

COMUNE DI PIANORO
Provincia di Bologna

*Discarica per rifiuti inerti "Ca' Cirenaica" con finalità di
recupero geomorfologico*

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
5					
4					
3					
2					
1	12/11/21	Prima Emissione	CDL	FO	GL
0					

COMMITTENTE:



PROGETTISTI:



Lungotevere delle Navi, 19 - 00196 - ROMA
Tel. 0636010314 - e-mail main@studiosperi.it

GRUPPO DI LAVORO:

Fabio Oliva

Stefano Orlandi

Vincenzo Battistini

Stefano Leo

Giovanni Cuomo

Chiara Tersigni

Fabrizio Cassone

Gianluca Boninsegni

Silvia Poli

Integrazioni prestazioni specialistiche: Giorgio Lupoi

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO

Categoria documento Rapporto di Testo	Codice Elaborato 2.1	Scala -
Titolo Quadro di Riferimento Programmatico Progettuale Ambientale	Data di emissione 12 Novembre 2021	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

INDICE

1. <i>PREMESSA</i>	3
2. <i>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</i>	6
2.1. Normativa e linee guida di riferimento	7
2.2. Elementi della pianificazione comunale.....	7
2.3. Elementi della pianificazione attività estrattive	14
3. <i>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</i>	18
3.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	18
3.1.1. Il deposito esistente.....	18
3.1.2. Il deposito in progetto	19
3.2. INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA	33
3.2.1. Introduzione: definizioni, metodi, finalità.....	33
3.2.2. Il progetto del verde sul sito di deposito	37
3.2.3. Il progetto del verde post vasca di sedimentazione	39
3.2.4. Recupero ambientale delle aree logistiche.....	39
3.2.5. Schede degli interventi di ingegneria naturalistica	39
4. <i>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</i>	57
4.1. <i>ATMOSFERA</i>	57
4.1.1. Introduzione	57
4.1.2. Normativa di riferimento	57
4.1.3. Caratterizzazione meteorologica dell'area.....	59
4.1.4. Caratteristiche di emissione	63
4.1.5. Il software previsionale SCREEN VIEW.....	66
4.1.6. Risultati dello studio atmosferico	67
4.1.7. Misure procedurali per l'abbattimento delle polveri.....	72
4.1.8. Interazione del progetto con la componente	73
4.2. <i>RUMORE E VIBRAZIONI</i>	74
4.2.1. Introduzione	74
4.2.2. Normativa di riferimento	74
4.2.3. Il software previsionale SoundPLAN	82
4.2.4. I ricettori acustici	83

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2.5.	I parametri di calcolo	84
4.2.6.	Risultati dello studio acustico	85
4.2.7.	Confronto con i limiti normativi.....	89
4.2.8.	Considerazioni sulla componente vibrazioni	90
4.2.9.	Interazione del progetto con le componenti	98
4.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO	99
4.3.1.	Inquadramento geologico strutturale	102
4.3.2.	Caratterizzazione geologica del sito.....	102
4.3.3.	Indagini geognostiche.....	105
4.3.4.	Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche	105
4.3.5.	Interazione del progetto con la componente	107
4.4.	VEGETAZIONE/FAUNA/ECOSISTEMI	108
4.4.1.	Aspetti vegetazionali	108
4.4.2.	Fauna	115
4.4.3.	Ecosistemi.....	118
4.4.4.	Interazione del progetto con le componenti	120
4.5.	STATO FISICO DEI LUOGHI	121
4.5.1.	Analisi dello stato di fatto	125
4.5.2.	Progetto della sistemazione finale.....	125
4.5.3.	Interazione del progetto con la componente	125
4.6.	AMBIENTE IDRICO.....	126
4.6.1.	Il reticolo idrografico	126
4.6.2.	Progetto delle canalizzazioni superficiali	127
4.6.3.	Vasca di sedimentazione	128
4.6.4.	Interazione del progetto con la componente	130
5.	TAVOLA SINOTTICA DEGLI IMPATTI POTENZIALI	131
6.	ALLEGATI GRAFICI	134

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

1. PREMESSA

Lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto della Discarica per inerti "Cà Cirenaica" con finalità di recupero geomorfologico è stato redatto sulla base delle indicazioni contenute nella normativa attualmente vigente per gli studi di impatto ambientale, con particolare riferimento ai seguenti decreti e circolari nazionali:

- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 relativo alle "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988 n. 377". L'art. 7 è stato sostituito per effetto del D.P.R. 12 aprile 96 n.354;
- D.P.R. 12 aprile 1996 n. 354 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1 della L. 22 febbraio 1994 n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale";
- Circolare del Ministero dell'Ambiente del 7 ottobre 1996 ed n. GAB/96/15208 "Procedure di valutazione di impatto ambientale";
- Circolare del Ministero dell'Ambiente del 8 ottobre 1996 ed n. GAB/96/15326 "Principi e criteri di massima della valutazione di impatto ambientale";
- D.P.R. 11 febbraio 1998 "Disposizioni integrative al D.P.C.M. 10 agosto 1988 n. 377 in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla L. 8 luglio 1986, n. 349, art.6";
- D.P.C.M. 3 settembre 1999 "Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale";
- D.P.C.M. 1 settembre 2000 "modificazioni ed integrazioni del D.P.C.M. 3 settembre 1999, per l'attuazione dell'art. 40, primo comma, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, in materia di valutazione di impatto ambientale";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale";

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Lo studio, articolato secondo i tre Quadri di Riferimento Programmatico, Progettuale e Ambientale, è stato sviluppato secondo i passi operativi di seguito indicati:

- definizione del quadro di riferimento programmatico;
- caratterizzazione dei principali aspetti territoriali, ambientali e vincolistici dell'ambito di indagine;
- analisi di sensibilità ambientale dell'area di intervento;
- analisi di dettaglio delle caratteristiche dell'opera, al fine di trarne gli elementi necessari alla individuazione delle interazioni opera-ambiente;
- determinazione degli impatti potenziali indotti delle diverse tipologie di progetto previste, in corrispondenza dei ricettori individuati per ciascuna delle componenti ambientali considerate;
- valutazione delle principali interferenze ambientali indotte dall'opera, soprattutto nella fase di realizzazione;
- indicazione dei criteri generali per la determinazione degli interventi di mitigazione.

Il Quadro di Riferimento Programmatico è finalizzato a fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale ad esso correlabili.

Il presente quadro è strutturato sulla base delle indicazioni contenute nella normativa tecnica relativa agli studi di impatto ambientale, ed in particolare al D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988 n. 377" e s.m.i.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale viene analizzata l'opera in relazione al ruolo e gli obiettivi del progetto.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale è sviluppata la caratterizzazione territoriale ed ambientale dell'area di indagine, analizzando le principali componenti ambientali, vale a dire:

- atmosfera;
- rumore e vibrazioni;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, fauna ed ecosistemi;
- stato fisico dei luoghi;
- ambiente idrico.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Per ciascuna di tali componenti è stata effettuata l'analisi e l'individuazione degli elementi che, allo stato attuale, caratterizzano l'ambito territoriale di indagine, con particolare riferimento alla localizzazione dei corsi d'acqua, alla caratterizzazione geologica ed idrogeologica dei terreni, alla descrizione delle presenze vegetali e faunistiche, alla determinazione dello stato attuale dei luoghi.

La caratterizzazione dello stato ante operam delle diverse componenti ambientali considerate ha quindi consentito la determinazione della qualità e della sensibilità delle aree interessate.

Il passo successivo è stata l'individuazione, per ciascuna delle componenti ambientali considerate, di una check-list degli impatti potenziali, che è stata rappresentata con una tavola sinottica che descrive le criticità di partenza e la loro risoluzione attraverso una soluzione progettuale dedicata.

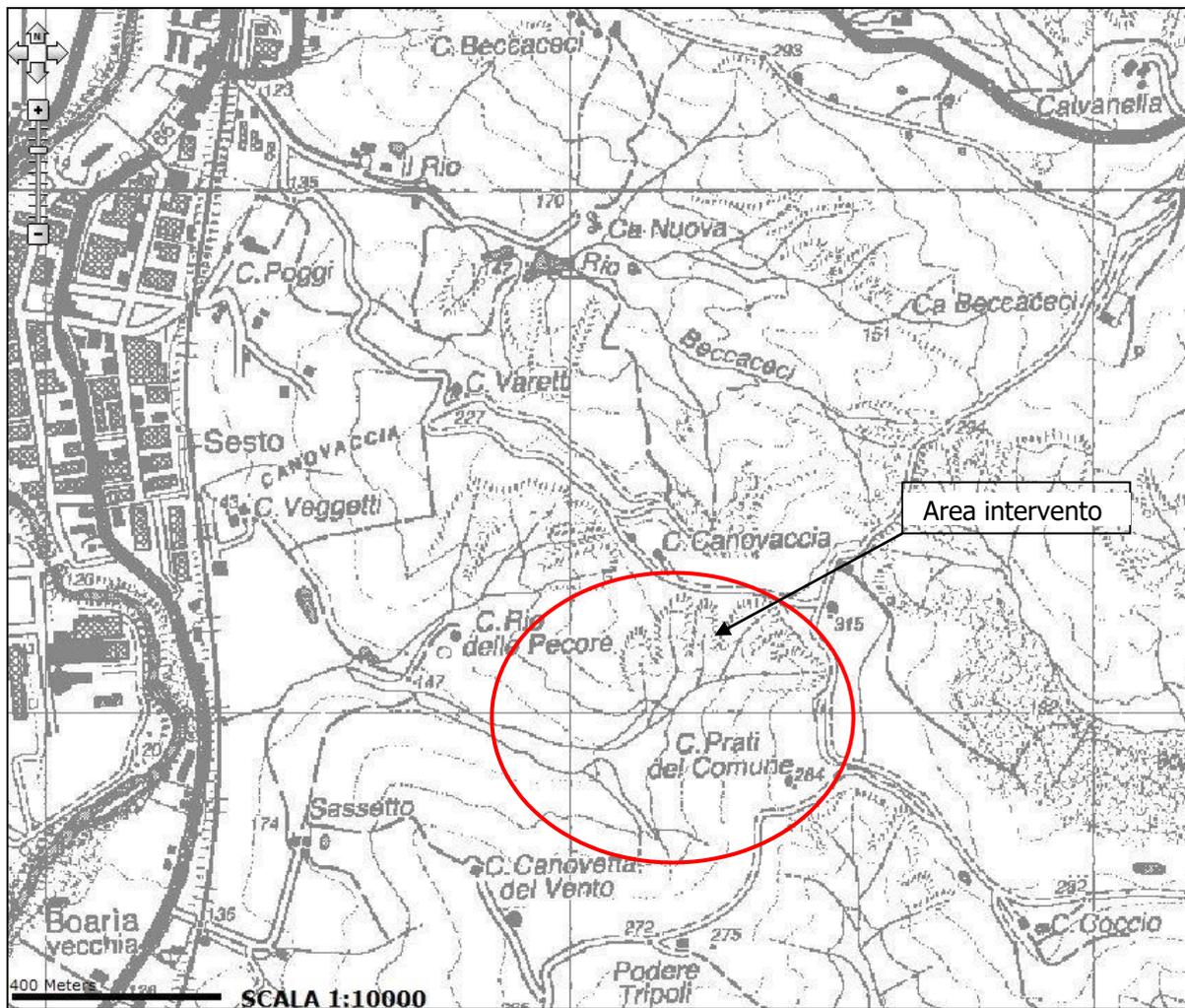
Si sottolinea infine come il presente documento sia stato redatto sulla base delle indicazioni riportate nell'allegato C alla Legge Regionale nr.9 del 1999 della regione Emilia Romagna.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

L'area in esame è ubicata nel comune di Pianoro circa 800mt ad est della SP n. 65 della Futa, in prossimità dell'abitato di Rastignano – Carteria, in località Cà Cirenaica. L'area è racchiusa dal bacino imbrifero del rio delle Pecore, un piccolo affluente di destra del Torrente Savena, e occupa una superficie di circa 10÷15ha.

Il sito è individuabile sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1.10.000 alla sezione 221130.



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

2.1. NORMATIVA E LINEE GUIDA DI RIFERIMENTO

- Per attività di cava si intende quell'attività, organizzata e continuativa, che comporta modificazioni allo stato fisico del suolo e del sottosuolo, volta all'estrazione a fini di utilizzazione e commercializzazione dei materiali che, secondo la classificazione delle coltivazioni di sostanze minerali prevista dal Regio Decreto 29.02.1927 n. 1443 all'art. 2, sono indicati come appartenenti alla II categoria. Nel caso specifico, la coltivazione dell'argilla da laterizi (art. 2, comma d) si configura quindi come attività di cava e, in quanto tale, ai sensi dell'art. 45 del R.D. sopracitato è lasciata in disponibilità del proprietario del suolo.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 117 *“Attuazione della direttiva 2006/21/Ce relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/Ce”*
- Legge Regionale 18 luglio 1991, n. 17 *“Disciplina delle attività estrattive”*.
- Manuale Teorico Pratico *“Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna”* redatto nel 2003 dalla Regione ER - Assessorato Difesa del Suolo e della Costa.
- Delibera Giunta Regione ER 2171/2007 *“Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambito golendale di Po nel tratto che interessa le province di Piacenza Parma e Reggio Emilia”*.

2.2. ELEMENTI DELLA PIANIFICAZIONE COMUNALE

Con delibera n. 44 del 22 aprile 2009 il Comune di pianoro ha adottato il Piano Strutturale Comunale (PSC) e con delibera n. 45, in pari data, ha approvato il Regolamento Edilizio Urbanistico (RUE).

Il Consiglio Comunale rispettivamente con delibera n. 30 del 06.07.2011 e n. 31 del 06.07.2011 ha approvato il Piano Strutturale Comunale (PSC) ed il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE).

Si riporta di seguito l'inquadramento dell'area di intervento su alcuni estratti della cartografia del PSC e del RUE:

- Estratto della *Tavola PSC. P/T.1/1a, scala 1:10.000, “CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO E SISTEMA DELLE TUTELE STORICHE, NATURALISTICHE E PAESAGGISTICHE”*;
- Estratto della *Tavola P/T.1/2a, scala 1: 10.000, “TUTELE GEOLOGICHE, MORFOLOGICHE, IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE”*;
- Estratto della *Tavola T.3, scala 1: 25.000, “SISTEMA DELLA RETE ECOLOGICA”*;
- Estratto della *Tavola P/Tb del RUE*.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

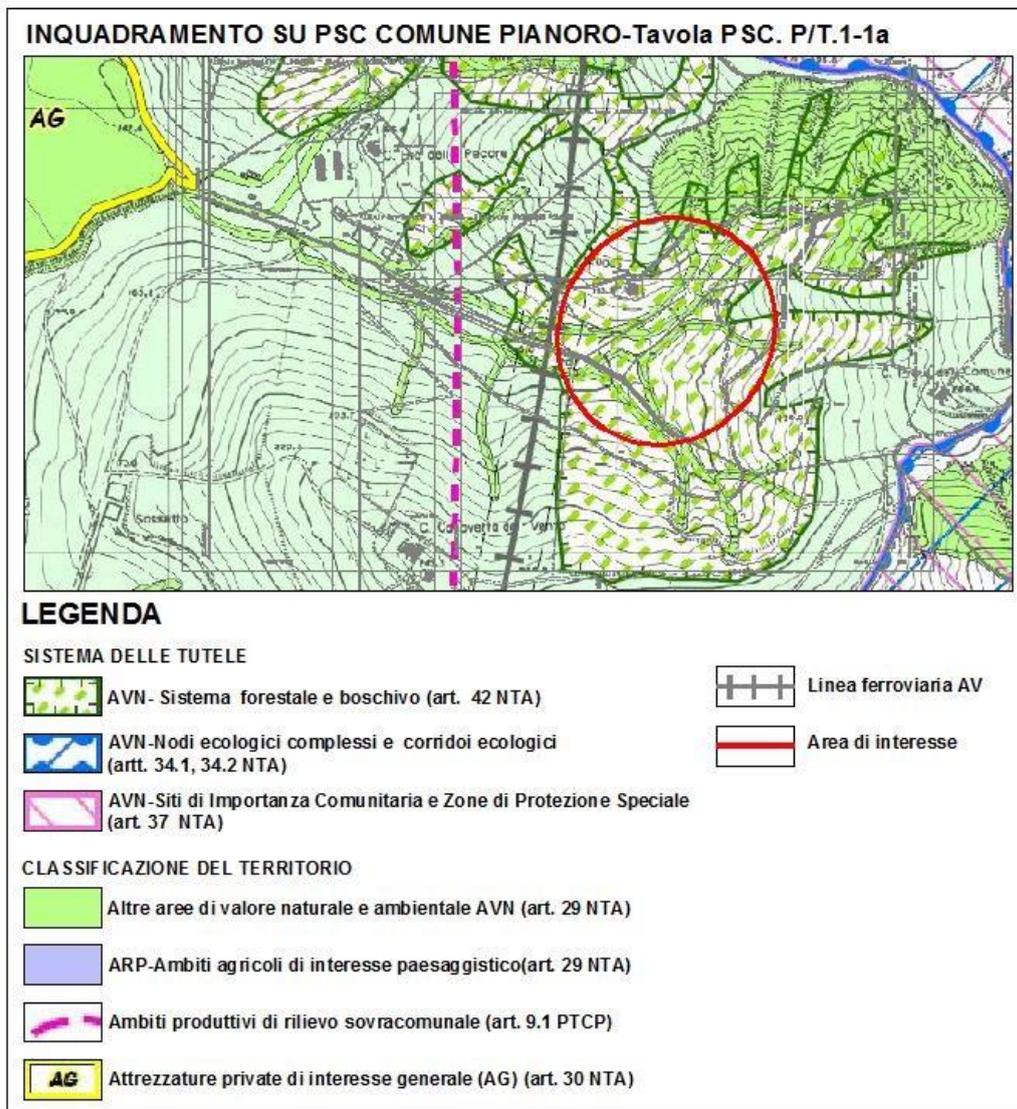


Fig. 2.2.1 – Inquadramento su PSC - 1

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

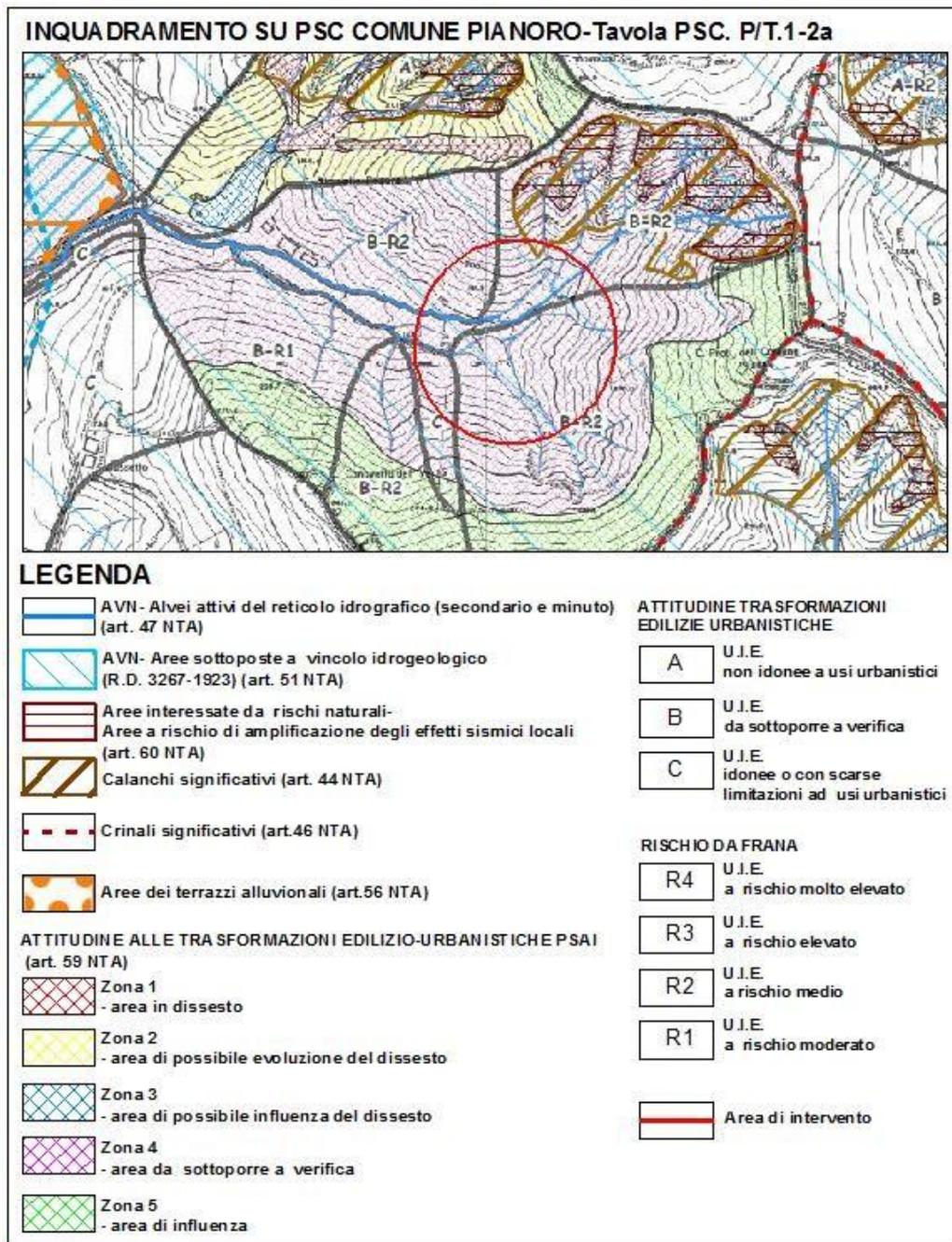


Fig. 2.2.2 – Inquadramento su PSC - 2

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

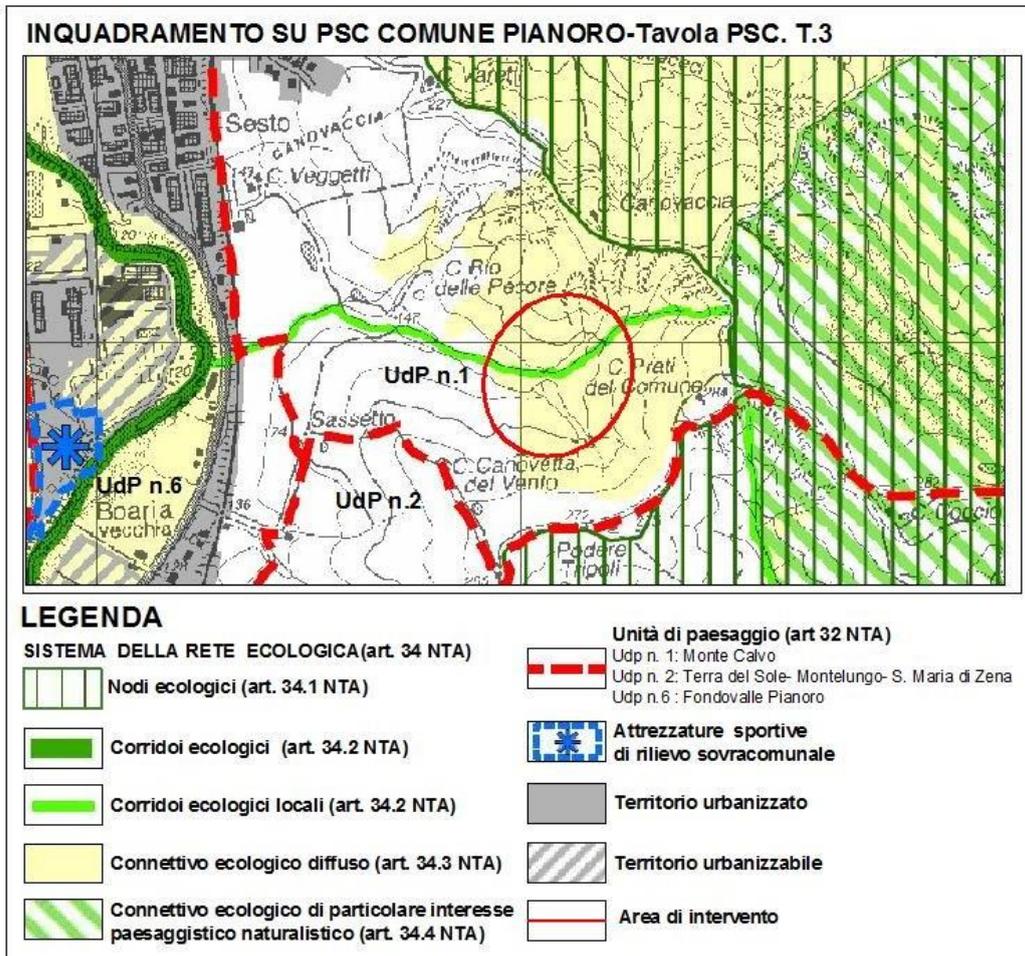


Fig. 2.2.3 – Inquadramento su PSC - 3

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

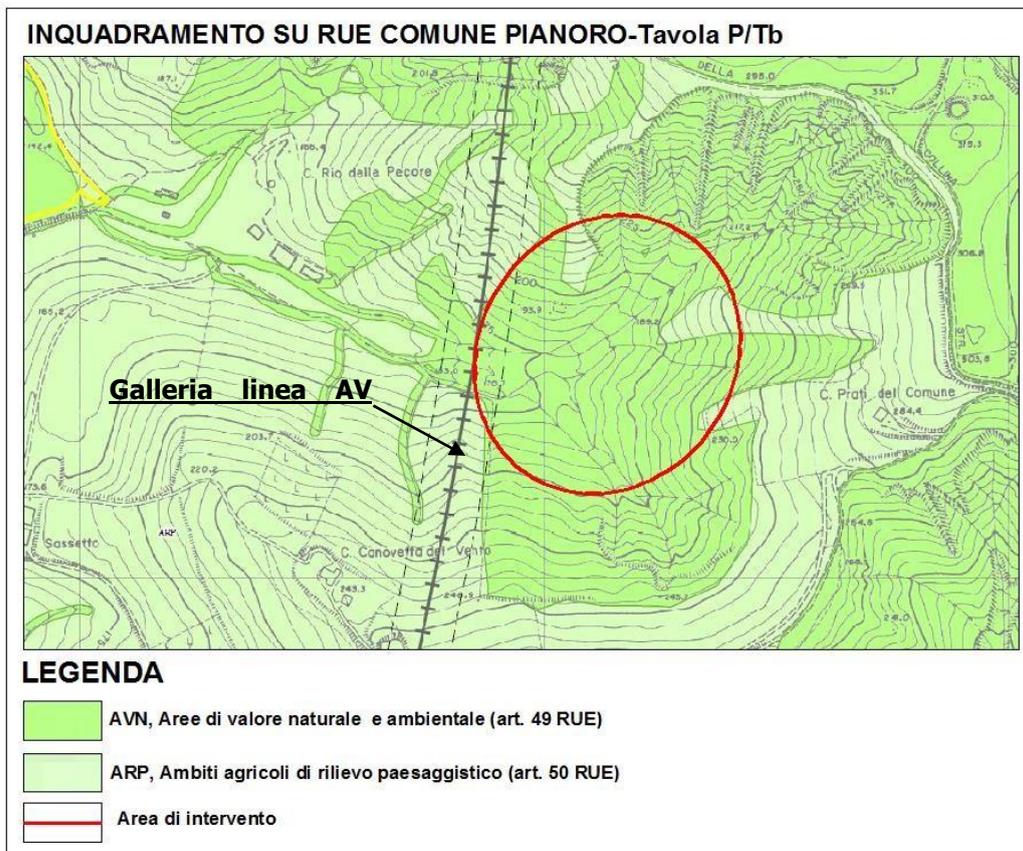


Fig. 2.2.4 – Inquadramento su RUE

Per quanto riguarda il sistema delle tutele, l'area fa parte:

- in parte del "sistema forestale e boschivo" (art. 42 NTA PSC)
- in parte dei "calanchi significativi" (art. 44 NTA PSC)
- vi sono alcuni "alvei attivi del reticolo idrografico (secondario e minuto) (art. 47 NTA PSC)
- per intero delle "aree sottoposte a vincolo idrogeologico" (art. 51 NTA PSC)
- in parte delle "aree interessate da rischi naturali-aree a rischio di amplificazione degli effetti sismici locali" (art. 60 NTA PSC)

NOTA: A est dell'area di interesse vi sono i confini del Sito di Importanza Comunitaria Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa che prende il nome dall'omonimo Parco Regionale.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



Fig. 2.2.5 – Inquadramento nell'ambito del SIC/ZPS

Per quanto riguarda le attitudini alle trasformazioni edilizie e urbanistiche l'area fa parte di:

- Zona 4 - area da sottoporre a verifica

Per quanto riguarda il rischio frana l'area fa parte di:

- U.I.E. a rischio medio

Per quanto riguarda il sistema della rete ecologica l'area fa parte di:

- per intero del "Connettivo ecologico diffuso" (art. 34.3 NTA PSC)
- in piccola parte dei "Corridoi ecologici locali" (art. 34.2 NTA PSC)

Per quanto riguarda le Unità di Paesaggio (art. 32 NTA PSC) fa parte della:

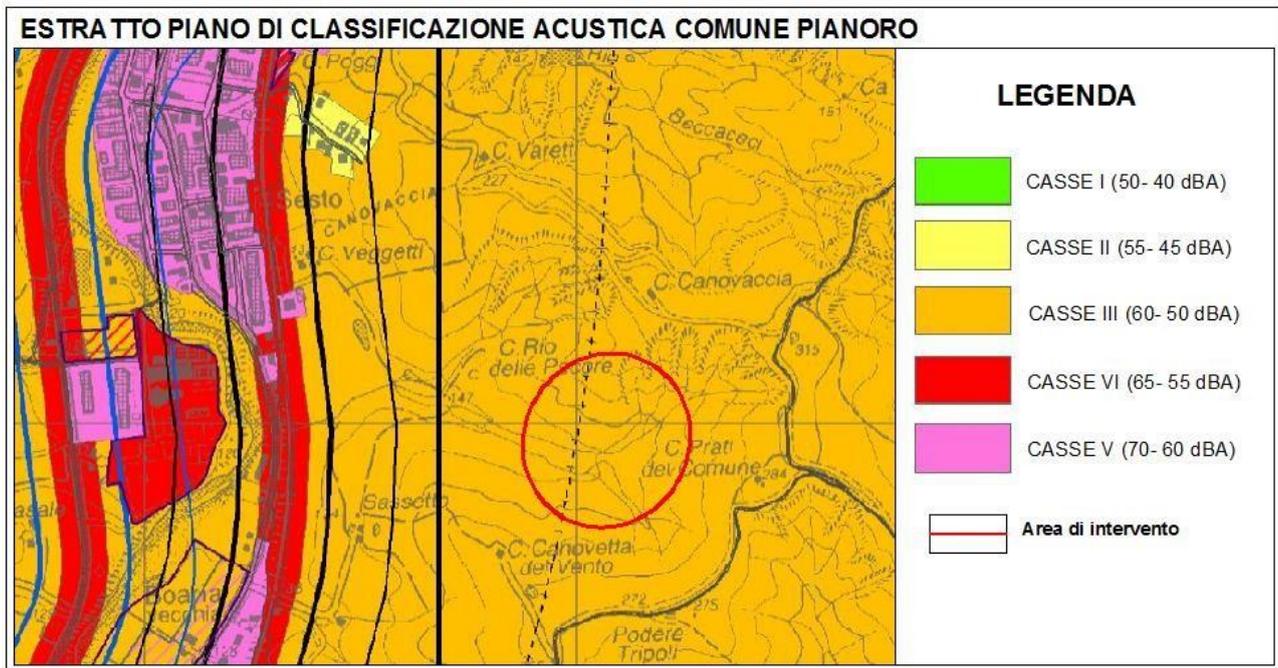
- UdP n. 1 Monte Calvo

Il RUE classifica le aree in oggetto come:

- in parte AVN, Aree di valore naturale e ambientale (art. 49 RUE)
- in parte ARP, Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (art. 50 RUE)

In ultimo, in figura seguente, si individua il sito di intervento in un estratto della Tavola 1 "Classificazione acustica", scala 1: 15:000 della Cartografia del Piano di classificazione acustica comunale.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



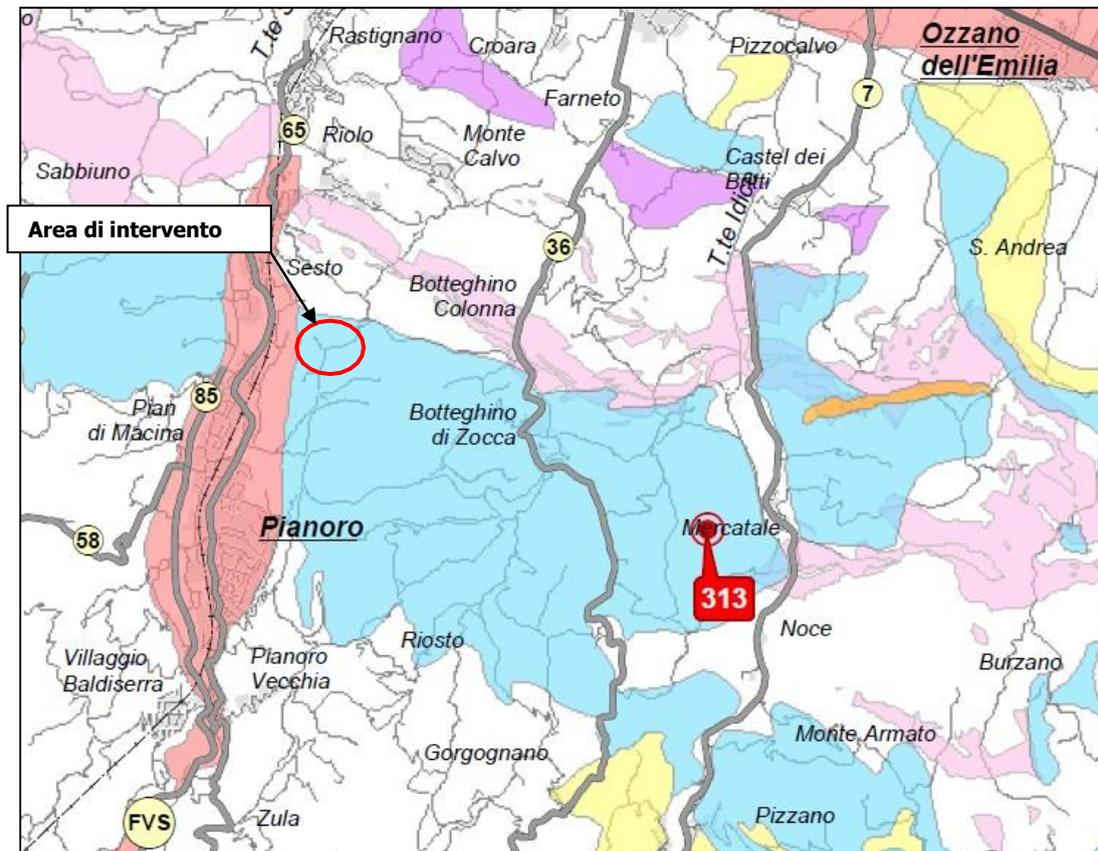
Dunque, il sito di intervento si trova all'interno della "classe III" che definisce le aree "di tipo misto".

