



## CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE IDROCARBURI

### “SELVA MALVEZZI”

Acquisizione di dati geofisici 3D

Relazione tecnica

01	Stefano Baroni	Paola Ceoloni Daria Fortunati Poncia Pier Paolo	Gianluca De Rosa	11/06/2024
REV	Preparato	Verificato	Approvato	Data

## Indice

1.	Premessa .....	3
2.	Estensione areale .....	3
3.	Metodologia di indagine .....	4
4.	I rilievi geofisici 3D .....	5
5.	Descrizione delle operazioni propedeutiche alla realizzazione del progetto .....	6
6.	Analisi dei vincoli ambientali e paesaggistici .....	6
7.	Analisi dei vincoli ambientali e paesaggistici .....	11
7.1	Modello di Vibroseis e sue modalità di utilizzo.....	11
7.2	Rilievo e registrazione del dato.....	14
8.	Cantierizzazione e modalità operative.....	16
9.	Siti Natura 2000 .....	17
9.1	IT4050022 Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella .....	17
10.	Sintesi delle potenziali interferenze tra il progetto e i siti NATURA 2000 .....	24
10.1	Utilizzo di risorse .....	26
10.2	Scarichi idrici .....	26
10.3	Produzione di rifiuti.....	26
10.4	Sottosuolo e Geomorfologia .....	26
10.5	Fauna, Flora ed Ecosistemi.....	26
10.6	Emissioni in atmosfera, campi elettromagnetici e rumore.....	27
10.7	Vibrazioni .....	30

## 1. Premessa

In riferimento alla Concessione di coltivazione “Selva Malvezzi”, operativa con maggioranza di titolarità (Po Valley Operations 63% - UOG 20% - PROSPEX 17%) della Società PO VALLEY OPERATIONS PTY, la Società medesima è a richiedere istanza di Screening di VInCA ai sensi della DGR 1174/2023 per l’esecuzione del **Rilievo geofisico a riflessione 3D** da effettuare nell’area della Concessione di coltivazione con sorgente Vibroseis.

Tale rilievo permette di ottenere un’immagine tridimensionale del sottosuolo utile per studiarne la geologia e investigare la presenza di condizioni favorevoli all’accumulo di giacimenti di gas.

Nella presente relazione tecnica vengono descritti la localizzazione e l’estensione areale del rilievo geofisico, la metodologia di indagine, il modello di realizzazione, la cantierizzazione e le modalità operative dell’indagine, sulla scorta dei quali saranno verificati i vincoli territoriali e le potenziali influenze sugli elementi naturali associati alle reti ecologiche, in particolare i Siti Natura 2000 interessati.

## 2. Estensione areale

L’areale previsto per il rilievo ha un’estensione massima di 140 kmq, comprendendo quasi completamente l’area relativa al perimetro della suddetta Concessione di coltivazione ed estendendosi a coprire parzialmente i territori comunali di Budrio, Molinella, Minerbio, Medicina in Provincia di Bologna.

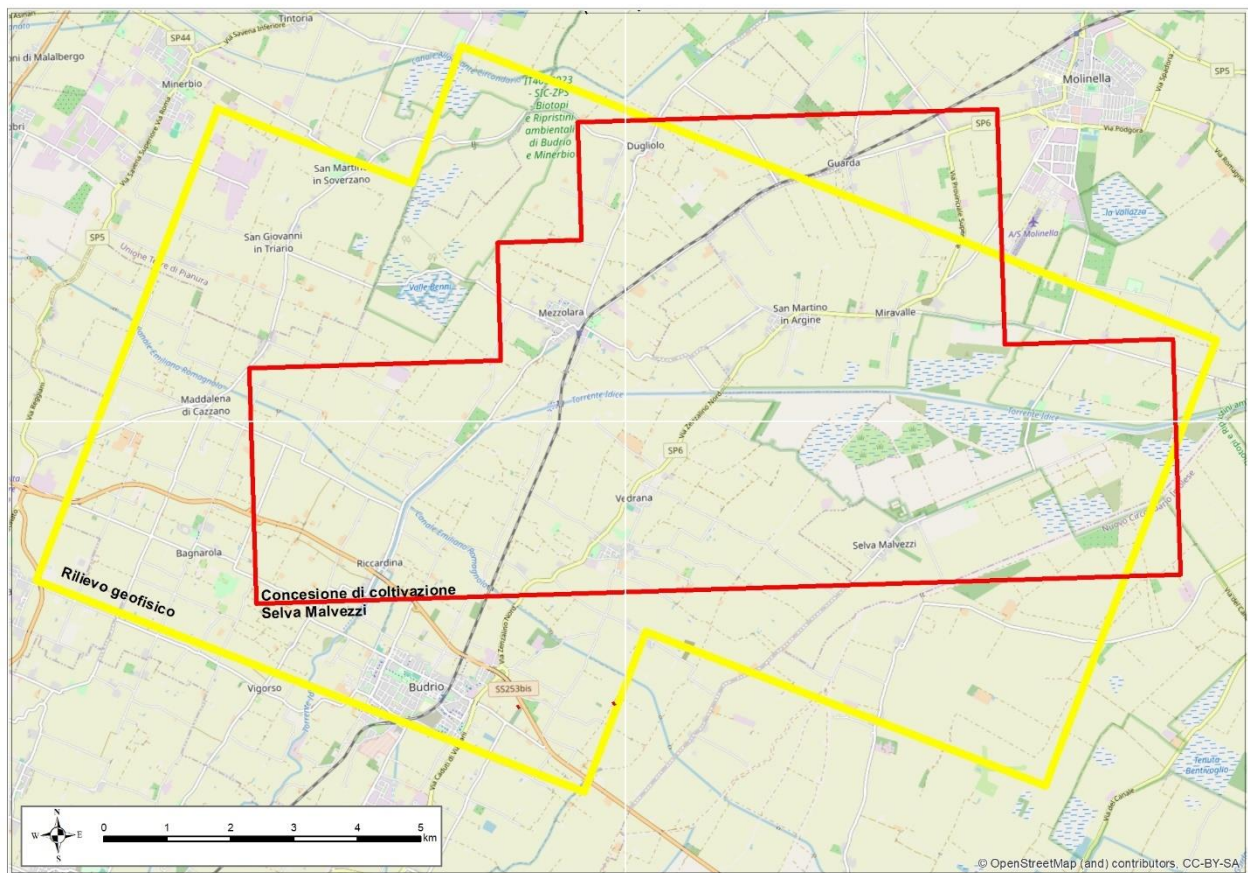


Fig. 1 – Areale per il rilievo geofisico 3D con Vibroseis (contorno giallo) e l'areale di riferimento della Concessione di coltivazione "Selva Malvezzi" (contorno rosso).

### 3. Metodologia di indagine

Il progetto prevede l'acquisizione di dati geofisici condotta grazie all'utilizzo di una moderna strumentazione a bassa frequenza di vibrazione denominata **Vibroseis**, senza uso di esplosivo e senza operazioni di perforazione, con l'impiego di geofoni *wireless* (nodi) che non richiedono stendimento di cavi di connessione.

Il metodo si basa sulle proprietà delle onde elastiche che si propagano nel terreno di generare onde riflesse allorché nel loro percorso attraverso il sottosuolo attraversano strati di diversa natura (composizione mineralogica, densità, proprietà fisiche, ecc.). Tali onde riflesse ritornano verso la superficie e vengono registrate da appositi sensori sulla superficie del terreno.

## 4. I rilievi geofisici 3D

I rilievi geofisici rappresentano il metodo scientifico non invasivo utilizzato in tutto il mondo da oltre 70 anni attraverso il quale è possibile ricostruire la struttura geologica del sottosuolo, ovvero uno strumento fondamentale per esplorarne sia le caratteristiche geologiche sia la potenziale presenza di risorse sotterranee.

Quando in superficie si applica un'energizzazione (nel caso in progetto un impulso vibrazionale) si generano onde elastiche di cui è possibile seguire la propagazione nel sottosuolo, una volta captate da sensori in superficie (geofoni) che ne registrano i tempi di arrivo, restituendo, dopo una complessa fase di elaborazione dei dati, le caratteristiche geologiche e le proprietà fisiche delle formazioni incontrate.

