiversità, favorita dalla diversificazione degli habitat, verranno realizzate masse di vegetazione arborea intercalate da superfici aperte a vegetazione arbustiva o soltanto inerbite, cercando di ricostituire lungo il versante un corridoio ecologico per specie di ambienti aperti. La connessione biologica delle diverse masse vegetali si realizzerà mediante la creazione di corridoi alberati e arbustati lungo le scarpate stabilizzate con biorete e, ove ritenuto necessario, con piccole soglie in pietra o palizzate vive con piloti. Al termine della coltivazione della discarica l'assetto definitivo dell'area si presenterà costituito da un profilo formato da gradoni irregolari, caratterizzati da altezza variabile ed un'inclinazione delle scarpate inferiore a 30°, risalenti fino all'ampio gradone nella parte sommitale della discarica. Il risultato finale sarà un equilibrato inserimento del corpo della discarica rinaturalizzato nel paesaggio circostante caratterizzato da prevalenti formazioni a pineta rada di conifere mediterranee a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e sporadici esemplari di pino marittimo*(Pinus pinaster*), con presenza di leccio (*Quercus ilex*) per lo più a cespuglio, in consociazione con specie arbustive della macchia mediterranea.

3.2 MODALITÁ OPERATIVE

Per il recupero ambientale è prevista l'esecuzione delle seguenti opere ed interventi:

a) copertura dei rifiuti abbancati e riprofilatura delle superfici;
b) copertura vegetale con inerbimento dell'intera superficie e messa a dimora di specie arboree ed arbustive;
c) regimazione delle acque superficiali
d) viabilità interna ed esterna
e) interventi di manutenzione

3.2.1. Copertura superficiale finale dei rifiuti abbancati

Le aree oggetto dell'adeguamento tecnico, saranno sistemate seguendo le disposizioni del D.L.vo 3 settembre 2020 n. 121 in attuazione della direttiva UE 2018/850.

L'art. 1.2.3. dell'Allegato 1 al suddetto decreto, prescrive che la copertura superficiale finale della discarica debba rispondere ai seguenti requisiti:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni di acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata.
- inserimento paesaggistico

La copertura sarà realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:

1. strato superficiale di copertura con spessore >= 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale, fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e consenta di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. strato drenante di materiale granulare con spessore >=0,5 m di idonea trasmissività e permeabilità ($K>10^{-5}$ m/s). Tale strato può essere sostituto da un geocomposito di drenaggio di caratteristiche prestazionali equivalenti. Lo strato drenante va protetto con un filtro naturale o di geotessile per prevenire eventuali intasamenti connessi al trascinamento del materiale fine dello strato superficiale di copertura;
3. strato minerale superiore compattato di spessore >=0,5 m e di conducibilità idraulica minore o uguale a 10-8 m/s o di caratteristiche equivalenti in termini di tempo di attraversamento; dovrà essere garantita la protezione al danneggiamento meccanico dello strato minerale compattato prevedendo un opportuno strato di protezione. Lo strato minerale superiore compattato può essere sostituito con materiali geosintetici di impermeabilizzazione equivalenti in termini idraulici di tempi di attraversamento;
4. strato di regolarizzazione per la corretta messa in opera degli elementi superiori e costituito da materiale drenante.

SISTEMAZIONE PREVISTA

Secondo la normativa suddetta, viene prevista la messa in opera dei seguenti strati di copertura delle aree della discarica non ancora completate (successione dal basso verso l'alto) (vedi sezione tipo):

4 Lo strato di regolarizzazione, eseguito mediante livellamento del materiale drenante già presente in discarica, caratterizzato da una granulometria prevalente compresa tra le sabbie e le ghiaie, conferendo al piano dei gradoni l'idonea pendenza per il convogliamento delle acque meteoriche verso il piede delle scarpate ed i lati della discarica, già prevista per la regimentazione superficiale delle acque.