Classe	Limiti dBA		Definizione aree	Note
	D	N		
I	50	40	Particolarmente protette	La quiete ne rappresenta un elemento base per l'utilizzazione. Ne sono esempio: aree ospedaliere, scolastiche, destinate al riposo e svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici
II	55	45	Prevalentemente residenziali	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali
III	60	50	Di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	65	55	Di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, con limitata presenza di piccole industrie
V	70	60	Prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	70	70	Esclusivamente industriali	Aree interessate esclusivamente da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi

Fig. 2.2.6 - Classi acustiche e limiti di immissione

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

2.3. ELEMENTI DELLA PIANIFICAZIONE ATTIVITÀ ESTRATTIVE



LEGENDA

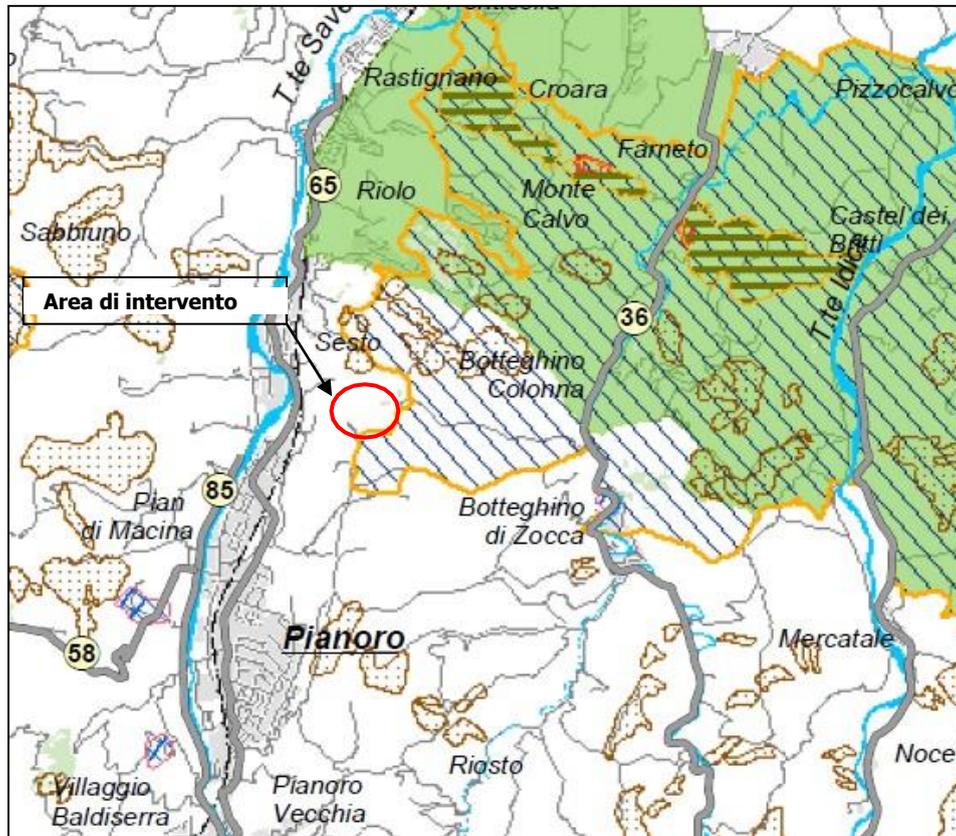
-  confine provinciale
-  strada comunale
-  strada provinciale
-  strada statale
-  autostrada
-  ferrovia
-  territorio urbanizzato

Georisorse

-  ghiaie e sabbie alluvionali
-  sabbie di monte
-  conglomerati e ghiaie di monte
-  argille
-  gesso
-  arenarie e sabbie quarzosofeldspatiche
-  arenarie e marne
-  calcari e marne
-  ofioliti e diabasi
-  argille alluvionali
-  argille varicolori

Fig.2.3.1 - Estratto PIAE 2013-2023 Tav. 1 - Georisorse e attività estrattive

	Committente	
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

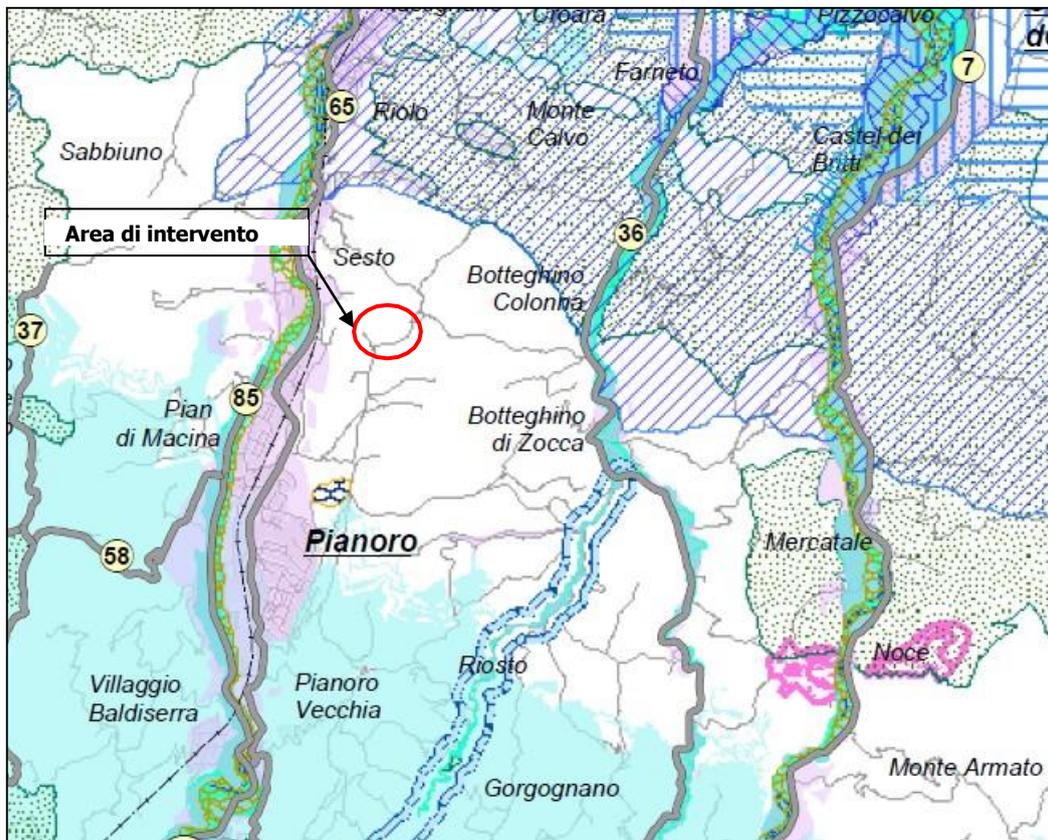


TUTELE ASSOLUTE

-  Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (PTCP Art. 4.2)
-  Zone di rispetto di sorgenti e pozzi (PTCP Artt.5.2 e 5.3)
-  Aree di alimentazione delle sorgenti certe (PTCP Artt.5.2 e 5.3)
-  Zone di riserva (PTCP Artt.5.2 e 5.3)
-  Complessi archeologici (PTCP Art. 8.2a)
-  Aree di accertata rilevanza archeologica (PTCP Art. 8.2b)
-  Aree di riequilibrio ecologico (PTCP Art. 3.8)
-  Zone di tutela naturalistica (PTCP Art. 7.5)
-  SIC (PTCP Art. 3.7)
-  ZPS (PTCP Art. 3.7)
-  SIC e ZPS (PTCP Art. 3.7)
-  Sistema dei crinali oltre 1200 mt (PTCP Art. 7.1)
-  Sistema forestale (PTCP Art. 7.2, L.R. 17/91 Art. 31)
-  Parchi e riserve provinciali e regionali (PTCP Art. 3.8)
-  Calanchi significativi (PTCP Art. 7.6)
-  Dossi (PTCP Art. 7.6)

Fig. 2.3.2 -Estratto PIAE 2013-2023 Tav. 2 - Tutele assolute

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



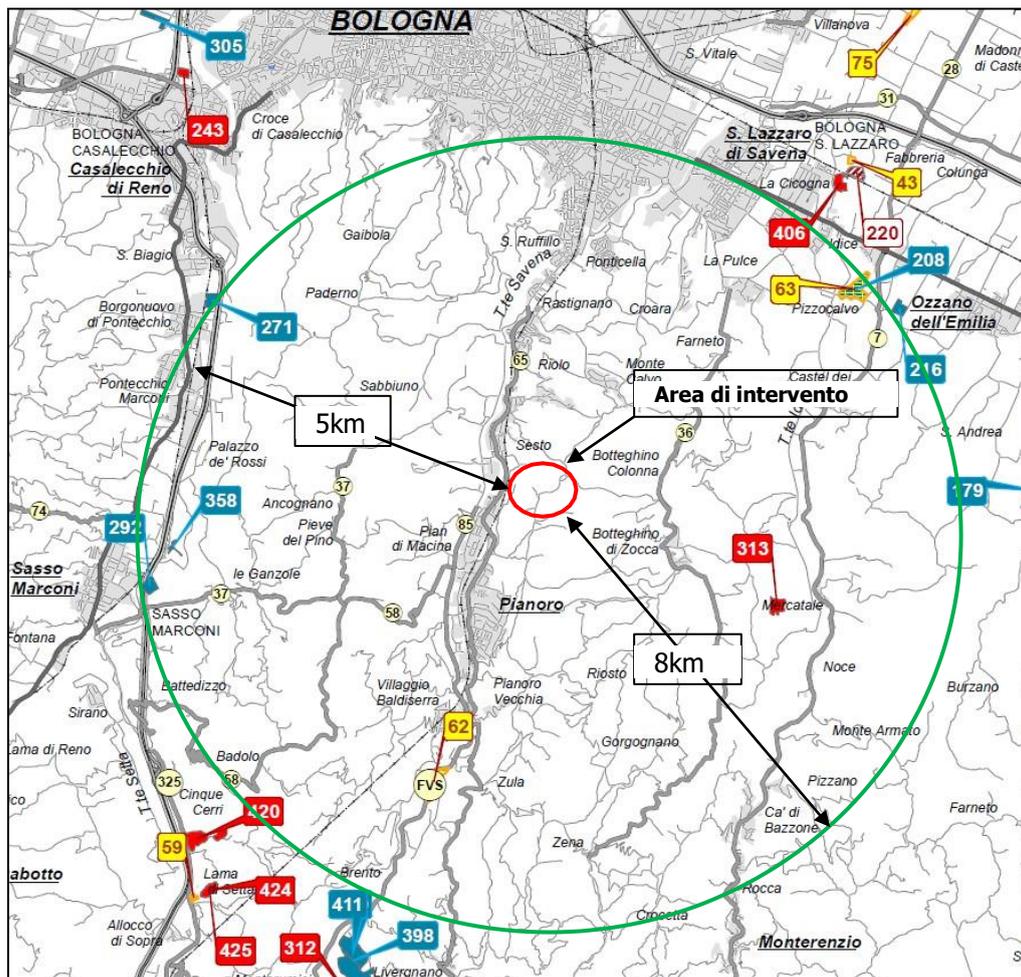
LEGENDA

- confine provinciale
- strada comunale
- strada provinciale
- strada statale
- autostrada
- ferrovia
- territorio urbanizzato

- Aree interessate da partecipanze e consorzi utilità (PTCP Art. 8.4)
 - Zone tutela centuriazione (PTCP Art. 8.2)
 - Aree interessate da bonifiche storiche di pianura (PTCP Art. 8.4)
 - Rischio inondazione per eventi di pioggia con tempo di ritorno 200 anni (PTCP art.4.11) (*)
 - Aree ad alta probabilità di inondazione (PTCP Art. 4.5) (*)
 - Fasce di tutela fluviale (PTCP Art. 4.3)
 - Zona di rispetto di 150 mt dalle acque pubbliche (PTPR Art. 17)
 - Zona di rispetto di 300 mt dai laghi (PTPR Art. 17)
 - Terrazzi alluvionali (PTCP Artt. 5.2,5.3 e 6.9)
 - Aree di alimentazione delle sorgenti incerte (PTCP Artt.5.2 e 5.3)(*)
 - Aree di ricarica (PTCP Artt.5.2 e 5.3)
 - Zone di protezione di captazioni delle acque superficiali (PTCP Artt.5.2 e 5.3)
- Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (PTCP Artt.5.2 e 5.3):
- A: aree di ricarica diretta (*)
 - B: aree di ricarica indiretta
 - C: zone a monte delle aree a ricarica diretta
 - D: zone perfluviali (*)

Fig. 2.3.3 - Estratto PIAE 2013-2023 Tav. 3 - Tutele condizionate

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



LEGENDA

 confine provinciale	Cave
 strada comunale	 attiva
 strada provinciale	 inattiva
 strada statale	 esaurita non sistemata
 autostrada	 esaurita in corso di sistemazione
 ferrovia	 esaurita e sistemata
 territorio urbanizzato	 Impianti di lavorazione
 Concessioni acque minerali	

TUTELE CONDIZIONATE

Le "Tutele Condizionate" permettono l'attività estrattiva solo se non altrimenti soddisfacibile il fabbisogno stimato di inertici (art. 14.2 punto 2).

Le "Tutele Condizionate(*)" permettono l'attività estrattiva solo nel rispetto di particolari condizioni e comunque sempre motivando il non altrimenti possibile reperimento di materiale inerte.

-  Sistema di crinale sotto i 1200 mt (PTCP Artt. 3.2 e 7.1)
-  Zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura (PTCP Art. 7.4)
-  Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale (PTCP Art. 7.3)

Fig. 2.3.4 - Estratto PIAE 2013-2023 Tav. 4 - Aree interessate dalle attività estrattive e minerarie

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto oggetto del presente SIA riguarda un impianto di discarica per rifiuti inerti ai sensi del D.lgs. 36/2003 ubicato in Comune di Pianoro (Bologna) nella località denominata "Ca' Cirenaica" e costituente la naturale prosecuzione e completamento dell'impianto di messa a dimora definitiva dei rifiuti inerti derivanti dallo scavo della galleria "Pianoro" dell'Alta Capacità ferroviaria Bologna-Firenze, presente nel medesimo sito e denominato "PREVAM Ca' Cirenaica".

L'intervento in progetto "Discarica per Rifiuti Inerti Ca' Cirenaica" consiste, infatti, nella realizzazione di un abbancamento in pendio che ha il piede sul limite superiore del PREVAM, a quota 210 m circa, e si accresce sino quota 290 m circa nella parte più interna della Vallecola del Rio delle Pecore nell'ambito di un circo calanchivo attivo caratterizzato dalle tipiche fenomenologie d'erosione.

La Discarica per Rifiuti Inerti Ca' Cirenaica si inserisce sul piano territoriale nella medesima condizione e si propone pertanto sia di soddisfare un fabbisogno di mercato legato alla messa a dimora definitiva di rifiuti inerti, ivi compresi i rifiuti con carattere di inerti derivanti dalle attività di scavo e perforazione, sia di conseguire il completamento del recupero geomorfologico dell'area di Ca' Cirenaica.

3.1.1. Il deposito esistente

Il Deposito PREVAM CA' CIRENAICA è stato autorizzato nell'ambito delle opere del sistema Alta Velocità, relativamente alla tratta Bologna - Firenze della Linea Milano - Napoli, e realizzato con la messa a dimora nel sito di un volume di smarino, pari a 950.000 mc circa, proveniente dallo scavo della galleria Pianoro, rami di interconnessione e camerone. Sulla base dei dati del progetto "As Built" e delle caratteristiche geologiche delle formazioni interessate dallo scavo della galleria, lo smarino in uscita è costituito principalmente da limi sabbiosi ed argille limose sovraconsolidate.

Allo stato, nelle parti dove è stato realizzato il deposito dei terreni di scavo delle gallerie AV sottese dalla Finestra Montecalvo, il deposito stesso costituisce un elemento di stabilizzazione per la parte direttamente interessata dell'intero anfiteatro; al disopra del limite di quota raggiunto dal deposito le forme sono ancora attive e presenti e, in alcuni casi, i fenomeni di dissesto vanno direttamente a interferire con il deposito stesso e in particolare con le opere idrauliche perimetrali realizzate per la corretta gestione delle acque superficiali.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.1.2. Il deposito in progetto

L'accesso all'area di intervento avviene tramite le viabilità specificatamente progettate e realizzate per la cantierizzazione dei lavori della linea ferroviaria AV/AC Bologna-Firenze e, pertanto, già in configurazione ritenuta idonea e autorizzata dagli Enti per la realizzazione degli interventi nell'area della Finestra Montecalvo e del PREVAM Ca' Cirenaica.

Sulla base delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e geomeccaniche, cui si rimanda nelle opportune sezioni del Quadro di Riferimento Ambientale per i relativi approfondimenti, la progettazione comporta il soddisfacimento di tutte le condizioni per realizzare l'ampliamento del deposito PREVAM con qualifica di DISCARICA PER INERTI nel rispetto della normativa vigente (D. Lgs. n. 36/2003), mantenendo elevati livelli di sicurezza ambientale.

3.1.2.1. Classificazione della discarica

La Discarica in progetto è pertanto classificabile come "discarica per rifiuti inerti" e presenta la finalità subordinata di recupero geomorfologico.

3.1.2.2. Criteri di progettazione

Considerata la combinazione all'interno del Progetto di una duplice finalità di intervento, si elencano di seguito i principali fattori che hanno governato le scelte alla base dello sviluppo del progetto.

- garantire il massimo livello di protezione del suolo e delle acque, sotterranee e superficiali, da rischi di inquinamento;
- ridurre al minimo ogni inevitabile fattore di impatto ambientale connesso alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto;
- adottare soluzioni pienamente compatibili e congruenti ai vincoli ed alle norme previste dalle pianificazioni territoriali e di settore interessate dalla realizzazione della discarica;
- corrispondere pienamente ai requisiti costruttivi di sicurezza ambientale della discarica previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. n. 36/2003);
- consentire il controllo della funzionalità impiantistica e del comportamento strutturale delle opere nel tempo, nonché la possibilità di interventi in caso di eventi che possono compromettere la sicurezza ambientale;
- realizzare un efficace sistema di presidi per la rilevazione e monitoraggio dei fattori ambientali e strutturali di interesse ai fini gestione della discarica e delle verifiche di sicurezza della stessa;

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- rendere congruenti altezza e forma del rilevato costituente la prosecuzione degli abbancamenti del corpo discarica in modo tale da conseguire il recupero geomorfologico e l'inserimento paesaggistico nella morfologia naturale di sito;
- razionalizzare ed ottimizzare la costruzione, il piano di coltivazione e la logistica operativa di esercizio dell'impianto;
- garantire elevati requisiti di qualità dei materiali ed affidabilità funzionale degli impianti di processo e di servizio, nonché le migliori condizioni possibili di lavoro del personale addetto alla gestione.

3.1.2.3. Tipologia e caratteristiche dei rifiuti

La discarica per inerti Ca' Cirenaica si rivolge al mercato degli inerti in genere con particolare riferimento agli inerti provenienti dai processi di costruzione delle opere infrastrutturali – in continuità con la vocazione e la storia del sito marcata dall'esistente PREVAM Ca' Cirenaica.

Per tale motivazione nell'elenco dei codici CER per i quali si propone la richiesta di autorizzazione all'utilizzo sono considerati tutti i CER di cui alla tabella 1 del DM 27 settembre 2010 (Rifiuti inerti per i quali è consentito lo smaltimento in discarica per rifiuti inerti senza preventiva caratterizzazione) cui viene aggiunto il CER 01.05.99 che tratta dei fanghi di risulta di lavorazioni speciali con significativo contenuto tecnologico – le cui applicazioni sono sempre più diffuse particolarmente in ambito urbano - quali le perforazioni per opere di consolidamento (paratie e diaframmi) le miscele per la stabilizzazioni dei fronti di scavo delle frese TBM EPB (frese di scavo per gallerie in terreni con sostegno mediante pressione bilanciata del fronte). Di seguito si riepiloga l'elenco dei Codici CER di interesse per il presente Progetto.

Codice	Descrizione	Restrizioni
Elenco dei Codici CER ammessi nella discarica per inerti Ca' Cirenaica		
10 12 08	Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)	
10 11 03	Scarti di materiali in fibra a base di vetro (**)	Solo se privi di leganti organici
15 01 07	Imballaggi in vetro	
17 01 01	Cemento	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 02	Mattoni	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 03	Mattonelle e ceramiche	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 01 07	Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	Solamente i rifiuti selezionati da costruzione e demolizione (*)
17 02 02	Vetro	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

17 05 04	Terra e rocce (***)	Esclusi i primi 30 cm di suolo, la torba e purché non provenienti da siti contaminati
19 12 05	Vetro	
20 01 02	Vetro	Solamente vetro raccolto separatamente
20 02 02	Terre e rocce	Solo rifiuti di giardini e parchi; eccetto terra vegetale e torba
01 05 99	Fanghi di perforazione e altri rifiuti di perforazione (****)	Limitatamente ai materiali che soddisfano i requisiti di rifiuti inerti di cui al D.lgs 36/2003

(*) Rifiuti contenenti una percentuale minoritaria di metalli, plastica, terra, sostanze organiche, legno, gomma, ecc., ed i rifiuti di cui al codice 17 09 04. L'origine dei rifiuti deve essere nota.

- Esclusi i rifiuti prodotti dalla costruzione e dalla demolizione provenienti da costruzioni contaminate da sostanze pericolose inorganiche o organiche, ad esempio a causa dei processi produttivi adottati nell'edificio, dell'inquinamento del suolo, dello stoccaggio e dell'impiego di pesticidi o di altre sostanze pericolose, eccetera, a meno che non sia possibile escludere che la costruzione demolita fosse contaminata in misura significativa.
- Esclusi i rifiuti prodotti dalla costruzione e dalla demolizione provenienti da costruzioni trattate, coperte o dipinte con materiali contenenti sostanze pericolose in quantità notevole

(**) Inclusi gli scarti di produzione del cristallo

(***) Inclusi i rifiuti di cui al codice 01 04 13

(****) Rifiuti non specificati altrimenti

3.1.2.4. Geometria di abbancamento

Il rilevato di nuova progettazione si imposterà sulla testa del deposito PREVAM, a quota 210 m nel Settore Nord e 220,00 m s.l.m. nel settore Sud.



Fig.3.1.1 - Stato attuale dei versanti calanchivi

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

La banca di testa si raccorderà al crinale calanchivo a quota circa 290,00 m s.l.m. tramite una serie di gradoni mistilinei, formati da scarpate di 26°, alte 10 m, interrotte da berme di larghezza circa dieci metri alla base. Alla base è prevista la realizzazione di un'unghia in materiale granulare che costituisce il paramento del primo gradone impostato a quota 220 m.

Gli elementi di contorno che caratterizzano il progetto geotecnico del deposito, inteso come rilevato compatto, sono:

- Fase 0:
 - Cantierizzazione e impiantistica;
- Fase 1:
 - bonifica per asportazione delle eventuali zolle allentate, coltri colluviali e terre in colata che verranno reimpiegate compattate;
 - scotico del terreno vegetale (almeno 30 cm) sull'area di imposta e suo accantonamento provvisorio per il successivo riutilizzo nel rivestimento superficiale del terrapieno;
 - realizzazione di piccoli gradoni nel terreno naturale scoticato per incastrare il deposito di nuova formazione al versante;
 - creazione di una serie di trincee drenanti in corrispondenza delle principali linee di impluvio, onde effettuare una sicura stabilizzazione delle fasce nell'immediato intorno delle stesse ed un rapido smaltimento delle acque eventualmente emergenti;
- Fase 2:
 - coltivazione del corpo del deposito con stesa di strati al finito di 50 cm per terreni granulari e di 30 cm al finito per terreni coesivi;
 - interposizione nel corpo del rilevato di letti drenanti suborizzontali per la neutralizzazione delle pressioni interstiziali;
 - drenaggi di guardia superficiali per la regimazione delle acque di ruscellamento;
- recupero a verde dell'area.

Le fasi di abbancamento sono state elaborate e rappresentate da un numero di banche successive che partendo dalla quota di 210 m s.l.m. (tetto PREVAM/ Fondo Discarica Inerti) raggiungono la quota massima prevista di 290 m s.l.m.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

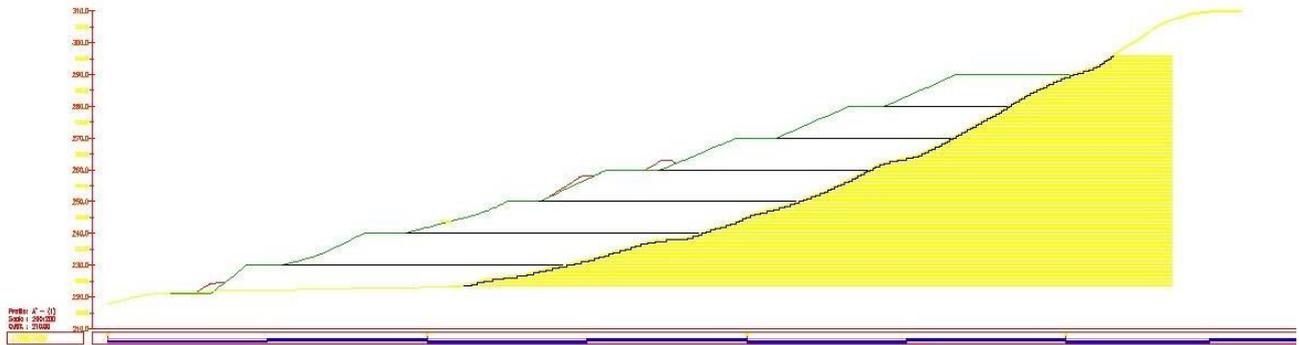


Fig. 3.1.2 - Sezioni dell'abbancamento

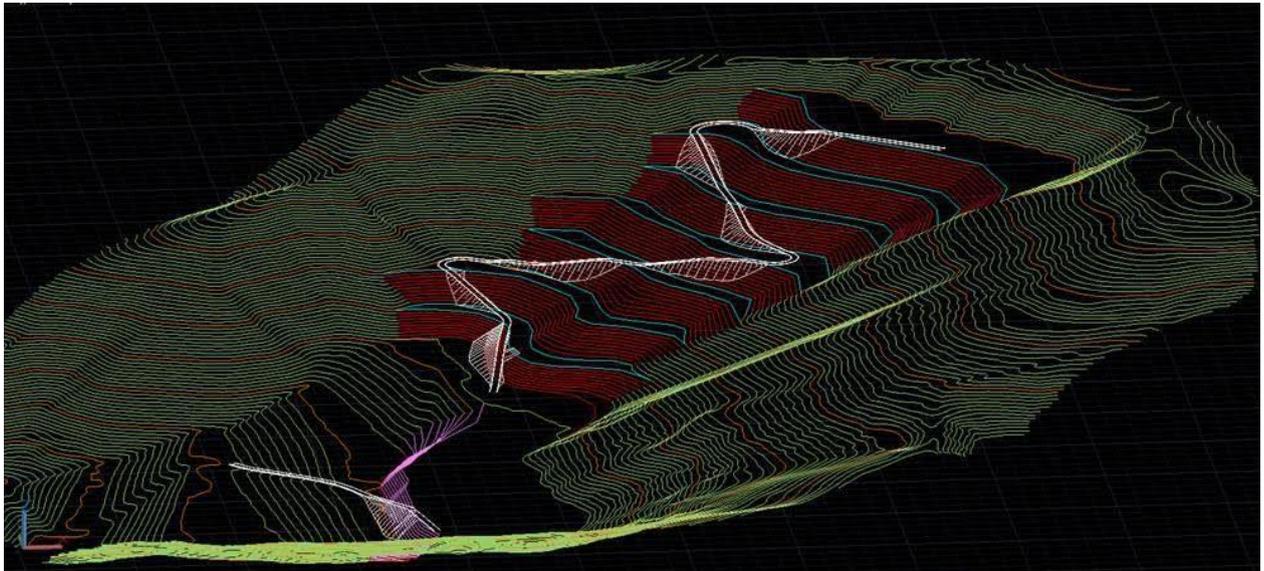


Fig. 3.1.3 - Ricostruzione tridimensionale del sito di deposito in progetto (in rosso)

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.1.2.5. Le aree logistiche

Lo sviluppo del progetto di abbancamento prevede il supporto di tre aree logistiche.

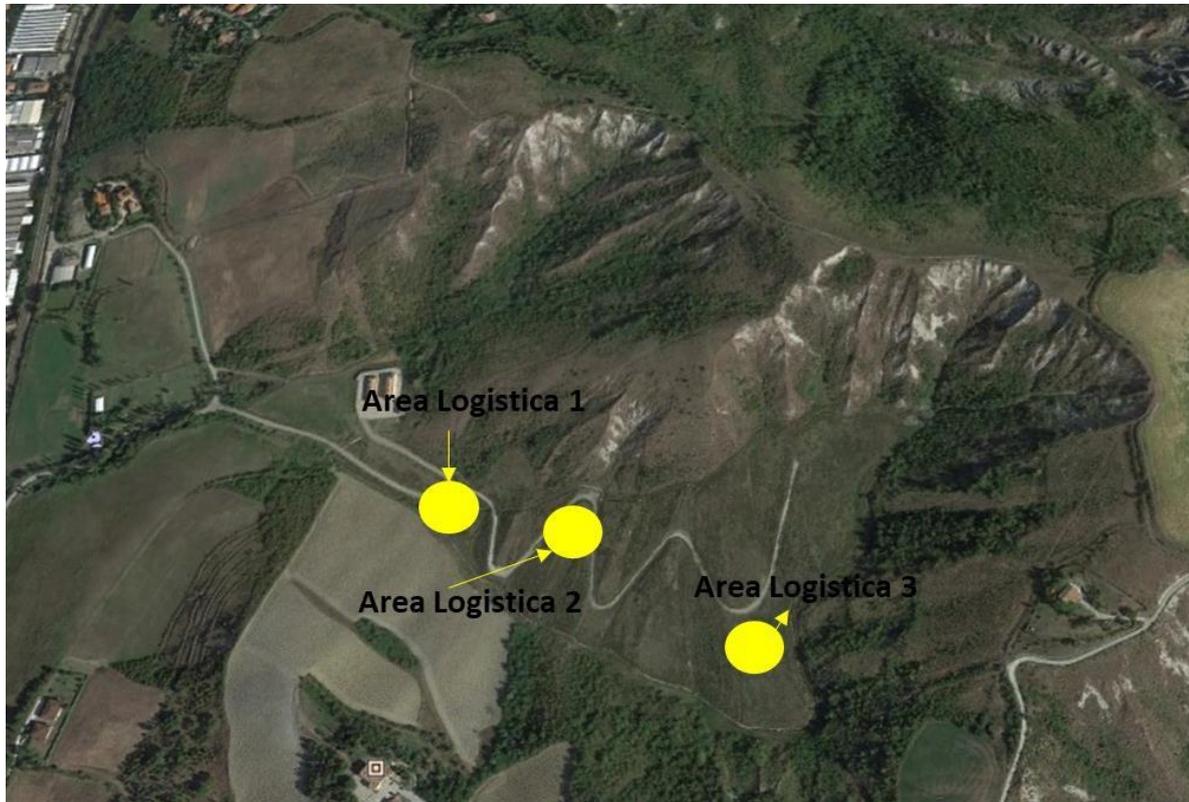


Fig. 3.1.4 – Ubicazione su ortofoto delle tre aree logistiche

L'area logistica 1 è ubicata nella parte più bassa del sito di deposito, nella zona all'interno della viabilità di accesso al deposito esistente (Via G. Verdi).

Si tratta dell'area da cui viene gestito e controllato l'accesso dei mezzi che conferiscono il materiale al deposito.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

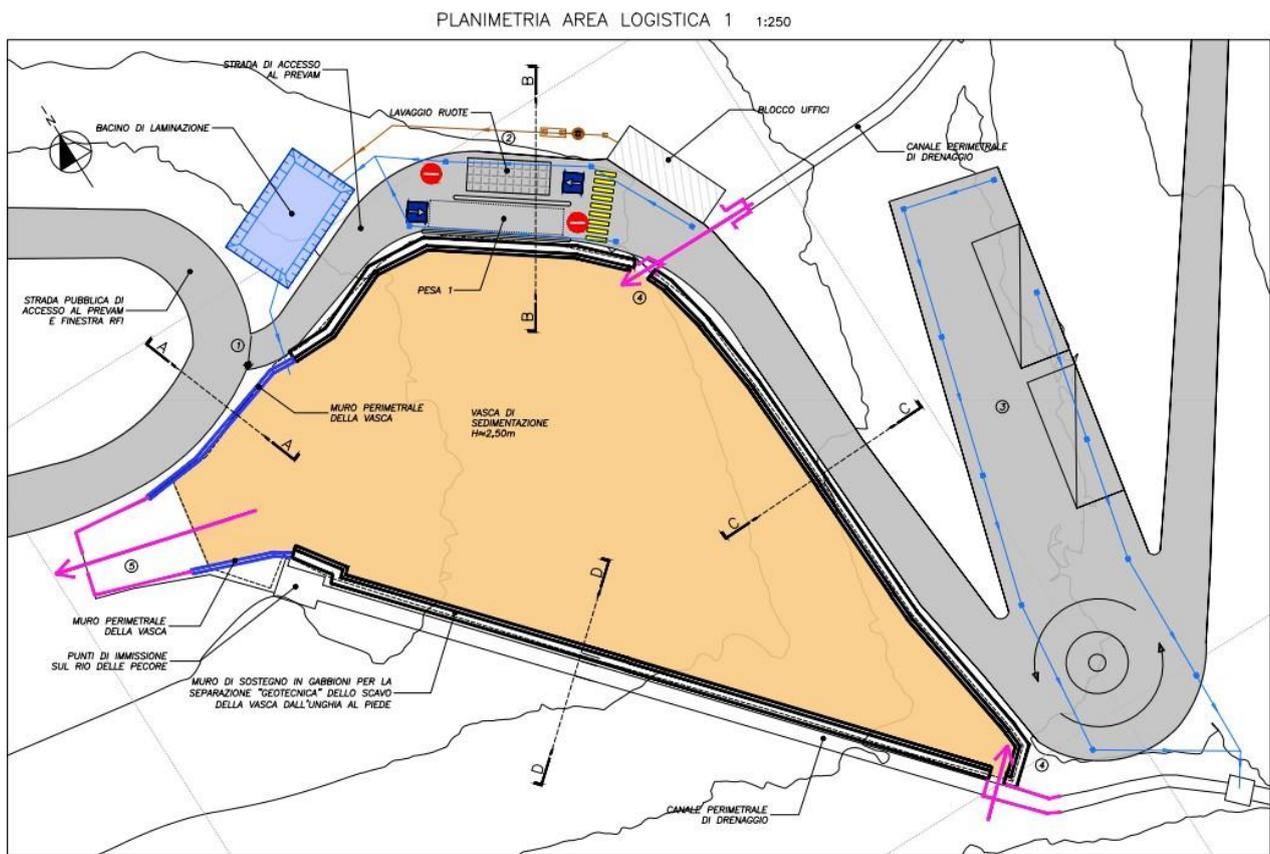


Fig. 3.1.5 – Area Logistica nr.1

Presso l'area logistica 2 viene effettuata la manutenzione dei mezzi operativi che abbancano il materiale all'interno del deposito. È presente anche un'officina, un deposito e una cisterna per il carburante dei mezzi d'opera.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

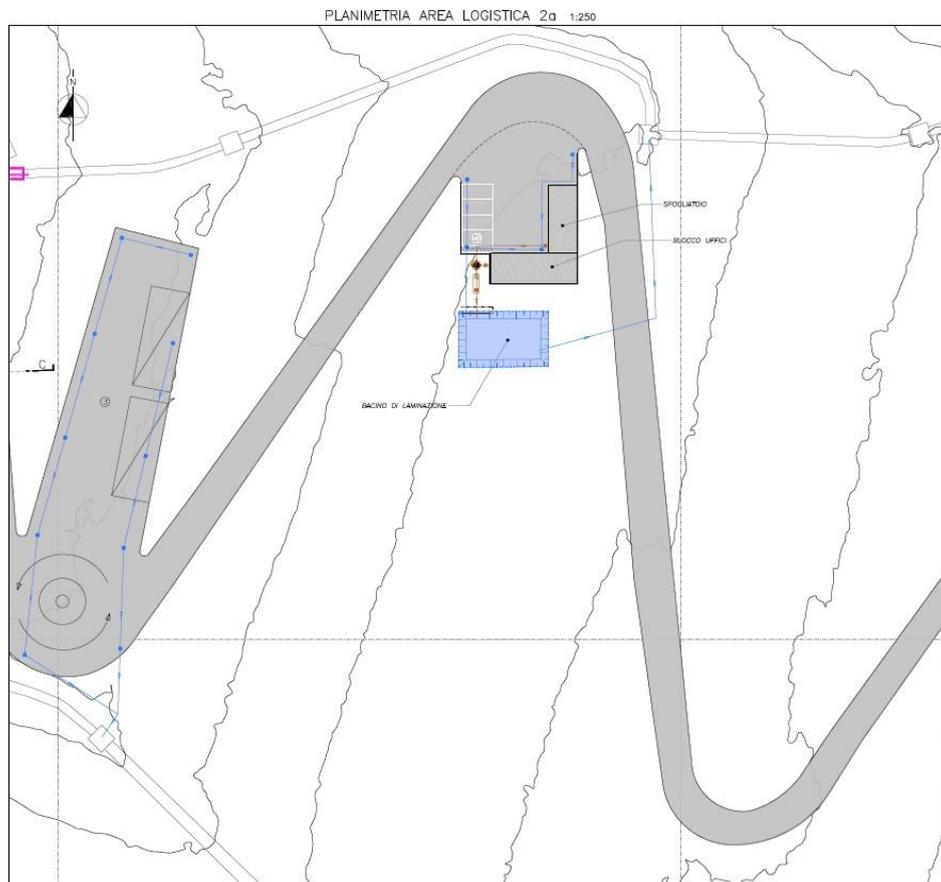


Fig. 3.1.6 – Area Logistica nr.2

L'area logistica 3 prevede la sistemazione del materiale all'interno di 28 baie di maturazione: il materiale inerte in arrivo non è infatti sistemato immediatamente sul sito, ma deve sostare per un tempo di 28 giorni in questa area prima di poter essere abbancato definitivamente.

Al termine del ventottesimo giorno la prima baia occupata viene liberata, abbancando il materiale in esso contenuta; il materiale in arrivo dall'esterno viene collocato proprio in questa baia e così via, in una procedura iterativa.