Il risultato finale restituirà delle immagini, anche in formato tridimensionale (3D), che forniscono informazioni sul l'assetto geometrico delle formazioni geologiche e nei casi più favorevoli sulla natura delle rocce, sulle loro proprietà petrofisiche e sui fluidi in esse contenuti.

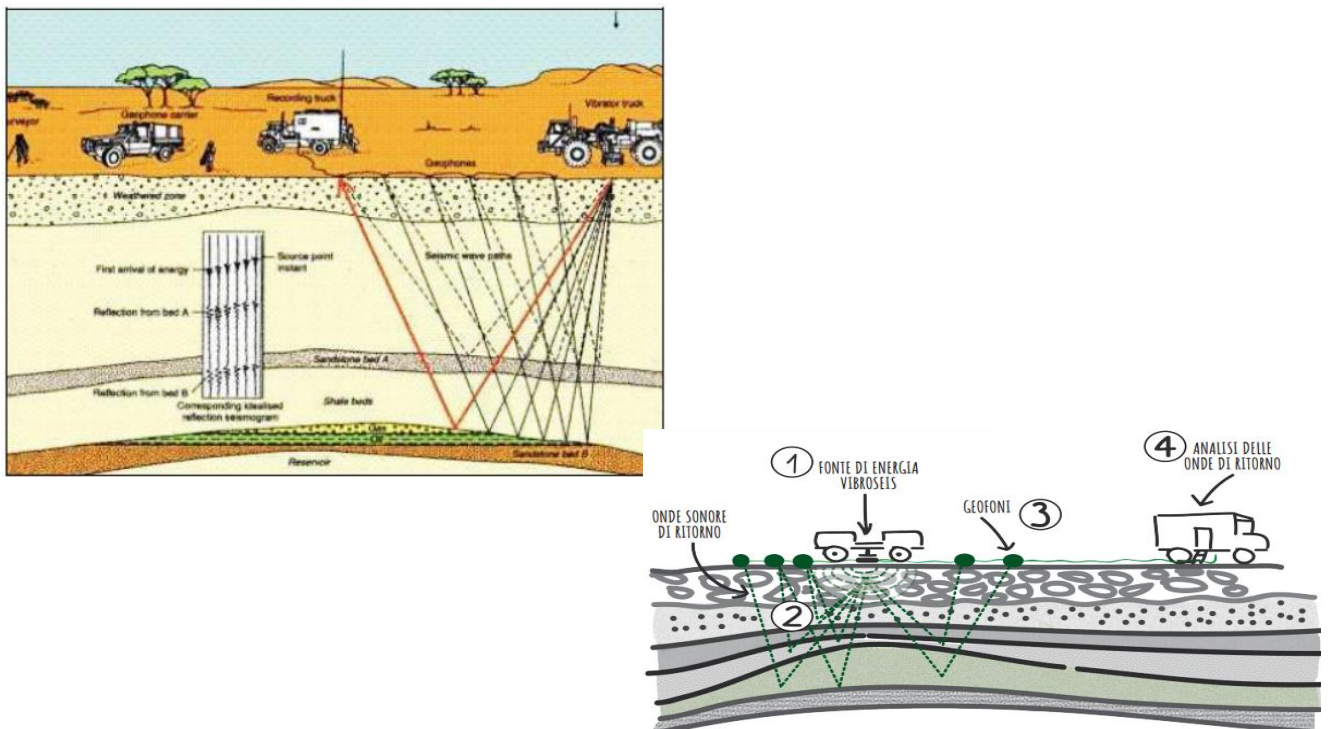


Fig. 2 – Schemi indicativi di acquisizione sismica mediante sorgente vibratoria

(a sinistra in assetto standard con cavi di connessione ai geofoni, a destra con nodi wireless come da rilievo in progetto)

Per il rilievo geofisico in progetto l'utilizzo di strumenti all'avanguardia, quali Vibroseis e geofoni wireless, consentirà di escludere l'impiego di materiale esplosivo come sorgente, lo stendimento di cavi di collegamento

ai sensori riceventi, producendo dati di alta qualità a fronte di un minimo impatto operativo e permettendo l'aggiornamento di dettaglio delle informazioni geologiche relative alla porzione di territorio interessato.

Questa particolare tecnica si adatta alle caratteristiche morfologiche del territorio senza causare modifiche al paesaggio o impatti irreversibili o di lunga durata. L'attività svolta si configurerà come attività di cantiere temporaneo mobile. Non prevede movimentazione di terreno, scavi e taglio di vegetazione e utilizzerà la rete esistente di strade pubbliche, interne/private e varchi di accesso alle proprietà.

Le attività si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne (dalle 07:00 alle 19:00).

## 5. Descrizione delle operazioni propedeutiche alla realizzazione del progetto

La sequenza delle operazioni necessarie alla realizzazione del progetto di Rilievo Geofisico dell'area di interesse, possono essere sintetizzate nelle seguenti macro-sezioni:

- a) ricognizione preliminare topografica con utilizzo di strumenti GPS;
- b) collocazione manuale da parte di operatori dei geofoni wireless (nodi) nei terreni individuati;
- c) energizzazione puntuale con utilizzo di Vibroseis che genereranno l'impulso vibratorio in zone predeterminate, prevalentemente individuate in corrispondenza di tracciati stradali;
- d) eventuale pulizia dell'area interessata con ritiro da parte dell'operatore dei geofoni in precedenza collocati.

Coerentemente con lo specifico modello di tecnologia avanzata precedentemente descritto, impiegato nelle operazioni del rilievo geofisico in oggetto, non si determineranno:

- ✓ Variazioni dei caratteri di naturalità dei luoghi interessati;
- ✓ Dissesti;
- ✓ Scavi o movimentazione terra;
- ✓ Apertura di piste o strade (si utilizzeranno soltanto percorsi esistenti);
- ✓ Interferenza con il paesaggio o altri valori monumentali o ambientali (stretta osservanza distanze di sicurezza e fasce di rispetto);
- ✓ Interferenza con corsi d'acqua;
- ✓ Tagli di vegetazione o colture esistenti;
- ✓ Tagli di specie arboree di qualsiasi tipo.

## 6. Analisi dei vincoli ambientali e paesaggistici

Le aree in cui non è previsto il posizionamento dei punti sorgente di vibrazione con Vibroseis sono di seguito elencate, ed includono in particolare le fasce di rispetto previste dai piani territoriali locali e dalla pertinente normativa, ovvero:

- territori urbanizzati e centri abitati;
- edifici storici;
- reticolo idrografico;
- bacini d'acqua;
- zone umide;
- tracciati ferroviari;
- gasdotti.