3 Lo strato minerale superiore, avente uno spessore di almeno cm 50, composto da materiali terrosi, opportunamente compattati, a bassa conducibilità idrica, tipica delle sabbie fini e delle sabbie limose, o di terreni argillosi con analoghe caratteristiche idrauliche. In considerazione dello spessore e della natura dello strato minerale (sabbie fini e limoso-argillose) dotato di un buon grado di plasticità, si può escludere l'insorgenza di eventuali danni meccanici significativi che possano comprometterne la funzionalità. Pertanto, si ritiene non necessaria l'applicazione di uno strato di protezione da tali danni, viceversa, sicuramente necessario nell'ipotesi di utilizzo di materiali geosintetici di impermeabilizzazione più facilmente soggetti a tagli e/o rotture;

2 Lo strato drenante, realizzato mediante l'apporto di uno spessore non inferiore a cm 50 di materiali inerti con granulometria prevalente delle ghiaie. Tale strato sarà protetto dall'intasamento con un filtro naturale tipo biostuoia o un geotessile tipo tessuto non tessuto

1 Lo strato superficiale che sarà costituito da terreno vegetale per uno spessore di almeno 1 metro, idoneo a consentire lo sviluppo delle essenze vegetali introdotte e spontanee, oltre a fornire un'adeguata protezione delle barriere sottostanti. Lungo le scarpate lo strato di terreno sarà protetto con la stesa di una biorete leggera in fibra biodegradabile. Detto terreno vegetale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- assenza di corpi estranei
- assenza di pietrame di grandi dimensioni
- assenza di agenti patogeni della vegetazione
- assenza di sostanze tossiche

Al fine di conferire ai luoghi un aspetto di maggior naturalità, si potrà procedere alla formazione di modesti rilievi sulla superficie dei gradoni (0,5-1 m di dislivello) che ne interrompano l'andamento pianeggiante senza alterare la prevista regimazione delle acque superficiali.

Come previsto e realizzato per le parti della discarica già esaurite, anche per le aree oggetto di adeguamento alla base della scarpata del gradone verranno posizionati massi di dimensione adeguata, reperibili in loco, in grado di migliorare stabilità della dello strato di copertura finale delle scarpate.

Detta scogliera basale sarà opportunamente rinverdita mediante l'inserimento, contestualmente alla costruzione o in epoca successiva, di materiale vegetale in talea o piantine radicate negli interstizi presenti tra i massi, intasati con terreno.

Per la regimazione delle acque superficiali, alla base della scogliera verrà realizzata la cunetta. Inoltre, in considerazione della presenza dello strato a bassa conducibilità idraulica (strato n.3), previsto dalla normativa, si ritiene necessario provvedere alla raccolta delle infiltrazioni idriche intercettate da tale livello, al fine di limitare eventuali fenomeni di infiltrazione concentrata, nocivi per la stabilità d'insieme.

A tale scopo dovrà essere posizionato sul retro della scogliera ed a livello dello strato drenante (strato n. 2), un tubo microforato (rivestito da calza di tessuto non tessuto) direttamente collegato alla via d'acqua laterale al corpo della discarica.

3.2.2 COPERTURA VEGETALE

Il processo di ricostituzione del manto vegetale avverrà in lotti successivi seguendo la coltivazione della discarica per gradoni.

Le modalità di attuazione dell'intervento prevedono la costituzione sui lotti via via esauriti, ricaricati di terreno e modellati, di una omogenea copertura erbacea con presenza di specie arbustive pioniere in modo da favorire una rapida protezione e miglioramento del substrato.

Il miglioramento del terreno e la protezione dal sole, dal vento e dagli sbalzi termici garantita dal manto erboso ed arbustivo consentiranno di intervenire successivamente (dopo circa 1 anno) con la messa a dimora delle specie arboree.

In seguito la copertura vegetale potrà essere lasciata libera di evolvere naturalmente.