Ciascuna baia ospita un volume di materiale pari a circa 800-850 m³.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

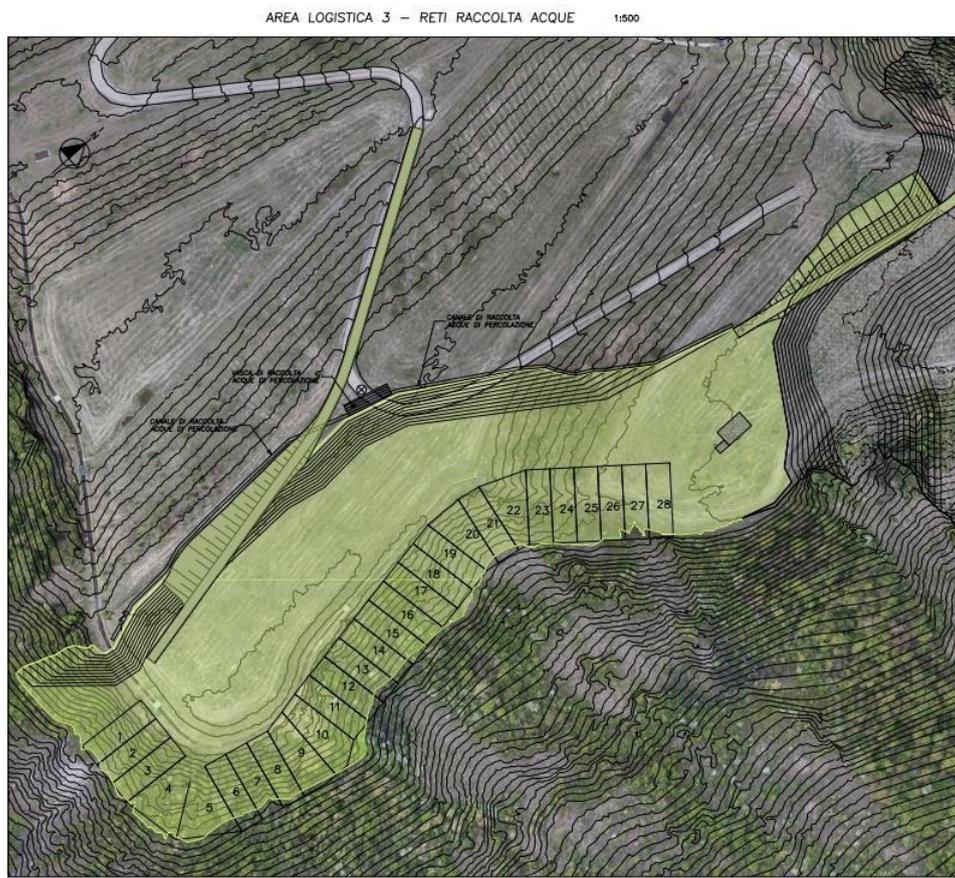


Fig. 3.1.7 – Area Logistica nr.3

3.1.2.6. Rete di drenaggio superficiale

La verifica del sistema di drenaggio superficiale viene condotta sotto l'ipotesi che il moto nelle canalizzazioni sia di tipo uniforme. In questa condizione, la legge che descrive il moto è la legge di Chezy:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} \sqrt{p}$$

Dove

Q= portata [m³/s]

n= parametro di scabrezza secondo Manning [s/m^{1/3}], vale 0.0167 per il calcestruzzo e 0.025 per le cunette in terra. Per i canali ibridi, si considera una scabrezza pesata di 0.025 s/m^{1/3}

A= sezione bagnata della canalizzazione [m²]

R= raggio idraulico della canalizzazione [m]

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

p = pendenza longitudinale della canalizzazione [m/m]

La verifica consiste nel calcolare, per ogni tratto di canalizzazione considerato, il tirante idrico corrispondente alla portata di progetto, confrontandolo con il tirante massimo ammissibile per la canalizzazione, pari alla massima altezza interna della canalizzazione stessa.

I tratti di canale considerati sono quelli a minore pendenza, sulle banche orizzontali (ove è stata conferita una minima pendenza del fondo alle canalizzazioni). Nel seguito, si indicheranno come lato Sinistro e Destro i lati dell'abbancamento che si vedrebbero guardando da monte verso valle.

Proprio nei tratti di canale a minor pendenza, al fine di preservare la fauna di piccola e media taglia che accidentalmente potrebbe scivolare nei canali di drenaggio superficiale dell'abbancamento, è stata predisposta una canaletta ibrida che prevede la concomitanza di cemento armato e di pali in legno naturale (castagno o larice). Le sezioni così composte consentono alla fauna di riemergere dal canale senza difficoltà.

Di seguito un'immagine della suddetta sezione:

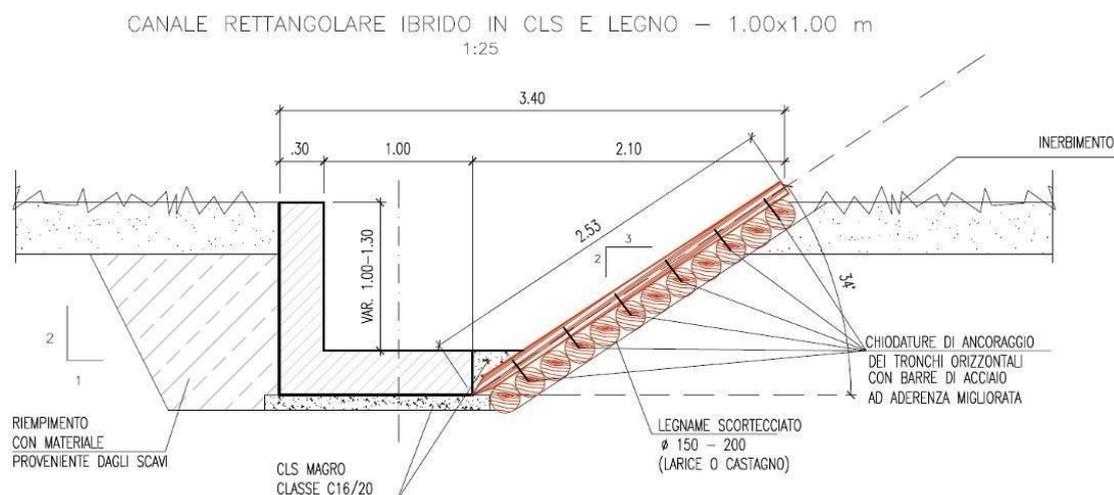


Fig. 3.1.8 – Sezione ibrida del canale

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

I risultati sono elencati nella tabella seguente:

<i>lato</i>	<i>quota banca</i>	<i>A</i>	<i>Q</i>	<i>canale</i>	<i>p%</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>r%</i>
	<i>m s.m.</i>	<i>m²</i>	<i>m³/s</i>			<i>m</i>	<i>m/s</i>	<i>-</i>
Sinistro	290.00	2960	0.08	IBRIDO	0.13	0.18	0.38	18
Sinistro	280.00	9675	0.26	1.00x1.00	1.43	0.15	1.70	15
Sinistro	270.00	16590	0.45	1.00x1.00	0.91	0.26	1.76	26
Sinistro	260.00	24470	0.66	IBRIDO	0.53	0.43	1.18	43
Sinistro	250.00	26480	0.71	1.00x1.00	1.25	0.32	2.26	32
Sinistro	240.00	30000	0.81	1.00x1.00	0.67	0.44	1.87	44
Sinistro	230.00	34970	0.94	1.00x1.00	0.77	0.46	2.03	46
Sinistro	220.00	137020	3.70	1.50x1.50	0.25	1.34	1.84	89
Destro	290.00	7740	0.21	IBRIDO	0.10	0.35	0.47	35
Destro	280.00	12745	0.34	1.00x1.00	0.22	0.35	0.98	35
Destro	270.00	13260	0.36	1.00x1.00	0.50	0.27	1.33	27
Destro	260.00	19230	0.52	1.00x1.00	0.34	0.41	1.30	41
Destro	250.00	23275	0.63	1.00x1.00	0.50	0.41	1.57	41
Destro	240.00	33150	0.90	IBRIDO	0.50	0.52	1.25	52
Destro	230.00	34090	0.92	1.00x1.00	1.25	0.38	2.41	38
Destro	220.00	36690	0.99	1.00x1.00	1.11	0.42	2.36	42

Per quanto concerne le cunette in terra, esse drenano porzioni ridotte di superficie. La cunetta maggiormente sovraccaricata è quella che corre sulla banca a quota 280 sul lato Sinistro dell'abbancamento, che sottende un'area di circa 6720 m² con una pendenza media dello 0.22%. I risultati della verifica sono i seguenti:

<i>lato</i>	<i>quota banca</i>	<i>A</i>	<i>Q</i>	<i>canale</i>	<i>p%</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>r%</i>
	<i>m s.m.</i>	<i>m²</i>	<i>m³/s</i>			<i>m</i>	<i>m/s</i>	<i>-</i>
Sinistro	280	6720	0.181	0.50x0.50	0.22	0.34	0.63	57

I risultati nelle tabelle mostrano come il sistema di canalizzazioni di progetto risulti verificato per gli eventi meteorici considerati.

La rete di drenaggio superficiale di progetto, immettendosi nella rete di drenaggio del progetto PREVAM determina le seguenti portate all'immissione nel Rio Pecore:

Lato	Area drenata (m ²)	Q (m ³ /s)	Area progetto PREVAM (m ²)	Q PROGETTO PREVAM (m ³ /s)	D%
Sinistro	265000	7.16	274000	7.40	-3.3%
Destro	101000	2.73	92000	2.48	+9.8%

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Il nuovo schema di rete alleggerisce leggermente i carichi sul canale maggiormente sollecitato (lato sinistro) e aumenta in misura modesta quelli sul lato destro dell'abbancamento, non determinando alterazioni apprezzabili al regime idraulico previsto nello schema originario del progetto PREVAM. Ricordando che l'area drenata dalla nuova rete (e di conseguenza la portata totale) coincide con il bacino considerato dal progetto PREVAM, si può affermare che la rete di progetto è pienamente compatibile con la rete esistente.

3.1.2.7. Vasca di sedimentazione

La vasca di sedimentazione è stata progettata per essere realizzata nella cosiddetta "Area Logistica 1", considerando una geometria in pianta di forma irregolare, avente superficie totale pari a 2580 m² e profondità massima di 3.0 m. A monte viene fatta confluire la canalizzazione proveniente dal deposito PREVAM, mentre a valle un'ulteriore canalizzazione permette alla portata uscente di immettersi nell'alveo del Rio Pecore.

All'interno della vasca è stato previsto un sistema di muri a mensola in c.a. con lo scopo di aumentare il percorso idraulico e il tempo di permanenza delle portate in entrata favorendo la precipitazione dei sedimenti contenuti nell'acqua in arrivo dal deposito PREVAM. Le sponde laterali della vasca sono invece realizzate in gabbioni di ferro zincato a doppia torsione riempiti con materiale inerte opportunamente dimensionato, poggiati su una base in magrone realizzata con una inclinazione di 10° rispetto all'orizzontale e impermeabilizzati tramite due strati di tessuto impermeabile sovrapposti.

La vasca verrà costruita seguendo la pendenza del terreno e il sistema di setti andrà a realizzare una suddivisione della superficie totale in porzioni a debole pendenza separate da stramazzi a larga soglia di altezza pari a 0.5m e larghezza compresa tra 5m e 7m. La quota di fondo della vasca è variabile e diversa per ogni porzione.

La vasca verrà alimentata tramite due canalizzazioni in cls a sezione rettangolare 2.5m x 1.5 m. Una analoga soluzione verrà adottata per le portate in uscita che affluiranno nell'alveo del Rio Pecore.

Per facilitare lo svuotamento della vasca, un sistema di trincee drenanti verrà installato lungo i lati delle stesse, in corrispondenza della base dei gabbioni, ovvero lungo il tratto di muro sottostante gli sfioratori.

La portata in ingresso alla vasca è stata calcolata sulla base degli input forniti dalle "Linee Guida della Direzione Tecnica – Criteri di applicazione DGR286/05 e 1860/06 - acque meteoriche e di dilavamento". Al capitolo 5.4.1, per le vasche di sedimentazione in continuo si indica come intensità di pioggia di progetto il valore $i=200$ l/s/ha e come tempo di ritenzione un periodo compreso fra 30 e 45 minuti. Il coefficiente di afflusso C_a , per superfici non impermeabilizzate è preso pari a 0.3.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Nel caso in esame, il bacino contribuente si estende per circa 40 ettari, considerando il sito PREVAM e i versanti afferenti il primo tratto del Rio Pecore. Conseguentemente, la portata di progetto vale:

$$Q_p = i * A * C_a = 200 * 40 * 0.3 = 2400 \text{ l/s} = 2.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Il volume W della vasca di trattamento in continuo è pari alla somma dei volumi di separazione e di sedimentazione:

$$W_{tot} = W_{sep} + W_{sed}$$

Con

$$W_{sep} = Q * t_s = 2.4 * 1800 = 4320 \text{ m}^3$$

$$W_{sed} = Q * C_f = 2.4 * 300/1000 = 720 \text{ m}^3$$

In cui C_f è il coefficiente di fango, posto pari a 300 (quantità di fango elevata). Si ottiene pertanto

$$W_{tot} = W_{sep} + W_{sed} = 4320 + 720 = 5040 \text{ m}^3$$

Applicando la formula di Gaukler-Strickler con una portata di ingresso di $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$, sezione rettangolare larga 10m e fondo piatto è stato ricavato un tirante idraulico di 2.4m.

Nella vasca, la sezione utile al deflusso, considerando un tirante in vasca di 2.4m (corrispondente alla portata di progetto Q_p e a una sezione del canale rettangolare di larghezza 10m), è pari a $S = 24.0 \text{ m}^2$,

conseguentemente, la lunghezza minima della vasca sarà

$$L = W_{tot}/S = 5040/24 = 210 \text{ m}$$

Tale lunghezza risulta inferiore alla lunghezza del percorso che l'acqua seguirà all'interno della vasca e, quindi, soddisfa le caratteristiche geometriche previste dalla normativa vigente.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

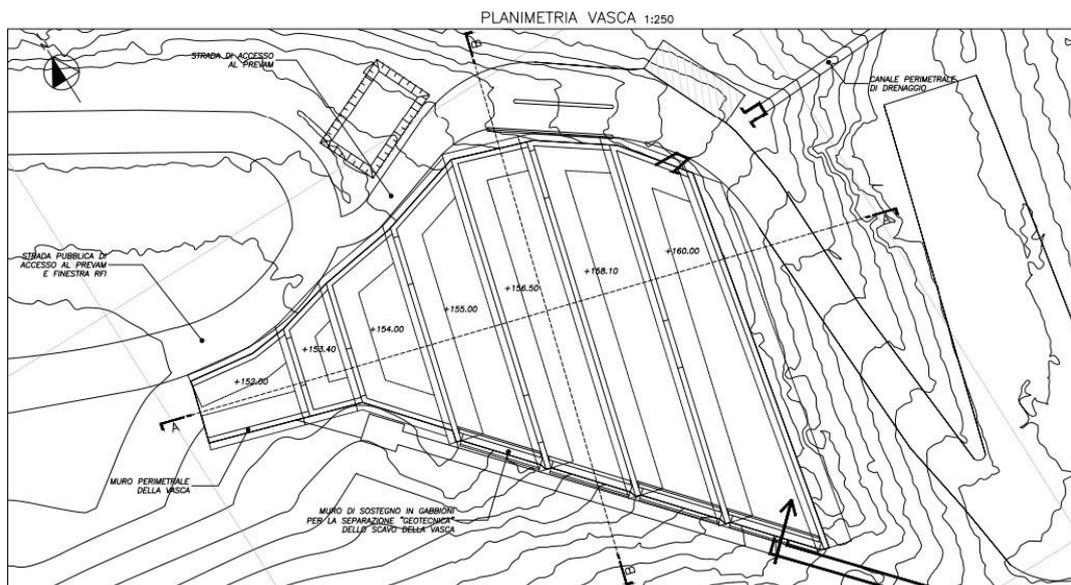


Fig. 3.1.10 – Ubicazione della vasca di sedimentazione nei pressi dell'area logistica nr. 1

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.2. INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

3.2.1. Introduzione: definizioni, metodi, finalità

L'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnica che utilizza le piante vive negli interventi antierosivi e di consolidamento, in genere in abbinamento con altri materiali (paglia, legno, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, etc).

I campi di applicazione sono vari e spaziano dai problemi classici di erosione dei versanti, delle frane, delle sistemazioni idrauliche in zona montana, a quelli del reinserimento ambientale delle infrastrutture lineari (scarpate stradali e ferroviarie, condotte interrato, canali), a quelli delle cave e discariche, delle sponde dei corsi d'acqua planiziali, degli insediamenti industriali e altre infrastrutture puntuali, dei consolidamenti costieri, a quelli dei semplici interventi di rinaturalizzazione e ricostruzione di elementi delle reti ecologiche.

Le finalità riconosciute degli interventi di ingegneria naturalistica (I.N.) sono principalmente quattro:

- 1) tecnico-funzionali: con riferimento all'efficacia ad esempio antierosiva e di consolidamento di un versante franoso, di una sponda o di una scarpata stradale;
- 2) naturalistiche: in quanto non semplice copertura a verde, ridotta spesso ad una semplice semina, ma ricostruzione o innesco di ecosistemi paraturali mediante impiego di specie autoctone degli stadi delle serie dinamiche della vegetazione naturale potenziale dei siti di intervento;
- 3) paesaggistiche: di "ricucitura" del paesaggio naturale circostante, effetto strettamente collegato all'impiego di specie locali;
- 4) economiche: in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali (ad esempio muri di controripa sostituiti da palificate vive o da terre verdi rinforzate).

All'interno del filone dell'ingegneria naturalistica si delineano in realtà tre principali settori, spesso collegati in sede operativa:

- la "rinaturazione" o "rinaturalizzazione" vera e propria cioè la ricostruzione di biotopi o ecosistemi paraturali, non collegata ad interventi funzionali anche se talvolta realizzata quale opera "compensatoria". Ad esempio la realizzazione di un biotopo umido o di un'area boscata realizzati in zona agricola nell'ambito del progetto di una nuova infrastruttura viaria;
- l'ingegneria naturalistica in senso stretto, cioè la realizzazione di sistemi antierosivi, stabilizzanti o di consolidamento realizzati con piante vive abbinata ad altri materiali, talvolta alternativa ad opere cosiddette "in grigio" cioè realizzate in calcestruzzo;
- i provvedimenti per la fauna, anche semplicemente tecnologici, e in particolare quelli per garantire la continuità degli habitat (rampe di risalita per pesci, sottopassi per anfibi, sottopassi e sovrappassi per ungulati etc).

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Gli interventi di I.N. si differenziano da quelli di tipo tradizionale principalmente attraverso le analisi stazionali delle condizioni delle singole superfici di intervento con riferimento ad alcuni parametri fondamentali, la cui conoscenza è condizione prima del successo dell'intervento legato, come si è detto, alla crescita delle piante.

Per quanto riguarda la vegetazione si adotta normalmente la classificazione della scuola fitosociologica di Braun - Blanquet modificata da Pignatti e si fa riferimento alle associazioni vegetali di cui c'è ormai buona conoscenza su tutto il territorio nazionale.

Spesso nelle aree di progetto non sono più presenti le associazioni naturali dei luoghi.

Si fa riferimento in tal caso alla vegetazione "potenziale" ed in particolare agli stadi delle serie dinamiche più attinenti con le singole condizioni di intervento.

Anche per la selezione delle specie di possibile impiego ci si riferisce a quelle spontanee presenti o potenziali della stazione. Alcuni gruppi sono più importanti di altri per le caratteristiche biotecniche che li rendono utilizzabili negli interventi di I.N.

Classico è l'impiego di specie arbustive (più che arboree) inclusi i suffrutici, e nell'ambito delle erbacee di specie delle famiglie delle graminacee e delle leguminose.

Alcune particolarità vi sono anche nelle tecniche di propagazione, in particolare nell'uso di talee legnose di specie adatte alla riproduzione vegetativa a pieno campo.

Classico il genere *Salix* utilizzato in tutta l'Europa centrale, ma anche di altri generi quali *Tamarix*, *Atriplex*, *Nerium*, etc in fase iniziale di applicazione in tutta l'area mediterranea.

Si dà per scontato l'uso quasi esclusivo di specie autoctone derivate da materiale di propagazione locale per evitare insuccessi o contaminazioni genetiche ed ecologiche in generale.

L'uso delle piante locali garantisce l'idoneità generale alle condizioni geo-pedologiche e fitoclimatiche del luogo fermi restando i problemi legati al periodo stagionale ed alle condizioni microambientali di messa a dimora.

Vengono elencati di seguito i principali settori di indagine utili nella formulazione di progetti ed esecuzione di opere di I.N.:

- l'esame delle caratteristiche topoclimatiche e microclimatiche di ogni superficie di intervento;
- l'analisi del substrato pedologico con riferimento alle caratteristiche organiche, chimiche, fisiche ed idrologiche dei suoli naturali del sito e/o di quelli disponibili per gli interventi, in funzione degli ammendanti e correttivi da impiegare;
- l'esame delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche;
- le verifiche geotecniche e idrauliche;
- la valutazione delle possibili interferenze reciproche con l'infrastruttura. Ad esempio per una strada: la

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

presenza di sali antigelo, l'interferenza della vegetazione con la sagoma limite, il possibile indotto e/o interferenze faunistiche;

- la base conoscitiva, floristica e fitosociologica con particolare riferimento alle serie dinamiche della vegetazione potenziale naturale degli ecosistemi interessati per l'efficace selezione delle specie da impiegare;
- la selezione delle miscele di sementi delle specie erbacee in funzione dell'efficacia antierosiva, dei processi di organizzazione dell'azoto, della progressiva sostituzione delle specie impiegate con le specie selvatiche circostanti;
- l'impiego di fiorume o di miscele di specie autoctone prodotte da ditte specializzate;
- l'accurata selezione del materiale da propagazione e delle specie vegetali da impiegare con particolare riferimento a quelle arbustive (da vivaio, da trapianto dal selvatico, mediante talee legnose, etc), zolle erbose da trapianto, utilizzo di stoloni o rizomi. Vengono utilizzate le specie autoctone derivate quanto più possibile da materiale locale;
- la valutazione delle caratteristiche biotecniche e in particolare delle capacità antierosive e di stabilizzazione legate all'apparato radicale delle specie impiegate;
- l'utilizzo di materiali tradizionali (legname, pietrame, reti metalliche, etc), ma anche di materiali di nuova concezione (stuoie, geotessuti sintetici, polimeri) in abbinamento a piante o parti di esse;
- l'abbinamento della funzione antierosiva con quella di reinserimento ambientale e naturalistico;
- il miglioramento nel tempo delle due funzioni sopra citate a seguito dello sviluppo delle parti epigee e ipogee delle piante impiegate, con la sostituzione progressiva delle funzioni delle componenti artificiali dell'opera ed il loro mascheramento.

Si tratta chiaramente di una disciplina "trasversale" che fa capo a vari settori tecnico- scientifici di cui si utilizzano, a fini applicativi, dati sintetici di analisi e di calcolo.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Le tecniche di ingegneria naturalistica sinora applicate nel Centro Europa sono circa un centinaio e si possono distinguere nelle seguenti categorie (Schiechl, 1992 – A.A.V.V. 1997):

- 1) di rivestimento o antierosivi (tutti i tipi di semina, stuoie, materassini seminati, etc.);
- 2) stabilizzanti (messa a dimora di arbusti, talee, fascinate, gradonate, cordonate, viminate, etc.);
- 3) combinati di consolidamento (palificate vive, muri, grate vive, muri a secco con talee, cuneo filtrante, gabbionate e materassi verdi, terre rinforzate, etc.);
- 4) particolari (barriere antirumore e paramassi, opere frangivento, etc.).

Si tratta dunque soprattutto di effettuare il consolidamento superficiale e profondo ed il contemporaneo reinserimento naturalistico di versanti franosi, sistemazioni montane nonché di scarpate e superfici instabili abbinate alla realizzazione e gestione di infrastrutture (strade, ferrovie, cave, opere idrauliche, etc), in base ad una esigenza di riqualificazione dell'ambiente ormai universalmente riconosciuta.

A livello nazionale vi è ormai un grosso fermento di acquisizione di strumenti tecnici e normativi nei settori della rinaturalizzazione e dell'ingegneria naturalistica, sia da parte dei professionisti che dei funzionari pubblici e delle imprese.

Il successo assunto recentemente in Italia dal settore è dovuto ad una sensibilità generalizzata per i problemi ambientali ed è in particolare collegata all'affermarsi a tutti i livelli amministrativi delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale. Gli interventi di ingegneria naturalistica infatti rientrano nel filone degli interventi di mitigazione che fanno ormai parte integrante delle progettazioni infrastrutturali e del territorio. Questa attività è per buona parte legata alla progettazione degli interventi di "ricucitura" del territorio attraversato, in particolare nei settori infrastrutturali e produttivi (strade, ferrovie, cave, discariche, etc) per i quali i metodi dell'ingegneria naturalistica forniscono nuove soluzioni e notevoli possibilità di abbinamento della funzione tecnica (consolidamento di scarpate) con quella naturalistica di ricostruzione del verde.

Si parla di verde, ma in realtà è più esatto parlare (come già detto sopra) di ricostruzione di ecosistemi paranaturali riferiti agli stadi delle serie dinamiche naturali (potenziali) della vegetazione delle aree di intervento. In ciò l'ingegneria naturalistica si differenzia dalle normali pratiche di giardinaggio ornamentale o architettonico legate in genere alle zone urbanizzate.

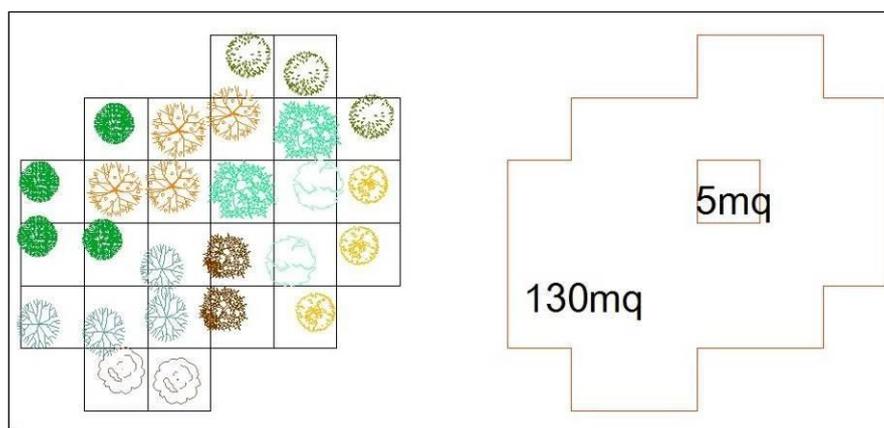
La realtà territoriale italiana è talmente varia da consentire praticamente l'impiego di quasi tutte le tecniche riconosciute a livello europeo. Ciò nonostante in sede progettuale ed esecutiva andrà effettuato un grosso sforzo di traduzione ed adattamento sia per quanto riguarda le specie da impiegare e gli ecosistemi di riferimento, sia di conseguenza per le tecniche ed i materiali. Questo sforzo di adattamento andrà fatto soprattutto a livello di singole regioni introducendo varianti specifiche locali.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.2.2. Il progetto del verde sul sito di deposito

Il progetto del ripopolamento vegetale prevede una copertura del 15% della superficie libera dell'intervento. Tale 15% sarà così organizzato: si realizzeranno dei nuclei di arbusti di 130mq disposti a macchie sull'intera superficie. In ogni nucleo la densità di impianto di ogni arbusto sarà di 5mq e la loro disposizione sarà in modo casuale (NO FILARI, NO QUINCONCE) mantenendo gruppetti di specie simili vicine tra loro (vedi sesto di impianto di seguito proposto).

La superficie libera totale del nuovo deposito è di circa 70792,73mq. Il 15% risulta pari a 10618,91mq. Se ne deduce che saranno quindi realizzati n. 82 nuclei arbustivi distribuiti sulla superficie libera. Per ogni nucleo arbustivo è prevista la piantumazione di 26 arbusti. Il numero totale di arbusti necessari per realizzare l'inserimento paesaggistico è di 2.132 arbusti.



LEGENDA

- | | |
|---|--|
|  Spartium junceum |  Viburnum lantana |
|  Juniperus communis |  Palinurus spina-crhisti |
|  Cornus Sanguinea |  Ligustrum vulgare |
|  Prunus spinosa |  Cytisus sessilifolius |
|  Rosa canina | |

Fig. 3.2.1 - Sesto di impianto per la realizzazione dei nuclei arbustati (superficie totale 130 mq)

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

La percentuale di utilizzo delle specie prima indicate per l'inverdimento del deposito sarà:

SPECIE	Percentuale per specie per ogni nucleo (%)	Numero di esemplari per specie per sesto di impianto (n°)
Juniperus communis (ginepro comune)	15	4
Cornus sanguinea (sanguinello)	12	3
Rosa canina (rosa canina)	8	2
Viburnum lantana (lantana)	8	2
Cytisus sessilifolius (cisto a foglie sessili)	8	2
Prunus spinosa (prugnolo)	15	4
Spartium junceum (ginestra di spagna)	11	3
Ligustrum vulgare (ligustro comune)	8	2
Palinurus spina-christi (marruca)	15	4

Oltre alla messa a dimora delle specie arbustive organizzate in macchioni in disposizione sparsa, verranno messi a dimora anche alberi. La specie scelta sarà il *Fraxinus ornus* (orniello). Questa specie arborea sarà piantumata esclusivamente sui gradoni dell'abbancamento ma non sulle scarpate di quest'ultimo per non creare dissesto ed instabilità. Il numero totale degli ornelli da mettere a dimora sarà, 41. La messa a dimora di questi giovani alberi sarà eseguita con l'aiuto del palo tutore. Il palo tutore dovrà essere eliminato una volta che gli esemplari saranno cresciuti e saranno in grado di sostenersi da soli.

Al progetto del ripopolamento vegetale ad opera di specie arbustive ed arboree, si unirà anche l'utilizzo di bioreti esclusivamente sulle scarpate dei gradoni realizzati.

Le bioreti sono stuoie biodegradabili costituite da fibre di cocco o juta disposte secondo trama ed ordito in modo da realizzare una struttura tessuta, deformabile e aperta, in grado di adattarsi opportunamente al substrato. Tale struttura consente di rallentare la velocità dell'acqua di scorrimento superficiale, conferendo ai materiali una temporanea funzione antierosiva. L'elevata resistenza a trazione di questi materiali li rende idonei anche su scarpate acclivi. Non hanno un periodo di posa preferenziale e possono essere impiegati con ogni tipo di clima e terreno. Nel progetto saranno utilizzate quelle realizzate in fibre di juta, che è un buon ritentore idrico e contribuisce a creare un microclima ideale per l'attecchimento di specie vegetali.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.2.3. Il progetto del verde post vasca di sedimentazione

Nel progetto di ripristino ambientale è previsto un cambio di destinazione d'uso della vasca di sedimentazione. Il 50% della superficie inizialmente occupata dalla vasca sarà riconvertita in area umida. Intorno ad essa saranno piantumati alberi ed arbusti di tipo idrofilo, sia per le caratteristiche dell'intervento sia per la vicinanza al Torrente Savena.

Le specie scelte saranno: Salix alba (salice bianco) e Arundo donax (canna comune).

la disposizione delle stesse sarà trattata nella successiva fase progettuale.

3.2.4. Recupero ambientale delle aree logistiche

Il progetto vede la realizzazione di tre aree logistiche atte ad assolvere a tutte le funzioni adeguate allo svolgimento delle lavorazioni e carichi e scarichi dei mezzi con il materiale da abbancare.

Una volta smantellate tutte e tre le aree logistiche e qualsiasi altro elemento costruttivo realizzando in fase di abbancamento, il terreno sarà lavorato meccanicamente fino ad una profondità di 40 cm, eseguendo erpicatura ed affinamento meccanico. Queste operazioni si rendono necessarie per poter rendere più soffice un terreno costipato dalla presenza di strutture e continuo passaggio di mezzi carichi di materiale e quindi per poter eseguire successivamente l'idrosemina necessaria a rinverdire completamente tali aree.

3.2.5. Schede degli interventi di ingegneria naturalistica

3.2.5.1. Idrosemina

Descrizione sintetica

Rivestimento di superfici mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela di sementi e acqua.

Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idrosemiatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua.

La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe con pressione adeguata al fine di non danneggiare le sementi stesse.

PREZZIARIO REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2015

È stata stimata una superficie totale libera di 70.792,73 mq per il deposito di abbancamento, e di 31.763mq relativi alle tre aree logistiche.

L'idrosemina sarà effettuata su tutta la superficie libera dell'abbancamento e poi sarà messa in opera la biorete sulle scarpate e a seguire saranno piantumati gli arbusti. Al termine di queste operazioni si

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

provvederà ad una nuova idroseminata sulla superficie sopra le bioreti messe sulle scarpate. Il totale della superficie da idroseminare sarà quindi di 137.422 mq

51.05.010 Idrosemina, eseguita con attrezzatura a pressione, con aggiunta di sostanze collanti di origine naturale
Idrosemina, eseguita con attrezzatura a pressione, con aggiunta di sostanze collanti di origine naturale, comprese fornitura e messa in opera di adeguato miscuglio di sementi in ragione di 50 g/m², concimi organici in ragione di 50 g/m², collanti naturali in ragione di 80 g/m², eventuali sostanze miglioratrici del terreno e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte.

per cantieri facilmente accessibili (EURO zero/90) m² 0.90 (22.00 % incidenza manodopera)

Campi di applicazione

Superfici caratterizzate da assenza o comunque scarsità di humus, superfici acclivi, aree di notevole sviluppo superficiale.

Materiali impiegati

- Sementi con certificazione di origine (30 – 60 gr/mq)
- Acqua
- Concimi
- Ammendanti
- Collanti
- Paglia, fieno o cellulosa

Modalità di esecuzione

- Ripulitura della superficie da idroseminare con allontanamento di sassi, radici
- Spargimento della miscela a strati dello spessore da 0,5 a 2 cm

Prescrizioni

- La percentuale dei componenti da impiegare per la preparazione della miscela varia da caso a caso. È necessario pertanto effettuare un'analisi stazionale che consenta altresì di valutare la miscela dei materiali e lo spessore che è necessario spruzzare per ottenere un'adeguata copertura
- Per evitare la sedimentazione gravitativa delle sementi è necessario mantenere mescolata la miscela nell'autobotte
- E' da limitare l'uso di specie erbacee a rapido accrescimento ed effetto immediato, in quanto potrebbero esercitare una forte concorrenza nei confronti di quelle con ciclo vegetativo più lento

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Limiti di applicabilità

Non conveniente per piccole superfici o in aree difficilmente raggiungibili dal mezzo meccanico.

Vantaggi

Rapido e facile rinverdimento di superfici.

Consente il rinverdimento di superfici ripide o scarsamente accessibili, anche con scarso terreno vegetale.

Svantaggi

Azione antierosiva della superficie limitata a una profondità sino a 30 cm.

Effetto

Effetto antierosivo attraverso il reticolo radicale approfondito nel terreno (10 - 30 cm). Copertura a verde dell'intera superficie ottenibile in tempo breve. La presenza dei collanti garantisce la protezione delle sementi durante la prima fase della germinazione. Viene instaurato nel breve periodo un ambiente idoneo per la microfauna.

Periodo di intervento

Periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione dei periodi di siccità estiva.

Possibili errori

- Semina fuori stagione
- Sementi scadute, qualità e numero di specie non corrispondenti alla certificazione
- Quantità in grammi non sufficiente
- Utilizzo di pompe o ugelli che danneggiano i semi

Voce di Capitolato

Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idrosemiatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

quantità pari a circa 10 g/m²;

- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30 - 60 g/m²).

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Tabella con le specie idonee alla realizzazione di un prato stabile e le percentuali di queste ultime:

SPECIE	Percentuale per specie (%)
Lolium perenne	50
Trifolium spp.	50

3.2.5.2. Piantazione di arbusti

Descrizione sintetica

Messa a dimora di giovani arbusti autoctoni in zolla o in vasetto, di produzione vivaistica. La messa a dimora avviene in buche appositamente predisposte e di dimensioni opportune ad accogliere l'intera zolla o tutto il volume radicale della pianta. La piantazione deve avvenire secondo un sesto d'impianto irregolare e con specie diverse disposte a mosaico.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Per i primi anni le piante devono essere dotate di palo tutore, pacciamatura alla base per ridurre la concorrenza con le specie erbacee e cilindro in rete per protezione dalla fauna. Il trapianto a radice nuda, molto usato nell'Europa centrale ed anche nelle zone alpine italiane è poco proponibile nelle regioni centro-meridionali.

Per questo progetto di ripopolamento arbustivo delle banche del deposito è prevista la piantumazione delle seguenti specie:

SPECIE	Percentuale per specie (%)
Juniperus communis (ginepro comune)	15
Cornus sanguinea (sanguinello)	12
Rosa canina (rosa canina)	8
Viburnum lantana (lantana)	8
Cytisus sessilifolius (cisto a foglie sessili)	8
Prunus spinosa (prugnolo)	15
Spartium junceum (ginestra di spagna)	11
Ligustrum vulgare (ligustro comune)	8
Palinurus spina-christi (marruca)	15

PREZZIARIO REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2015

51.15.05 *Fornitura e messa a dimora di piantine di specie arbustive ed arboree di età non superiore a 2 anni Fornitura e messa a dimora di piantine di specie arbustive ed arboree di età non superiore a 2 anni con certificato fitosanitario e di provenienza indicate nel capitolato, compresi apertura di buche di 30x30x30 cm, concimazione organica, pacciamatura, innaffiatura di soccorso, ricolmatura con compressione del terreno adiacente alle radici e tutore: con pane di terra (EURO cinque/50) cad 5.50 (55.66 % incidenza manodopera)*

51.15.06 *Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm (EURO due/20) cad 2.20 (35.00 % incidenza manodopera)*

Campi di applicazione

Superfici a bassa pendenza con presenza di suolo organico.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Nei terreni privi di tale sostanza è opportuno preparare delle buche nel substrato minerale e riempirle con una certa quantità di terreno vegetale, fibra organica e fertilizzanti atte a garantire l'attecchimento delle piante; in tali terreni sarà comunque da preferire la scelta di piante a comportamento pioniero degli stadi corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito.