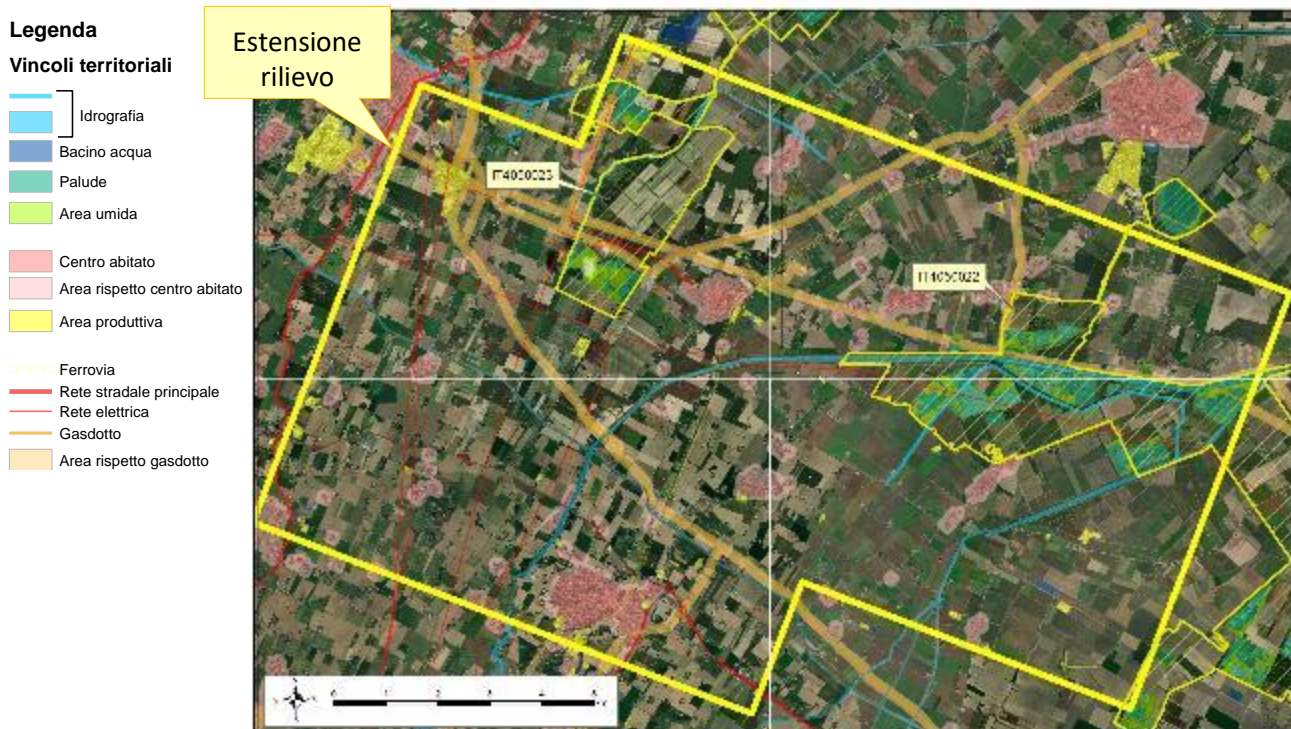


Fig. 3 – Areale per il rilievo geofisico 3D (contorno giallo) e gli elementi di vincolo ambientale, paesaggistico e infrastrutturale non interessati dall'utilizzo dei Vibroseis.

Come si evince dalla medesima cartografia di Fig. 3, l'areale di rilievo geofisico 3D comprende anche parte dei siti di tutela degli habitat naturali di Rete Natura 2000, in particolare:

- ✓ IT4050023 "Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio";
- ✓ IT4050022 "Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella",

le cui caratteristiche strutturali e funzionali saranno di seguito trattate.

I comuni interessati dall'areale di indagine geofisica saranno, in ordine di importanza dal punto di vista della percentuale di superficie territoriale interessata dall'areale del rilievo: Budrio (67%), Minerbio (32%), Molinella

(26%), Medicina (7%), Granarolo nell'Emilia (3%); nel comune di Budrio è localizzata parte della ZSC-ZPS IT4050023 e nel comune di Molinella è localizzata parte della ZSC-ZPS IT4050022.

A livello di analisi di area vasta della componente ecosistemica, comprendente più territori comunali all'interno dell'areale di indagine, si fa riferimento al Piano Territoriale Metropolitan (PTM) di Bologna.

Il PTM è elaborato, formato e redatto dalla Città metropolitana di Bologna in conformità alle disposizioni normative, in particolare gli artt. 41 e 76 della legge regionale Emilia-Romagna 21 dicembre 2017, n. 24 s.m.i., e costituisce l'atto di pianificazione territoriale generale della Città metropolitana di Bologna attraverso cui, nel rispetto in particolare degli artt. 24, 25, 41 e 48 della legge regionale Emilia-Romagna n. 24/2017, sono definite per l'intero territorio di competenza le scelte strategiche e strutturali di assetto del territorio segnatamente ai fini del contenimento del consumo di suolo, assunto espressamente quale bene comune, della valorizzazione dei servizi ecosistemici, della tutela della salute, della sostenibilità sociale, economica e ambientale degli interventi di trasformazione del territorio, dell'equità e razionalità allocativa degli insediamenti nonché della competitività e attrattività del sistema metropolitano,

Con particolare riferimento agli elementi strutturali, il PTM individua nella Carta degli ecosistemi e nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo, il sistema delle tutele ambientali, paesaggistiche e storico-culturali, le caratteristiche dei suoli e dei servizi ecosistemici da essi svolti.

Nelle aree di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura, in riferimento ai suddetti elaborati, si applica quanto disposto dall'art. 7.4 del PTCP della provincia di Bologna allegato al PTM in quanto costituente pianificazione regionale e, in particolare, il recepimento e integrazione dell'art. 19 del PTPR (Allegato B del PTM "Norme e cartografie del PTCP costituenti pianificazione paesaggistica regionale").

Nello specifico, per gli interventi ammessi nei *nodi ecologici complessi* (quali capisaldi della rete ecologica *tra cui gli habitat compresi in Rete natura 2000*), riguardanti le infrastrutture e agli impianti per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, di cui al punto 4 dell'art. 7.3 del PTCP, ovvero le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo con carattere geognostico, è comunque necessario che vadano eseguite *in periodi e con modalità da non arrecare o da ridurre al minimo il disturbo alle specie e agli habitat presenti*.





Fig. 4 – Estratto Tav. 5 del PTM con areale per il rilievo geofisico 3D (contorno rosso) e gli elementi di vincolo ambientale di area vasta (reti ecologiche, orditura storica, fruizione collettiva).

Declinando alla realtà comunale e nello specifico, come esempio, quelle coinvolte con più evidenza (in particolare per le aree di tutela naturalistica) dei Comuni di Budrio (con oltre il 65 % della superficie comunale compresa nell'areale di indagine ed oltre il 55 % dei punti sorgente /ricevitore al proprio interno) e Molinella (con oltre il 26 % della superficie comunale compresa nell'areale di indagine ed oltre i 23 % dei punti sorgente /ricevitore al proprio interno) sulla scorta delle tutele relative al sistema delle risorse naturali e paesaggistiche previste dal sistema dei vincoli territoriali, si fa specifico riferimento:

- per il Comune di Budrio alla *“Proposta di rete ecologica intercomunale – Comune di Budrio”* dalla *“Relazione e Cartografia di progetto: 2- Assetto strutturale; 3 – Interventi gestionali”*, negli elaborati di approfondimento del Quadro Conoscitivo Piano Strutturale Comunale, dove sono evidenziati gli elementi dei nodi ecologici complessi di rango provinciale rappresentati principalmente dagli habitat di Rete natura 2000;
- per il Comune di Molinella alle Norme di Attuazione del Piano Strutturale Comunale nelle quali sono definiti gli indirizzi per la rete ecologica comunale e in particolare *“le aree costituenti la Rete natura 2000”*, ossia le aree riconosciute come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva n. 79/409/CEE e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE, nonché le aree di riequilibrio ecologico, quali nodi principali della rete”.

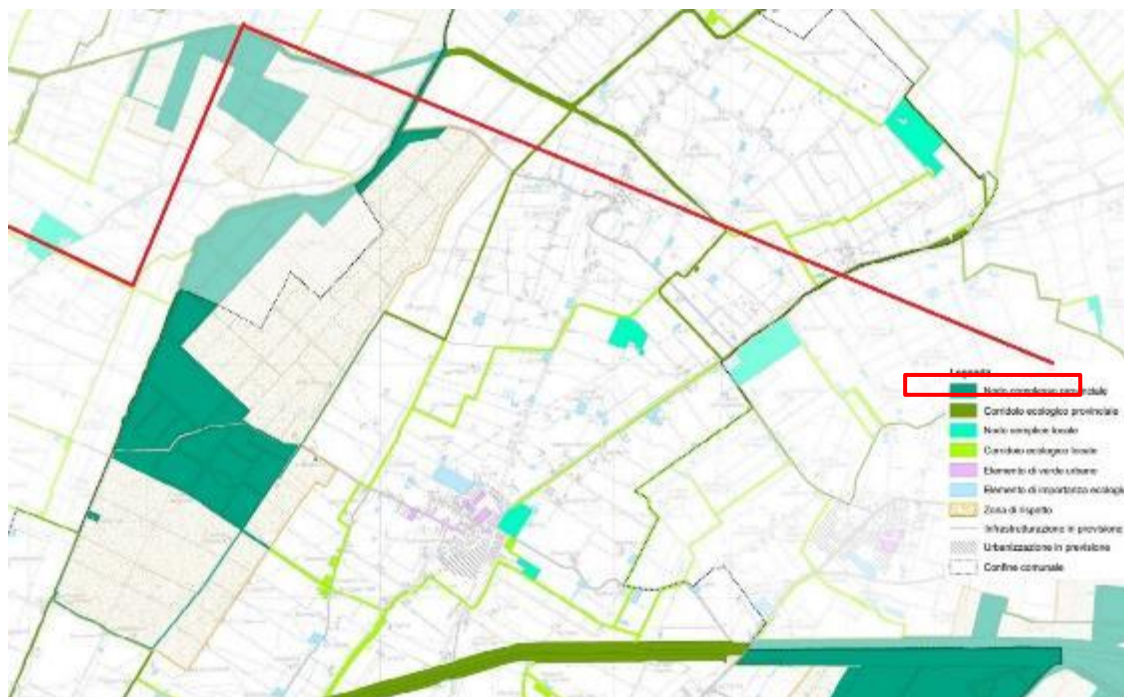


Fig. 5 – Estratto Tav. 2 del PSC del Comune di Budrio della Rete Ecologica comunale, e gli elementi relativi ai nodi ecologici complessi della rete provinciale (tra cui gli habitat di interesse comunitario di Rete natura 2000) e parte del contorno dell'areale per il rilievo geofisico.