La scelta del tipo di vegetazione da impiegare nell'intervento tiene conto delle caratteristiche climatiche del sito che condizionano l'accrescimento e le possibilità di affermazione delle coperture vegetali e si basa anche sulle osservazioni ed analisi vegetazionali eseguite nelle aree circostanti la discarica.

Preparazione del substrato

Come già indicato al paragrafo precedente lo strato fertile sarà costituito da terreno agrario di coltura formato da terra naturale migliorata nello strato superficiale con l'apporto di terra vegetale ricca di humus.

Per migliorare la fertilità fisico-chimica del substrato potranno essere impiegati come ammendanti anche compost provenienti dal compostaggio di materiali verdi di risulta.

Sarà anche impiegato il terreno recuperato nella fase di preparazione dell'area di ampliamento della discarica che potrà essere utilizzato direttamente nelle zone in fase di recupero ambientale o conservato in cumuli di spessore adeguato e successivamente steso sui lotti via via esauriti.

Il substrato disposto sulle superfici sarà opportunamente sistemato e sagomato in modo da ridurre la formazione di vie preferenziali di ruscellamento o eventuali ristagni idrici.

Interventi antierosivi ed inerbimento

In questa categoria rientrano tutte le operazioni che mirano al contenimento dell'erosione superficiale ed al consolidamento dello strato superiore del suolo.

Si tratta di interventi che consentono la prima fase del recupero ambientale consistente nella stabilizzazione del suolo riportato e nell'avvio del processo di ricostruzione della vegetazione naturale.

Opere di stabilizzazione superficiale

In considerazione del profilo che assumerà la discarica al termine dell'utilizzo, al fine di garantire una maggior stabilità e una maggior protezione al manto vegetale, viene prevista la realizzazione di piccole opere di stabilizzazione superficiale delle scarpate:

- posa di una biorete leggera biodegradabile lungo le scarpate.
- ove ritenuto necessario, impiego di palizzate vive con piloti o di graticciate, o piccole soglie in pietra a secco, in abbinamento alla biorete, nei punti dove si prevede l'introduzione delle specie arboree e arbustive, in modo da creare corridoi ecologici che colleghino i vari corpi della discarica tra loro e con l'ambiente circostante.

La biorete conferisce protezione meccanica alle scarpate e favorisce l'inerbimento delle superfici interessate dall'intervento sia limitando l'erosione trattenendo il terreno colturale sia costituendo un supporto per le specie pioniere. Costituisce anche una fonte di humus derivante dalla graduale degradazione del materiale.

Le palizzate vive con piloti saranno realizzate con tondame in legname durevole (castagno o altro reperibile) di ml 3-4 con diametro di 18-20 cm, parzialmente interrati, e trattenuto da piloti in ferro o legno infissi nel terreno. In alternativa possono essere realizzate soglie in pietre a secco di altezza di cm 20-30 fuori terra.

La funzione sarà quella di ridurre localmente la pendenza e consentire degli accumuli di terreno di maggior potenza per favorire l'introduzione di specie arbustive e arboree a sviluppo contenuto.

Modalità di formazione delle palizzate vive e soglie in pietra

Gli elementi della palizzata saranno disposti lungo il pendio ad una distanza orizzontale di m 2-3 l'uno dall'altro, in modo sfalsato tra le file, con distanze verticali di m 3-4 circa. Sul tondame verranno successivamente appoggiate talee o piantine radicate ricoperte, quindi, con terra. Analogamente verranno posizionate le soglie in pietra a secco.

Inerbimento

Il manto erboso verrà introdotto su tutta la superficie della discarica.