Gli arbusti sono anche da abbinare con le stuoie, rivestimenti vari, grate e palificate, terre rinforzate ecc.

Materiali impiegati

- Arbusti da vivaio in zolla o contenitore; altezza compresa tra 0,30 e 0,80 m
- Dischi pacciamanti, o strato di corteccia di pino, al fine di limitare la concorrenza con le specie erbacee
- Pali tutori
- Reti di protezione antifauna

Modalità di esecuzione

- Allontanamento dei materiali non idonei
- Formazione di buche di dimensioni prossime a quelle dell'apparato radicale o della zolla
- Eventuale apporto di terreno vegetale, fibra organica, fertilizzanti ed ammendanti
- Posizionamento dell'arbusto nella buca
- Copertura della buca con il terreno
- Rincalzo e formazione di invito per la raccolta d'acqua o per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedo-climatiche
- Pacciamatura con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose, ecc

Prescrizioni

- Se a radice nuda, l'intervento deve essere effettuato esclusivamente durante il periodo di riposo vegetativo
- Le specie devono essere autoctone e provenire da materiale da propagazione locale

Limiti di applicabilità

Assenza di terreno vegetale; eccesso di ombreggiamento; eccesso di aridità estiva.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Vantaggi

Esecuzione semplice, tecnica nota a qualsiasi impresa del verde.

Svantaggi

La stabilizzazione del terreno è limitata sino allo sviluppo di un adeguato apparato radicale e quindi tale condizione deve inizialmente essere garantita da altro materiale o tecnica. Nei primi anni necessitano di cure colturali.

Effetto

Con il tempo si forma un fitto reticolo radicale e una copertura vegetale di protezione dall'erosione. Aumenta la biodiversità, grazie anche all'instaurarsi di un ambiente idoneo ad ospitare numerose specie animali.

Periodo di intervento

Piante a radice nuda: durante il periodo di riposo vegetativo.

Piante in zolla o contenitore: anche durante il periodo vegetativo con esclusione dei periodi di aridità estiva e di gelo invernale.

Possibili errori

- Scelta errata delle specie rispetto alle condizioni pedo-climatiche, con conseguente elevata percentuale delle fallanze
- Scelta errata del periodo di posa del materiale vegetale vivo
- Mancate cure colturali iniziali (in genere necessita irrigazione di soccorso iniziale)
- Specie non autoctona o non proveniente da materiale da propagazione locale

Voce di Capitolato

Piantagione di arbusti

- a) a radice nuda
- b) in zolla
- c) in contenitore
- d) in fitocella

L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1,5 m.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Su superfici di bassa pendenza tale tecnica può essere applicata anche da sola; su superfici più ripide può essere abbinata ad altri tipi di intervento per integrarne gli effetti stabilizzanti. In quest'ultimo caso gli arbusti sono messi a dimora insieme all'impiego di talee, stuoie, rivestimenti vari, grate, palificate, terre rinforzate, ecc.

Si tratta della fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 5 m² aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con dischi o biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi anni potrebbero essere necessari un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati arbusti a radice nuda o reperiti in loco.

Nelle zone soggette a siccità estiva prolungata, va valutata la possibilità di predisporre annaffiature di soccorso.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

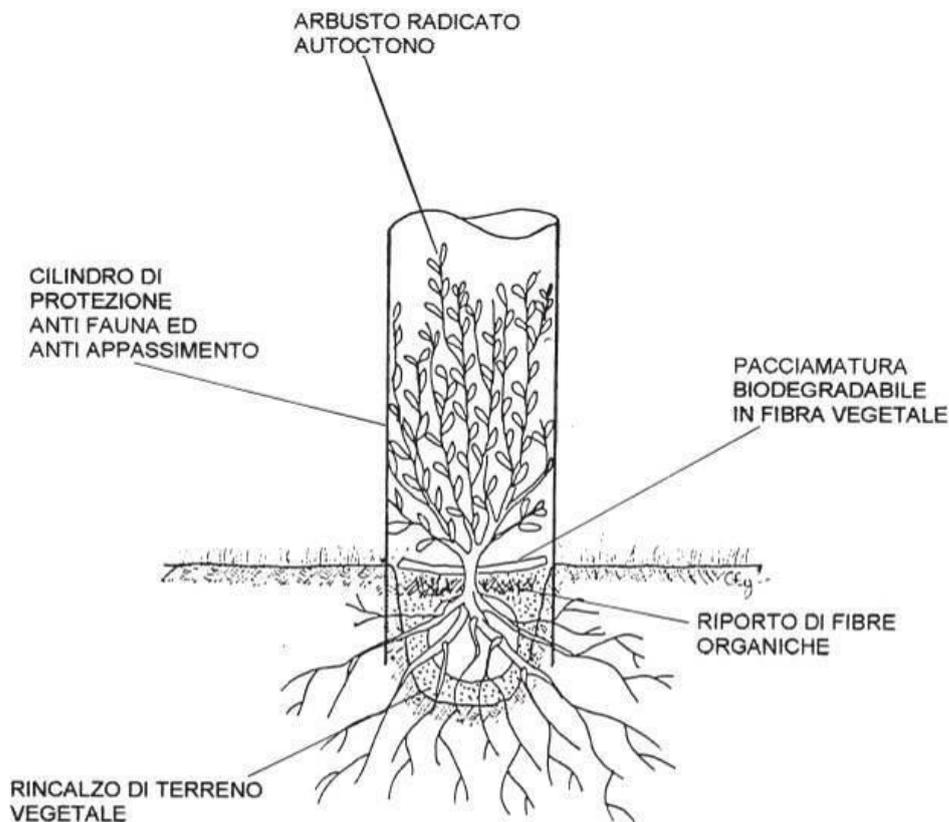


Fig. 3.2.2 - Messa a dimora di arbusti radicati autoctoni e pionieri

3.2.5.3. Biorete in juta

Descrizione sintetica

Materiale impiegato negli interventi antierosivi di rivestimento di scarpate soggette a erosione eolica e meteorica.

La stuoia viene stesa e fissata al substrato mediante picchetti di varia forma. Viene normalmente abbinata a semina e messa a dimora di talee e/o arbusti.

PREZZIARIO REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2015

È stata stimata una superficie totale libera relativa alle sole scarpate di 34867,74mq.

42.05.015 Fornitura e posa in opera di georete naturale Fornitura e posa in opera di georete naturale, fissata al terreno con picchetti di legno o metallo, su terreno precedentemente livellato e seminato (pagato a parte), con relativa concimazione e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

juta (EURO quattro/00) m² 4.00 (12.00 % incidenza manodopera)

Campi di applicazione

Scarpate a bassa pendenza, substrati denudati o di neoformazione anche irregolari possibilmente con substrato terroso in superficie.

Materiali impiegati

- Stuoie biodegradabili in juta, maglia minima 1x1 cm, massa areica non inferiore a 400 g/mq
- Staffe o picchetti in ferro acciaiolo piegati a U \varnothing 8 ÷ 12 mm, L = 20 ÷ 40 cm o in legno L = 50 ÷ 70 cm o talee di L minima 50 cm
- Miscela di sementi (40 g/mq)
- Talee e arbusti autoctoni

Modalità di esecuzione

- Regolarizzazione ove possibile della scarpata mediante allontanamento di eventuali apparati radicali ed eliminazione di avvallamenti e dossi
- Formazione di un solco di 20 / 30 cm a monte della scarpata
- Posizionamento di un'estremità della stuoia all'interno del solco, fissaggio con staffe e copertura del solco con terreno
- Semina
- Stesura della stuoia lungo la scarpata e sovrapposizione dei teli contigui di almeno 10 cm
- Fissaggio della stuoia con staffe a U o picchetti o talee lungo le sovrapposizioni dei vari teli utilizzati e al centro della stessa. La densità dei picchetti aumenta all'aumentare della pendenza della scarpata: < 30° 1 picchetto per m², > 30° 2-3 picchetti per m² ed è in funzione della consistenza del substrato
- Ricopertura dei bordi e fissaggio della stuoia al piede della scarpata
- Messa a dimora di talee mediante infissione e di arbusti mediante taglio a "L" della stuoia o allargamento delle maglie
- Eventuale semina di rinalzo, concimazione e irrigazione qualora si intenda abbinare la messa a dimora di arbusti autoctoni, è necessario intervenire sulla stuoia stesa con un taglio a croce o a L che consenta la formazione dello scavo per la messa a dimora della pianta
- Le stuoie fino alla messa in opera devono essere conservate in ambiente idoneo, onde evitare l'umidità e l'imbibizione di acqua

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Prescrizioni

Qualora si intenda abbinare la messa a dimora di arbusti autoctoni, è necessario intervenire sulla stuoia stesa con un taglio a croce o a L che consenta la formazione dello scavo per la messa a dimora della pianta

Le stuoie fino alla messa in opera devono essere conservate in ambiente idoneo, onde evitare l'umidità e l'imbibizione di acqua

Limiti di applicabilità

La stuoia in juta non è idonea all'impiego su scarpate a forte pendenza, substrati aridi e a eccessivo drenaggio, scarpate in roccia.

Vantaggi

Protezione immediata della superficie dall'erosione meteorica ed eolica, facilità di impiego, adattamento a superfici irregolari e completa degradazione della stuoia nel breve periodo.

L'acqua si infiltra, ma non ristagna e non erode.

Svantaggi

Scarsa durata (1 o 2 anni), scarsa resistenza a sollecitazioni (caduta massi, debris flow).

Effetto

Protezione immediata della superficie. Le maglie della stuoia consentono alle piante di crescere, assicurando in tal modo la protezione della superficie una volta che la stuoia ha subito la completa degradazione.

Il materiale terroso sottostante la stuoia viene trattenuto, impedendone così il trasporto verso valle.

Periodo di intervento

Le stuoie possono in teoria essere posizionate in qualsiasi periodo dell'anno, sono però abbinare a semine e a piantagioni, pertanto i periodi di riferimento sono quelli primaverili-autunnali.

Sono da evitarsi i periodi di gelo invernale e di aridità estiva.

Possibili errori

- Insufficiente picchettatura della stuoia al terreno
- Utilizzo di materiale deteriorato da lunga permanenza in ambiente umido

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- Errata o insufficiente sovrapposizione dei teli contigui
- Scelta errata delle sementi e delle specie arbustive

Voce di Capitolato

Rivestimento di scarpate mediante stesura di un biotessile biodegradabile in juta, a maglia aperta di minimo 1x1 cm, massa areica non inferiore a 400 g/m². Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20 - 30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente predisposto. La biorete verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaiolo piegato a "U" diametro= 8 mm, L = 20 – 40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per m² in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm.

La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici.

Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/m²), con le modalità di cui ai punti precedenti, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.



Fig. 3.2.3 - Biorete in juta utilizzata per ridurre l'erosione superficiale del deposito appena realizzato

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

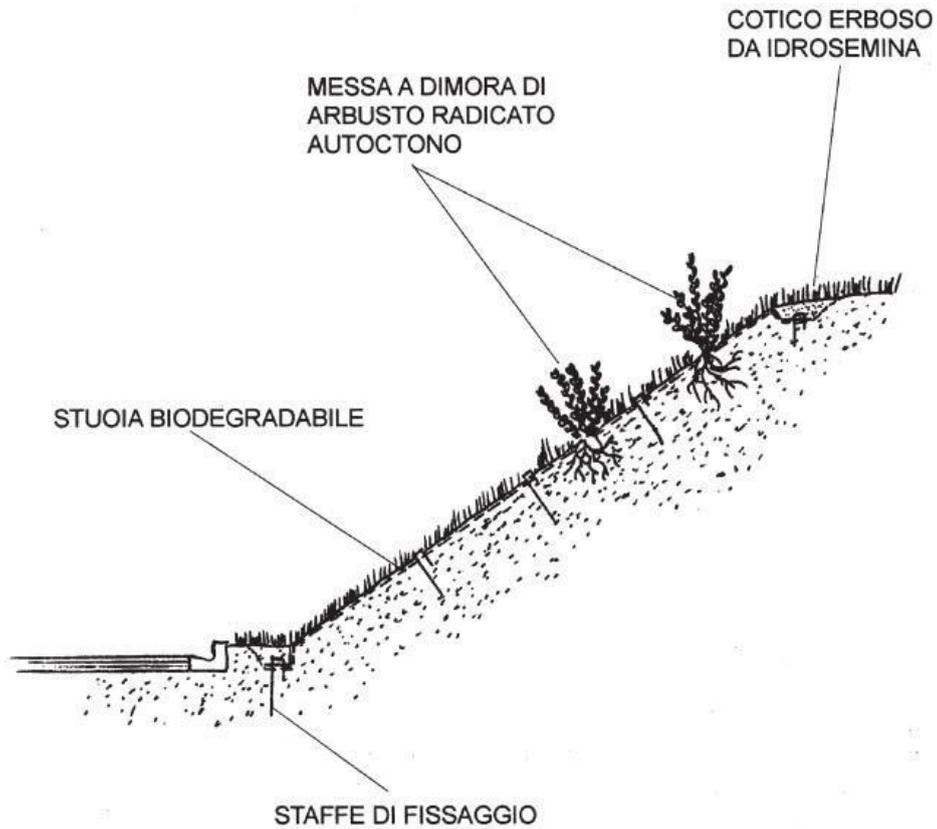


Fig. 3.2.4 - Biorete per evitare l'erosione superficiale del deposito

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

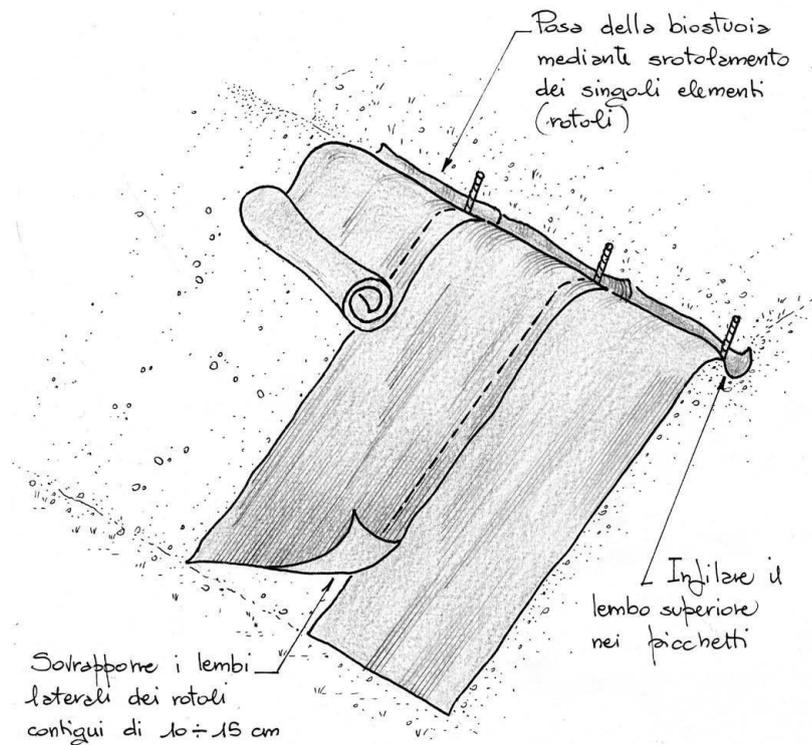


Fig. 3.2.5 - Schema di posa e fissaggio delle biostuoie con picchetti ad "U"

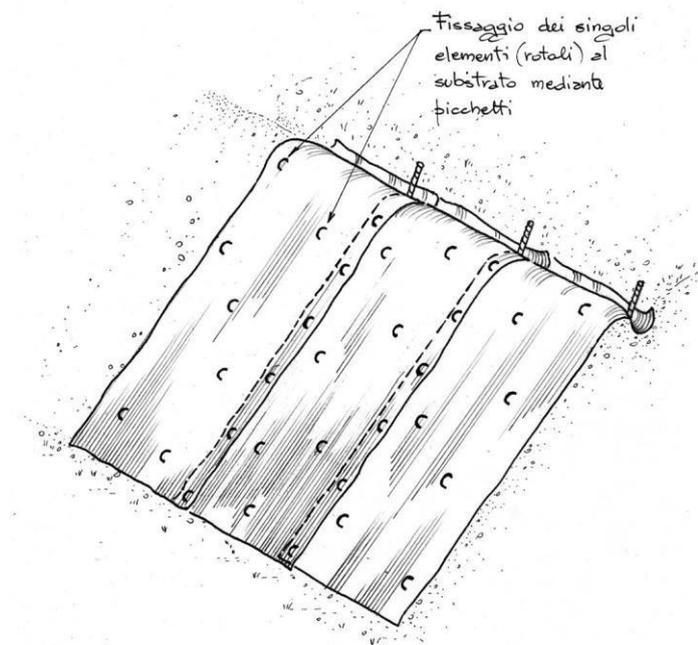


Fig. 3.2.6 - Biostuoie o bioreti fissate lungo la scarpata

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

3.2.5.4. Piantazione di alberi

Messa a dimora di giovani alberi autoctoni in zolla o in vasetto, di produzione vivaistica. La messa a dimora avviene in buche appositamente predisposte e di dimensioni opportune ad accogliere l'intera zolla o tutto il volume radicale della pianta. La piantagione deve avvenire secondo le indicazioni visibili nella planimetria di progetto.

Per i primi anni le piante devono essere dotate di palo tutore, pacciamatura alla base per ridurre la concorrenza con le specie erbacee e cilindro in rete per protezione dalla fauna. Il trapianto a radice nuda, molto usato nell'Europa centrale ed anche nelle zone alpine italiane è poco proponibile nelle regioni centro-meridionali.

Per questo progetto di ripopolamento arboreo delle banche del deposito è prevista la piantumazione della sola specie:

Fraxinus ornus (orniello). Numero totale di alberi previsti 41.

PREZZIARIO REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2015

*Piante messe a dimora, compresa la fornitura delle stesse, scavo, piantagione, reinterro, formazione di conca e fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame: con certificato fitosanitario e di provenienza indicate nel capitolato, compresi apertura di buche di 30x30x30 cm, concimazione organica, pacciamatura, innaffiatura di soccorso, ricolmatura con compressione del terreno adiacente alle radici e tutore:
con pane di terra (EURO trentadue/00) cad 32,00 (55.66 % incidenza manodopera)*

51.15.006 Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm

*Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di tubi Shelter diametro 10-15 cm e h minima 60 cm
(EURO due/20) cad 2.20 (35.00 % incidenza manodopera)*

Campi di applicazione

Superfici a bassa pendenza con presenza di suolo organico.

Nei terreni privi di tale sostanza è opportuno preparare delle buche nel substrato minerale e riempirle con una certa quantità di terreno vegetale, fibra organica e fertilizzanti atte a garantire l'attecchimento delle piante; in tali terreni sarà comunque da preferire la scelta di piante a comportamento pioniero degli stadi corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Materiali impiegati

- Alberi da vivaio in zolla o contenitore; altezza compresa tra 1,00e 2,00 m
- Dischi pacciamanti, o strato di corteccia di pino, al fine di limitare la concorrenza con le specie erbacee
- Pali tutori
- Reti di protezione antifauna

Modalità di esecuzione

- Allontanamento dei materiali non idonei
- Formazione di buche di dimensioni prossime a quelle dell'apparato radicale o della zolla
- Eventuale apporto di terreno vegetale, fibra organica, fertilizzanti ed ammendanti
- Posizionamento dell'arbusto nella buca
- Copertura della buca con il terreno
- Rincalzo e formazione di invito per la raccolta d'acqua o per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedo-climatiche
- Pacciamatura con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose, ecc

Prescrizioni

- Se a radice nuda, l'intervento deve essere effettuato esclusivamente durante il periodo di riposo vegetativo
- Le specie devono essere autoctone e provenire da materiale da propagazione locale

Limiti di applicabilità

Assenza di terreno vegetale; eccesso di ombreggiamento; eccesso di aridità estiva.

Vantaggi

Esecuzione semplice, tecnica nota a qualsiasi impresa del verde.

Svantaggi

La stabilizzazione del terreno è limitata sino allo sviluppo di un adeguato apparato radicale e quindi tale condizione deve inizialmente essere garantita da altro materiale o tecnica. Nei primi anni necessitano di cure colturali.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Effetto

Con il tempo si forma un fitto reticolo radicale e una copertura vegetale di protezione dall'erosione. Aumenta la biodiversità, grazie anche all'instaurarsi di un ambiente idoneo ad ospitare numerose specie animali.

Periodo di intervento

Piante a radice nuda: durante il periodo di riposo vegetativo.

Piante in zolla o contenitore: anche durante il periodo vegetativo con esclusione dei periodi di aridità estiva e di gelo invernale.

Possibili errori

- Scelta errata delle specie rispetto alle condizioni pedo-climatiche, con conseguente elevata percentuale delle fallanze
- Scelta errata del periodo di posa del materiale vegetale vivo
- Mancate cure colturali iniziali (in genere necessita irrigazione di soccorso iniziale)
- Specie non autoctona o non proveniente da materiale da propagazione locale

Voce di Capitolato

Piantagione di alberi

a) a radice nuda

b) in zolla

c) in contenitore

d) in fitocella

L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1,5 m.

Su superfici di bassa pendenza tale tecnica può essere applicata anche da sola; su superfici più ripide può essere abbinata ad altri tipi di intervento per integrarne gli effetti stabilizzanti. In quest'ultimo caso gli arbusti sono messi a dimora insieme all'impiego di talee, stuoie, rivestimenti vari, grate, palificate, terre rinforzate, ecc.

Si tratta della fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, aventi altezza minima compresa tra 1,00e 2,00 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con dischi o biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi anni potrebbero essere necessari un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati arbusti a radice nuda o reperiti in loco.

Nelle zone soggette a siccità estiva prolungata, va valutata la possibilità di predisporre annaffiature di soccorso.

3.2.5.5.

Recupero ambientale delle aree logistiche

Il progetto vede la realizzazione di tre aree logistiche atte ad assolvere a tutte le funzioni adeguate allo svolgimento delle lavorazioni e carichi e scarichi dei mezzi con il materiale da abbancare.

Una volta smantellate tutte e tre le aree logistiche e qualsiasi altro elemento costruttivo realizzando in fase di abbancamento, il terreno sarà lavorato meccanicamente fino ad una profondità di 40 cm, eseguendo erpicatura ed affinamento meccanico. Queste operazioni si rendono necessarie per poter rendere più soffice un terreno costipato dalla presenza di strutture e continuo passaggio di mezzi carichi di materiale e quindi per poter eseguire successivamente l'idrosemina necessaria a rinverdire completamente tali aree.

PREZZIARIO REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2015

A21003b LAVORAZIONI DEL TERRENO Preparazione del terreno alla semina o al trapianto, consistente in lavorazione meccanica alla profondità di 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico: per superfici superiori a 5.000 mq mq € 0,15

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1. ATMOSFERA

4.1.1. Introduzione

Il progetto di abbancamento porta con sé la necessità di valutare la quantità di polveri movimentate durante le attività di lavorazione. Rispetto alla tabella degli inquinanti, i PM₁₀ (svincolandone la definizione da prodotti di combustione dei motori, ma individuandone le caratteristiche di polveri sottili) rappresentano per la componente atmosfera l'unica potenziale criticità legata al progetto in questione.

Per completezza di trattazione si riporta nei paragrafi successivi l'intera normativa per la componente atmosfera.

4.1.2. Normativa di riferimento

4.1.2.1. Il Decreto Legislativo 155/2010

Il decreto legislativo nr.155 del 13 agosto 2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e costituisce il più recente riferimento normativo per la componente aria: a livello nazionale il D.Lgs. 155/2010 istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, abrogando numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano, tra cui il precedente DM 60/2002.

Tale decreto si propone di:

- individuare obiettivi di qualità per la salute umana e per l'ambiente;
- individuare una metodologia comune per tutto il territorio nazionale;
- studiare le misure da adottare sulla base dell'acquisizione dei parametri qualitativi dello stato di partenza;
- preservare la qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- garantire l'informazione al pubblico;
- stabilire una cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il decreto stabilisce inoltre per gli inquinanti i valori limite, i livelli critici, le soglie di allarme e i valori obiettivo.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

I principi fondamentali indicati dalla normativa sono uniformità di azione, coordinamento nella gestione dei dati, zonizzazione del territorio, costruzione di una rete di monitoraggio efficace e congrua, gestione e controllo pubblico, inquadramento dei problemi di superamento, definizione dei soggetti con competenze di tipo amministrativo.

Si riportano di seguito le indicazioni del decreto per gli inquinanti caratteristici del progetto:

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup.		Soglia val. inf.	
							livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno
NOx	vegetazione	media annuale	µg/m³		30		24		19,5	
NO2	salute umana	media oraria	µg/m³	400 per 3h	200	18/anno	140	18/anno	100	18/anno
	salute umana	media annuale	µg/m³		40		32		26	

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup.		Soglia val. inf.	
							livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno
PM10	salute umana	media 24ore	µg/m³		50	35/anno	35	35/anno	25	35/anno
	salute umana	media annuale	µg/m³		40		28		20	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	limite per l'anno 2008	limite per l'anno 2009	limite per l'anno 2010	limite per l'anno 2011	limite per l'anno 2012	limite per l'anno 2013	limite per l'anno 2014	limite per l'anno 2015	livello Soglia val. sup.	livello Soglia val. inf.
				PM2,5	salute umana	media annuale	µg/m³	≤ 30	≤ 29	≤ 29	≤ 28	≤ 27	≤ 26

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup.		Soglia val. inf.	
							livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno	livello sup./anno
Monossido di Carbonio - CO	salute umana	massimo su 24ore della media mobile 8h	mg/m ³		10		7		5	

Per il caso specifico, come già anticipato, gli attuali limiti di qualità dell'aria per il PM₁₀ sono relativi alle concentrazioni medie annue (40 µg/m³) ed alle medie giornaliere (50 µg/m³) il cui valore può essere superato per 35 volte in un anno (rif. D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.).

4.1.3. Caratterizzazione meteorologica dell'area

Clima regionale e locale La Regione Emilia Romagna presenta prevalentemente due tipologie di climi: quello padano e quello montano. I fattori che in generale influenzano il clima sono quello continentale, che è quello decisamente più presente, ed il Mare Adriatico, che però influisce lievemente, mitigando solo le aree prossime alle coste e quello appenninico. La parte centrale della regione, ed in particolare quella a nord della Via Emilia, presenta caratteri di accentuata continentalità, con inverni freddi e precipitazioni che possono essere talvolta nevose sino in pianura (con medie che variano tra i 15 ed i 35 cm annui), gelate talvolta estese e temperature massime che vengono tenute basse dalle nebbie persistenti talvolta durante tutto l'arco della giornata. Le estati si caratterizzano per il caldo e l'afa, con temperature massime che si spingono ben oltre i 35 °C e minime che talvolta non scendono al di sotto dei 20°C. La primavera risulta essere piovosa e gradevole da Aprile a Maggio; anche l'autunno presenta queste caratteristiche, mantenendosi fresco e gradevole fino a Novembre, quando diventa umido e talvolta freddo. La parte montana risulta invece fortemente influenzata dall'altitudine, ma anche dall'esposizione al sole e dal vento.

Rispetto alla pianura presenta degli inverni decisamente più freddi, con le temperature minime che sono costantemente sottozero nei mesi più freddi e che possono raggiungere i valori di -15 e - 20 °C. In estate le temperature sono gradevoli, con media delle massime intorno ai 25-28°C nel mese di Luglio, ma punte anche di 30-35°C e minime sui 10-15°C. La zona costiera non ha caratteristiche molto diverse da quella di pianura, in quanto gli inverni sono comunque freschi ed estati calde, ma un po' più miti. (fonte: climateobserver.it).

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Di seguito vengono riportate due carte elaborate da Arpa Emilia-Romagna, relative alle precipitazioni annue sul territorio regionale (in un intervallo di tempo compreso tra il 1991 ed il 2006) (Figura 2.6 a) e alle temperature medie sempre per lo stesso periodo (Figura 2.6 b). Analizzando la prima si può notare come la regione sia interessata da un crescere delle precipitazioni andando dalla pianura a nord verso la fascia montuosa appenninica a sud, con valori variabili tra i 600 mm e i 1800 mm di pioggia a sud-ovest. Facendo riferimento all'area del SICZPS IT4050001 "Gessi Bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa", si può notare dalla carta relativa alle precipitazioni (Figura 4.1, con il territorio interessato dalla presenza del SIC evidenziato in rosso), che il sito rientra in una zona con valori compresi tra i 700 ed i 900 mm di precipitazione annua.

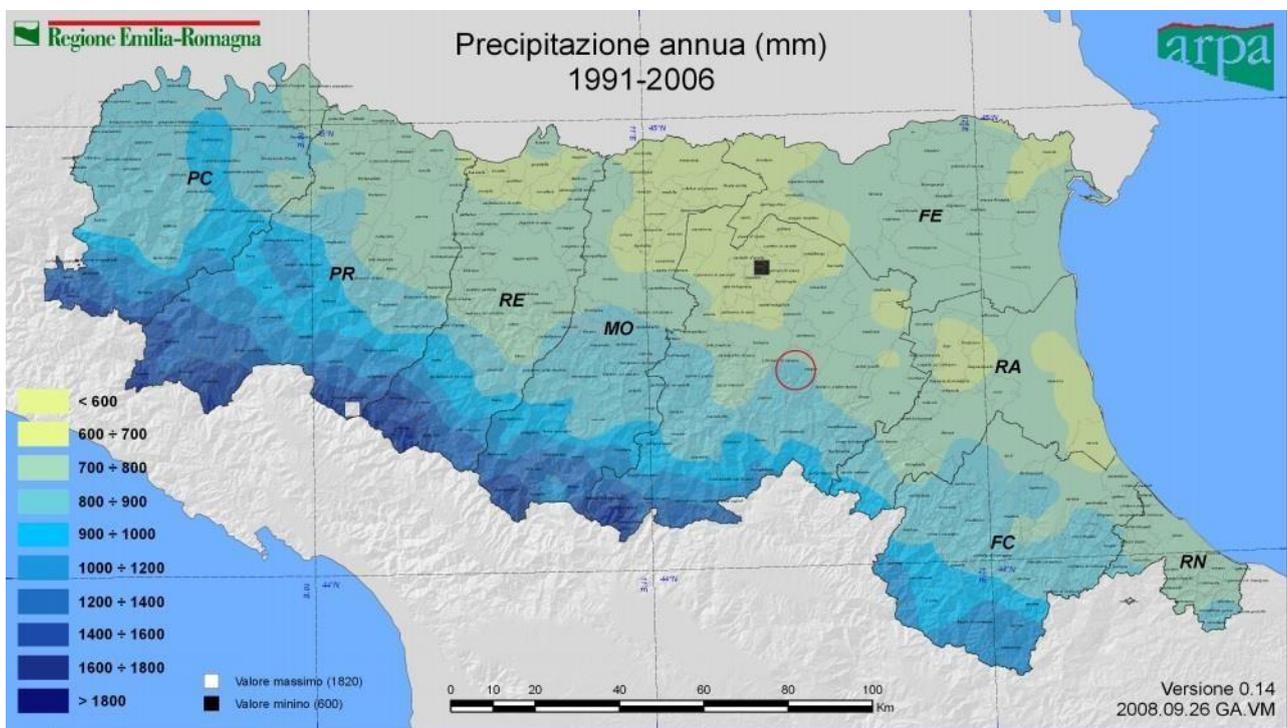


Fig. 4.1.1 - Carta delle precipitazioni annue, intervallo 1991-2006 (Fonte: Arpa)

Ulteriori informazioni ci vengono poi fornite dal bilancio idroclimatico annuo, il quale può essere anche considerato un indice di aridità, consistendo nella sottrazione dell'evapotraspirazione potenziale dalle precipitazioni totali annue. Analizzando la cartina dell'arpa-Regione Emilia Romagna riportata in figura 4.2 si può notare come l'area oggetto d'indagine (cerchiata in rosso) rientri in un bilancio idroclimatico negativo pari a -200 mm nell'arco temporale compreso tra il 1991 ed il 2008.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

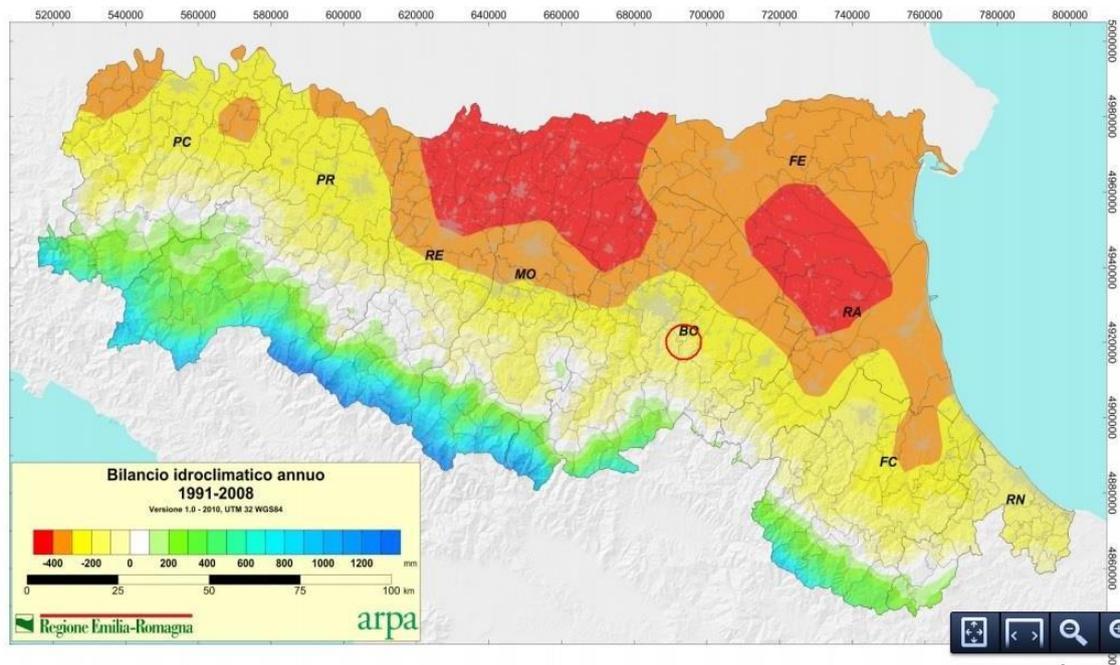


Fig. 4.1.2 - Bilancio idroclimatico annuo 1991-2008 per l'Emilia Romagna

Per quanto riguarda i valori delle temperature, come si può vedere dalla figura 4.3, essi subiscono un visibile aumento in corrispondenza delle aree densamente urbanizzate come ad esempio le città di Bologna, Ferrara, Modena, Reggio Emilia o Ravenna ed un notevole abbassamento verso i territori appenninici (sud-ovest della regione). Per quanto riguarda l'area interessata dal SIC (cerchiata in nero nella figura 4.3), essa risulta essere collocata in una zona climatica caratterizzata da una temperatura media intorno ai 14 °C, su cui influisce in modo abbastanza evidente la vicinanza con il territorio urbanizzato di Bologna.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

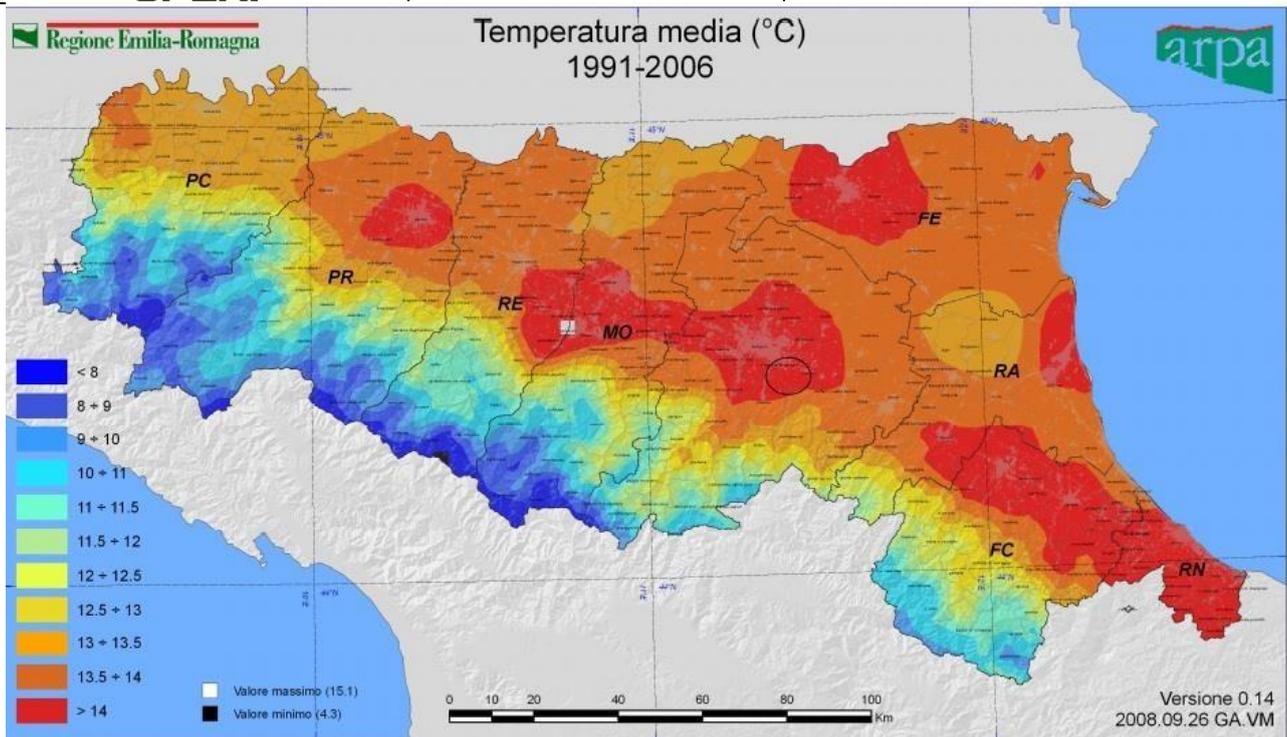


Fig. 4.1.3 - Carta delle temperature medie in Emilia Romagna, intervallo 1991-2006 (Fonte: Arpa)

Entrando più nel dettaglio, ovvero a livello comunale, in base a quanto riportato nella tabella climatica comunale inserita nell'Atlante idroclimatico della regione Emilia Romagna 1961-2008, emergono, per i comuni interessati dal SIC-ZPS, i valori di temperatura e precipitazione riportati nella tabella 4.1.