*Fig. 7 – Esempio di autocarro con sistema Vibroseis.*

L'energizzazione avviene tramite il camion (Vibroseis) dotato di una piastra vibrante solidale al terreno azionata da un sistema idraulico.

Per ogni punto di vibrazione vengono emesse onde di ridotta ampiezza e frequenze variabili (1.5- 80Hz), per una durata da 24 a 40 secondi.

Con le nuove tecnologie di indagine, è sufficiente un solo Vibroseis (62.000 lbs/30 ton) per ogni punto di vibrazione con energizzazioni condotte su strade e piste esistenti, limitando o eliminando del tutto per quanto possibile e in funzione delle specifiche condizioni del contesto, l'accesso ai campi ed alle aree naturalistiche e le potenziali interferenze connesse.

I Vibroseis lavoreranno in maniera indipendente: verranno impiegati quattro Vibroseis, uno per ogni quadrante derivante dalla suddivisione in quattro settori dell'areale del rilievo geofisico, come riportato nella figura seguente.

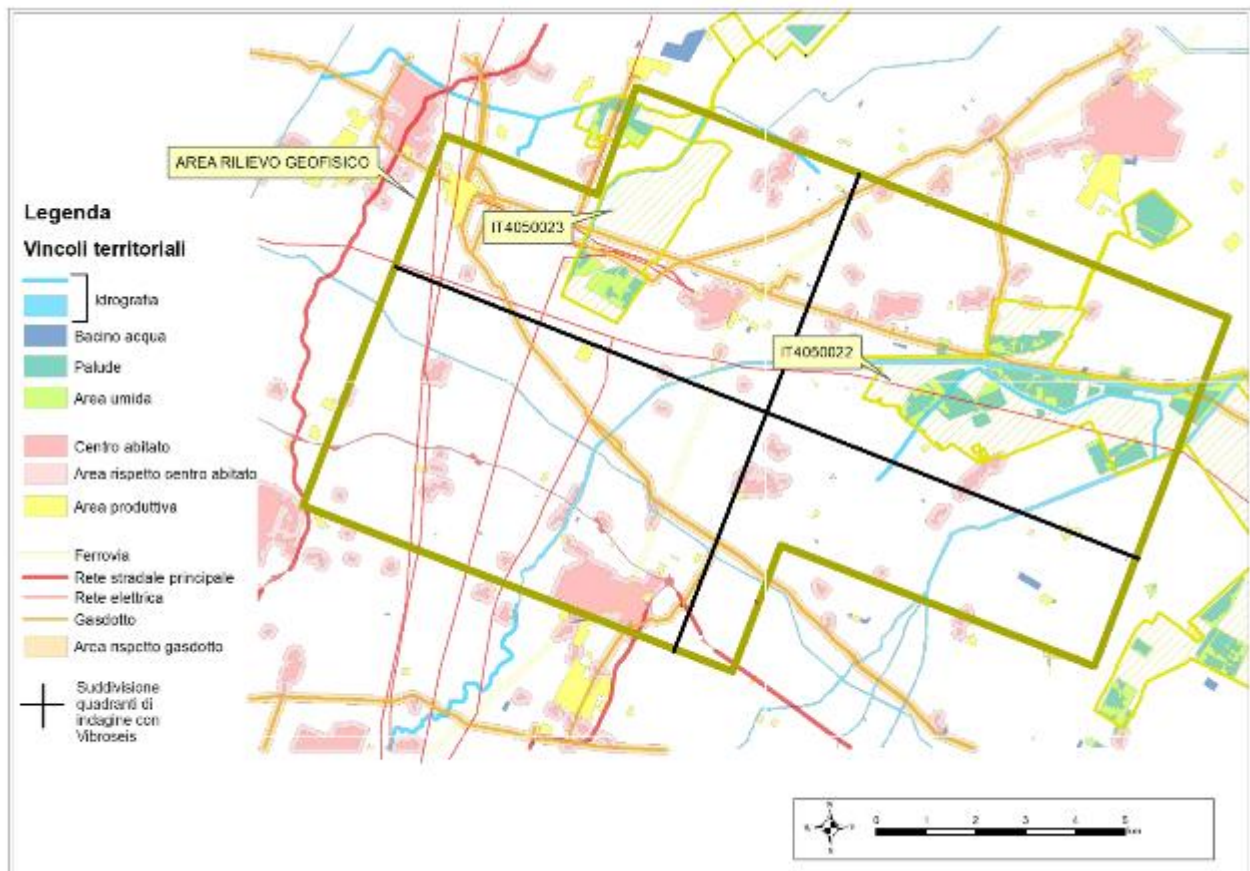


Fig. 8 – Areale per il rilievo geofisico 3D (contorno verde), gli elementi di vincolo ambientale, paesaggistico e infrastrutturale e la suddivisione dell'areale di rilievo in n. 4 quadranti di indagine, per ciascuno dei quali è impiegato da un solo Vibroseis.

Per evitare interferenze è necessario che venga mantenuta una distanza minima tra i Vibroseis di almeno 6 km fino ad una distanza massima di 10 km tra due Vibroseis che lavoreranno in due quadranti differenti.

L'impulso vibrazionale verrà totalmente dissipato entro i 100m di distanza dal punto di appoggio per l'energizzazione.

Tali modalità saranno adottate per soddisfare gli obiettivi geofisici con un impatto minimo sull'ambiente.



Fig. 9 – Esempio di piastra, di autocarro, e dell'allestimento della linea di rilevatori con sistema di geofoni wireless.

L'impronta conseguente all'applicazione della piastra vibrante dei Vibroseis riguarderà una limitata area della dimensione circa 1m x 1m di terreno con l'eventuale vegetazione esistente leggermente pressata e facilmente ripristinabile con un rastrello: tuttavia, ove necessario, per la protezione di eventuali colture o strade pavimentate, la piastra sarà dotata di tappeto così da minimizzarne l'impatto.

Ove saranno causati danni a eventuali colture esistenti si procederà alla compensazione; tecnici specializzati effettueranno la stima di eventuali danni arrecati nel corso delle attività e provvederanno al loro risarcimento secondo un sistema di compensazione condiviso con le Associazioni agricole locali.



*Figura 10 - Esempio della tipologia di danni a colture da compensare*

L'accesso ai punti di energizzazione è effettuato tramite la viabilità esistente, quindi senza lavori di movimento terra per l'apertura di piste o il taglio di vegetazione o ulteriori modifiche al contesto esistente.

Le onde elastiche prodotte dall'energizzazione sono captate dai geofoni wireless, trasformate in impulso e registrate nella sua memoria interna. Le attività di registrazione vengono gestite da tecnici specializzati che coordinano l'attività e gli spostamenti di tutta la squadra.

I movimenti del Vibroseis su gomma sono molto flessibili e non arrecano danni ai terreni attraversati, idonei anche a zone con rilevante pendenze o ristretti spazi di manovra.

L'applicazione dell'energizzazione potrà avvenire con una certa tolleranza di distanza dalla linea di progetto; quindi, in caso di difficoltà riscontrate nei terreni di un determinato contesto, il sistema consente molta flessibilità nel trovare una soluzione di intervento alternativa.

Alle operazioni di rilievo geofisico, seguiranno quelle di ripulitura del tracciato, atte al ripristino per riportare l'area alle condizioni originarie. Una squadra dedicata provvede al ripristino dei luoghi interessati dall'attività e/o dal passaggio dei mezzi.