Sulle scarpate si potrà procedere con la tecnica dell'idrosemina secondo il sistema bianco-verde con fibre vegetali che prevede l'impiego di idroseminatrici ad alta pressione e miscugli di sementi di specie erbacee ed arbustive con l'aggiunta di fertilizzanti, additivi, prodotti fitormonici, collanti organici, già mescolati a fibre vegetali di varia composizione. Durante l'intero procedimento a spruzzo il miscuglio deve essere mantenuto in uno stato uniforme di miscelazione. Lo strato spruzzato avrà uno spessore variabile dai 0,5 ai 2 cm circa in funzione della granulometria del substrato. Se si rendessero necessari più passaggi, si dovrà effettuare uno strato successivo solo quando quello precedente avrà fatto presa.

L'idrosemina con *Matrice a Fibre Legate* svolge le seguenti funzioni:

- riduzione dell'erosione superficiale di origine idrica od eolica in attesa che la copertura vegetale si affermi;
- rapido inerbimento delle superfici interessate dall'intervento;
- trattenuta del terreno colturale sottostante, compensazione delle variazioni microclimatiche ed apporto di materiale organico favorente il processo pedogenetico naturale;

Per le superfici pianeggianti si potrà procedere con una semina a secco, cioè senza utilizzare l'acqua come mezzo di trasporto, procedendo a spargere il seme a spaglio o con l'ausilio di pompe pneumofore.

Scelta del miscuglio di sementi

In considerazione delle difficili condizioni pedologiche (profilo ridotto, scarsa fertilità, ecc.) e climatiche (elevate temperature e profonda siccità estiva) è necessario utilizzare miscugli di sementi di specie erbacee ed arbustive adatti a terreni secchi, composto da graminacee e leguminose dotate di buone caratteristiche biotecniche (apparato radicale espanso e di rapido accrescimento, frugalità, etc.).

Il miscuglio da impiegare sarà composto indicativamente dal 40% circa di graminacee, dal 50% di leguminose e dal 10% circa di altre specie.

Composizione consigliata

specie	**%**
*Festuca rubra (*var. Echo, Rubina, Barnica, Koket*)*	15%
Festuca ovina	10%
Poa pratensis	2%
Bromus inermis	2%
Cynodon dactylon	2%
Dactylis glomerata	5%
Lolium perenne	5%
Trifolium repens	10%
Lotus corniculatus	10%
Trifolium pratense	10%
Medicago lupulina	5%
Vicia sativa	5%
Chrysanthemum leucanthemum	1%
Centranthus ruber	4%
Papaver rhoeas	1%
Plantago lanceolata	1%
Asparagus acutifolius	2%
Spartium junceum	10%

Le graminacee svolgono la funzione di rapida stabilizzazione del terreno, mentre le leguminose provvedono al miglioramento dello stato di fertilità chimica del suolo grazie alla funzione di fissazione dell'azoto atmosferico. La composizione del miscuglio soddisfa anche la necessità di differenziare sia la struttura aerea del soprassuolo (diverse altezza di sviluppo), sia la struttura ipogea (apparati radicali) in modo da creare un profilo radicale differenziato che consenta il consolidamento e la coesione del terreno a diverse profondità: in genere le graminacee stabilizzano rapidamente gli strati superficiali del suolo, mentre le leguminose ed, in particolare le arbustive come la ginestra, spingono il proprio apparato radicale a maggiore profondità.

Recupero del cotico erboso-arbustivo

Le specie costituenti la copertura erboso-arbustiva naturale necessitano di molto tempo affinché si sviluppi un apparato radicale robusto con relativa formazione di uno strato vegetale spesso e compatto. Per tale motivo, come già accennato al paragrafo 2.2, al fine di accelerare la formazione della copertura vegetale, sui lotti di discarica esauriti si può prevedere di effettuare il ripristino mediante il reimpianto delle zolle vegetate (piote erboso-arbustive) asportate nelle aree oggetto di ampliamento della discarica e immediatamente riposizionate o impiegate successivamente previa conservazione in sito per brevi periodi (1 mese al massimo, stratificate in cumuli di 1 m di altezza, in posizione riparata o ricoperte con teli ombreggianti) in attesa del riutilizzo. Il prelievo del cotico deve essere effettuato rispettando lo strato radicale in modo da consentire la sopravvivenza delle specie vegetali presenti.