Pertanto ciò che risulta evidente analizzando questi dati è un aumento della temperatura media, mentre al contrario per le precipitazioni si può notare una diminuzione, che diviene più marcata nel territorio di Pianoro.

Comune	% coperta	Temperatura media annua (°C)			Precipitazioni totali annue (mm)		
		1961-1990	1991-2008	Variazione (°C)	1961-1990	1991-2008	Variazione (mm)
Bologna	0,01	14.0	15.1	1.1	759	763	5
Ozzano dell'Emilia	27,3	13.6	14.6	1.0	790	774	-16
Pianoro	31,66	13.2	14.2	1.0	862	836	-27
San Lazzaro di Savena	41,03	13.9	15.0	1.1	780	773	-8

Tab. 4.1.1 - Temperature e precipitazioni medie annue comunali

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.1.4. Caratteristiche di emissione

Per la sistemazione del sito si stima che l'intera durata delle lavorazioni sia pari a 60 mesi; le attività più suscettibili alla generazione di polveri aerodisperse saranno svolte nelle diverse fasi di abbancamento in questo periodo temporale.

L'impatto sulla qualità dell'aria di una sorgente di emissione di polveri dipende dalla mobilità potenziale e dalla quantità delle particelle immesse nell'atmosfera.

Per quanto riguarda la mobilità delle particelle, il fattore determinante risulta essere la granulometria delle polveri sollevate durante le operazioni di abbancamento. Considerata la natura del materiale da sistemare, si presuppone che la granulometria sia grossolana. Nonostante ciò, si assume cautelativamente che tutte le emissioni generate siano costituite completamente dalla frazione PM₁₀ (particelle con diametro inferiore a 10 µm), poiché tale frazione essendo inalabile è maggiormente critica ai fini della valutazione degli impatti.

La stima della quantità di polveri sollevate può essere condotta tramite opportuni fattori di emissione. Nel caso specifico si è fatto riferimento alle Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti preparate da ARPA Toscana ed adottate dalla Provincia di Firenze con DGP 213-09. I metodi di valutazione proposti nelle linee guida provengono principalmente da dati e modelli dell'US EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) ai quali si rimanda per approfondimenti.

Il volume complessivo di inerti da sistemare è pari a circa 1.000.000 m³, distribuiti su due settori (A e B) per una superficie complessiva di circa 70.000 m² così composti:

settore A: circa 50.000 mq

settore B: circa 20.000 mq

Per il settore A il materiale sarà disposto parzialmente in piano alla quota più bassa, quindi a salire lungo la pendenza dei calanchi argillosi fino a coprire un dislivello di circa 80 metri: le prime abitazioni si trovano proprio sulla sommità di tali calanchi.

A favore di sicurezza, il calcolo previsionale è stato affrontato considerando un volume movimentato di 1.500.000 m³, suddiviso con 1.000.000 di m³ per il settore A e 500.000 m³ per il settore B (dove sono presenti le aree per lo stazionamento temporaneo del materiale prima del trasporto sulla quota definitiva di abbancamento, ad una quota di 70-80 metri inferiore rispetto a quella dei ricettori).

Schematizzando si può pertanto considerare:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Quota di lavorazione	Volume abbancato [m ³]	Lunghezza indicativa area [m]	Ampiezza indicativa area [m]	Tempo [mesi]	Quota ricettori rispetto alla lavorazione
0	111.111	259	29	4,4	+80
10	138.889	289	32	5,6	+70
20	111.111	259	29	4,4	+60
30	111.111	259	29	4,4	+50
40	111.111	259	29	4,4	+40
50	138.889	289	32	5,6	+30
60	166.667	317	35	6,7	+20
70	111.111	259	29	4,4	+10
<i>totale</i>		1.000.000			

Per il settore B le quote di abbancamento sono nettamente inferiori rispetto all'ubicazione dei ricettori:

Quota di lavorazione	Volume abbancato [m ³]	Lunghezza indicativa area [m]	Ampiezza indicativa area [m]	Tempo [mesi]	Quota ricettori rispetto alla lavorazione
0	170.000	207	23	6,8	+80
10	330.000	288	32	13,2	+70
<i>totale</i>		500.000			

La tabella seguente è estratta dalle linee guida dell'ARPAT relativa alle soglie assolute di emissione di PM₁₀ (espresse in g/h) in funzione della distanza tra recettore e sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione; si evidenzia che i ricettori più prossimi all'area di lavorazione sono nella fascia 100-150 metri dal limite delle attività.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Soglie assolute di emissione di PM ₁₀ (esprese in g/h) al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione – Provincia di Firenze/ARPAT						
Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	250 ÷ 300	200 ÷ 250	150 ÷ 200	100 ÷ 150	< 100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Ne consegue che le concentrazioni di PM₁₀ stimate sono entro le suddette soglie di riferimento:

Quota di lavorazione	Giorni di emissione all'anno	Limite in funzione della distanza e dei giorni di emissione (g/h)	Emissione oraria (g/h)
0	250 ÷ 300	663	614
10	250 ÷ 300	663	608
20	250 ÷ 300	663	614
30	250 ÷ 300	663	614
40	250 ÷ 300	663	614
50	250 ÷ 300	663	608
60	250 ÷ 300	663	603
70	250 ÷ 300	663	614

Quota di lavorazione	Giorni di emissione all'anno	Limite in funzione della distanza e dei giorni di emissione (g/h)	Emissione oraria (g/h)
0	250 ÷ 300	663	597
10	250 ÷ 300	663	615

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

E' da tenere in considerazione che le polveri originate dalle attività indicate sono prodotte dalla movimentazione di terreni e materiali e che, come tali, risultano molto meno pericolose del PM₁₀ presente in atmosfera, derivante da attività di combustione (anche quello originato dal traffico).

Si sottolinea che i valori di soglia sono stati determinati facendo riferimento ad una meteorologia tipica di un territorio collinare, considerando concentrazioni di fondo dell'ordine di 20 µg/m³ ed un'emissione di durata pari a 10 ore/giorno, al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi del PM₁₀ di qualità dell'aria sopra riferiti.

4.1.5. Il software previsionale SCREEN VIEW

Per poter effettuare il confronto con i limiti di qualità dell'aria si dovrebbero valutare le concentrazioni massime annue e la distribuzione di quelle giornaliere relative presso i recettori nelle immediate vicinanze dell'area di attività.

In tale senso, stante la non criticità emersa dal confronto tra i quantitativi di polvere emessa dalle attività e le soglie assolute di emissione di PM₁₀ mostrata nel paragrafo precedente, la stima della diffusione delle polveri prodotte dal cantiere è stata quindi condotta in modo più grossolano ma cautelativo utilizzando il codice di calcolo SCREEN "Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised" versione 3 della US-EPA. SCREEN è un codice di calcolo di tipo speditivo utilizzato frequentemente per la valutazione preliminare degli effetti di dispersione atmosferica degli inquinanti. Esso è progettato per la valutazione delle massime concentrazioni al suolo ad una certa distanza dalla sorgente di emissione ed è basato su equazioni gaussiane stazionarie.

Il parametro simulato sono le polveri PM₁₀ che sono state quindi confrontate con il valore limite annuale di qualità dell'aria (ossia 40 µg/m³). Si deve tuttavia sottolineare che le stime della dispersione delle polveri sono state condotte a partire dai dati orari di emissione e al fine di permettere il confronto con i limiti di qualità dell'aria, sono stati utilizzati dei coefficienti suggeriti dall'US-EPA (Screening Procedure for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised – US-EPA 1992). Il coefficiente per ottenere la massima media annua risulta compreso tra 0,06 e 0,10.

Per le simulazioni condotte con SCREEN sono stati utilizzati i seguenti dati ed assunzioni:

- quantità di emissione specifica per ciascun livello di abbancamento;
- altezza di rilascio pari a 3 metri: l'altezza iniziale della particella può oscillare tra 1 e 10 metri in relazione alla modalità con la quale la particella viene rilasciata;
- territorio semicollinare;

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- codice applicato in ambiente rurale;
- modalità "full meteorology (all stabilities & wind speed)": tale modalità di simulazione consente di stimare le massime concentrazioni al suolo considerando tutte le possibili condizioni meteorologiche (classi di stabilità atmosferica e velocità del vento), selezionando automaticamente la peggiore e fornendo i risultati corrispondenti alla condizione più sfavorevole.

4.1.6. Risultati dello studio atmosferico

I grafici seguenti riportano l'andamento medio annuale stimato delle concentrazioni al suolo delle PM₁₀ emesse da ciascuna quota di abbancamento rispetto alla quota dei ricettori (limite superiore della vallecola). Si consideri che tali valori di concentrazione si otterrebbero teoricamente solo nelle peggiori condizioni meteorologiche.

Quota di lavorazione	Volume abbancato [m ³]	Tempo [mesi]	Area di emissione	Emissione per unità di superficie (g/s*m ²)
0	111.111	4,4	7.444	2,29*10 ⁻⁵
10	138.889	5,6	9.306	1,81*10 ⁻⁵
20	111.111	4,4	7.444	2,29*10 ⁻⁵
30	111.111	4,4	7.444	2,29*10 ⁻⁵
40	111.111	4,4	7.444	2,29*10 ⁻⁵
50	138.889	5,6	9.306	1,81*10 ⁻⁵
60	166.667	6,7	11.167	1,50*10 ⁻⁵
70	111.111	4,4	7.444	2,29*10 ⁻⁵



Committente

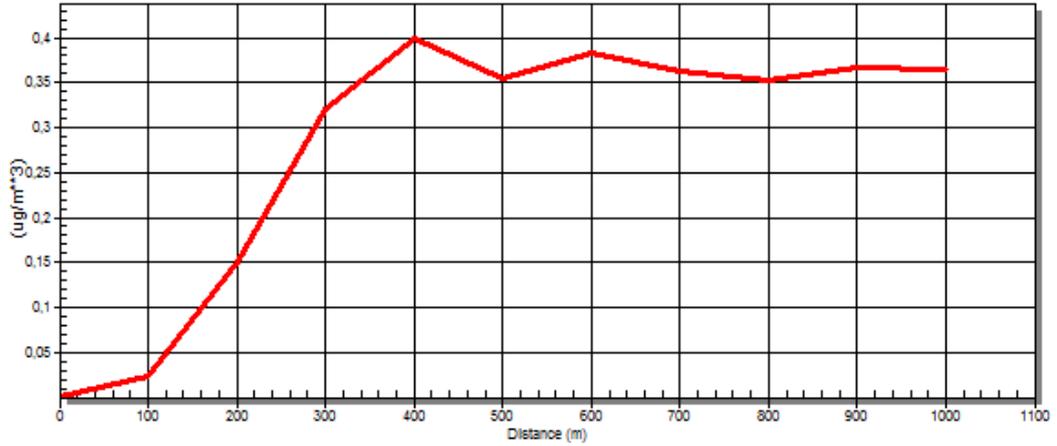
GE.R.IN

Oggetto del servizio

DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Automated Distance Vs. Concentration

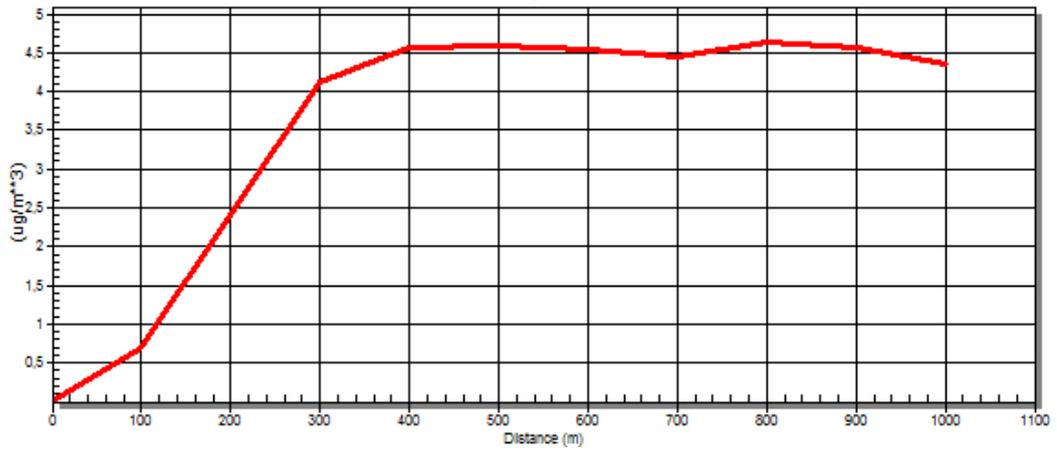
Terrain Height = 0.00 m.



Quota 0

Automated Distance Vs. Concentration

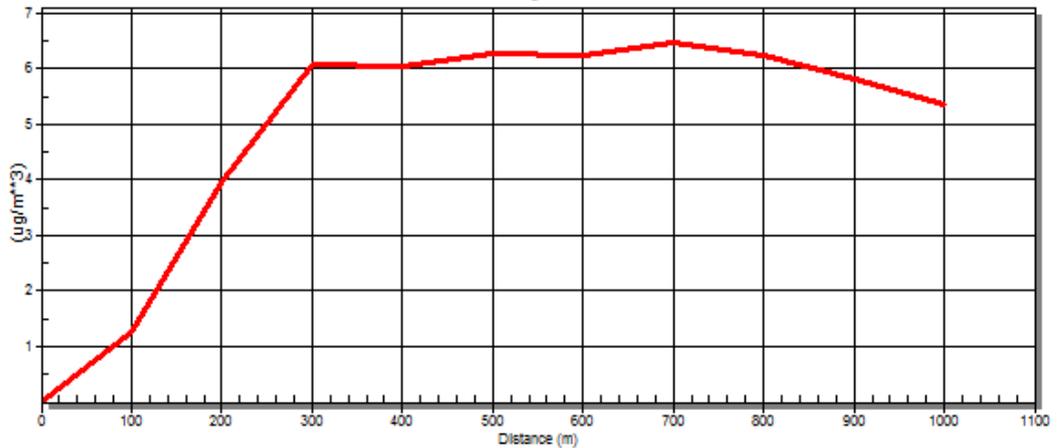
Terrain Height = 0.00 m.



Quota 10

Automated Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0.00 m.



Quota 20



Committente

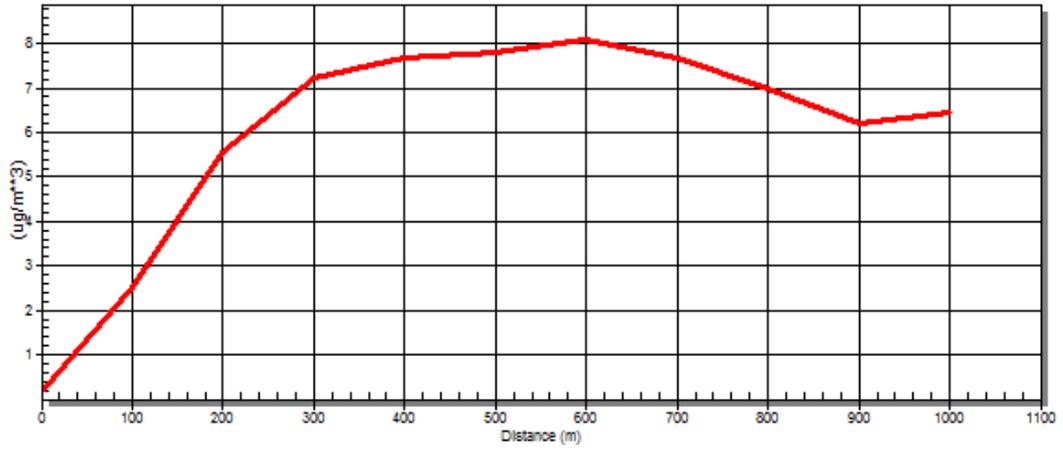
GE.R.IN

Oggetto del servizio

DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI
RECUPERO GEOMORFOLOGICO
COMUNE DI PIANORO (BO)

Automated Distance Vs. Concentration

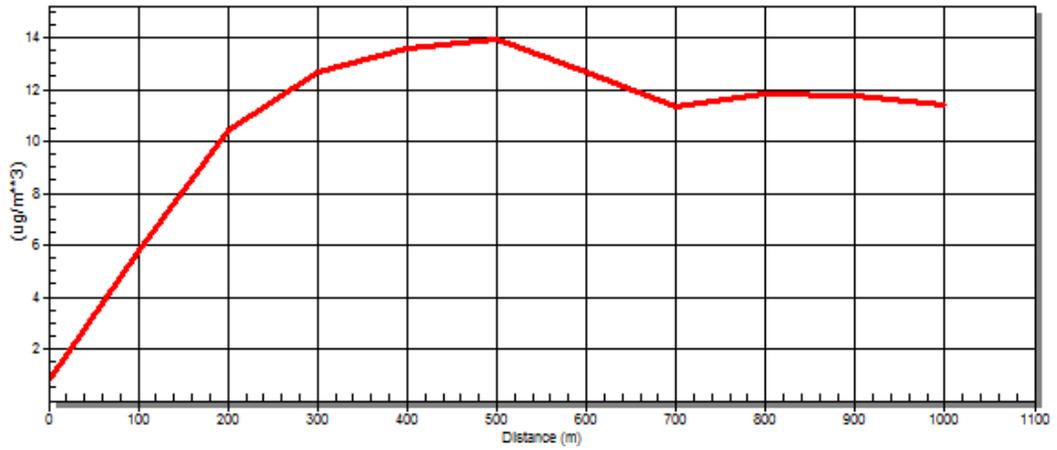
Terrain Height = 0.00 m.



Quota 30

Automated Distance Vs. Concentration

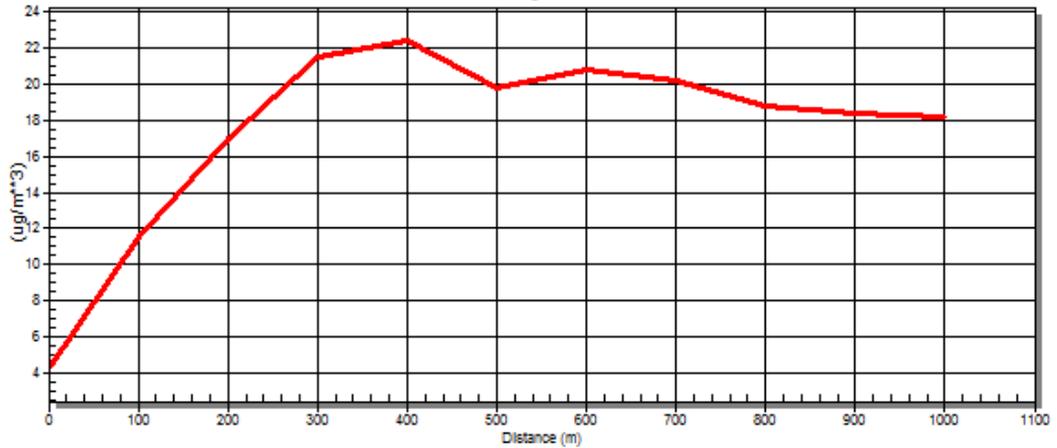
Terrain Height = 0.00 m.



Quota 40

Automated Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0.00 m.



Quota 50



Committente

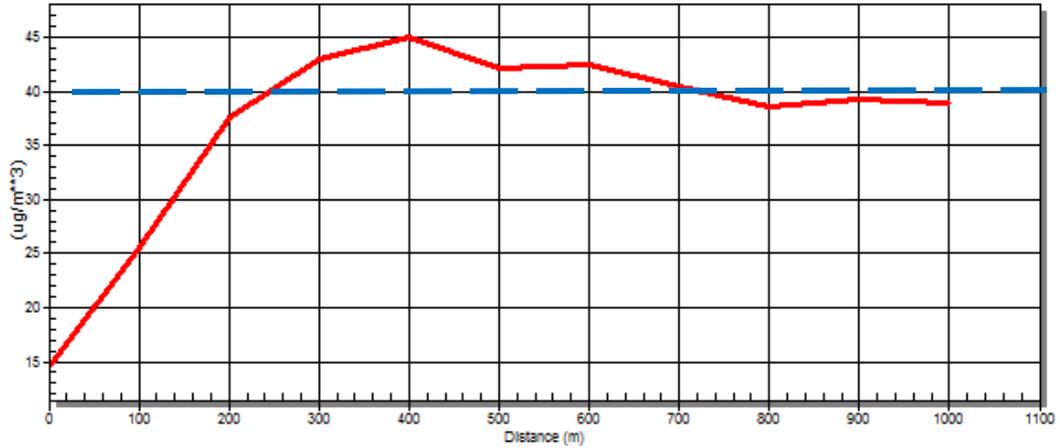
GE.R.IN

Oggetto del servizio

DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI
RECUPERO GEOMORFOLOGICO
COMUNE DI PIANORO (BO)

Automated Distance Vs. Concentration

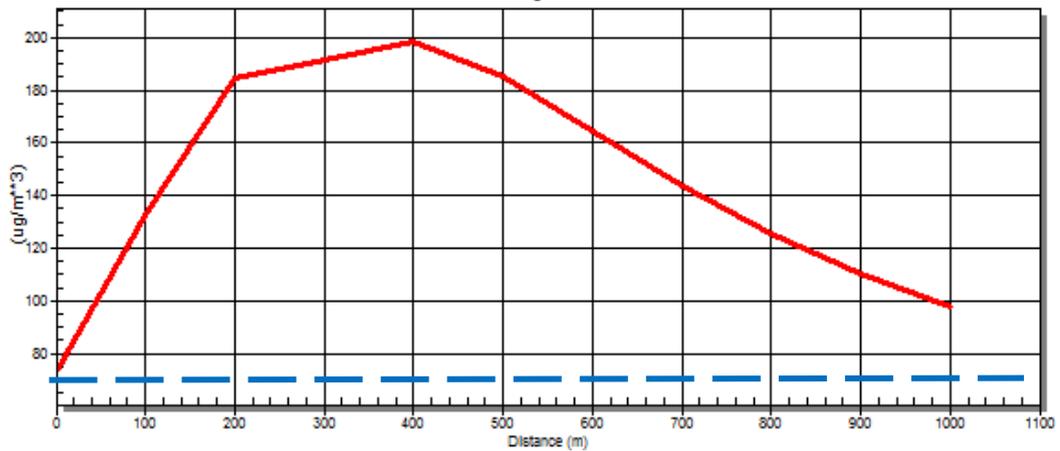
Terrain Height = 0.00 m.



Quota 60

Automated Distance Vs. Concentration

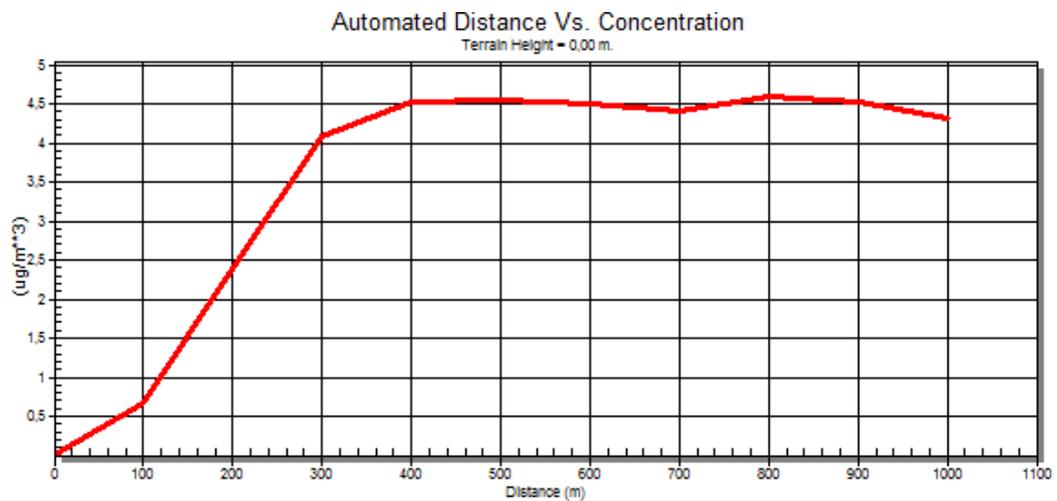
Terrain Height = 0.00 m.



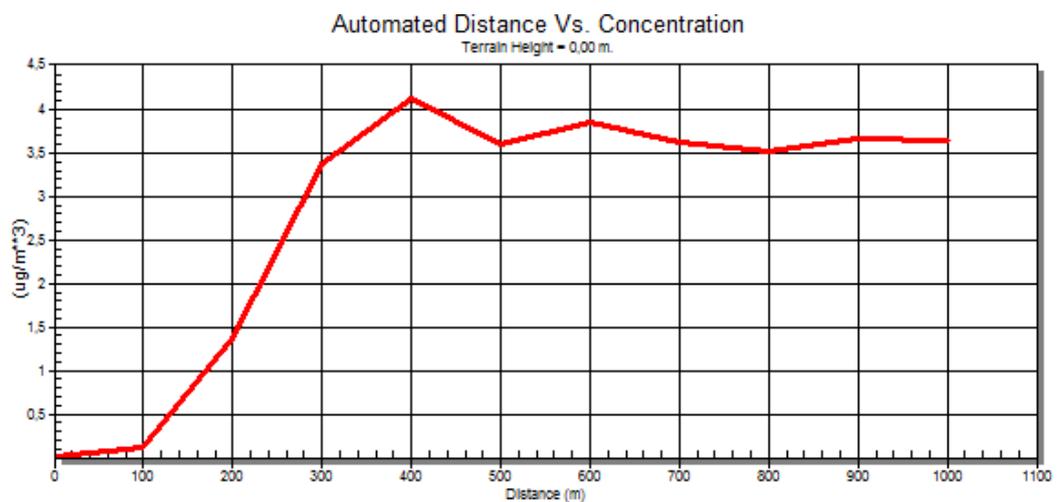
Quota 70

Quota di lavorazione	Volume abbancato [m³]	Tempo [mesi]	Area di emissione	Emissione per unità di superficie (g/s*m²)
0	170.000	6,8	4.760	$2,29 \cdot 10^{-5}$
10	330.000	13,2	9.240	$1,80 \cdot 10^{-5}$

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



Quota 0



Quota 10

Le concentrazioni medie annuali mostrate nei grafici sono state ricavate applicando il valore massimo di 0,10 del fattore suggerito da US-EPA per la conversione delle concentrazioni massime orarie stimate da SCREEN in concentrazioni medie annuali. In generale, i coefficienti di conversione (o correzione) suggeriti da US-EPA sono applicabili ad emissioni continue e quindi per la tipologia di emissioni considerate si dovrebbe applicare un ulteriore fattore riduttivo. A fronte di ciò, si evidenzia quindi che le concentrazioni di polvere stimate sono da ritenersi sovrastimate e che, considerando valori di fondo tipici delle zone poco urbanizzate, si può ritenere con buona approssimazione che potenziali criticità possano presentarsi solo nell'abbancamento

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

presso la sommità dei calanchi, in considerazione del ridotto dislivello tra il piano delle lavorazioni e l'ubicazione dei ricettori.

È tuttavia opportuno considerare che le concentrazioni medie annuali stimate mediante SCREEN non tengono conto dei seguenti fattori che contribuiscono ad aumentare i fenomeni dispersivi e quindi a ridurre ulteriormente le stime ottenute:

- condizioni meteorologiche sito-specifiche: il codice di calcolo SCREEN ha infatti impiegato valori di default del modello selezionando automaticamente la condizione peggiore e fornendo i risultati corrispondenti alla condizione più sfavorevole;
- localizzazione del recettore: la curva delle concentrazioni sopra mostrata è ricavata considerando l'ipotetico recettore posto sottovento (ossia nella traiettoria di direzione prevalente del vento rispetto alla sorgente di emissione). Tuttavia una diversa localizzazione del recettore rispetto alla direzione prevalente del vento, comporta un ulteriore effetto di dispersione;
- deposizione delle polveri: nel caso in esame, come già specificato precedentemente, si attende una granulometria delle polveri emesse del tutto grossolana che comporta quindi elevate quantità di deposizione entro un centinaio di metri di distanza dall'area di lavoro.

I livelli di concentrazione dispersi nell'aria ambiente dovrebbero pertanto risultare ulteriormente ridotti rispetto a quanto sopra stimato.

In riferimento all'ultima quota di abbancamento si ritiene che le concentrazioni siano contenute entro i limiti normativi applicando al contorno una recinzione con specifica azione antipolvere di altezza minima pari a 1.5 m e le procedure descritte nel paragrafo successivo.

4.1.7. Misure procedurali per l'abbattimento delle polveri

Il contenimento delle polveri può essere ottenuto tramite una serie di norme procedurali e di accorgimenti. Al fine di contenere il problema legato al sollevamento delle polveri indotto dal passaggio dei mezzi di cantiere in linea generale occorre effettuare la bagnatura periodica delle piste e delle superfici di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva, in quanto l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.

I mezzi di cantiere destinati alla movimentazione dei materiali dovranno comunque essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità. Al fine di evitare il sollevamento

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati con adeguata frequenza.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, anche se temporanee, dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri dovuto al vento.

Nei tratti di viabilità impegnati dai transiti dei mezzi di cantiere si effettuerà pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere tramite impianti di lavaggio siti in prossimità degli accessi.

L'altezza di rilascio degli inerti da parte del mezzo meccanico deve essere adeguata sia alla quota progettuale da raggiungere che alla situazione di ventosità in atto al momento della lavorazione.

4.1.8. Interazione del progetto con la componente

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Atmosfera	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione di polveri per abbancamento del materiale 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Rete in plastica antipolvere a corona del sito • Procedure per la minimizzazione delle polveri 	MEDIO-BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2. RUMORE E VIBRAZIONI

4.2.1. Introduzione

Il tema del rumore è legato alla fase di abbancamento e si può articolare secondo i seguenti punti:

- rumore generato dai mezzi in transito sulla viabilità ordinaria fino al sito in questione;
- rumore generato dai mezzi d'opera che sistemano il materiale sul sito;
- rumore generato dai mezzi in lavorazione nelle aree di stoccaggio.

All'interno dell'area di abbancamento il rumore delle macchine di lavoro è preponderante rispetto a quello generato dalle viabilità e dagli impianti tecnologici presenti. Al di fuori della suddetta area il numero dei mezzi pesanti incrementa il traffico locale incidente sulle viabilità esistenti.

4.2.2. Normativa di riferimento

4.2.2.1. DPCM 1/3/1991

Il DPCM 1/3/91 si proponeva di stabilire i limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore. Tale decreto si collocava come primo punto di riferimento per il problema dell'inquinamento acustico, in attesa dell'approvazione di una legge quadro e dei relativi decreti attuativi.

Con l'approvazione della legge quadro 447/95 tale decreto è stato di fatto parzialmente abrogato, ma alcune definizioni sono state riprese dai provvedimenti successivi e restano pertanto valide.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, utilizzando indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc..), suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 4.2.1 del DPCM (ripresa nella Tabella A del DPCM 14/11/97) sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (ripresi nella Tabella C del DPCM 14/11/97), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

➤ Criterio Differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00 ÷ 22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00 ÷ 6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno a finestre chiuse. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Non si applica alle infrastrutture lineari di trasporto.

➤ Criterio Assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria.

In attesa del completamento della zonizzazione dei territori comunali interessati, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 4.2.2, dove:

- con zona territoriale omogenea «A» si fa riferimento alle parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale (D.M. 1444/68);
- con zona territoriale omogenea «B» si fa riferimento alle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A, considerando parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5 % - un ottavo - della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m³/m² (D.M. 1444/68).

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
I: Aree particolarmente protette	50	40
II: Aree prevalentemente residenziali	55	45
III: Aree di tipo misto	60	50
IV: Aree di intensa attività umana	65	55
V: Aree prevalentemente industriali	70	60
VI: Aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 4.2.1 - Valori limiti massimi del livello sonoro equivalente (in dBA) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio in presenza di zonizzazione (DPCM 1/3/1991)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (ex D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (ex D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tab. 4.2.2 - Valori limite di accettabilità in dBA (DPCM 1/3/1991, articolo 6)

4.2.2.2. LEGGE QUADRO 26/10/1995

La legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/1995 sta effettivamente entrando nella sua piena operatività con la progressiva emanazione dei regolamenti attuativi. Si tratta di una legge quadro, ossia di una legge che affronta in termini esaustivi un singolo argomento esaurendolo completamente, pur senza volersi addentrare nei particolari giuridici.

Stabilisce in primo luogo le competenze dei vari organi della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Comuni), delinea la figura del tecnico competente, affronta il problema del trasporto pubblico e privato, da sempre escluso dalle varie legislazioni succedutesi negli anni.

Il primo articolo, brevissimo illustra le finalità della legge:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

“La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell’articolo 117 della Costituzione”.

Con il secondo si affrontano le definizioni legate alla materia: sono citate solamente quelle nuove o modificate, per le altre si rimanda al DPCM 1/3/1991; è inoltre presente un riferimento al decreto legislativo n° 277 del 1991, il quale regola, tra le altre cose, l’esposizione al rumore in ambiente di lavoro.

Infine si fissa la figura del tecnico competente, si dispone la creazione di albi regionali e si fissa il principio della separazione delle attività: chi effettua i controlli non può anche svolgere le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

I progetti sottoposti a valutazione dell’impatto ambientale devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall’inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Su richiesta dei Comuni i soggetti titolari dei progetti o delle opere devono predisporre una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento di:

- aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- autostrade, strade extraurbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento e di quartiere, strade locali;
- discoteche;
- circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- impianti sportivi e ricreativi, ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

È fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- scuole ed asili nido;
- ospedali;
- case di cura e di riposo;
- parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui alla lista precedente.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Le domande per il rilascio di concessioni edilizie e licenze relative a nuovi impianti ed infrastrutture relativi ad attività produttive, sportive, ricreative e "postazioni di servizi commerciali polifunzionali" devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La domanda di licenza o autorizzazione all'esercizio di attività di cui al punto precedente che si prevede che possano produrre valori di emissione superiori a quelli considerati accettabili dalla presente legge deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti; la relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del Comune ai fini del rilascio del relativo nullaosta.

4.2.2.3. DPCM 14/11/1997

Il DPCM 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n° 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro 447/1995 (art. 3, comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio (riportate dettagliatamente in Tabella 4.2.3):

- Valori limite di emissione;
- Valori limite di immissione;
- Valori di attenzione;
- Valori di qualità.

<p>CLASSE I</p> <p><i>Aree particolarmente protette</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II</p> <p><i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

<p>CLASSE III</p> <p><i>Aree di tipo misto</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV</p> <p><i>Aree di intensa attività umana</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V</p> <p><i>Aree prevalentemente industriali</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI</p> <p><i>Aree esclusivamente industriali</i></p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tab. 4.2.3 - Classi di zonizzazione acustica del territorio

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione (Tabella 4.2.4), che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tab. 4.2.4 - Valori limite di emissione in dBA

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione (Tabella 4.2.5), cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'articolo 11 della legge quadro 447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Tab.4.2.5 - Valori limite di immissione in dBA

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- 5 dB per il periodo diurno (6.00 - 22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00 - 6.00).

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Tali valori non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente; non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità (Tabella 4.2.6). Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Tab. 4.2.6 - Valori di qualità in dBA

4.2.2.4. DM 16/03/1998

Con il decreto 16/03/1998 si individuano le specifiche tecniche riguardanti gli strumenti di misura e le tecniche di misura, nonché vengono fornite una serie di definizioni. Si forniscono anche le modalità di restituzione dei dati. I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati:

- a) data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- b) tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- c) catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, e del certificato di verifica della taratura;
- d) i livelli di rumore rilevati;
- e) classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- f) le conclusioni;
- g) modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione;
- h) elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- i) identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.