## 7.2 Rilievo e registrazione del dato

I geofoni sono disposti sul terreno secondo una matrice di punti. Ogni ricevitore è costituito da un involucro di plastica a sé stante e da una punta metallica inserita per 5-10 centimetri nel terreno. Ogni elemento pesa circa 700 grammi.



*Fig. 11 - Geofono wireless utilizzato*



*Fig. 12 - Punta da penetrare nel terreno e operazione di infissione.*

La registrazione delle onde riflesse nel sottosuolo avviene tramite tali sensori infissi per pochi centimetri direttamente nel terreno.

La distanza media tra un geofono e l'altro è di circa 125m, presentando talvolta sia maggiore densità, sia minore, a seconda della conformazione territoriale dei settori di rilievo e delle profondità degli obiettivi da investigare interne all'areale di indagine.

Le tecnologie odierne permettono di utilizzare geofoni dotati di registratori interni con GPS incorporato (nodi). Questo permette di ridurre notevolmente l'impatto sul territorio, dal momento che non risulta più necessario stendere chilometri di cavo sui terreni, evitando di eseguire tracce e rimozione della vegetazione, limitando al contempo le operazioni logistiche e il numero di squadre di topografi per il loro posizionamento.

Tale metodo, necessita solo dell'iniziale posizionamento di tutti i nodi da parte di personale a piedi e la rimozione a fine rilievo.

## 8. Cantierizzazione e modalità operative

Il rilievo in oggetto prevede l'esecuzione sull'intera area di n. 5.052 punti di vibrazione posizionati su una maglia con passo medio di 75x375 m, oltre a n. 8.840 punti di registrazione (nodi wireless) posizionati su una maglia di circa 125x125 m (fino a un massimo di 500 m).

Le fasi operative sono le seguenti:

1. posizionamento dei nodi sull'area prevista dal progetto da parte di una squadra di circa 30 persone che si distribuiscono sul territorio mediante un massimo di circa 15 autovetture.
2. attivazione dei punti sorgente di vibrazione mediante 4 Vibroseis in simultanea in quattro quadranti distinti e lontani tra loro almeno 6 km fino ad una distanza massima di 10 km con conseguente rilevazione degli impulsi trasmessi dal suolo alla rete di nodi;
3. termine della registrazione e rimozione degli strumenti.

La durata complessiva delle fasi operative è di circa 4 settimane (1 mese) e sarà così articolata:

- n. 10/15 gg per la posa dei nodi;
- n. 7/10 gg di registrazione degli impulsi vibratorii;
- n. 5/7 gg per il recupero dei nodi al termine della registrazione.

*Dal punto di vista operativo, il periodo migliore individuato per i minori impatti sugli ambienti naturali, gli habitat e le specie di interesse comunitario prossimi ai settori di rilievo, oltre a limitare l'interferenza con le attività agricole del periodo, è quello estivo a partire dal 15 luglio.*



Fig. 13 - Distribuzione dei punti sorgente di vibrazione nell'areale di rilievo, con evidenza degli areali dei siti Natura 2000 coinvolti e degli habitat di interesse comunitario in essi compresi.)



## 9. Siti Natura 2000

I siti Natura 2000 interessati dal rilievo sono:

1. IT4050023: ZSC-ZPS - Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio;
2. IT4050022: ZSC-ZPS - Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella;

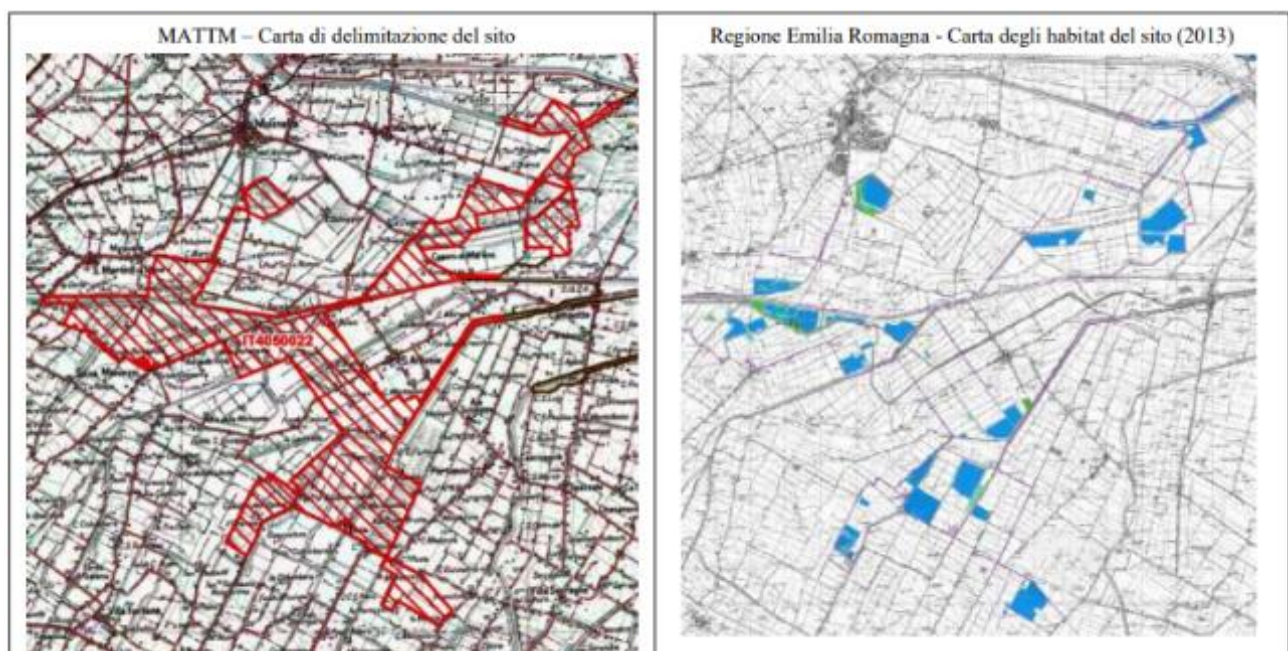
Il primo sarà interessato dal posizionamento di circa il 4% del totale dei punti sorgente di vibrazione con Vibroseis, mentre il secondo sarà interessato da circa il 7% del totale dei punti sorgente.

Si riporta di seguito una sintesi delle caratteristiche dei siti (localizzazione, estensione, habitat comunitari, specie di interesse comunitario e loro qualità/importanza, obiettivi di conservazione e minacce) tratte dalla documentazione del Piano Territoriale Metropolitano di Bologna.

### 9.1 IT4050022 Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella

Il sito ZSC-ZPS “Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella” ricade nel territorio dei comuni di Budrio, Medicina e Molinella, tutti appartenenti alla Città Metropolitana di Bologna.

L’Ente gestore del sito è la Regione Emilia Romagna.



Il sito è dotato di Misure Specifiche di Conservazione (2018) e di Piano di Gestione (2018).

Tale sito ha un’area di 4.022 ettari e ricade interamente nella regione Biogeografica Continentale.

Gli habitat presenti nel sito, come da elenco della scheda del Formulario (versione aggiornata 2017), alcuni d'interesse prioritario (evidenziati in grassetto, \* se presenti alcune specie di orchidee), sono i seguenti: 3130; 3150; 3270; **6210\***; 6430; 91F0; 92A0.