Il reimpiego del cotico si configura come importante *intervento di mitigazione* dell'impatto, sia sulla componente vegetale, che su quella animale, in particolare sulla popolazione di invertebrati. Infatti, si avrebbe il duplice vantaggio di non alterare la composizione floristica naturale del luogo e di ridurre i disturbi a carico della componente animale (piccoli rettili, invertebrati in genere) con riguardo anche alle possibili presenze di specie come il gasteropode *Macularia niciensis*.

Impianto di specie arbustive ed arboree

In relazione alle condizioni pedologiche e climatiche dell'area di intervento, le specie da impiegare devono offrire una grande capacità di resistenza, una crescita rapida, una copertura diffusa, una radicazione forte ed un'elevata rusticità, soprattutto per quanto riguarda le esigenze edafiche.

Nelle aree da rinaturalizzare verranno introdotte preferibilmente specie rustiche autoctone, tipiche della vegetazione spontanea presente nell'area, particolarmente adatte alle condizioni stazionali e climatiche.

L'impianto delle specie arbustive sarà eseguito contestualmente agli interventi di inerbimento delle superfici mentre le specie arboree saranno inserite soltanto dopo il completo insediamento della copertura erbaceo-arbustiva in modo da favorire l'attecchimento e la riuscita degli impianti arborei. Indicativamente, sarà adottata una proporzione tra specie arbustive ed arboree pari, rispettivamente al 90% ed al 10% del totale.

Riguardo alle arbustive saranno utilizzate le seguenti specie, quasi tutte appartenenti alla macchia mediterranea, in proporzione variabile in funzione della disponibilità e reperibilità del materiale di propagazione:

Specie arbustive	% indicativa
Spartium junceum	15%
Pistacia lentiscus	15%
Rhamnus alaternus	10%
Myrtus communis	10%
Coriaria myrtifolia	10%
Rosmarinus officinale	10%
Cistus savifolius, Cistus albidus, Cistus spp.	10%
aromatiche in genere (*Tymus spp, Origanum vulgare*, etc.	10%
Phyllirea angustifolia e *Phyllirea latifolia*	10%

Riguardo alle specie arboree oltre alle specie più rustiche e/o di rapido accrescimento verranno introdotte specie relativamente più esigenti, soprattutto nelle porzioni in cui è possibile provvedere ad eventuali cure colturali e ad irrigazione di soccorso, che permetteranno di accelerare l'evoluzione verso cenosi più stabili.

E' prevista la piantumazione delle seguenti specie arboree, tutte di origine mediterranea, in modo da ricostituire le porzioni preesistenti di bosco a prevalenza di pino d'Aleppo e di leccio:

Specie arboree	Nome comune	% indicativa
Pinus halepensis	pino d'Aleppo	25%
Quercus ilex	leccio	25%
Quercus pubescens	roverella	10%

Ficus carica	fico	10%
Acer monspessulanum	acero minore	10%
Ostrya carpinifolia	carpino nero	10%
Laurus nobilis	alloro	5%
Prunus avium	ciliegio selvatico	5%

Il materiale vivaistico deve essere scelto accuratamente, deve essere privo di malattie e morfologicamente ben conformato.

L'età del postime può variare anche in dipendenza della specie adottata; generalmente si utilizzano semenzali di 1-2 anni o trapianti di 2-5 anni.