Vengono inoltre forniti i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, per il traffico ferroviario e stradale (allegati B e C del decreto).

4.2.3. Il software previsionale SoundPLAN

La stima dei livelli sonori è stata eseguita utilizzando SoundPlan, un modello sofisticato che si basa sulla tecnica del Ray Tracing e che consente di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgenti ed orografia complesse.

Il metodo di calcolo per "raggi" (metodologia ray-tracing) fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi, ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio, si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore. Se il raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito è possibile stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve avere per poter fornire le previsioni dei livelli equivalenti sono molte e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. E' quindi necessario ricostruire la topografia dell'area oggetto di studio, le caratteristiche peculiari delle sorgenti, del campo di propagazione del rumore e naturalmente la disposizione e le dimensioni degli edifici, che rappresentano i bersagli dello studio.

Il programma permette di calcolare i livelli sonori dovuti a sorgenti industriali, ferroviarie e stradali, utilizzando diversi algoritmi per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Per quanto riguarda il rumore da cantiere, esso è assimilabile al rumore industriale: il riferimento è costituito dall'implementazione della ISO9613-2.

4.2.4. I ricettori acustici

Rispetto al sito possono essere individuati tre ricettori, uno di carattere commerciale (agriturismo "Canovetta del Vento") e due residenziali, identificati rispettivamente con i codici RIC.01, RIC.02 e RIC.03.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

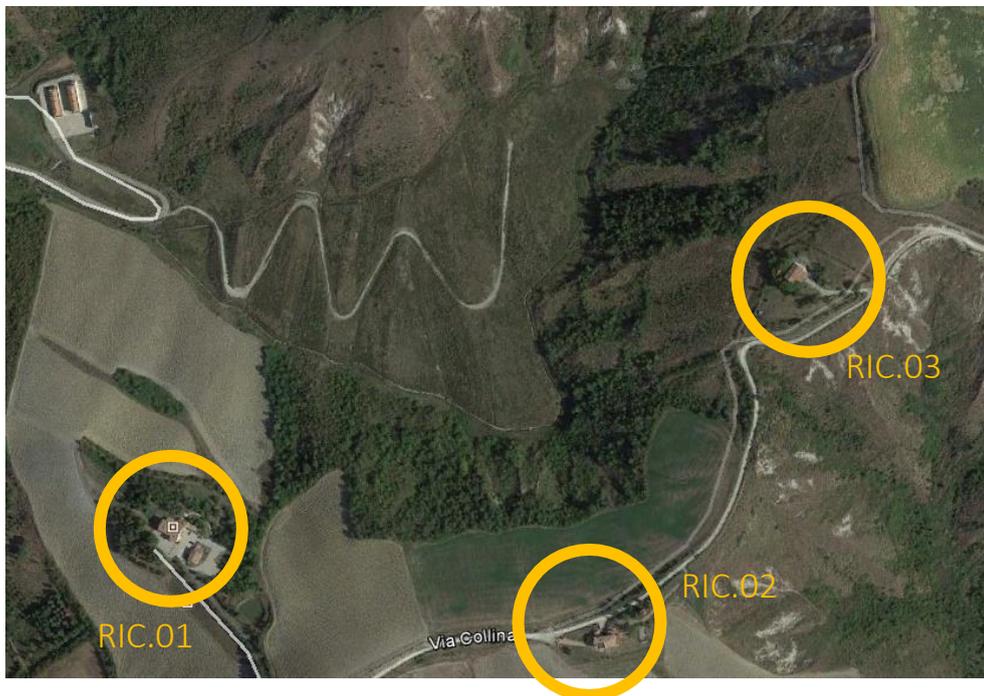


Fig. 4.2.1 - Ubicazione dei ricettori rispetto al sito di deposito

4.2.5. I parametri di calcolo

All'interno dell'area del sito si è tenuto conto di due mezzi che sistemano gli inerti sul sito, ossia una pala meccanica e un rullo compattatore. Entrambi i mezzi possono essere considerati con una potenza acustica pari a 104 dBA, da dati di letteratura (Portale Agenti Fisici - Sezione Rumore, rif. Pala meccanica con potenza 224kw, valutazione DIR Europea 2000/14/CE).

Rispetto ai ricettori individuati nell'intorno del sito il rumore è prodotto in continuo presso l'area logistica 3, dove si possono prevedere due mezzi d'opera che lavorano il materiale in arrivo trasportandolo nelle baie di maturazione.

Contemporaneamente alla situazione sopra possono essere poi considerate due condizioni, relative ai mezzi di conferimento sul sito definitivo di abbancamento: la prima alle quote inferiori rispetto alla sommità dei calanchi (220-230 metri), la seconda alle quote più alte (intorno a 290 metri) nel corso della fase di chiusura delle attività, durante la quale il piano di abbancamento si avvicina al livello più alto dei calanchi.

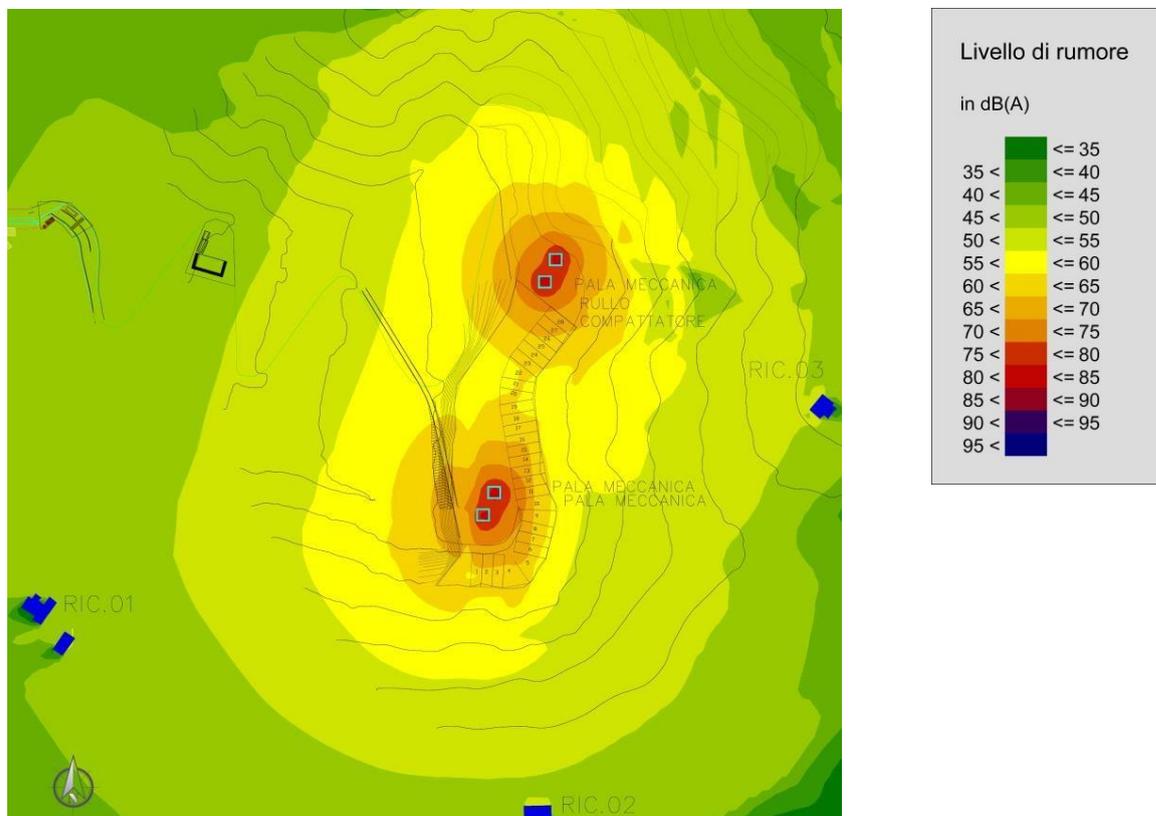
	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2.6. Risultati dello studio acustico

4.2.6.1. Rumore generato dai mezzi d'opera all'inizio della fase di abbancamento

Quota di inizio abbancamento: 220 - 230 mslm

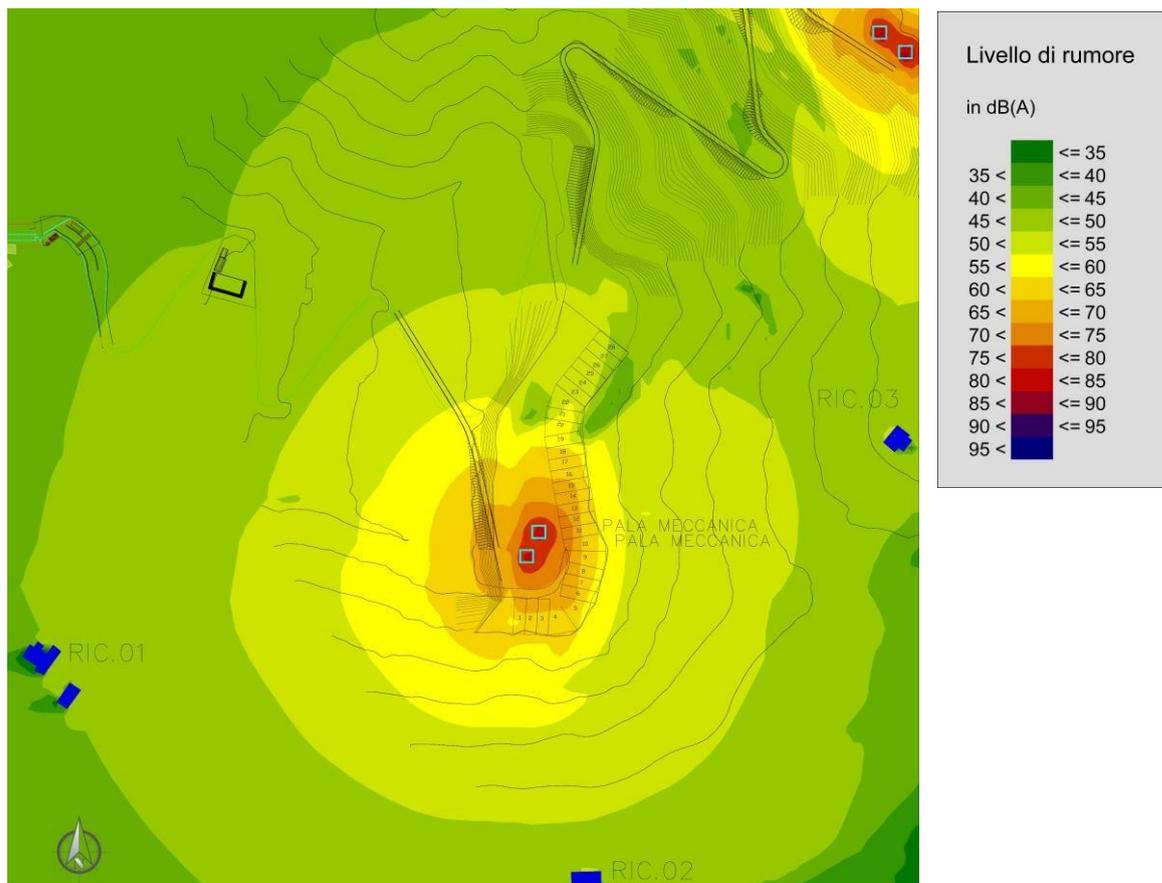
RICETTORE	PIANO	ESPOSIZIONE	LIVELLO IN FACCIATA (dBA)
RIC.01	TERRA	NE	46,7
RIC.01	ALTO	NE	46,9
RIC.01	TERRA	SE	46,4
RIC.01	ALTO	SE	46,5
RIC.02	TERRA	N	49,0
RIC.02	ALTO	N	49,2
RIC.03	TERRA	NO	49,8
RIC.03	ALTO	NO	50,0
RIC.03	TERRA	NE	40,8
RIC.03	ALTO	NE	45,9



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Quota di fine abbancamento: 290 mslm

RICETTORE	PIANO	ESPOSIZIONE	LIVELLO IN FACCIATA (dBA)
RIC.01	TERRA	NE	47,5
RIC.01	ALTO	NE	49,0
RIC.01	TERRA	SE	36,9
RIC.01	ALTO	SE	39,2
RIC.02	TERRA	N	42,3
RIC.02	ALTO	N	42,4
RIC.03	TERRA	NO	47,4
RIC.03	ALTO	NO	47,4
RIC.03	TERRA	NE	46,8
RIC.03	ALTO	NE	47,0



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2.6.2. Rumore sulla viabilità ordinaria

La sistemazione di 1.000.000 m³ di materiale su 5 anni (tempo di lavoro 5 giorni a settimana, 8 ore a giorno), comporta una movimentazione media di circa 96 m³/ora. Ipotizzando un volume di carico del mezzo pesante pari ad almeno 12 m³, si tratta di 8 transiti/ora da aggiungere al traffico stradale ordinario nelle ore di lavoro. Tale volume può essere più o meno significativo in riferimento alla tipologia di strada che viene eletta come viabilità per i mezzi d'opera.

La viabilità presso località Boaria, che consente di accedere al sito e che sarà eventualmente adeguata per il passaggio dei mezzi pesanti, conta attualmente un traffico orario di riferimento pari a 30 mezzi leggeri e 8 pesanti (trattandosi di una zona industriale), con una velocità di 50 km/h. Per lo stato di progetto i mezzi pesanti saranno 16 per ora di riferimento.



Fig. 4.2.2 - Ubicazione delle aree indagate per la valutazione del rumore sulle viabilità

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Tipologici dei ricettori acustici sulle viabilità

VIABILITA' DI ACCESSO ALLA DISCARICA – ZONA BOARIA: VIA CAMPOSTRINO/VIA DEL SASSETTO (RASTIGNANO)



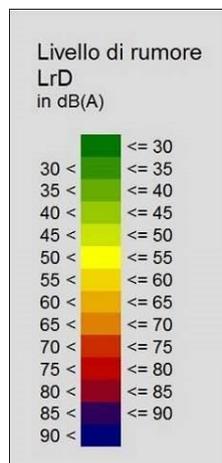
RIC.01C (immagine da Google Earth)

Località Boaria – Viabilità di accesso al sito

Stato attuale



Stato di progetto



	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

	RICETTORE DI RIFERIMENTO	PIANO	ESPOSIZIONE	LIVELLO FACCIATA DIURNO (dBA)		Δ (dB)
				STATO ATTUALE	CANTIERE	
VIABILITA' DI ACCESSO AL SITO	RIC.01D	TERRA	NE	56,3	59,8	3,5
	RIC.01D	ALTO	NE	56,9	60,5	3,6

4.2.7. Confronto con i limiti normativi

Il territorio in esame ricade in III classe acustica, con limiti di immissione per il periodo di riferimento diurno e notturno pari rispettivamente a 60 e 50 dBA.

Le attività di abbancamento sono previste per 8 ore nel solo periodo di riferimento diurno. In entrambe le situazioni di quota non si riscontrano superamenti del limite assoluto di immissione. Alla luce dei livelli ottenuti possono escludersi anche superamenti del limite differenziale di +5 dB, ipotizzando un livello residuo diurno pari a circa 45 dBA (zona agreste, periodo diurno) e considerando livelli calcolati mai superiori a 50 dBA in facciata.

Per quanto riguarda le emissioni i punti accessibili da persone o comunità si trovano al di fuori della curva isolivello a 55 dBA, pertanto ad un livello inferiore cui non corrisponde alcuna criticità.

Considerando il rumore indotto dalle viabilità considerate per lo spostamento del materiale verso il sito di discarica, la valutazione di tutte le potenziali situazioni porta ad escludere scenari di criticità: il livello massimo calcolato in facciata è infatti intorno a 65 dBA. In generale i risultati del calcolo portano ad un incremento massimo inferiore a 2 dB sulle aree di Pianoro e Rastignano e di poco superiore a 3 dB sui ricettori di Boaria.

Tale ultimo risultato non tiene conto del rumore di fondo dell'area industriale e del riassetto stradale previsto per la configurazione di lavoro della discarica, pertanto si può ritenere ampiamente cautelativo rispetto alla situazione attesa.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2.8. Considerazioni sulla componente vibrazioni

L'analisi delle vibrazioni è stata di seguito condotta facendo riferimento alla fase di realizzazione del sito di deposito, con l'obiettivo di individuare sul territorio aree edificate potenzialmente interessate dalle vibrazioni indotte dalle attività di corso d'opera.

Le operazioni necessarie alla costruzione dell'opera in oggetto sono concentrate:

- presso le aree di deposito;
- lungo le viabilità interessate dal transito dei mezzi d'opera.

4.2.8.1. Normativa di riferimento

Allo stato attuale non esistono atti legislativi che regolino la materia dell'inquinamento derivante da moti vibratori. Tuttavia, in sede nazionale ed internazionale esistono delle normative alle quali fare riferimento per quanto riguarda:

- i parametri fisici idonei a valutare la sismicità presente all'interno di un edificio;
- le posizioni dell'edificio in cui misurare i predetti parametri fisici;
- le tecniche di misura;
- i valori limite oltre i quali è possibile il verificarsi di un effetto non voluto.

In generale vengono considerati due "effetti non voluti" distinti: l'uno riguardante il disturbo delle vibrazioni sull'uomo, l'altro relativo al possibile danno che le vibrazioni possono arrecare alle strutture.

La valutazione delle vibrazioni presenti all'interno degli edifici in relazione al loro effetto sull'uomo è regolamentata da normative tecniche quali la UNI 9614, la UNI 11048 e la ISO 2631-2.

In relazione al fatto che generalmente non risulta nota a priori né la posizione della persona esposta alle vibrazioni all'interno degli edifici né la sua postura, la misura della vibrazione deve essere riferita al centro dell'ambiente esposto e deve essere utilizzata la curva di pesatura per assi combinati riportata nella UNI 9614.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Ai fini di una valutazione della vibrazione presente, i valori del livello equivalente dell'accelerazione ponderata in frequenza devono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	7,0 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Tab. 4.2.7 - Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza (Prospetto III - UNI 9614)

La valutazione delle vibrazioni in relazione al danno strutturale può essere fatta basandosi su apposite normative tecniche quali la UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" e la DIN 4150-3.

4.2.8.2. Tipologie di vibrazioni

L'applicazione di una sollecitazione dinamica ad un mezzo continuo produce vibrazioni che si trasmettono sotto forma di onde sismiche. La distinzione tra i vari tipi di onde viene effettuata in base al fatto che la propagazione avvenga all'interno del mezzo (onde di volume) o in superficie (onde di superficie), alla direzione di propagazione dell'onda, al moto degli elementi di terreno rispetto a tale direzione.

In particolare le onde sismiche si classificano principalmente in:

- onde di volume longitudinali (Onde P) e di taglio (Onde S)

Onde P

- sono onde di volume;
- si propagano secondo fronti d'onda sferici (anche nell'acqua);
- producono vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione;
- inducono deformazioni di contrazione o estensione;
- hanno velocità più elevate delle altre onde.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Onde S

- sono onde di volume;
 - si propagano secondo fronti d'onda sferici (non nell'acqua);
 - producono vibrazioni polarizzate nella direzione perpendicolare alla direzione di propagazione (onde SH o SV, se contenute rispettivamente in un piano orizzontale o verticale);
 - inducono nel mezzo deformazioni di taglio.
- onde di superficie: di Rayleigh e di Love

Onde di Rayleigh

- sono onde di superficie;
- si propagano secondo fronti d'onda cilindrici;
- producono vibrazioni polarizzate su piani verticali nella direzione di propagazione e in quella perpendicolare;
- si attenuano meno rapidamente delle onde di volume con la profondità;
- la componente verticale del moto predominante su quella orizzontale e significativa fino a profondità pari alla lunghezza d'onda λ .

Onde di Love

- sono onde di superficie;
- inducono vibrazioni orizzontali perpendicolari alla direzione di propagazione.

4.2.8.3. Influenza dei terreni nella propagazione delle vibrazioni

Le caratteristiche geomeccaniche ed elastiche del terreno influenzano la propagazione delle vibrazioni. Considerando il terreno come costituito da particelle legate da vincoli elastici, la vibrazione è una forma di energia che si propaga secondo una certa direzione (direzione di propagazione), dipendente dal tipo di sorgente, e con una certa velocità (velocità di propagazione), dipendente dal mezzo attraversato, imprimendo a tali particelle delle oscillazioni, intorno ad una posizione di equilibrio.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

La velocità delle onde di compressione (V_p) è sempre maggiore di quella delle onde di taglio (V_s) e comunque in entrambi i casi aumenta generalmente con la profondità in uno stesso strato.

Si riportano di seguito le velocità caratteristiche di alcuni tipi di terreno e di rocce.

Tipo di terreno	V_p [m/s]	V_s [m/s]
Argilla satura	1500	100 ÷ 250
Sabbia fine e media	300 ÷ 500	120 ÷ 200
Sabbia densa	400 ÷ 600	200 ÷ 400
Ghiaia	500 ÷ 750	300 ÷ 600
Arenaria	1500 ÷ 4500	700 ÷ 1500
Marna	1500 ÷ 4500	600 ÷ 1500

Il terreno sul quale si colloca il deposito di inerti in progetto è costituito esclusivamente su formazioni limo-argillose sovraconsolidate, quasi marnose, ma facilmente erodibili.

4.2.8.4. Fase di cantiere

È possibile che si producano moti vibratorii dovuti ad attività quali la compattazione del terreno e le operazioni di movimentazione del materiale inerte. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai ricettori, in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

In relazione alla tipologia di macchinario sorgente e alle sue modalità di utilizzo le vibrazioni possono interessare l'edificio ricettore in vario modo. Molto spesso si tratta di fenomeni vibranti di breve durata (ordine dei secondi) che interessano l'edificio poche volte durante la giornata ma nell'arco di più giorni lavorativi: è il caso, ad esempio, delle vibrazioni indotte dal traffico di mezzi pesanti che interessano sporadicamente il ricettore anche per mesi.

Gli eventi vibratorii di brevissima durata vengono definiti transienti: questi si verificano con una ricorrenza insufficiente a provocare effetti di fatica sui materiali e fenomeni di risonanza nella specifica struttura.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.2.8.5. Definizione delle aree di influenza delle attività di abbancamento

Per area di influenza di una determinata attività costruttiva si intende quella porzione di territorio a ridosso dell'attività stessa che può risultare interessata in modo significativo dalle vibrazioni indotte dai macchinari impiegati.

Per la definizione dell'area di influenza di una singola attività costruttiva risulta necessario conoscere l'ampiezza delle vibrazioni emesse dai macchinari utilizzati e le modalità di propagazione delle stesse nel terreno.

In riferimento all'ampiezza delle vibrazioni emesse si sono ricercati in letteratura dei valori di vibrazione indotte dai macchinari necessari all'attività stessa. Queste informazioni in genere consistono in valori di ppv misurati ad una certa distanza di riferimento dalle lavorazioni. I valori di vibrazioni trovati, che descrivono l'andamento della vibrazione con la distanza dal punto di emissione, sono stati utilizzati per calibrare alcune relazioni proposte in letteratura tipo.

$$ppv = \frac{c}{R^n}$$

Nella precedente equazione:

- R è la distanza dalla zona di esecuzione della lavorazione;
- C e n sono delle costanti che dipendono dalle caratteristiche del terreno, dalla tecnica di lavorazione, etc (la costante n in genere assume valori variabili tra 0.5 e 1.5).

La precedente equazione può essere riscritta nella seguente forma nella quale compare il valore di riferimento della ppv ad una determinata distanza.

$$ppv = ppv_{ref} \left(\frac{R_{ref}}{R} \right)^n$$

Mediante la precedente equazione, noti i valori di riferimento della vibrazione ppv_{ref} ad una certa distanza R_{ref}, è possibile conoscere il valore delle vibrazioni indotte dalle attività costruttive ad una distanza generica dalla sorgente.

Il confronto di tali valori con quelli limite consigliati dall'Eurocode 3 porta a definire delle distanze di influenza dell'attività in termini di danno agli edifici e disturbo alle persone.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- Asportazione del materiale vegetale dai calanchi esistenti

Per quanto attiene alle attività di un escavatore o di una pala meccanica, misure eseguite all'interno di un edificio situato ad una distanza di circa 6 m da un escavatore in azione hanno evidenziato eventi vibratorii caratterizzati da ppv variabili tra 0.03 e 0.6 mm/s. Tali valori esigui sono confermati da misure eseguite per studi similari al presente redatti in ambito ferroviario. In tale caso sono state misurate vibrazioni di circa 0.08 mm/s in corrispondenza di attività di scavo situate a 10 m dal punto di misura.

In relazione ai pochi giorni occorrenti per l'esecuzione di tale attività di fronte al ricettore sono ipotizzabili valori limite di 3 mm/s per il disturbo alle persone e 5 mm/s per il danno agli edifici.

Il confronto tra i dati misurati e quelli limite mette in luce che lo scavo sia una attività scarsamente impattante in termini di vibrazioni indotta. Ne consegue che possono ipotizzarsi delle distanze di influenza similari a quelle dedotte per le due fasi operative precedenti (10 - 15 metri dalle zone di lavorazione).

- Stesura degli strati di abbancamento

Per quanto attiene alla sismicità dovuta a tale operativa risulta necessario prendere in considerazione il rullo compattatore. Alcune indicazioni in merito alla sismicità indotta da rulli vibrocompattatori e compattatori sono reperibili in studi condotti in ambito ferroviario. La sintesi è riportata nella tabella sotto:

Mezzo	Vibrazione di riferimento ppv (mm/s)	Distanza di riferimento (m)
Rullo compattatore	0.9	3
Rullo Vibrocompattatore	25	3

Tab. 4.2.8 - Velocità di vibrazioni indotte da rulli compattatori

Nella seguente figura vengono riportate le curve di propagazione della vibrazione dei macchinari utilizzati per la realizzazione dei rilevati o di cumuli di materiale:

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

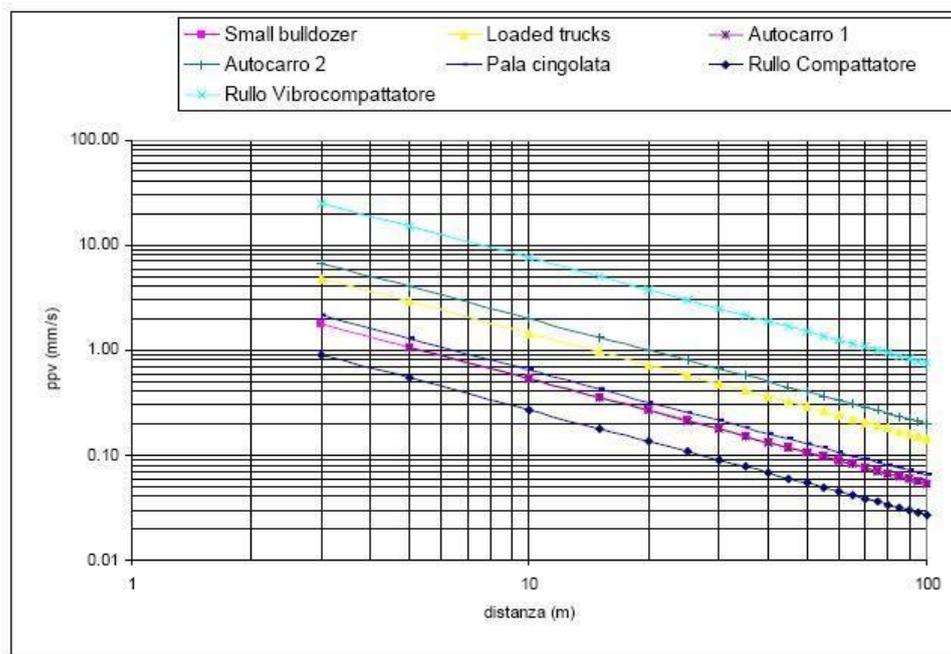


Fig. 4.2.3 - Propagazione della vibrazione indotta mezzi per la stesura degli strati dei rilevati

La vibrazione indotta da tali macchinari può essere considerata di tipo transitorio.

La figura illustra che nel caso in cui per la compattazione vengano utilizzati dei normali rulli a gravità la zona di influenza delle vibrazioni è ancora condizionata dal transito degli automezzi e quindi analoga alle fasi realizzative precedenti. Viceversa nel caso in cui vengano utilizzati dei rulli vibrocompattatori la zona di influenza cresce sensibilmente (ma non è questo il caso). In particolare sono da attendersi criticità in termini di disturbo alle persone fino alla distanza di 50 m dalle lavorazioni. Inoltre risulta lecito attendersi problematiche di tipo strutturale in edifici situati ad una distanza inferiore ai 15 m dalla zona delle attività.

4.2.8.6. Transito di autocarri su viabilità esistente

Alcune criticità possono insorgere nell'intorno dell'attuale viabilità utilizzata dagli autocarri per il trasporto di materiale verso il sito di abbancamento.

La sismicità indotta dai transiti dei vari mezzi dipende dal tipo di mezzo, dal peso e dal sistema di sospensioni. Un altro fattore estremamente importante è da attribuire alle condizioni del piano stradale: irregolarità, quali buche, dossi, tombini fanno sì che una maggior quota parte dell'energia cinetica del mezzo sia trasferita al piano stradale e quindi all'eventuale edificio ubicato nelle vicinanze.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Mezzo	Vibrazione di riferimento ppv (mm/s)	Distanza di riferimento (m)
Loaded Truck	1.9	7.6
Autocarro 3 assi	0.3	6
Autocarro 1 Peso sull'asse posteriore 7.2 Mg Velocità 50 km/h Irregolarità artificiali 21 mm	1.45	3.6
Autocarro 2 Peso sull'asse posteriore 8.1 Mg Velocità 50 km/h Irregolarità artificiali 50 mm	2	10

Tab.4.2.9 - Velocità di vibrazioni indotte da transito di autocarri

Al fine di valutare l'incremento della vibrazione dovuta ad irregolarità del piano stradale nella tabella sopra sono stati riportati i risultati di misure eseguite in corrispondenza del transito di autocarri su irregolarità artificiali aventi forma di cunei (Autocarro 1 e 2).

I dati sono sicuramente non esaustivi in relazione a tutti i tipi di macchinari transitanti e a tutte le condizioni che si possono presentare nella realtà; tuttavia possono essere utilizzati a livello orientativo per capire il grado di criticità indotta da questo tipo di attività.

Deve essere considerato il carattere transitorio della vibrazione indotta dai transiti degli automezzi oltre al fatto che essa interessa gli edifici per un numero di giorni consistente; sulla base di ciò possono essere assunti i seguenti valori limite:

- il valore di 5 mm/s indicato dalla norma DIN 4150-3 come soglia di danno per edifici residenziali per vibrazioni transitorie (tale valore può essere considerato di assoluta sicurezza in relazione al fatto che le vibrazioni indotte dai transiti risultano caratterizzate da frequenze fondamentali superiori ai 10 Hz);
- il valore di 1.5 mm/s indicato dall'eurocodice 3 come valore massimo per prevenire il disturbo alle persone nel caso di operazioni che superino i 26 gg lavorativi ed in presenza di un'adeguata campagna informativa dei residenti.

In base ai dati a disposizione ci si attende che il transito dei mezzi di cantiere induca criticità al più in termini di disturbo alle persone. Tale tipo di criticità può essere presente in edifici situati ad una distanza inferiore ai 10 m dalla strada ed in corrispondenza del transito di mezzi particolarmente pesanti (vedi *loaded trucks*). Si segnala tuttavia che in presenza di forti irregolarità del fondo stradale si ha un incremento della sismicità indotta che amplia la zona di influenza a 15 m (autocarro 2).

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Definite le distanze di influenza delle singole attività costruttive vengono conseguentemente a determinarsi delle porzioni di territorio potenzialmente critiche. Si tratta di quelle aree sulle quali sono presenti ricettori, ubicati lungo le viabilità dei mezzi d'opera.

4.2.8.7. Conclusioni sulla componente vibrazioni

In considerazione delle caratteristiche del terreno e dell'ubicazione dei ricettori rispetto alle zone di lavorazione, non si riscontrano per la fase cantierizzazione situazioni di criticità rispetto al fenomeno delle vibrazioni.

È necessario comunque predisporre nella fase di progettazione esecutiva piani procedurali atti alla minimizzazione degli impatti.

4.2.9. Interazione del progetto con le componenti

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Rumore e Vibrazioni	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto acustico presso i ricettori per movimentazione del materiale • Impatto generato dalla movimentazione dei mezzi pesanti verso il sito di abbancamento 	BASSO	<ul style="list-style-type: none"> • Normali procedure per la minimizzazione delle emissioni e utilizzo di macchine con tecnologie avanzate • Il transito sulle viabilità interessate comporta un aumento dei livelli sonori poco significativo 	BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.3.1. Inquadramento geologico strutturale

(tratto da Cerrina Feroni A. et Al. - *Carta geologico-strutturale dell'Appennino Emiliano-Romagnolo*, Selca 2002)

L'evoluzione geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo, come quella di tutta la penisola italiana, è legata all'ultima delle grandi orogenesi, in seguito alla quale si sono individuate le maggiori catene montuose oggi esistenti, dalle Alpi all'Himalaya. Volendo descriverla in modo estremamente sintetico, si deve dire che l'Appennino è una catena a falde tipicamente polifasica, sviluppatasi in un arco di tempo che dal Cretaceo giunge sino all'attuale, in seguito alla collisione tra due blocchi continentali, la zolla europea (o sardo-corsa), e la microplacca Padano-Adriatica (o Adria), inizialmente connessa alla zolla africana. Il processo di collisione tra queste due zolle continentali è stato preceduto dalla chiusura di un'area oceanica interposta tra di esse: il paleoceanico ligure o ligure-piemontese (parte della Tetide).

La catena deriva così dalla complessa deformazione dei sedimenti depositi nei differenti domini paleogeografici meso-cenozoici: il Dominio ligure, corrispondente in larga misura all'area oceanica, il Dominio epiligure, che si imposta a partire dall'Eocene medio sulle unità liguri già tettonizzate, il Dominio subligure, sviluppato sulla crosta assottigliata africana adiacente alla zona oceanica, e il Dominio toscano-umbro, di pertinenza africana. Alla fine del processo deformativo i sedimenti di questi domini risultano traslati e sovrapposti in modo assai complesso, strutturati in unità ed elementi tettonici (interessati da un trasporto significativo rispetto al loro originario dominio di sedimentazione), oppure in successioni stratigrafiche (interessate da un minor grado di alloctonia); le principali unità e successioni affioranti nel territorio regionale (collinare e montano) sono le Unità liguri, la Successione epiligure, la Falda toscana, l'Unità Modino, la Successione Cervarola, la Successione umbro-marchigiano-romagnola. Dal Messiniano in poi anche le zone esterne della catena e l'avampaese padano sono coinvolte nelle fasi deformative. La progressiva migrazione delle falde verso est provoca la flessura dell'antistante avampaese padano ed al fronte della catena si forma l'avanfossa molassica padano-adriatica. Durante il Messiniano superiore, dopo la deposizione delle evaporiti (causata dal temporaneo isolamento del Mediterraneo), in corrispondenza della attuale Pianura Padana inizia il nuovo ciclo sedimentario caratterizzato da sedimentazione per lo più torbiditica. Con l'ingressione marina del Pliocene si ristabilisce un ambiente marino franco, con deposizione prevalentemente di peliti, e in minor misura di torbiditi arenaceo-pelitiche.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Tra il Pliocene e il Pleistocene inferiore-medio l'avanfossa padana adiratica si colma gradualmente con la deposizione di argille di ambiente gradualmente meno profondo e con la successiva deposizione di sabbie continentali o al più costiere. La progressiva deformazione e l'emersione della catena proseguono fino al Quaternario, coinvolgendo ampi tratti all'interno dell'avanfossa padana; lungo il bordo appenninico padano i sedimenti plio-quadernari risultano piegati in corrispondenza del "Lineamento Frontale Appenninico", che rappresenta il punto di raccordo fra la catena in sollevamento e quella sepolta.

Nell'ambito del dominio alloctono sono comprese oltre venti formazioni geologiche che si distinguono tra loro essenzialmente sulla base di particolarità litologiche; la stragrande maggioranza di queste unità si presentano in serie stratigrafica rovesciata nel senso che le formazioni più antiche risultano sovrapposte alle più recenti a causa dei fenomeni di ripiegamento e carreggiamento con sradicamento dal già citato oceano Ligure-Piemontese.

Sul piano tettonico devesi tener presente che dopo le ultime fasi deformative sul versante padano dell'Appennino toscano-emiliano prevalgono le faglie di compressione, mentre sul versante toscano sono assolutamente prevalenti faglie di tipo distensivo.