Le specie presenti nel sito, come da elenco della scheda del Formulario standard, incluse nell'elenco dell'Allegato II della Direttiva Habitat o nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, sono le seguenti:

✓ uccelli:

Codice	Nome	Codice	Nome	Codice	Nome	Codice	Nome
A001	<i>Gavia Stellata</i>	A229	<i>Alcedo atthis</i>	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	A286	<i>Turdus iliacus</i>
A019	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	A272	<i>Luscinia svecica</i>	A156	<i>Limosa limosa</i>	A287	<i>Turdus viscivorus</i>
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	A158	<i>Numenius phaeopus</i>	A288	<i>Cettia cetti</i>
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	A321	<i>Ficedula albicollis</i>	A160	<i>Numenius arquata</i>	A289	<i>Cisticola juncidis</i>
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A338	<i>Lanius collurio</i>	A161	<i>Tringa erythropus</i>	A292	<i>Locustella luscinioides</i>
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	A339	<i>Lanius minor</i>	A162	<i>Tringa totanus</i>	A295	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
A026	<i>Egretta garzetta</i>	A379	<i>Emberiza hortulana</i>	A163	<i>Tringa stagnatilis</i>	A296	<i>Acrocephalus palustris</i>
A027	<i>Egretta alba</i>	A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	A164	<i>Tringa nebularia</i>	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
A029	<i>Ardea purpurea</i>	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	A165	<i>Tringa ochropus</i>	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
A030	<i>Ciconia nigra</i>	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	A300	<i>Hippobolus polyglotta</i>
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	A006	<i>Podiceps grisegena</i>	A179	<i>Larus ridibundus</i>	A306	<i>Sylvia hortensis</i>
A032	<i>Flegadis falcinellus</i>	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	A182	<i>Larus canus</i>	A309	<i>Sylvia communis</i>
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	A025	<i>Bubulcus ibis</i>	A183	<i>Larus fuscus</i>	A310	<i>Sylvia borin</i>
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	A028	<i>Ardea cinerea</i>	A198	<i>Chlidonias leucopterus</i>	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>
A060	<i>Aythya nyroca</i>	A036	<i>Cygnus olor</i>	A207	<i>Columba oenas</i>	A313	<i>Phylloscopus bonelli</i>
A072	<i>Pernis apivorus</i>	A039	<i>Anser fabalis</i>	A208	<i>Columba palumbus</i>	A314	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
A073	<i>Milvus migrans</i>	A041	<i>Anser albifrons</i>	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>
A074	<i>Milvus milvus</i>	A043	<i>Anser anser</i>	A212	<i>Cuculus canorus</i>	A316	<i>Phylloscopus trochilus</i>
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	A213	<i>Tyto alba</i>	A317	<i>Regulus regulus</i>
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	A050	<i>Anas penelope</i>	A214	<i>Otus scops</i>	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>
A082	<i>Circus cyaneus</i>	A051	<i>Anas strepera</i>	A218	<i>Athene noctua</i>	A319	<i>Muscicapa striata</i>
A084	<i>Circus pygargus</i>	A052	<i>Anas crecca</i>	A219	<i>Strix aluco</i>	A322	<i>Ficedula hypoleuca</i>
A089	<i>Aquila pomarina</i>	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	A221	<i>Asio otus</i>	A323	<i>Panurus biarmicus</i>
A090	<i>Aquila clanga</i>	A054	<i>Anas acuta</i>	A226	<i>Apus apus</i>	A324	<i>Aegithalos caudatus</i>
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	A055	<i>Anas querquedula</i>	A230	<i>Merops apiaster</i>	A325	<i>Parus palustris</i>
A097	<i>Falco vespertinus</i>	A056	<i>Anas clypeata</i>	A232	<i>Upupa epops</i>	A329	<i>Parus caeruleus</i>
A098	<i>Falco columbarius</i>	A058	<i>Netta rufina</i>	A233	<i>Jynx torquilla</i>	A330	<i>Parus major</i>
A101	<i>Falco biarmicus</i>	A059	<i>Aythya ferina</i>	A235	<i>Picus viridis</i>	A335	<i>Certhia brachydactyla</i>
A103	<i>Falco peregrinus</i>	A061	<i>Aythya fuligula</i>	A237	<i>Dendrocopos major</i>	A336	<i>Remiz pendulinus</i>
A119	<i>Porzana porzana</i>	A062	<i>Aythya marila</i>	A247	<i>Alauda arvensis</i>	A337	<i>Oriolus oriolus</i>
A120	<i>Porzana parva</i>	A069	<i>Mergus serrator</i>	A249	<i>Riparia riparia</i>	A340	<i>Lanius excubitor</i>
A127	<i>Grus grus</i>	A086	<i>Accipiter nisus</i>	A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	A342	<i>Garrulus glandarius</i>
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	A087	<i>Buteo buteo</i>	A251	<i>Hirundo rustica</i>	A347	<i>Corvus monedula</i>
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	A088	<i>Buteo lagopus</i>	A252	<i>Hirundo daurica</i>	A349	<i>Corvus corone</i>
A135	<i>Glareola pratincola</i>	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	A253	<i>Delichon urbica</i>	A351	<i>Sturnus vulgaris</i>
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	A099	<i>Falco subbuteo</i>	A257	<i>Anthus pratensis</i>	A356	<i>Passer montanus</i>
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	A113	<i>Coturnix coturnix</i>	A258	<i>Anthus cervinus</i>	A359	<i>Fringilla coelebs</i>
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	A118	<i>Fallus aquaticus</i>	A259	<i>Anthus spinoletta</i>	A360	<i>Fringilla montifringilla</i>
A154	<i>Gallinago media</i>	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	A260	<i>Motacilla flava</i>	A361	<i>Serinus serinus</i>
A157	<i>Limosa lapponica</i>	A125	<i>Fulica atra</i>	A261	<i>Motacilla cinerea</i>	A363	<i>Carduelis chloris</i>
A166	<i>Tringa glareola</i>	A136	<i>Charadrius dubius</i>	A262	<i>Motacilla alba</i>	A364	<i>Carduelis carduelis</i>
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	A365	<i>Carduelis spinus</i>
A177	<i>Larus minutus</i>	A141	<i>Pluvialis squatarola</i>	A266	<i>Prunella modularis</i>	A366	<i>Carduelis cannabina</i>
A180	<i>Larus genei</i>	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	A269	<i>Erithacus rubecula</i>	A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	A143	<i>Calidris canutus</i>	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>
A190	<i>Sterna caspia</i>	A144	<i>Calidris alba</i>	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	A383	<i>Miliaria calandra</i>
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	A145	<i>Calidris minuta</i>	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	A604	<i>Larus michahellis</i>
A193	<i>Sterna hirundo</i>	A146	<i>Calidris temminckii</i>	A276	<i>Saxicola torquata</i>		
A195	<i>Sterna albifrons</i>	A147	<i>Calidris ferruginea</i>	A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>		
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	A149	<i>Calidris alpina</i>	A283	<i>Turdus merula</i>		
A197	<i>Chlidonias niger</i>	A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>	A284	<i>Turdus pilaris</i>		
A222	<i>Asio flammeus</i>	A153	<i>Gallinago gallinago</i>	A285	<i>Turdus philomelos</i>		

✓ invertebrati:

Codice	Nome
1060	<i>Lycaena dispar</i>
1082	<i>Graphoderus bilineatus</i>
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>

✓ pesci:

Codice	Nome
5862	<i>Protochondrostoma genei</i>
1137	<i>Barbus plebejus</i>

✓ anfibi:

Codice	Nome
1167	<i>Triturus carnifex</i>

✓ rettili:

Codice	Nome
1220	<i>Emys orbicularis</i>

Nella scheda del Formulario si segnala, per qualità e importanza:

“Specie vegetali RARE e MINACCIATE: *Leucojum aestivum*, *Sagittaria sagittifolia*. Specie vegetali RARISSIME e MINACCIATE: *Senecio paludosus*, *Nymphoides peltata*. Altre specie vegetali di interesse: *Salvinia natans*, *Utricularia vulgaris*, *Eleocharis acicularis*, *Gratiola officinalis*. Importanti popolazioni riproduttive a livello nazionale di *Ardeola ralloides*, *Aythya nyroca*, *Chlidonias hybridus*, *Phalacrocorax carbo sinensis*, *Limosa limosa*. Importanti popolazioni nidificanti a livello regionale di *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Himantopus himantopus*. Specie ittiche di interesse conservazionistico: *Esox lucius*, *Padogobius martensii*, *Scardinius erythrophthalmus*. *Emys orbicularis*, area con una consistente popolazione Sito importante per la migrazione degli Acrocefali. Roosts autunnali di *Hirundo rustica* (>20.000)”.

Le finalità del Piano di Gestione del sito sono individuate nella Relazione Illustrativa e consistono nel “mantenimento delle zone umide e del mosaico delle diverse situazioni ambientali, con alternanza di zone a diverso gradiente di profondità dell'acqua e varietà dei tipi e della struttura vegetazionale” e nel favorire un elevato grado di biodiversità e la presenza delle specie floro-faunistiche tipiche delle zone umide d'acqua dolce planiziali, con specifica attenzione alla conservazione della popolazione di *Emys orbicularis* e alla conservazione e incremento del *micro e magno-potamion*, dei *lamineti* e delle piante idrofite in generale.