Viste le condizioni di scarsa fertilità del terreno non è possibile ricorrere a piante di dimensioni elevate, tuttavia considerando il forte riscaldamento del suolo durante l'estate, sarà necessario utilizzare piantine alte almeno 15-25 cm in modo da avere la chioma al disopra dello strato atmosferico inferiore, in cui si può verificare un innalzamento della temperatura intollerabile per il postime. L'impianto delle specie previste sarà eseguito a gruppi misti al fine di accentuare il carattere di naturalità nella disposizione delle essenze e di creare un microclima localizzato maggiormente favorevole alle specie vegetali introdotte. In particolare, per le specie arboree verranno adottati schemi d'impianto a quinconce, a triangolo e lineare doppio

La mescolanza tra le specie arboree e di queste con le specie arbustive può, inoltre, garantire una più rapida copertura del suolo favorendo le specie più esigenti.

All'interno dei vari gruppi la densità varierà da 1-2 esemplari a mq per gli arbusti con altezza inferiore ai 2 m circa a maturità, sino a 0,2 piante a mq per le specie arbustive con altezze maggiori. Per le specie arboree verranno adottate distanze d'impianto variabili tra 7 e i 10 m circa, con una densità media di circa 1 esemplare ogni 20 mq, in modo che in fase di pieno sviluppo le chiome siano a contatto. Al raggiungimento dello sviluppo definitivo delle essenze introdotte e tenuto conto della rinnovazione naturale di essenze provenienti dalle aree limitrofe si otterrà un manto vegetale costituito da un piano dominato, caratterizzato dalle specie erbacee ed arbustive, che potrà raggiungere 0,5-2m di altezza e da un piano dominante formato dalle piante arboree ad altezza variabile dai 5 ai 10 m.

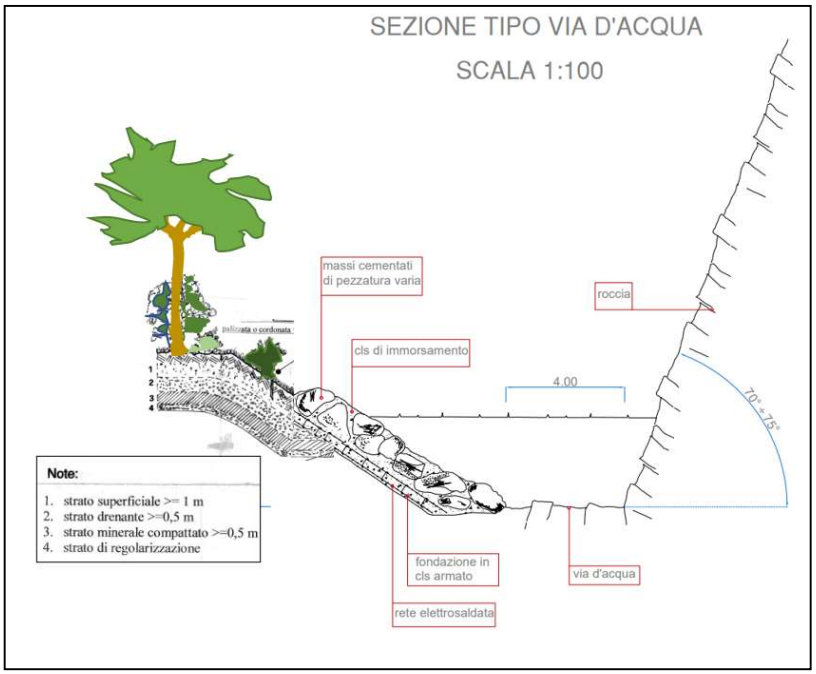
3.2.3 *VIABILITA' INTERNA*

Per garantire l'accessibilità e la manutenzione delle aree sottoposte a recupero ambientale è previsto il mantenimento di una pista di servizio anche al termine dell'utilizzo della discarica, la cui larghezza verrà ridotta a m 4 circa .

La percezione visiva della pista sarà mitigata dalla vegetazione arborea ed arbustiva piantumata nell'intervento di ripristino ambientale della discarica.