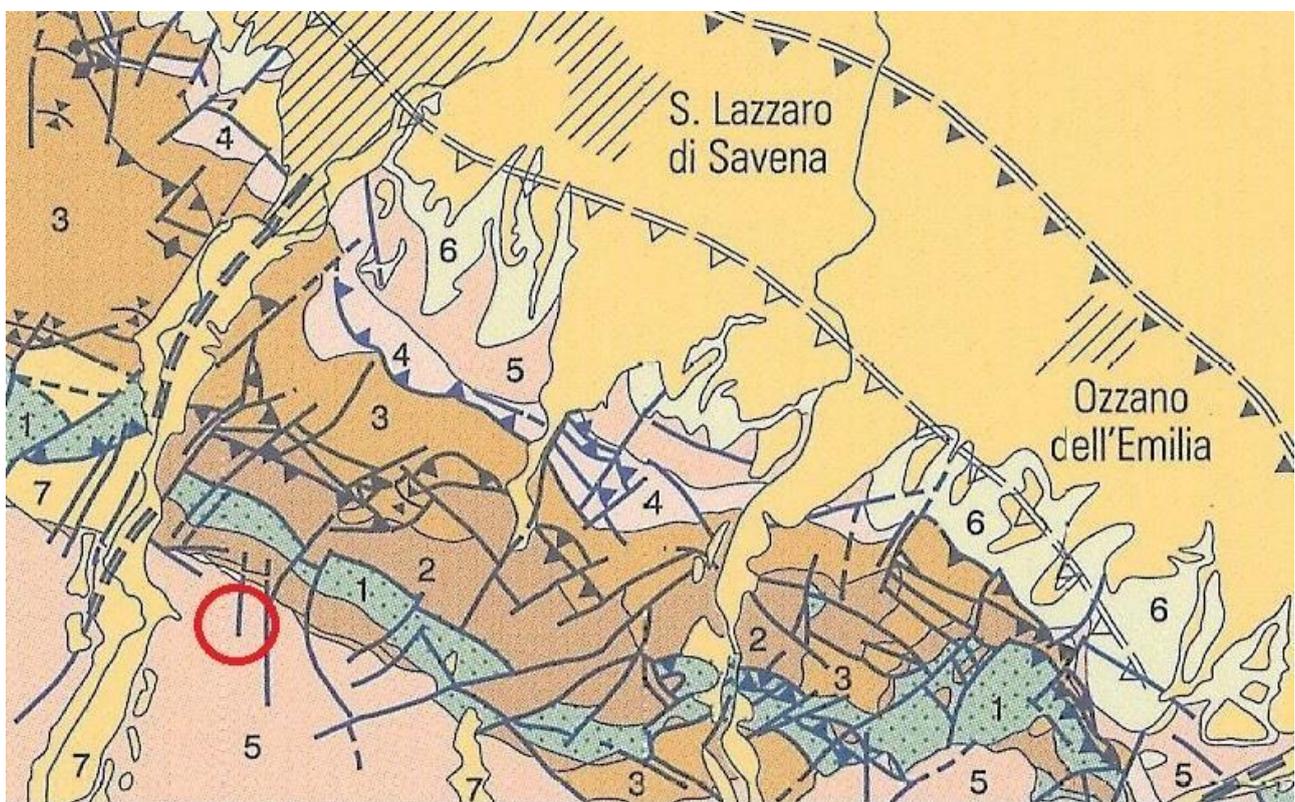


Fig. 4.3.1 - SCHEMA TETTONICO STRUTTURALE

Il cerchio rosso indica il sito in esame

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

LEGENDA

<p>7 Sintema Emiliano Romagnolo Superiore (Pleistocene medio-Clocene)</p> <p>6 Sabbie di Imola (Pleistocene medio)</p> <p>5 Depositi marini post-evaporitici (Messiniano sup.-Pleistocene inf.)</p> <p>4 Formazione gessoso-solfifera (Messiniano inf.)</p> <p>3 Successione Epiligure Superiore (Luteziano-Burdigaliano)</p> <p>2 Successione Epiligure Inferiore (Eocene medio - Burdigaliano)</p> <p>1 Unità tettonica Samoggia (Successione del Cretaceo sup.-Eocene medio)</p>	<p>— Limite stratigrafico discordante</p> <p>—> Sovrascorrimento</p> <p>--- Faglia certa e presunta</p> <p>- - - Faglia sepolta</p> <p>- - ◆ - - Anticlinale</p> <p>- - ▼ - - Sinclinale</p> <p>PRINCIPALI FRONTI DI ACCAVALLAMENTO SEPOLTI</p> <p>▽▽▽ Pliocene-Pleistocene basale</p> <p>▽▽▽ Pleistocene inferiore</p> <p>▽▽▽ Pleistocene medio-superiore</p> <p>◆ Pozzi Agip</p> <p>▨ Urbanizzato</p>
---	--

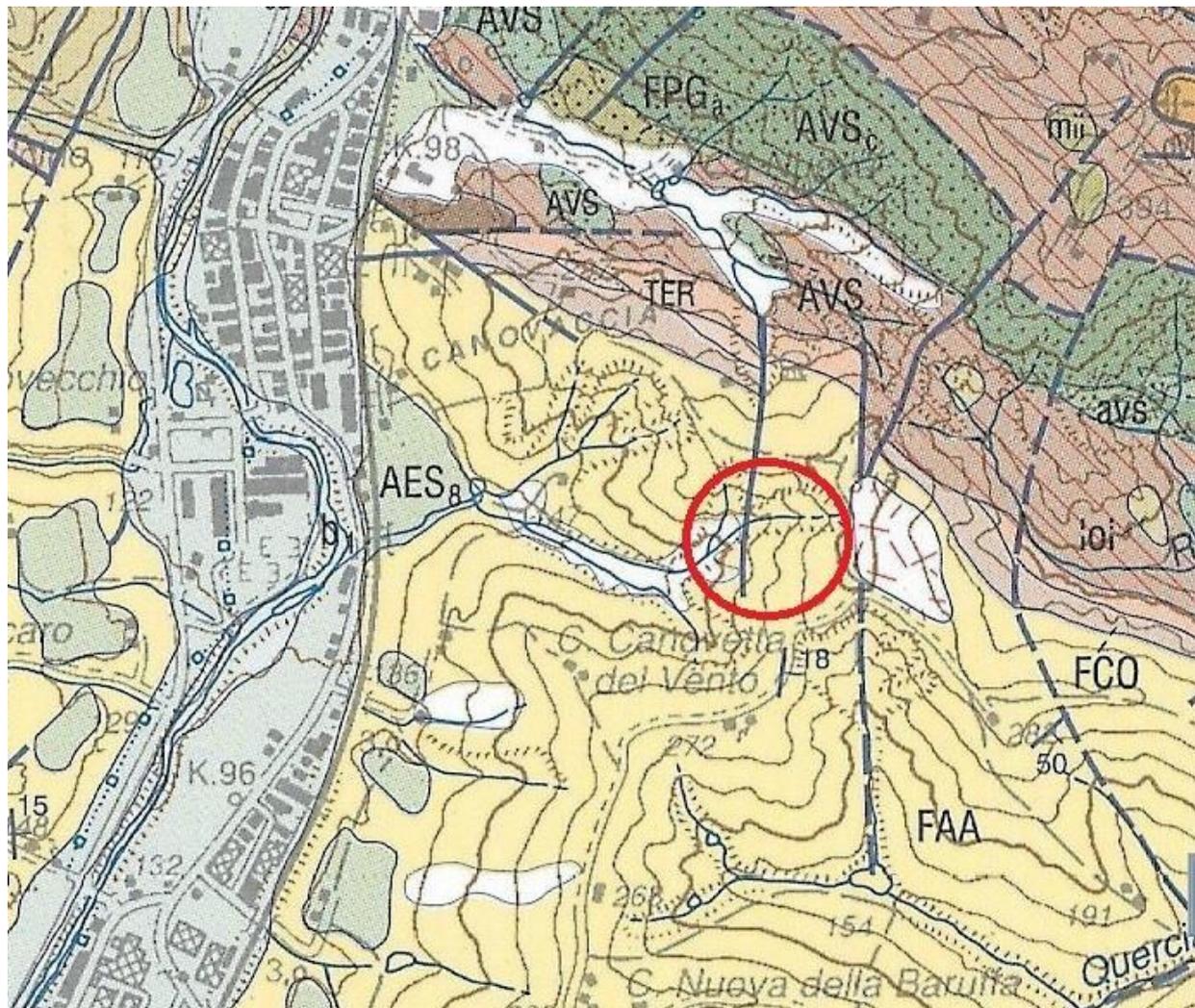


Fig. 4.3.2 - Carta geologica al 50.000 del progetto CARG

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

LEGENDA

ARGILLE AZZURRE (FAA)

Argille marnose, parzialmente siltose, talora sabbiose, grigie, grigio-azzurre e talora grigio plumbeo, spesso con stratificazione poco o per nulla evidente per bioturbazione. Nella parte inferiore dell'unità affiorano localmente sottili livelli discontinui di biocalcareni a grana fine, color giallo o ocra se alterati, sottilmente laminati. Sempre presenti i microfossili; variabile la concentrazione di malacofaune a gasteropodi e lamellibranchi, sia come biosomi che come bioclasti.

Le Argille Azzurre, formazione interessata dal sito di progetto, fanno parte della successione post evaporitica del margine Padano-Adriatico. Costituiscono l'acquitardo basale.

Pliocene inferiore-Pleistocene inferiore.

Il cerchio rosso indica il sito in esame.

4.3.2. Caratterizzazione geologica del sito

L'area in esame è situata sul versante settentrionale dell'Appennino Tosco-Emiliano; l'area del sito ricade su formazioni limo-argillose sovraconsolidate, quasi marnose, ma facilmente erodibili.

Per caratterizzare dal punto di vista stratigrafico e geotecnico l'area sono stati utilizzati i dati ricavati da una campagna di indagini geognostiche condotte contestualmente alla progettazione della linea ferroviaria Alta Velocità nella tratta Bologna-Firenze.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

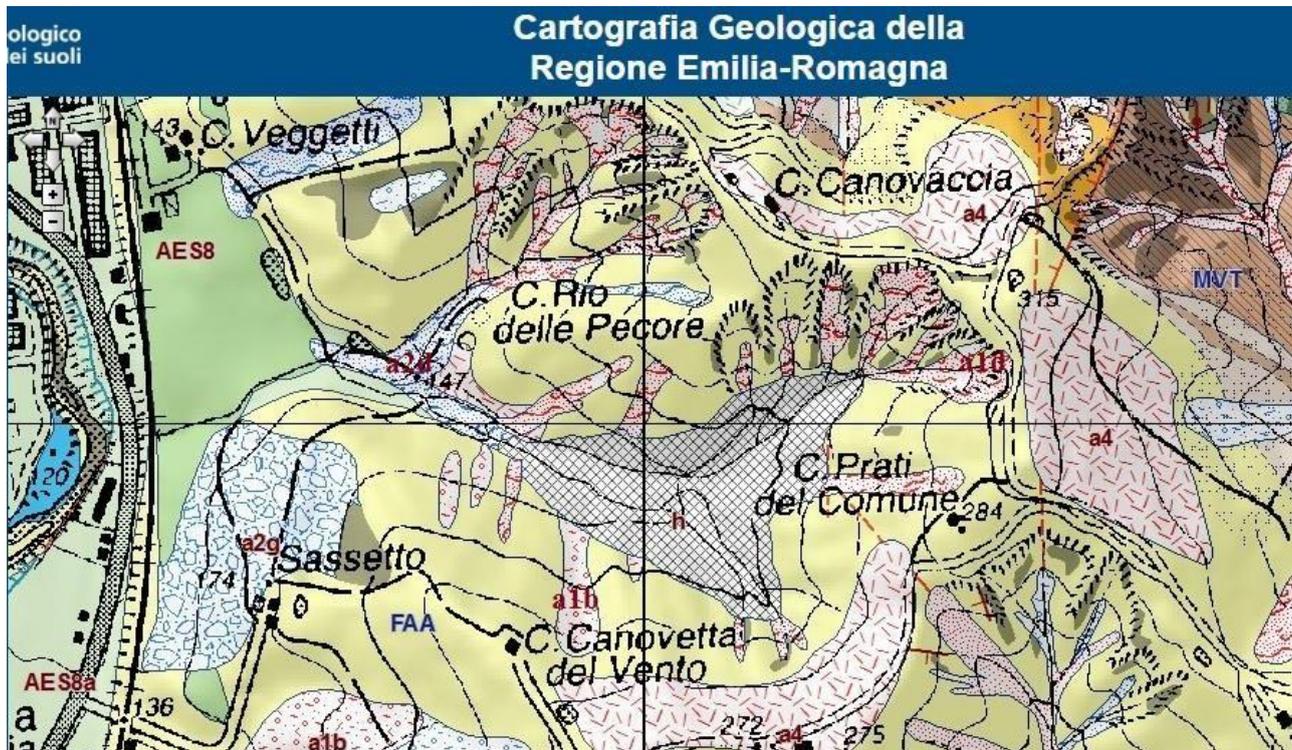


Fig. 4.3.3 - Stralcio della Carta Geologica RER in scala 1:10.000

LEGENDA

legenda	FAA - Argille Azzurre
dominio	Dominio Padano-Adriatico
gruppo	B02 - Argille Azzurre
sigla litotecnica	Da - Argille, argille marnose e argille siltose
litotecnica	Argille, argille marnose e argille siltose strutturalmente ordinate, stratificate, con eventuale rara presenza di livelli arenitici
sigla	a1b
legenda	a1b - Deposito di frana attiva per scivolamento
nome	Deposito di frana attiva per scivolamento
descrizione tipologica	Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura ben definita o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio. Non vengono distinti tra loro gli scivolamenti traslativi o rotazionali.
descrizione stato di attivita	Deposito che ha manifestato evidenze di movimenti in atto nell'ultimo ciclo stagionale, indipendentemente dalla entità e dalla velocità degli stessi. Vengono incluse in questa categoria anche frane che, pur non presentando sicure evidenze di movimento nell'ultimo ciclo stagionale, denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno smosso) all'occhio del tecnico rilevatore. Sono altresì incluse anche frane con movimento rilevabile solo attraverso monitoraggi (inclinometri, estensimetri, dati interferometrici), qualora esistenti.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

sigla	a1d
legenda	a1d - Deposito di frana attiva per colamento di fango
nome	Deposito di frana attiva per colamento di fango
descrizione tipologica	Deposito messo in posto da un movimento spazialmente continuo all'interno della massa spostata costituita da materiale fangoso saturo di acqua che si comporta come un fluido viscoso. Le superfici di taglio all'interno della massa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate se non al termine del movimento quando la massa tende a rallentare e a solidificarsi. Una volta messo in posto l'accumulo può essere riattivabile con meccanismo prevalente di scivolamento, anche se nella Banca Dati viene mantenuta la tipologia del primo movimento.
descrizione stato di attività	Deposito che ha manifestato evidenze di movimenti in atto nell'ultimo ciclo stagionale, indipendentemente dalla entità e dalla velocità degli stessi. Vengono incluse in questa categoria anche frane che, pur non presentando sicure evidenze di movimento nell'ultimo ciclo stagionale, denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno smosso) all'occhio del tecnico rilevatore. Sono altresì incluse anche frane con movimento rilevabile solo attraverso monitoraggi (inclinometri, estensimetri, dati interferometrici), qualora esistenti.

sigla	a2d
legenda	a2d - Deposito di frana quiescente per colamento di fango
nome	Deposito di frana quiescente per colamento di fango
descrizione tipologica	Deposito messo in posto da un movimento spazialmente continuo all'interno della massa spostata costituita da materiale fangoso saturo di acqua che si comporta come un fluido viscoso. Le superfici di taglio all'interno della massa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate se non al termine del movimento quando la massa tende a rallentare e a solidificarsi. Una volta messo in posto l'accumulo può essere riattivabile con meccanismo prevalente di scivolamento, anche se nella Banca Dati viene mantenuta la tipologia del primo movimento.
descrizione stato di attività	Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti, alla data del rilevamento o dell'aggiornamento. Generalmente si presenta con profili regolari, vegetazione con grado di sviluppo analogo a quello delle aree circostanti non in frana, assenza di terreno smosso e assenza di lesioni recenti a manufatti, quali edifici o strade. Per queste frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfoclimatiche, esaurito la loro potenzialità. Sono quindi frane ad attività intermittente con tempi di ritorno lunghi, generalmente superiori a vari anni. Rientrano in questa categoria anche i corpi franosi oggetto di interventi di consolidamento, se non supportati da adeguate campagne di monitoraggio o da evidenze di drastiche modifiche all'assetto dei luoghi.

sigla	a2g
legenda	a2g - Deposito di frana quiescente complessa
nome	Deposito di frana quiescente complessa
descrizione tipologica	Deposito costituito dalla combinazione di due o più tipologie di movimento. Le frane complesse più frequenti sul territorio appenninico sono costituite da scivolamenti accompagnati da colamenti di fango o detrito.
descrizione stato di attività	Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti, alla data del rilevamento o dell'aggiornamento. Generalmente si presenta con profili regolari, vegetazione con grado di sviluppo analogo a quello delle aree circostanti non in frana, assenza di terreno smosso e assenza di lesioni recenti a manufatti, quali edifici o strade. Per queste frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfoclimatiche, esaurito la loro potenzialità. Sono quindi frane ad attività intermittente con tempi di ritorno lunghi, generalmente superiori a vari anni. Rientrano in questa categoria anche i corpi franosi oggetto di interventi di consolidamento, se non supportati da adeguate campagne di monitoraggio o da evidenze di drastiche modifiche all'assetto dei luoghi.

sigla	a4
legenda	a4 - Deposito eluvio-colluviale
nome	Deposito eluvio-colluviale
descrizione tipologica	Deposito di materiale detritico, generalmente fine (frammenti di roccia, sabbie, limi e peliti) prodotto da alterazione "in situ" o selezionato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità (subordinata) generalmente di limitato spessore.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

sigla	h
legenda	h - Deposito antropico
nome	Deposito antropico
descrizione tipologica	Deposito di materiale conseguente ad una qualsiasi attività umana, ad esempio discariche di cava e di miniera, depositi di rifiuti solidi urbani o di materiale inerte, terreni di riporto, utilizzati per la realizzazione di sbarramenti artificiali di piccoli bacini, fiumi, canali o massicciate di importanti opere varie. La mappatura dei depositi antropici è incompleta e non aggiornata.

4.3.3. Indagini geognostiche

Sono state effettuate quattro perforazioni a carotaggio continuo, contraddistinte dalle sigle S1, S2, S3 e S4 e quattro sondaggi penetrometrici statici identificati con le sigle CPT1, CPT2, CPT3 e CPT4.

I sondaggi a carotaggio continuo, approfonditi fino a 20 m da piano campagna, hanno individuato un substrato roccioso costituito da marne argillose grigie.

Durante la perforazione non è stata rilevata alcuna falda acquifera.

4.3.4. Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche

L'area in esame è costituita da un ampio anfiteatro caratterizzato da una tipica morfologia di erosione calanchiva, propria delle aree incolte con substrato costituito da terreni argillosi impermeabili, ed è caratterizzato da profonde incisioni vallive alternate a creste sottili con lineazioni convergenti verso il basso in un unico compluvio.

Infatti all'interno di queste aree si insedia un reticolo idrografico ramificato con una erosione accelerata di tipo regressivo, in perenne evoluzione per effetto dell'alternarsi delle stagioni: durante i periodi secchi i materiali argillosi tendono, a causa della proprietà intrinseca di ritiro, a fessurarsi sino a profondità decimetriche; quindi, con l'avvento delle prime precipitazioni le acque penetrano in profondità rammollendo le cotiche superficiali che, nelle zone più acclivi ed a seguito di ulteriori precipitazioni, danno luogo a locali distacchi di zolle e/o a colamenti per eccesso di imbibizione.

Nella parte superiore dell'anfiteatro i versanti sono molto acclivi e quindi favoriscono l'insorgere delle nicchie di distacco che ne orlano il contorno con una certa continuità; nella parte inferiore, invece, dove tendono a convergere le varie incisioni vallive, il profilo del compluvio diventa quasi piatto e i deflussi superficiali accumulano materiali terrosi sotto forma di colate di fango.

Il deposito attualmente presente in sito costituisce un elemento di stabilizzazione della parte medio basale dell'anfiteatro.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.3.4.1. Inquadramento idrogeologico dell'Appennino Emiliano-Romagnolo

Sono stati individuati tre Unità Idrogeologiche A, B e C sovrapposte.

La prima, stratigraficamente superiore, è costituita da ghiaie e conglomerati, sabbie e peliti di terrazzo e conoide alluvionale organizzati in strati lenticolari di spessore estremamente variabile, da alcune decine di centimetri a svariati metri, in genere costituiti da un letto di conglomerati eterometrici ed eterogenei, con matrice sabbiosa, talora disorganizzati, talora embriciati, generalmente poco cementati, e da un tetto sabbioso-limoso. La base degli strati è fortemente erosiva. Sono presenti paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri. Il contatto con le unità idrogeologiche sottostanti B e C e le unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante. L'età di questo Gruppo Acquifero A è Pleistocene medio-Olocene.

La seconda, Unità Idrogeologica B, è costituita da prevalenti argille limose di pianura alluvionale con talora intercalati livelli discontinui di ghiaie e conglomerati eterometrici ed eterogenei e sabbie; sono anche presenti alcuni paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri. Il contatto sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pleistocene medio.

L'ultima, l'Unità Idrogeologica C, è formata da depositi di delta-conoide e marino-marginali costituiti da prevalenti sabbie e areniti, generalmente poco cementate o con cementazione disomogenea, ben selezionate con granulometria media e fine, talora grossolana, in genere ben stratificate e con evidente laminazione incrociata. Spesso sono massive e ricche in bioclasti, con frequenti intercalazioni, da sottili a molto spesse, di conglomerati eterogenei ed eterometrici e di peliti. La potenza dell'unità in affioramento raramente è maggiore di cento metri. Il contatto, sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è generalmente netto, di tipo erosivo ed in discordanza angolare. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pliocene inferiore - Pleistocene medio.

A fare da Aquitardo Basale alle sovrastanti unità idrogeologiche c'è un insieme di Unità complessivamente impermeabili che estendendosi nel sottosuolo della pianura ed affiorando sul Margine Appenninico Padano, costituiscono il limite della circolazione idrica-sotterranea qui presente.

In particolare nel sito di studio/progetto per determinare le caratteristiche di permeabilità dell'ammasso sono state eseguite una serie di prove di permeabilità di tipo Lugeon nel foro di sondaggio F1.1. i risultati

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

delle prove di permeabilità sono abbastanza costanti ed il coefficiente di permeabilità dedotto è all'incirca di 10^{-9} m/s.

Le condizioni delle falde idriche presenti nella zona sono state esaminate tramite l'installazione di piezometri in fori di sondaggio. I dati dei piezometri indicano la presenza di una falda acquifera nel substrato roccioso, la cui superficie freatica, in corrispondenza dell'area di imposta dell'intervento si attesta a quota 190 m s.l.m. A partire da tale quota si può ipotizzare che il valore della piezometrica diventi pressoché nulla, con andamento lineare, in corrispondenza del piede del Deposito esistente. La piezometrica rimane pertanto interamente all'interno del bedrock locale, a bassa permeabilità, senza interferire con il corpo dell'ampliamento del deposito a discarica per inert.

In base a quanto riportato ed integrato con i risultati della campagna di indagine eseguita su tutta la linea, è possibile ascrivere le caratteristiche idrogeologiche del Pliocene Intrappenninico inferiore alla classe IV, caratterizzata da una permeabilità scarsa, con valori compresi tra 10^{-8} e 10^{-9} m/s.

4.3.5. Interazione del progetto con la componente

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Suolo e Sottosuolo	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento dovuto a sversamenti accidentali • Sottrazione di suolo vegetale • Modifica delle condizioni di stabilità 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Misure atte a prevenire eventuali inquinamenti legati agli sversamenti accidentali • Accantonamento suolo vegetale per successivo riutilizzo • Interventi di stabilizzazione dei pendii 	BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.4. VEGETAZIONE/FAUNA/ECOSISTEMI

4.4.1. Aspetti vegetazionali

Il sito studiato, dal punto di vista vegetazionale, ricade all'interno della Serie dei querceti e ostrieti delle aree collinari dell'Emilia orientale (*Knautia purpureae-Quercetum pubescentis*). La distribuzione geografica di questa serie copre le aree collinari delle province di Reggio Emilia, Modena e Bologna.

Questi boschi sono diffusi su substrati litologici di tipo vario: argille, marne, arenarie, ed il tipo climatico prevalente per l'area è il supratemperato/mesotemperato umido.

In particolare la Serie del *Knautia purpureae-Quercetum pubescentis* nei versanti caldi è costituita da boschi collinari xerofili dell'associazione costituiti da formazioni a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), mentre sui suoli argillosi è costituita generalmente da formazioni a roverella e cerro.

Il sottobosco ben sviluppato, è costituito da ginepro comune, biancospino, caprifoglio, lantana, e *Cytisus sessilifolius*. Ben sviluppata è anche la copertura di specie erbacee tra cui *Brachypodium rupestre* e *Carex flacca* e *Knautia purpurea*.

Per un ulteriore inquadramento dell'area dal punto di vista della vegetazione naturale e di pregio presente nell'area di studio e nel contorno si riportano le informazioni desunte dal Sistema Informativo Forestale della Regione Emilia-Romagna:

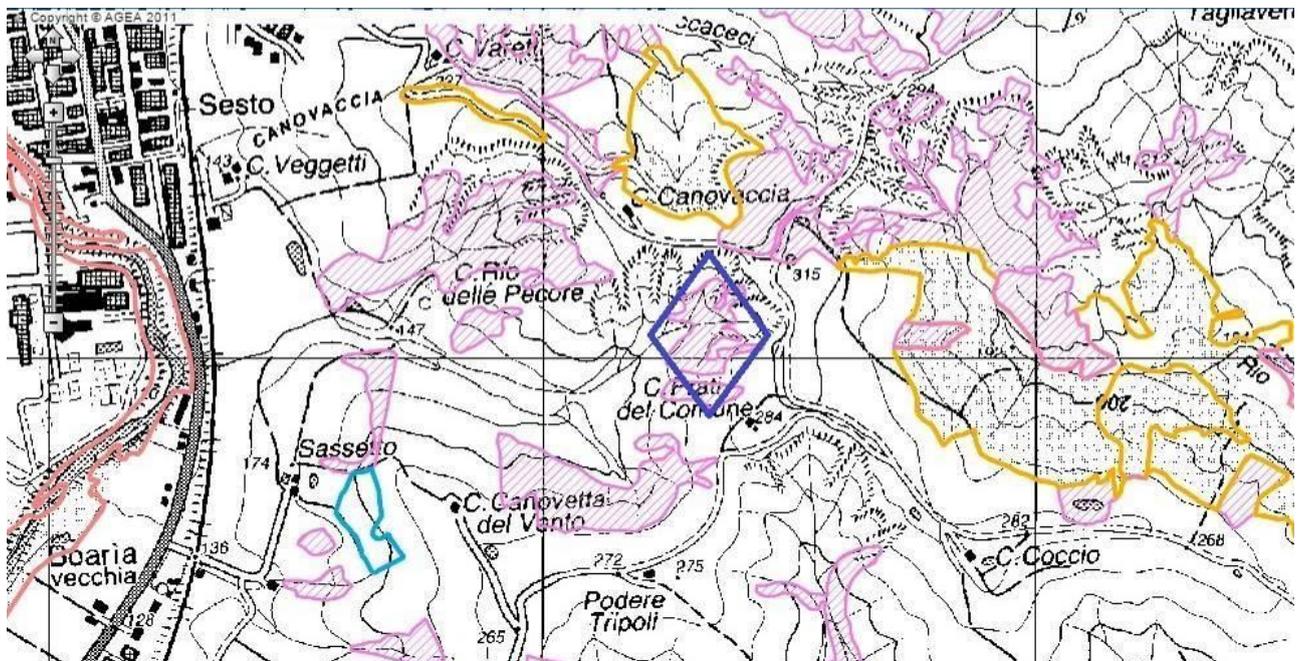


Fig.4.4.1- Stralcio della carta "Aree Forestali" aggiornata al 2014
Quadro conoscitivo regionale Aree Forestali

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Legenda:

- Perimetro rosa-lilla con tratteggio obliquo interno: ARBUSTETO Specie prevalente Prunus spinosa (prugnolo), seconda specie Robinia pseudoacacia (robinia)
- Perimetro arancione: CEDUO Specie prevalente Robinia pseudoacacia (robinia)
- Perimetro rosa carne (lungo il Torrente Savena): BOSCO NON GOVERNATO O IRREGOLARE Specie prevalente Pioppi americani ed ibridi, seconda specie Robinia pseudoacacia (robinia)
- Perimetro celeste: FUSTAIA Specie prevalente Fraxinus angustifolia (frassino ossifillo), seconda specie Quercus robur (farnia)
- Rombo blu: localizzazione del sito di intervento

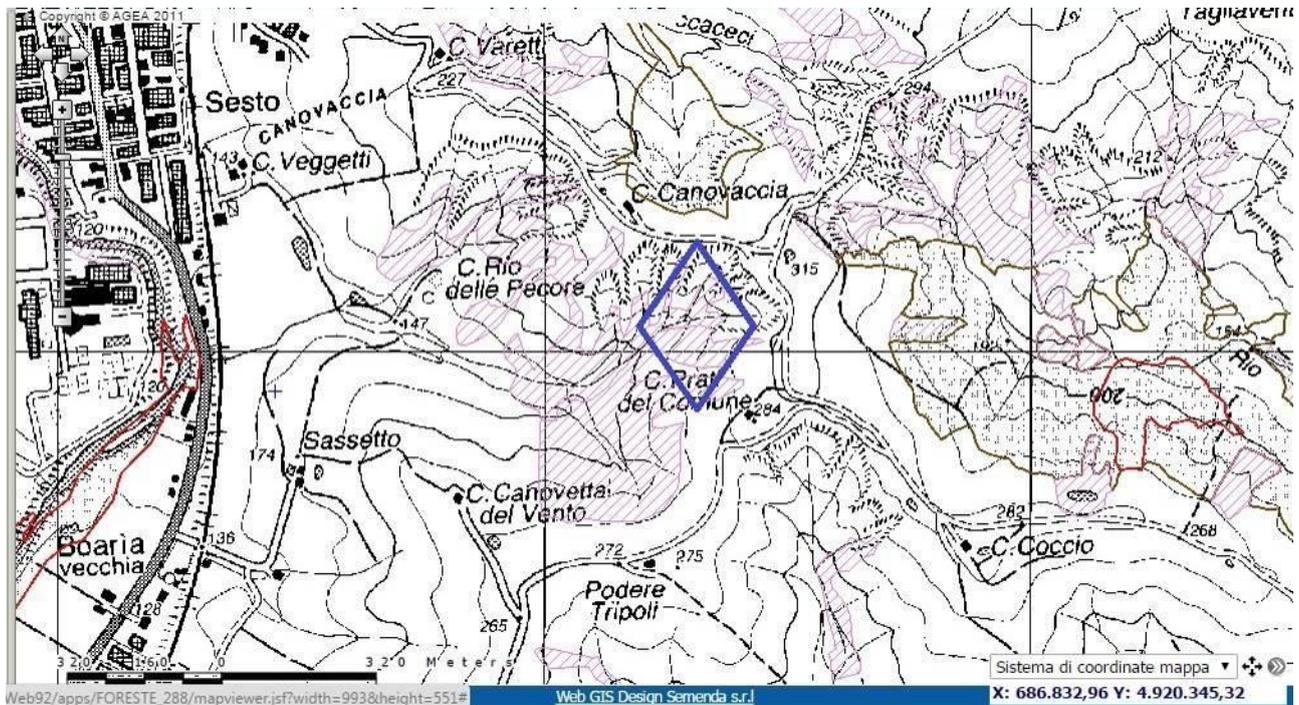


Fig. 4.4.2 - Stralcio di "Carte Forestali provinciali" boschi ed altre aree di interesse forestale

Legenda:

- Perimetro lilla con tratteggio obliquo interno: ARBUSTETO Specie prevalenti Prunus spinosa (prugnolo), Rubus (genere) (rovo), seconde specie Robinia pseudoacacia (robinia), Ulmus minor (olmo campestre), Prunus spinosa (prugnolo), Rosa canina (rosa selvatica). Tipi forestali: arbusteti escluse praterie arbustate con copertura vegetazione arbustiva <40%.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- Perimetro rosso scuro: BOSCO NON GOVERNATO O IRREGOLARE Specie prevalente Pioppi americani ed ibridi, seconda specie *Ostrya carpinifolia* (carpino nero), *Robinia pseudoacacia* (robinia). Tipi forestali: querceti xerofili di roverella e sclerofille
- Perimetro marrone seppia:): CEDUO Specie prevalenti *Quercus cerris* (cerro), *Robinia pseudoacacia* (robinia), seconda specie *Quercus pubescens* (roverella). Tipi forestali: querceti xerofili di roverella e sclerofille, querceti misti submesofili e castagneti.
- Rombo blu: localizzazione del sito di intervento

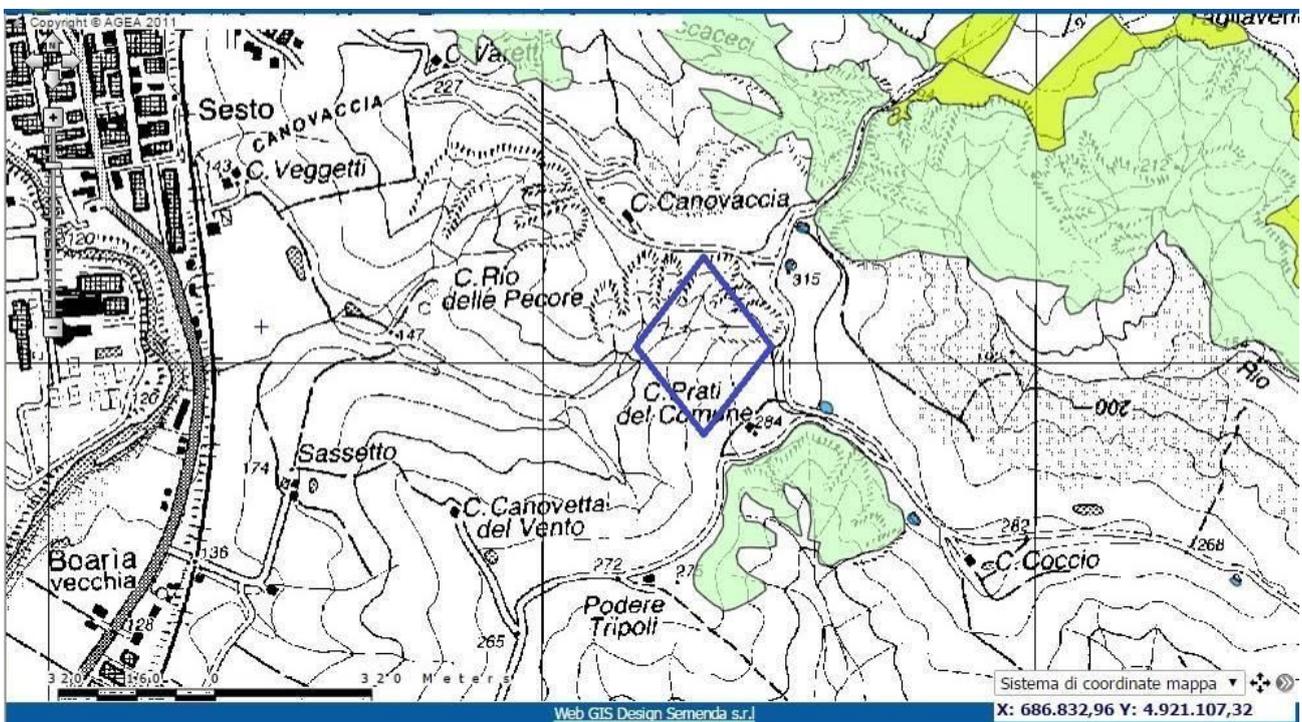


Fig. 4.4.3 - Stralcio della "Carta habitat Siti Natura 2000" habitat di SIC e ZPS

- Area verde acqua: nome del SIC IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa.
Habitat principale 6220 (PRIORITARIO): Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-brachypodietae.
Secondo Habitat: 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)
Terzo Habitat: 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
Habitat e copertura: 6220 (40% della superficie) con presenza di 6210 (30%) e 5130 (30%)

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- Area verde pistacchio: nome del SIC IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa.
Habitat principale 6210 (PRIORITARIO): Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)
Secondo Habitat: 5130 Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli
Habitat e copertura: 6210 (70% della superficie) con presenza di 5130 (30%)
- Area celeste intenso (palline): nome del SIC IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa.
Habitat principale 3140: Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.
Habitat e copertura: 3140 (50% della superficie)
- Rombo blu: localizzazione del sito di intervento

Durante il sopralluogo effettuato il 21 ottobre 2015 nel sito di interesse e nell'immediato intorno, sono state individuate le seguenti specie: Acero campestre, Palinuro spina-cristi, Ulmus minor, Ligustrum vulgare, Fraxinus ornus, Prunus spinosa, Cornus sanguinea, Rosa canina, Crataegua monogyna, Arundo plini, Spartium junceum, Populus alba, Populus nigra, Robinia pseudoacacia, Ailantus altissima.

A valle dello studio effettuato e delle osservazioni di campagna fatte, si propone la seguente lista di specie autoctone e pioniere da utilizzare per il progetto di recupero ambientale dell'area una volta terminato il processo di abbancamento dei materiali. Nel progetto verde saranno utilizzate solo specie arbustive appartenenti alla serie dinamica del sito che presentano sviluppi differenziati.