3.2.4 VIA D'ACQUA

Come già indicato nel progetto di ripristino ambientale approvato, lungo la via d'acqua, realizzata sulla sinistra orografica dell'originario corso del Rio Ciapagni con andamento pressoché parallelo all'alveo naturale, è prevista la ricostituzione delle fasce vegetate ripariali, con inserimento di specie adatte al sito (*Arundo donax, Nerium oleander, Coriaria myrtifolia, Ostria carpinifolia*, ecc.).



La rinaturalizzazione attuata favorirà la ripresa di una condizione di efficienza ecologica del corridoio del rio con produzione di biomassa, protezione delle sponde, rifugio e nutrimento per la fauna. Anche nel progetto di adeguamento la via d'acqua avrà il fondo in roccia naturale.

3.2.5 *MANUTENZIONE*

Con questo termine si indicano l'insieme degli interventi necessari affinché gli inerbimenti e i rimboschimenti si affermino, consentendo di raggiungere gli obiettivi prefissati quali il consolidamento del terreno ed il riequilibrio ecologico-paesaggistico.

La sistemazione prevista è stata progettata in modo da ridurre al minimo gli interventi di manutenzione che potranno essere richiesti, in particolare, nei primi anni dall'impianto.

Nel primo biennio dopo l'impianto sarà necessario lo svolgimento delle seguenti operazioni manutentive:

- irrigazione: si tratta di una pratica transitoria in quanto dovrà essere effettuata soltanto nel momento della semina o del trapianto e nelle annate siccitose immediatamente successive con esclusive funzioni di soccorso, onde favorire la penetrazione delle radici in profondità, rendendo la pianta meno vulnerabile agli stress idrici.

  Per l'irrigazione di soccorso può essere approntato un sistema con irrigatori a pioggia carrellati a lunga gittata che possono essere spostati e posizionati nei vari punti del corpo di discarica; in alternativa può essere realizzato un impianto costituito da una tubazione di adduzione principale da 3" da tubazioni da 2" posate in corrispondenza della viabilità interna e da ali piovane da 1" munite degli opportuni irrigatori a pioggia.

- risemina di eventuali aree nude;
- risarcimenti: una nuova piantagione di specie arbustive o arboree dovrà essere effettuata quando nell'impianto si rilevassero numerose fallanze;
- sfalcio delle erbe in prossimità delle piante arbustive ed arboree e degli olivi per ridurre la competizione nelle prime fasi di sviluppo. Lo sfalcio iniziale delle intere superfici inerbite servirà a favorire l'accestimento e lo sviluppo radicale delle specie erbacee seminate.
- diradamento eventuale: si può rendere necessario, qualora una specie prenda il sopravvento, per eliminare specie fortemente infestanti o per consentire uno sviluppo migliore alle specie eliofile

A partire dal terzo anno sulle superfici naturalizzate non si prevede l'esecuzione di interventi manutentivi ordinari.

ALLEGATI:

Sezione Tipo gradoni e scarpate

Tavola di Ripristino Ambientale



IMPRESA LIGURIA CAVE

Discarica di rifiuti inerti in località Ciapagni – Comune di Ventimiglia Fraz. Trucco (IM)