L'ingresso delle specie arboree sarà lasciata alla natura, visto anche l'attuale ripopolamento arboreo che si sta verificando sulle pendici naturali del sito come è possibile osservare dalle fotografie di seguito riportate del sopralluogo effettuato.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



Fig.4.4.4 - Vista, dall'ultimo abbancamento dell'area di studio, delle pendici argillose naturali in cui è presente una ricolonizzazione da parte delle specie arboree



Fig. 4.4.5 - Vista, dalla corona dell'area di studio delle pendici argillose naturali in cui è presente una ricolonizzazione da parte delle specie arboree. Versante nord della vallecola. In basso a destra si vede il deposito precedente che ha colmato la parte basale della vallecola

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

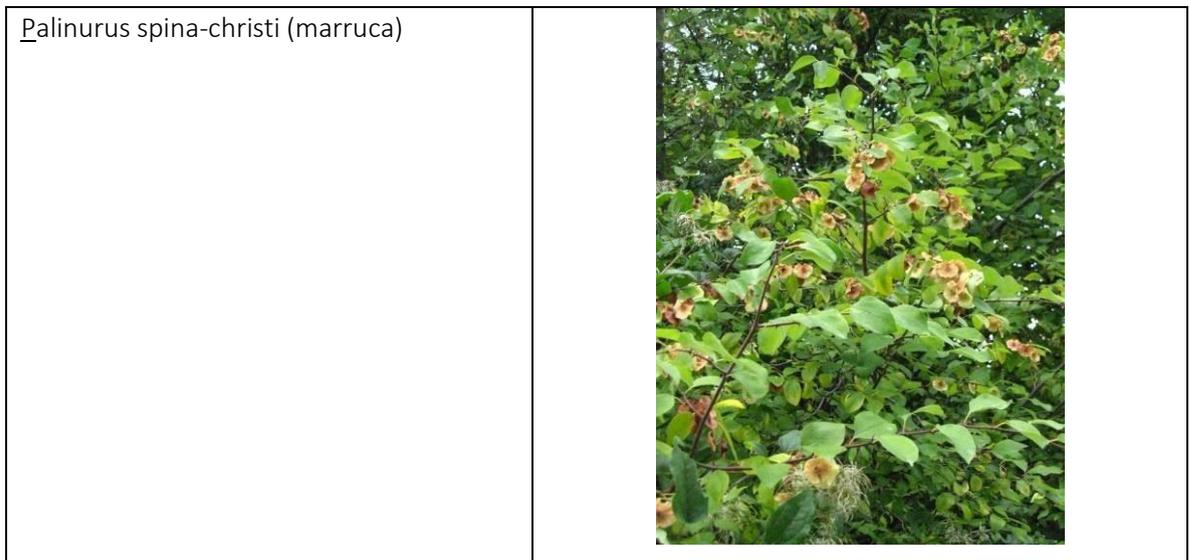
Le specie scelte per il progetto di ripristino a valle dello studio effettuato sono riportate nelle seguenti schede:

SPECIE	FOTO
Juniperus communis (ginepro comune)	
Cornus sanguinea (sanguinello)	
Rosa canina (rosa canina)	
Viburnum lantana (lantana)	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Cytisus sessilifolius (cisto a foglie sessili)	
Prunus spinosa (prugnolo)	
Spartium junceum (ginestra di spagna)	
Ligustrum vulgare (ligustro comune)	

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



4.4.2. Fauna

4.4.2.1. Indicazioni dal SIC

La fauna di seguito menzionata fa parte dell'analisi della stessa rilevata all'interno del SIC IT4050001 localizzato al confine dell'area di studio/progetto del nuovo abbancamento così come osservabile dallo stralcio di seguito riportato.

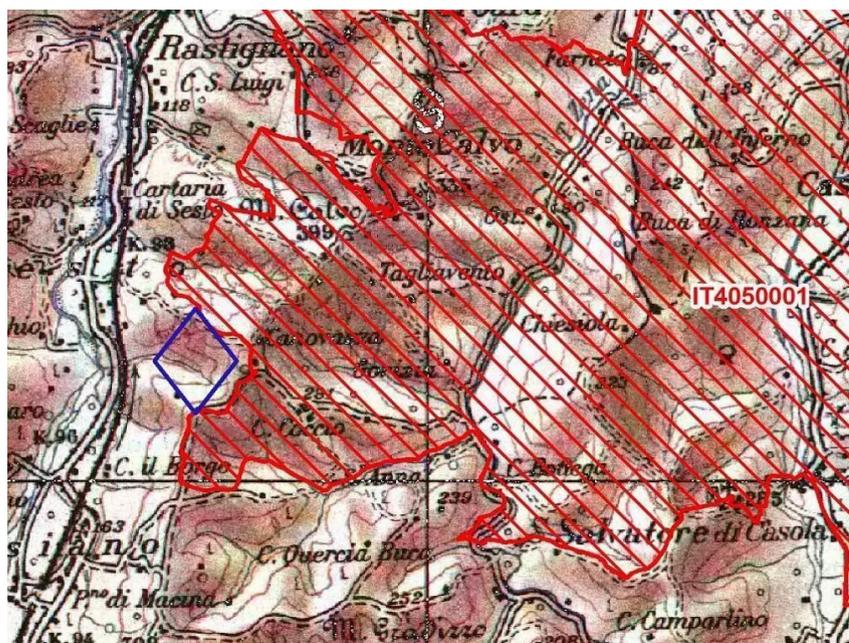


Fig. 4.4.6 - Perimetrazione del sito SIC IT4050001 al confine con l'area di studio individuata dal rombo blu

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Specie animali inserite nella direttiva 92/43/CEE e nella 2009/147/CEE

Invertebrati

Sono 5 le specie presenti all'interno del sito che risultano essere d'interesse comunitario (Allegato II Direttiva 92/43/CEE), di cui una in modo prioritario:

- Euplagia quadripunctaria *
- Eriogaster catax
- Lucanus cervus cervus
- Cerambyx cerdo
- Austropotamobius pallipes

Pesci

Sono 5 le specie di questo gruppo presenti nel SIC-ZPS e segnalate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

- Chondrostoma genei
- Leuciscus souffia muticellus
- Barbus plebejus
- Barbus meridionalis
- Cobitis taenia

Anfibi

Sono solo 2 le specie appartenenti a questa classe di vertebrati presenti nell'area e segnalate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

- Triturus carnifex
- Bombina pachypus

Rettili

A livello di questa classe è presente nell'area una sola specie d'interesse comunitario inserita nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, e si tratta del testudinato Emys orbicularis.

Avifauna

Risultano presenti nel territorio 22 specie di uccelli tutelate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CEE, allegato I:

- Pernis apivorus
- Circaetus gallicus
- Lullula arborea
- Lanius collurio
- Emberiza hortulana

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

- *Nycticorax nycticorax*
- *Ardea purpurea*
- *Milvus migrans*
- *Milvus milvus*
- *Circus aeruginosus*
- *Circus cyaneus*
- *Circus pygargus*
- *Pandion haliaetus*
- *Falco naumanni*
- *Falco peregrinus*
- *Caprimulgus europaeus*
- *Coracias garrulus*
- *Alcedo atthis*
- *Aquila chrysaetos*
- *Falco vespertinus*
- *Bubo bubo*
- *Anthus campestris*

Mammiferi

Nell'area sono 9 le specie di mammiferi d'interesse comunitario inserite nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE di cui una, il lupo, in modo prioritario:

- *Canis lupus* *
- *Rhinolophus hipposideros*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Rhinolophus euryale*
- *Myotis blythii*
- *Miniopterus schreibersii*
- *Myotis emarginatus*
- *Myotis bechsteinii*
- *Myotis myotis*

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.4.2.2. Opere di protezione della fauna

Al fine di preservare la fauna di piccola e media taglia, che accidentalmente potrebbe scivolare nei canali di drenaggio superficiale dell'abbancamento, è stata predisposta una canaletta ibrida che prevede la concomitanza di cemento armato e di pali in legno naturale (castagno o larice). Le sezioni così composte sono state ubicate nei tratti di minore pendenza e consentono alla fauna di riemergere dal canale senza difficoltà.

Di seguito un'immagine della suddetta sezione :

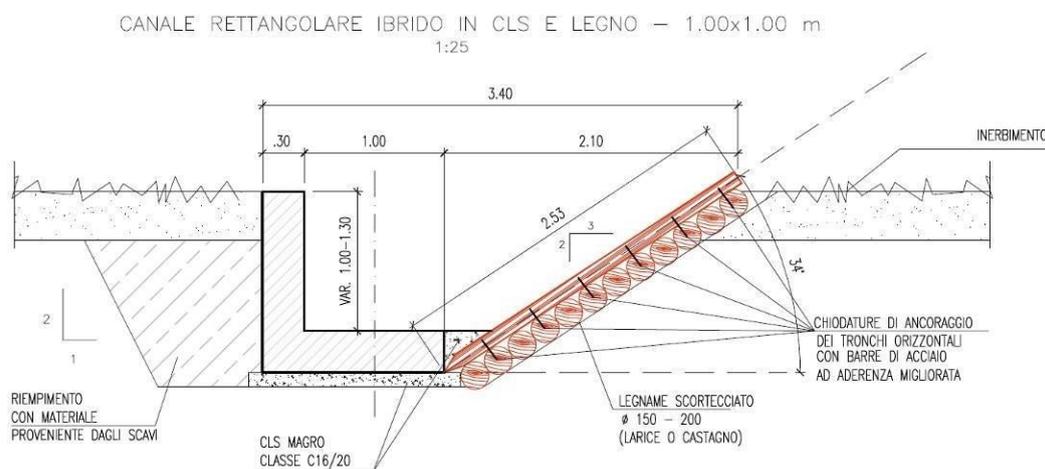


Fig. 4.4.7 – Sezione ibrida del canale

4.4.3. Ecosistemi

L'area naturalistica in diretto contatto con il sito di studio/progetto è il sito SIC IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa. Il sic dal punto di vista paesaggistico ricade nel Unità di Paesaggio 14, del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), denominata Collina bolognese, caratterizzata da elementi fisici quali formazioni plioceniche argillose (anfiteatri calanchivi) sabbiose e conglomeratiche (contrafforte pliocenico), gessi bolognesi a cui sono associati importanti fenomeni carsici e terrazzamenti di antica formazione elevati sulla pianura allo sbocco delle vallate principali.

In esso sono stati riconosciuti 16 habitat di interesse comunitario (di cui 5 prioritari) • 131 specie di interesse comunitario – 107 Uccelli (di cui 22 in Allegato I Dir. "Uccelli") – 9 Mammiferi – 2 Anfibi – 1 Rettile – 6 Pesci – 5 Invertebrati.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Inoltre il sito in studio ricade internamente alle Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale come osservabile nello stralcio planimetrico di seguito allegato.

Per "Aree di collegamento ecologico" si intendono le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti della Rete natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed allo scambio genetico di specie vegetali ed animali. Si tratta di zone importanti dal punto di vista geografico e naturalistico che è opportuno proteggere perché favoriscono la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali (per esempio fiumi, colline e montagne).

Tutte queste aree entrano a far parte della Rete ecologica regionale, come definita dall'art. 2 lettera f della Legge regionale 6/2005.

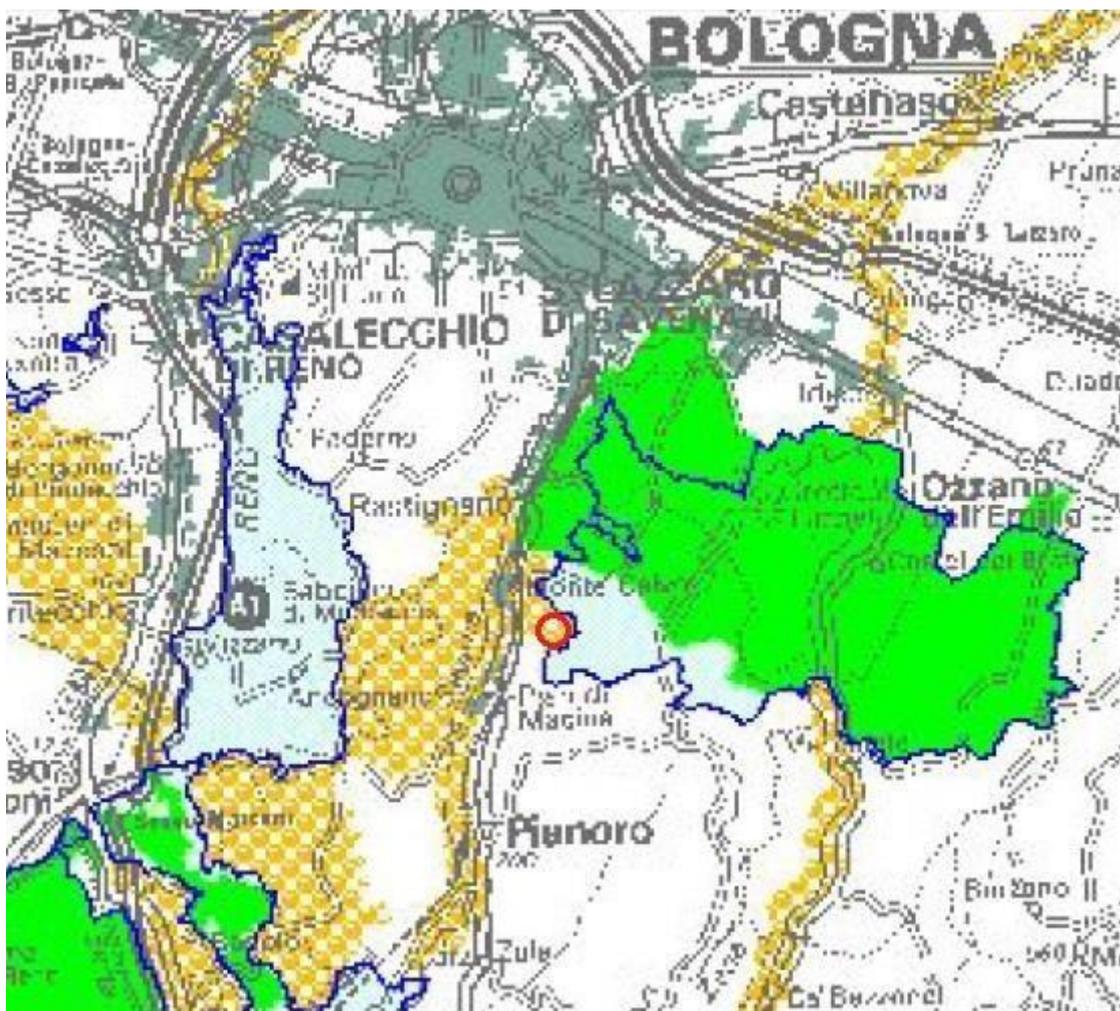


Fig. 4.4.8 - Cerchio rosso: localizzazione del sito di intervento

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale

Legenda

	Parchi e riserve regionali		Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale
	Siti Rete Natura 2000		Confini provinciali

4.4.4. Interazione del progetto con le componenti

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Vegetazione	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione vegetazione arboreo-arbustiva naturale in ripopolamento • Inquinamento generato dalle polveri prodotte dai mezzi meccanici impiegati nella fase di cantiere 	MEDIO-ALTO	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione degli elementi arboreo-arbustivi al confine con l'area delle lavorazioni • Riduzione delle polveri prodotte dalle attività e transito degli automezzi 	MEDIO-BASSO
Fauna/Ecosistemi	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Disturbo nelle fasi di riproduzione • Interruzione o modificazione corridoi ecologici • sottrazione ed alterazione di habitat faunistici • Rischio di abbattimento della fauna 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Limitazione delle lavorazioni a maggiore impatto durante i periodi di riproduzione dei mammiferi e la nidificazione degli uccelli • Messa a dimora di specie arbustive • Messa in opera di recinzione • Adozione di sezioni di canalette con risalita facilitata in caso di caduta di animali di piccola e media taglia 	MEDIO-BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.5. STATO FISICO DEI LUOGHI

La fine del processo di abbancamento deve restituire una situazione dei luoghi pienamente compatibile con gli elementi caratterizzanti l'ambiente naturale o antropico. Nel caso specifico la sistemazione finale del sito, oltre ad avere caratteri di coerenza con gli elementi paesaggistici, assume anche il ruolo di parziale stabilizzazione dei versanti calanchivi presenti nell'area.

4.5.1. Analisi dello stato di fatto

La seguente documentazione fotografica si propone di descrivere lo stato di fatto dei luoghi



Fig. 4.5.1 - Foto scattata dal versante a sud della vallecola che ospita il deposito PREVAM. Il deposito è contrassegnato dalla stradina bianca che era quella di cantiere nella fase di abbancamento.

Si notano inoltre i calanchi che bordano l'area di studio ed in cui l'erosione è piuttosto marcata.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



*Fig. 4.5.2 - Foto scattata da uno dei gradoni del deposito PREVAM.
È possibile notare lo sviluppo spontaneo della vegetazione arboreo arbustiva sui versanti esposti a nord della vallecola interessata dallo studio.*



*Fig. 4.5.3 - Foto scattata da uno dei gradoni del deposito PREVAM.
È possibile notare lo sviluppo di specie erbacee su tutta la superficie del detto deposito e lo sviluppo di specie arbustive (spesso ginestra) nel versante a sud della vallecola dove l'erosione calanchiva non ne impedisce l'insediamento.
Nelle aree di impluvio inizia spontaneamente a svilupparsi qualche specie arborea.*

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



Fig. 4.5.4 - Foto scattata fuori della vallecola del sito di interesse ma dentro il SIC-ZPS IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa.

È possibile osservare i calanchi nelle formazioni argillose e la copertura boscata dei querceti xerofili di roverella e sclerofille nella valle del Rio di Colonna affluente in sx del Torrente Zena



Fig. 4.5.5 - Foto scattata fuori della vallecola del sito di interesse ma dentro il SIC-ZPS IT4050001 Gessi Bolognesi – Calanchi Abbadessa.

È possibile osservare i calanchi nelle formazioni argillose (argille varicolori della Val Samoggia), lo sperone più chiaro delle Breccie argillose della Val Tiepido-Canossa (sopra le argille varicolori) e la copertura boscata dei querceti xerofili di roverella e sclerofille nella valle del Rio di Colonna affluente in sx del Torrente Zena

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)



*Fig. 4.5.6 - Foto scattata dalla cresta dell'area del progetto.
Si nota l'area calanchiva in primo piano ed il paesaggio morbido legato alle formazioni argillose sullo sfondo*



*Fig. 4.5.7 - Foto scattata dalla cresta dell'area del progetto.
Si nota l'area calanchiva in primo piano sul margine destro della foto, il deposito PREVAM alla base della vallecola, ed il paesaggio morbido legato alle formazioni argillose sullo sfondo.*

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.5.2. Progetto della sistemazione finale

Dal punto di vista della scelta delle specie vegetali da utilizzare per il progetto di ripristino, l'obiettivo è stato quello di conseguire la massima coerenza con quanto di spontaneo è attualmente riscontrabile sul sito di interesse. Allo stato attuale si riscontra una ripresa della vegetazione arborea naturale sui versanti argillosi della vallecola: ciò ha condotto alla selezione di specie arbustive ed arboree per il progetto di ripristino.

La sagoma del nuovo deposito è stata progettata tenendo conto della morfologia della valle naturale.

La bassa pendenza dei versanti dei gradoni e la ridotta estensione delle banche orizzontali portano ad un osservatore situato sul deposito PREVAM già realizzato alla base del costruendo progetto una continuità visiva di tutto il riempimento della vallecola.

4.5.3. Interazione del progetto con la componente

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Stato fisico dei Luoghi	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> Alterazione del valore paesistico del territorio 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione della soluzione progettuale Sistemazione a verde del progetto 	MEDIO-BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.6. AMBIENTE IDRICO

4.6.1. Il reticolo idrografico

Nel sito di studio il reticolo idrografico superficiale ha subito una forte modifica ad opera della realizzazione del primo deposito di inerti.

L'originale reticolo, osservabile dallo stralcio planimetrico di seguito allegato, è stato sostituito nella parte bassa della vallecola da un sistema di drenaggio superficiale fatto di canalette in ca. Le canalette fanno comunque defluire le acque nel recapito naturale costituito dal Rio delle Pecore. Quest'ultimo drena poi le sue acque direttamente nel Torrente Savena.

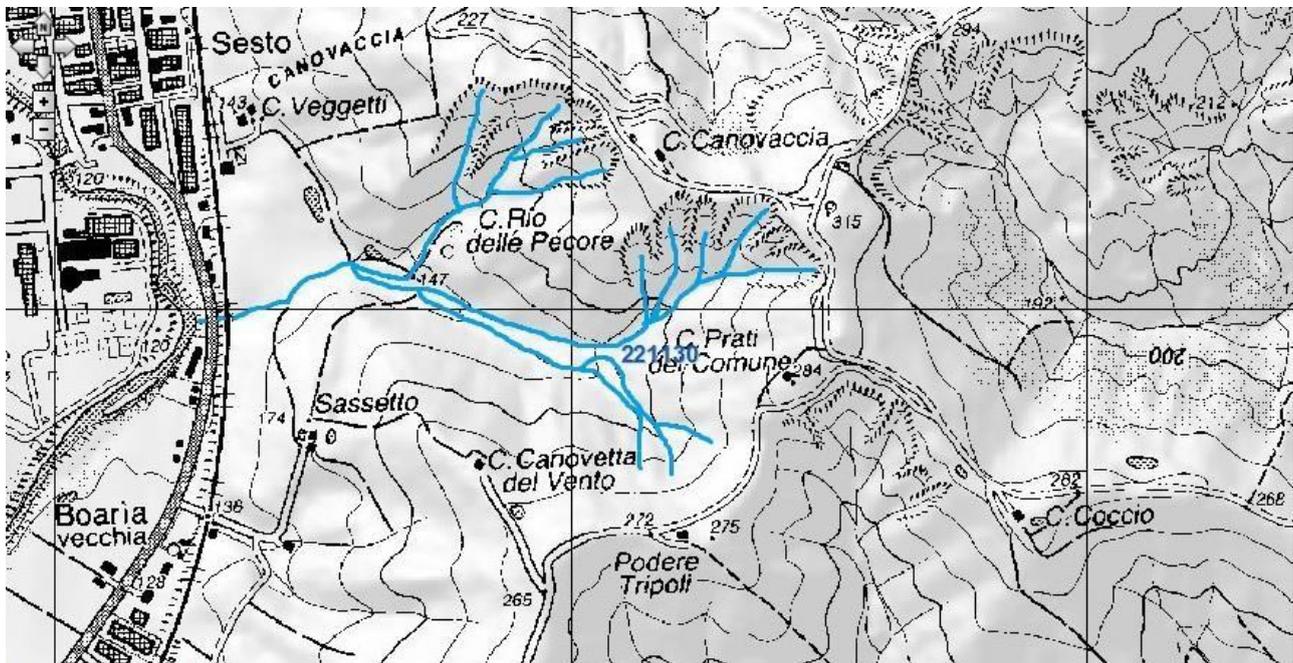


Fig. 4.6.1 - Originario reticolo idrografico del sito studiato

In questi canali in ca e nelle incisioni naturali, l'acqua è presente solamente durante gli eventi meteorici. Questo rende difficile una caratterizzazione chimica e di qualità delle acque attraverso l'utilizzo dell'Indice Biotico Esteso (IBE), in uso da molti anni per valutare la Qualità Biologica dell'ambiente idrico corrente e dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) per il monitoraggio della funzionalità delle fasce riparie.

Le cause del degrado dei corsi d'acqua non sono solo riferibili ad inquinamenti puntuali o diffusi dovuti alla presenza e alle attività umane ma anche, e in misura certamente comparabile, agli effetti delle opere di artificializzazione e degli interventi operati in alveo, nelle sponde e nelle fasce perifluviali. Una analisi corretta dell'ambiente fluviale oggi necessariamente prevede la caratterizzazione degli aspetti morfologico-

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

strutturali delle rive e dell'alveo e del sistema biotico presente in quest'ultimo, non tralasciando l'analisi dei popolamenti vegetali della fascia perifluviale e l'impatto antropico dovuto all'uso del territorio limitrofo. Seguendo i principi generali dell'ecologia fluviale vanno quindi rilevati la funzione (e l'eventuale grado di allontanamento dall'optimum di massima funzionalità) dei parametri strutturali, morfologici e biotici dell'ecosistema per definire un indice globale di funzionalità. La funzionalità caratterizza la capacità del corpo idrico di autodepurarsi e di riciclare il materiale organico presente.

Il corpo idrico recettore del Rio delle Pecore è il Torrente Savena. Quest'ultimo è affluente in sinistra del Torrente Indice.

Dallo "STUDIO PER LA DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE SPERIMENTALE NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME RENO" per la sezione SAVN3 Pianoro Vecchia, è stato possibile prendere i dati seguenti:

- La sezione SAVN3 sul T. Savena sottende un bacino imbrifero di circa 110 km² e l'alveo è costituito per 80% da roccia in lastre e si trova in uno stato definibile "buono" (indice QHEI=II classe) (indice Qualità dell'Habitat acquatico);
- La naturalezza del bacino e della fascia tampone è identica e identificabile con il giudizio di qualità medio (IVN=0,44) (indice della Naturalezza della Vegetazione);
- La fauna macrobentonica è ben diversificata sia per varietà sia per gruppi trofici ed è particolarmente ricca in densità;
- La fauna ittica è sinteticamente riconducibile a una II classe dell'indice QIC; è costituita da 6 specie fra le quali il Cavedano rappresenta quella più abbondante e stabile;
- Sono state censite 98 sorgenti, delle quali 75 sono derivate;
- Un DMV di 0,35 m³/s (3,1 l/s/km²) è la portata di tutela necessaria;
- Indice Biotico Esteso (IBE) La stazione di Savena- Rastignano, nel 2000, ha dato, come ultimi dati IBE, il valore di 7.6 (III-II Classe di Qualità)

4.6.2. Progetto delle canalizzazioni superficiali

Al fine di rendere il progetto compatibile con la vigente normativa, sono stati realizzate le seguenti opere idriche:

- cunette trapezie in terra al piede delle scarpate;
- canali rettangolari in cls di perimetrazione;
- canalette metalliche a protezione delle viabilità di cantiere.

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

In coerenza con la normativa relativa alle acque superficiali le suddette opere impediscono che l'acqua meteorica che giunge sul deposito possa poi disperdersi nei versanti naturali dell'area.

4.6.3 Vasca di sedimentazione

La vasca di sedimentazione è stata progettata per essere realizzata nella cosiddetta "Area Logistica 1", considerando una geometria in pianta di forma irregolare, avente superficie totale pari a 2580 m² e profondità massima di 3.0 m. A monte viene fatta confluire la canalizzazione proveniente dal deposito PREVAM, mentre a valle un'ulteriore canalizzazione permette alla portata uscente di immettersi nell'alveo del Rio Pecore.

All'interno della vasca è stato previsto un sistema di muri a mensola in c.a. con lo scopo di aumentare il percorso idraulico e il tempo di permanenza delle portate in entrata favorendo la precipitazione dei sedimenti contenuti nell'acqua in arrivo dal deposito PREVAM. Le sponde laterali della vasca sono invece realizzate in gabbioni di ferro zincato a doppia torsione riempiti con materiale inerte opportunamente dimensionato, poggiati su una base in magrone realizzata con una inclinazione di 10° rispetto all'orizzontale e impermeabilizzati tramite due strati di tessuto impermeabile sovrapposti.

La vasca verrà costruita seguendo la pendenza del terreno e il sistema di setti andrà a realizzare una suddivisione della superficie totale in porzioni a debole pendenza separate da stramazzi a larga soglia di altezza pari a 0.5m e larghezza compresa tra 5m e 7m. La quota di fondo della vasca è variabile e diversa per ogni porzione.

La vasca verrà alimentata tramite due canalizzazioni in cls a sezione rettangolare 2.5m x 1.5 m. Una analoga soluzione verrà adottata per le portate in uscita che affluiranno nell'alveo del Rio Pecore.

Per facilitare lo svuotamento della vasca, un sistema di trincee drenanti verrà installato lungo i lati delle stesse, in corrispondenza della base dei gabbioni, ovvero lungo il tratto di muro sottostante gli sfioratori.

La portata in ingresso alla vasca è stata calcolata sulla base degli input forniti dalle "Linee Guida della Direzione Tecnica – Criteri di applicazione DGR286/05 e 1860/06 - acque meteoriche e di dilavamento". Al capitolo 5.4.1, per le vasche di sedimentazione in continuo si indica come intensità di pioggia di progetto il valore $i=200$ l/s/ha e come tempo di ritenzione un periodo compreso fra 30 e 45 minuti. Il coefficiente di afflusso C_a , per superfici non impermeabilizzate è preso pari a 0.3.

Nel caso in esame, il bacino contribuente si estende per circa 40 ettari, considerando il sito PREVAM e i versanti afferenti il primo tratto del Rio Pecore. Conseguentemente, la portata di progetto vale:

$$Q_p = i * A * C_a = 200 * 40 * 0.3 = 2400 \text{ l/s} = 2.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Il volume W della vasca di trattamento in continuo è pari alla somma dei volumi di separazione e di sedimentazione:

$$W_{tot} = W_{sep} + W_{sed}$$

Con

$$W_{sep} = Q * t_s = 2.4 * 1800 = 4320 \text{ m}^3$$

$$W_{sed} = Q * C_f = 2.4 * 300/1000 = 720 \text{ m}^3$$

In cui C_f è il coefficiente di fango, posto pari a 300 (quantità di fango elevata). Si ottiene pertanto

$$W_{tot} = W_{sep} + W_{sed} = 4320 + 720 = 5040 \text{ m}^3$$

Applicando la formula di Gaukler-Strickler con una portata di ingresso di $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$, sezione rettangolare larga 10m e fondo piatto è stato ricavato un tirante idraulico di 2.4m.

Nella vasca, la sezione utile al deflusso, considerando un tirante in vasca di 2.4m (corrispondente alla portata di progetto Q_p e a una sezione del canale rettangolare di larghezza 10m), è pari a $S = 24.0 \text{ m}^2$, conseguentemente, la lunghezza minima della vasca sarà

$$L = W_{tot}/S = 5040/24 = 210 \text{ m}$$

Tale lunghezza risulta inferiore alla lunghezza del percorso che l'acqua seguirà all'interno della vasca e, quindi, soddisfa le caratteristiche geometriche previste dalla normativa vigente.

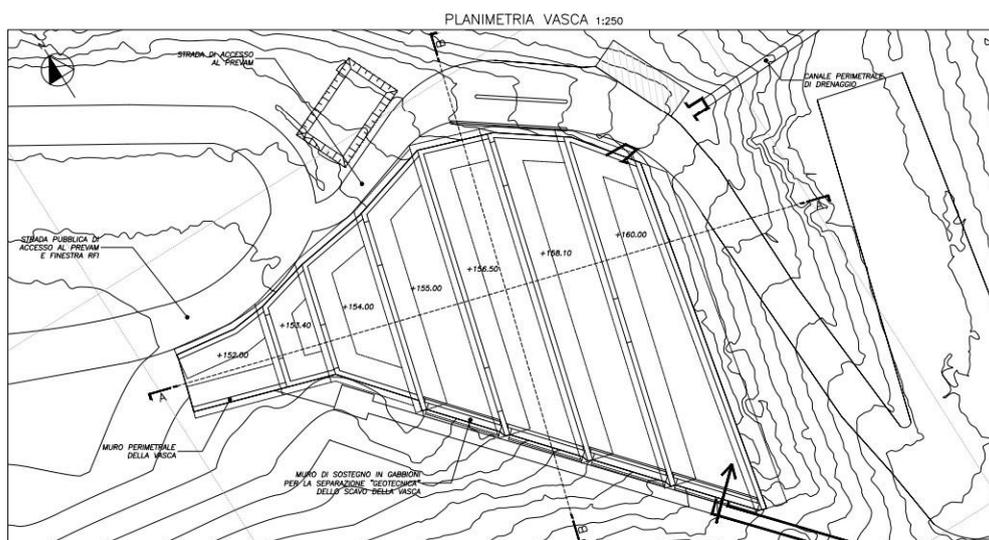


Fig. 3.1.10 – Ubicazione della vasca di sedimentazione

	Committente	Oggetto del servizio
	GE.R.IN	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

4.6.4 -Interazione del progetto con la componente

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Ambiente Idrico	Gestione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali • Modifica del quantitativo del materiale in sospensione a valle della vasca di sedimentazione 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche progettuali conformi alla normativa specifica per la salvaguardia dell'ambiente idrico • Controllo e gestione della vasca di sedimentazione 	MEDIO-BASSO
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	SO.GE.RIT. SRL	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

5. TAVOLA SINOTTICA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
Atmosfera	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione di polveri per abbancamento del materiale 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Rete in plastica antipolvere a corona del sito • Procedure per la minimizzazione delle polveri 	MEDIO-BASSO
Rumore e Vibrazioni	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Impatto acustico presso i ricettori per movimentazione del materiale • Impatto generato dalla movimentazione dei mezzi pesanti verso il sito di abbancamento 	BASSO	<ul style="list-style-type: none"> • Normali procedure per la minimizzazione delle emissioni e utilizzo di macchine con tecnologie avanzate • Il transito sulle viabilità interessate comporta un aumento dei livelli sonori poco significativo 	BASSO
Suolo e Sottosuolo	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento dovuto a sversamenti accidentali • Sottrazione di suolo vegetale • Parziale impermeabilizzazione dell'area destinata ad accogliere la vasca di sedimentazione • Modifica delle condizioni di stabilità 	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Misure atte a prevenire eventuali inquinamenti legati agli sversamenti accidentali • Accantonamento suolo vegetale per successivo riutilizzo • Interventi di stabilizzazione dei pendii 	MEDIO-BASSO
Vegetazione	Coltivazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione vegetazione arboreo- 	MEDIO-	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione degli elementi 	MEDIO-

	Committente	Oggetto del servizio
	SO.GE.RIT. SRL	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
		arbustiva naturale in ripopolamento • Inquinamento generato dalle polveri prodotte dai mezzi meccanici impiegati nella fase di cantiere	ALTO	arboreo-arbustivi al confine con l'area delle lavorazioni • Riduzione delle polveri prodotte dalle attività e transito degli automezzi	BASSO
Fauna/Ecosistemi	Coltivazione del sito	• Disturbo nelle fasi di riproduzione • Interruzione o modificazione corridoi ecologici • Sottrazione ed alterazione di habitat faunistici • Rischio di abbattimento della fauna	MEDIO	• Limitazione delle lavorazioni a maggiore impatto durante i periodi di riproduzione dei mammiferi e la nidificazione degli uccelli • Messa a dimora di specie arbustive • Messa in opera di recinzione • Adozione di sezioni di canalette con risalita facilitata in caso di caduta di animali di piccola e media taglia	MEDIO-BASSO
Stato fisico dei Luoghi	Coltivazione del sito	• Alterazione del valore paesistico del territorio	MEDIO	• Ottimizzazione della soluzione progettuale • Sistemazione a verde del progetto	MEDIO-BASSO
Ambiente Idrico	Gestione del sito	• Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali • Modifica del quantitativo del materiale in sospensione a valle della vasca di	MEDIO	• Caratteristiche progettuali conformi alla normativa specifica per la salvaguardia dell'ambiente idrico	MEDIO-BASSO

 STUDIO SPERI SOCIETA' DI INGEGNERIA	Committente	Oggetto del servizio
	SO.GE.RIT. SRL	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

Componente	Fase Progettuale	Impatto Potenziale	Livello Impatto Atteso	Soluzione progettuale mitigativa	Livello Impatto Residuo
		sedimentazione		<ul style="list-style-type: none"> • Controllo e gestione della vasca di sedimentazione 	
Livello di Impatto	Basso	Medio-Basso	Medio	Medio-Alto	Alto

	Committente	Oggetto del servizio
	SO.GE.RIT. SRL	DISCARICA PER INERTI "CA' CIRENAICA" CON FINALITA' DI RECUPERO GEOMORFOLOGICO COMUNE DI PIANORO (BO)

6. ALLEGATI GRAFICI

27	SIA - 1.2.1	Stralcio della CTR 1:5.000
28	SIA - 1.2.1	Stralcio della Tavola di PSC
29	SIA - 1.2.1	Carta dei Vincoli - Paesaggio
30	SIA - 1.2.1	Carta dei Vincoli - Vincolo Idrogeologico
31	SIA - 1.2.1	Carta dei Vincoli - Tutela degli elementi di interesse storico, architettonico o testimoniale
32	SIA - 1.2.1	Carta dei Vincoli - Vincoli RUE
33	SIA - 1.2.2	Planimetria e Sezioni della configurazione di progetto
34	SIA - 1.2.3	Sistemazione Finale del Sito
35	SIA - 1.2.3	Sesto di Impianto Tipologico
36	SIA - 1.2.3	Emissioni di Polvere nel periodo di abbancamento
37A	SIA - 1.2.3	Rumore nella Fase di Avvio dell'abbancamento
37B	SIA - 1.2.3	Rumore nella Fase di Chiusura dell'abbancamento
37C	SIA - 1.2.3	Rumore derivante dal Traffico degli automezzi di trasporto

Ing. Vincenzo Battistini

Ingegnere Ambientale - Ordine Ingegneri di Roma nr. A25368



dott.ssa Olivia Iacoangeli

Geologo - Ordine Geologi del Lazio n°1432



Olivia Iacoangeli