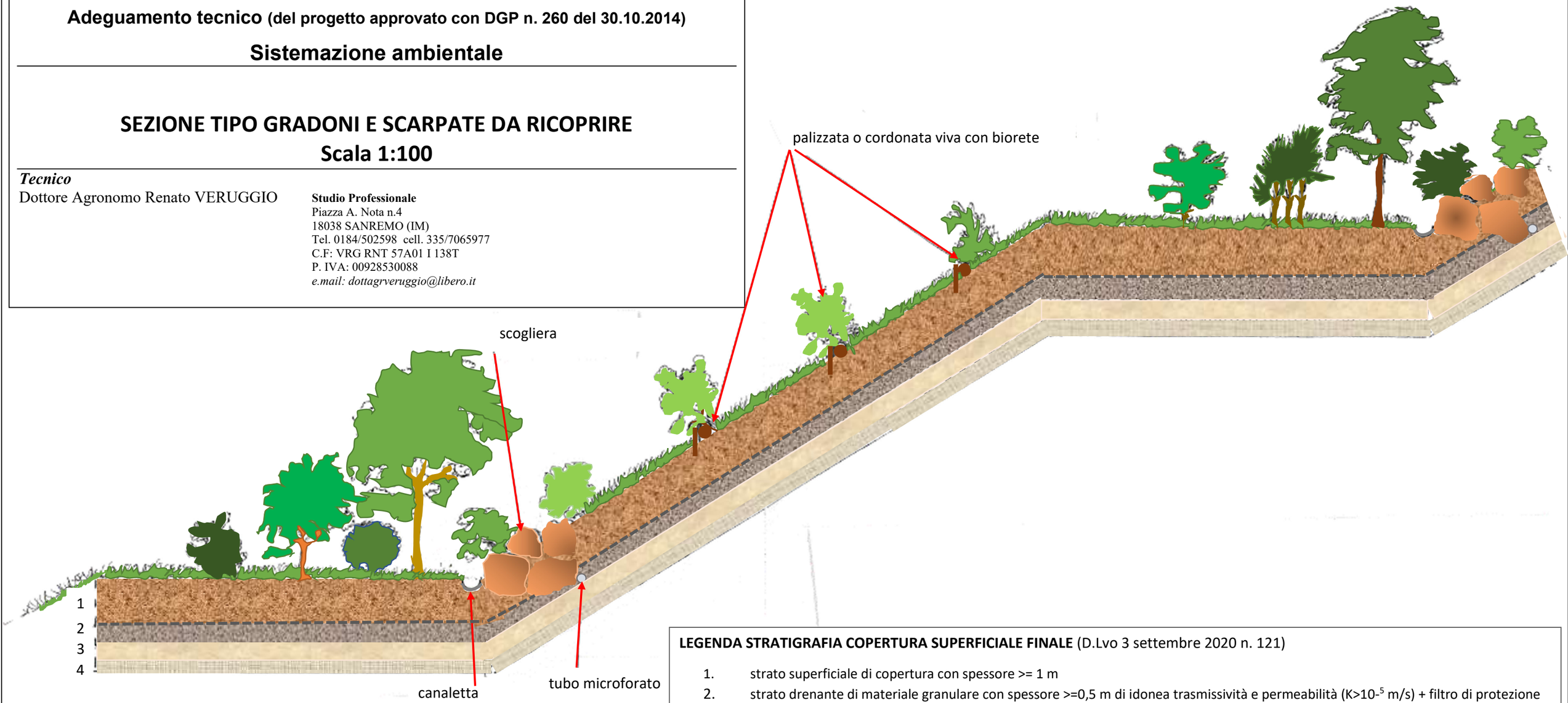
Adeguamento tecnico (del progetto approvato con DGP n. 260 del 30.10.2014)

Sistemazione ambientale

SEZIONE TIPO GRADONI E SCARPATE DA RICOPRIRE
Scala 1:100

Tecnico
Dottore Agronomo Renato VERUGGIO

Studio Professionale
Piazza A. Nota n.4
18038 SANREMO (IM)
Tel. 0184/502598 cell. 335/7065977
C.F: VRG RNT 57A01 I 138T
P. IVA: 00928530088
e.mail: dottagrveruggio@libero.it



LEGENDA STRATIGRAFIA COPERTURA SUPERFICIALE FINALE (D.Lvo 3 settembre 2020 n. 121)

1. strato superficiale di copertura con spessore >= 1 m
2. strato drenante di materiale granulare con spessore >=0,5 m di idonea trasmissività e permeabilità ($K>10^{-5}$ m/s) + filtro di protezione
3. strato minerale superiore compattato di spessore >=0,5 m a bassa conducibilità
4. strato di regolarizzazione