Gli obiettivi generali, come riportati nella Relazione Illustrativa delle Misure specifiche di conservazione e del Piano di Gestione, sono di seguito sinteticamente riportati:

- migliorare la qualità e incrementare la quantità delle risorse idriche;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle specie aliene su habitat e specie di interesse comunitario;
- assicurare una gestione ottimale per habitat e specie di interesse comunitario dei livelli dell'acqua e della vegetazione nelle zone umide con gestione faunistico-venatoria e/o idraulico-produttiva;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti su specie e habitat di interesse comunitario da parte delle attività agricole e degli interventi su fabbricati e strade;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività venatoria e di gestione faunistica su specie e habitat di interesse comunitario e sui migratori;
- conservare e migliorare le funzionalità dei corridoi ecologici per le specie di interesse comunitario e migratrici;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività di fruizione su specie e habitat di interesse comunitario.

Per ognuno dei citati obiettivi generali sono indicati, sempre nelle Misure specifiche di conservazione del sito, gli obiettivi specifici.

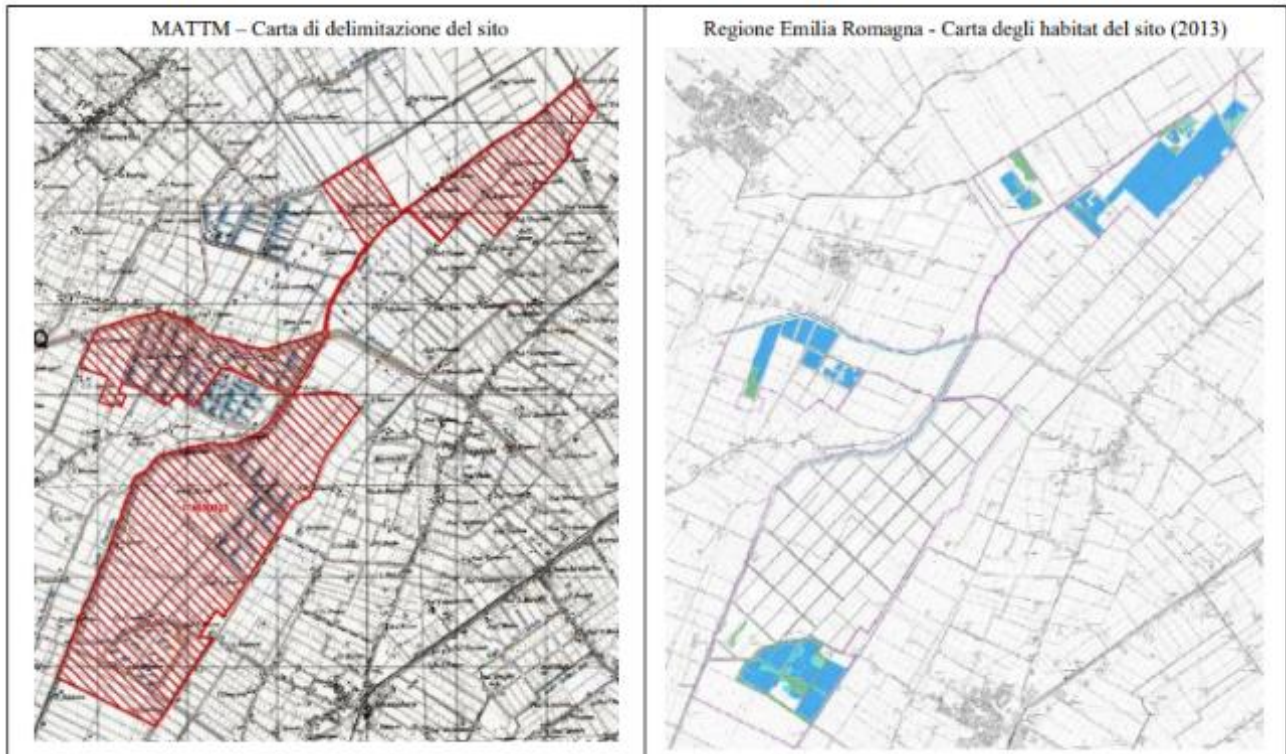
Le minacce, selezionando quelle di maggiore interesse per la relazione con le previsioni d'uso e trasformazione del suolo, tra quelle individuate nelle MSC e nel PdG, sono le seguenti:

- Gestione antropica delle golene e dei boschi ripariali (bonifiche, prosciugamenti, discariche);
- Gestione idraulica (interventi in alveo e gestione delle sponde dei corpi idrici superficiali);
- Eccessiva presenza di strade.

#### 10.1 IT4050023 Biotopi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio

Il sito ZSC-ZPS "Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio" ricade nel territorio dei comuni di Baricella, Budrio, Minerbio e Molinella, tutti appartenenti alla Città Metropolitana di Bologna.

L'Ente gestore del sito è la Regione Emilia Romagna.



Il sito è dotato di Misure Specifiche di Conservazione (2018) e di Piano di Gestione (2018).

Tale sito ha un'area di 875 ettari e ricade interamente nella regione Biogeografica Continentale.

Gli habitat presenti nel sito, come da elenco della scheda del Formulario (versione aggiornata 2017), sono i seguenti (nessuno d'interesse prioritario): 3130; 3150; 3260; 3270; 92A0.

Le specie presenti nel sito, come da elenco della scheda del Formulario standard, incluse nell'elenco dell'Allegato II della Direttiva Habitat o nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, sono le seguenti:

✓ uccelli:

Codice	Nome	Codice	Nome	Codice	Nome	Codice	Nome
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	A338	<i>Lanius collurio</i>	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	A340	<i>Lanius excubitor</i>
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	A212	<i>Cuculus canorus</i>	A342	<i>Garrulus glandarius</i>
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	A213	<i>Tyto alba</i>	A351	<i>Sturnus vulgaris</i>
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A218	<i>Athene noctua</i>	A356	<i>Passer montanus</i>
A026	<i>Egretta garzetta</i>	A025	<i>Bubulcus ibis</i>	A221	<i>Asio otus</i>	A359	<i>Fringilla coelebs</i>
A027	<i>Egretta alba</i>	A028	<i>Ardea cinerea</i>	A226	<i>Apus apus</i>	A361	<i>Serinus serinus</i>
A029	<i>Ardea purpurea</i>	A036	<i>Cygnus olor</i>	A230	<i>Merops apiaster</i>	A363	<i>Carduelis chloris</i>
A030	<i>Ciconia nigra</i>	A039	<i>Anser fabalis</i>	A232	<i>Upupa epops</i>	A364	<i>Carduelis carduelis</i>
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	A041	<i>Anser albifrons</i>	A233	<i>Jynx torquilla</i>	A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	A043	<i>Anser anser</i>	A235	<i>Picus viridis</i>	A383	<i>Miliaria calandra</i>
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	A050	<i>Anas penelope</i>	A237	<i>Dendrocopos major</i>	A604	<i>Larus michahellis</i>
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	A051	<i>Anas strepera</i>	A247	<i>Alauda arvensis</i>		
A060	<i>Aythya nyroca</i>	A052	<i>Anas crecca</i>	A249	<i>Riparia riparia</i>		
A072	<i>Pernis apivorus</i>	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	A250	<i>Pyonoprogne rupestris</i>		
A073	<i>Milvus migrans</i>	A054	<i>Anas acuta</i>	A251	<i>Hirundo rustica</i>		
A074	<i>Milvus milvus</i>	A055	<i>Anas querquedula</i>	A253	<i>Delichon urbica</i>		
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	A056	<i>Anas clypeata</i>	A257	<i>Anthus pratensis</i>		
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	A058	<i>Netta rufina</i>	A259	<i>Anthus spinoletta</i>		
A082	<i>Circus cyaneus</i>	A059	<i>Aythya ferina</i>	A260	<i>Motacilla flava</i>		
A083	<i>Circus macrourus</i>	A061	<i>Aythya fuligula</i>	A261	<i>Motacilla cinerea</i>		
A084	<i>Circus pygargus</i>	A086	<i>Accipiter nisus</i>	A262	<i>Motacilla alba</i>		
A090	<i>Aquila clanga</i>	A087	<i>Buteo buteo</i>	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>		
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	A266	<i>Prunella modularis</i>		
A097	<i>Falco vespertinus</i>	A099	<i>Falco subbuteo</i>	A269	<i>Erithacus rubecula</i>		
A098	<i>Falco columbarius</i>	A113	<i>Coturnix coturnix</i>	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>		
A101	<i>Falco biarmicus</i>	A118	<i>Fallus aquaticus</i>	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>		
A103	<i>Falco peregrinus</i>	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		
A119	<i>Porzana porzana</i>	A125	<i>Fulica atra</i>	A275	<i>Saxicola rubetra</i>		
A120	<i>Porzana parva</i>	A136	<i>Charadrius dubius</i>	A276	<i>Saxicola torquata</i>		
A127	<i>Grus grus</i>	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>		
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	A283	<i>Turdus merula</i>		
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	A145	<i>Calidris minuta</i>	A284	<i>Turdus pilaris</i>		
A135	<i>Glareola pratincola</i>	A146	<i>Calidris temminckii</i>	A285	<i>Turdus philomelos</i>		
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	A147	<i>Calidris ferruginea</i>	A286	<i>Turdus iliacus</i>		
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	A149	<i>Calidris alpina</i>	A287	<i>Turdus viscivorus</i>		
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>	A288	<i>Cettia cetti</i>		
A154	<i>Gallinago media</i>	A153	<i>Gallinago gallinago</i>	A289	<i>Cisticola juncidis</i>		
A166	<i>Tringa glareola</i>	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	A292	<i>Locustella luscinioides</i>		
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	A156	<i>Limosa limosa</i>	A296	<i>Acrocephalus palustris</i>		
A177	<i>Larus minutus</i>	A160	<i>Numenius arquata</i>	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		
A180	<i>Larus genei</i>	A161	<i>Tringa erythropus</i>	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	A162	<i>Tringa totanus</i>	A300	<i>Hippolais polyglotta</i>		
A190	<i>Sterna caspia</i>	A163	<i>Tringa stagnatilis</i>	A309	<i>Sylvia communis</i>		
A193	<i>Sterna hirundo</i>	A164	<i>Tringa nebularia</i>	A310	<i>Sylvia borin</i>		
A195	<i>Sterna albifrons</i>	A165	<i>Tringa ochropus</i>	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>		
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	A316	<i>Phylloscopus trochilus</i>		
A197	<i>Chlidonias niger</i>	A179	<i>Larus ridibundus</i>	A319	<i>Muscicapa striata</i>		
A222	<i>Asio flammeus</i>	A182	<i>Larus canus</i>	A325	<i>Parus palustris</i>		
A229	<i>Alcedo atthis</i>	A183	<i>Larus fuscus</i>	A329	<i>Parus caeruleus</i>		
A231	<i>Coracias garrulus</i>	A198	<i>Chlidonias leucopterus</i>	A330	<i>Parus major</i>		
A272	<i>Luscinia svecica</i>	A207	<i>Columba oenas</i>	A336	<i>Remiz pendulinus</i>		
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	A208	<i>Columba palumbus</i>	A337	<i>Oriolus oriolus</i>		

✓ invertebrati:

Codice	Nome
1060	<i>Lycaena dispar</i>
1084	<i>Osmoderma eremita</i>
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>

✓ anfibi:

Codice	Nome
1167	<i>Triturus carnifex</i>

✓ rettili:

Codice	Nome
1220	<i>Emys orbicularis</i>

✓ mammiferi:

Codice	Nome
1304	<i>Rhinolophus ferumequinum</i>

In aggiunta, nel Quadro conoscitivo del sito, è segnalata la presenza dell'habitat d'interesse regionale Pa - "Canneti palustri: fragmiteti, tifeti e scirpeti d'acqua dolce (*Phragmition australis*)".

Nella scheda del Formulario si segnala, per qualità e importanza: "Specie vegetali RARISSIME e MINACCIATE: *Allisma lanceolatum*, *Potamogeton pusillus*. Specie vegetali di interesse: *Salvinia natans*, *Utricularia vulgaris*, *Eleoarchis palustris*, *Polygonium amphibium*, *Ranunculus sceleratus*, *Stachys palustris*, *Cucubalus baccifex*, *Oenanthe aquatica*, *Inula britannica*, *Graticola officinalis*, *Butomus umbrellatus*, *Veronica catenata*. Specie animali di interesse conservazionistico: *Esox lucius*, *Scardinius erythrophthalmus*. Il sito ospita una garzaia e importanti popolazioni riproduttive a livello nazionale di *Aythya nyroca* e *Chlidonias hybridus*".

Le finalità, come riportate nella Relazione Illustrativa delle Misure specifiche di conservazione del sito e del Piano di Gestione, sono il "mantenimento delle zone umide e del mosaico delle diverse situazioni ambientali, con alternanza di zone a diverso gradiente di profondità dell'acqua e varietà dei tipi e della struttura vegetazionale" e "una gestione naturalistica che favorisca un elevato grado di biodiversità e la presenza delle specie florofaunistiche tipiche delle zone umide d'acqua dolce planiziali" in quest'ultimo caso, con particolare riferimento agli habitat e specie di interesse comunitario più significativi e alla conservazione della popolazione di *Emys orbicularis* e alla conservazione e incremento del *micro e magno-potamion*, dei *lamineti* e delle piante idrofite.

Gli obiettivi generali, individuati nella citata Relazione Illustrativa, sono di seguito sinteticamente riportati:

- migliorare la qualità e incrementare la quantità delle risorse idriche;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle specie aliene su habitat e specie di interesse comunitario;
- assicurare una gestione ottimale per habitat e specie di interesse comunitario dei livelli dell'acqua e della vegetazione nelle zone umide con gestione faunistico-venatoria e/o idraulico-produttiva;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti su specie e habitat di interesse comunitario da parte delle attività agricole e degli interventi su fabbricati e strade;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività venatoria e di gestione faunistica su specie e habitat di interesse comunitario e sui migratori;
- conservare e migliorare le funzionalità dei corridoi ecologici per le specie di interesse comunitario e migratrici;
- controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività di fruizione su specie e habitat di interesse comunitario.

Per ognuno dei citati obiettivi generali sono indicati, sempre nella citata Relazione, gli obiettivi specifici.

Le minacce, selezionando quelle di maggiore interesse per la relazione con le previsioni d'uso e trasformazione del suolo, tra quelle individuate nelle MSC e nel PdG, sono le seguenti:

- Gestione antropica delle golene e dei boschi ripariali (bonifiche, prosciugamenti, discariche);
- Gestione idraulica (interventi in alveo e gestione delle sponde dei corpi idrici superficiali);
- Eccessiva presenza di strade.

## 10. Sintesi delle potenziali interferenze tra il progetto e i siti

### NATURA 2000

Le aree Natura 2000 coprono circa il 9% dell'estensione areale del rilievo

All'interno di queste aree verranno eseguite indagini geofisiche attraverso emissioni di vibrazioni e posizionamenti di geofoni wireless per la registrazione delle onde che si propagano nel terreno, prestando la massima attenzione a non arrecare disturbi agli habitat comunitari e agli habitat di specie.

I punti di vibrazione eviteranno le aree sensibili e quelle soggette a vincoli territoriali, in particolare:

- Saranno evitati punti di energizzazione all'interno di habitat comunitari e habitat di specie compresi nelle aree dei siti Natura 2000;
- Sarà implementato un numero massimo di punti di vibrazione pari a 540 entro i perimetri dei siti Natura 2000;
- Sarà installato un numero massimo di geofoni pari a 900 entro i perimetri dei siti Natura 2000.







Fig. 14 – Evidenza degli habitat comunitari interni ai siti Natura 2000 coinvolti (in alto: ZSC -ZPS “Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio”, in basso. ZSC -ZPS “Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella”).



Fig. 15 - Restituzione della distribuzione dei punti sorgente di vibrazione in prossimità di alcuni degli habitat comunitari interni ai siti Natura 2000 coinvolti (particolare del ZSC -ZPS “Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella”).

### 10.1 Utilizzo di risorse

Le attività di rilievo geofisico non necessitano di utilizzo di risorse intese come consumi di materiali, di superfici o di risorse naturali. Per la corretta esecuzione delle varie operazioni, infatti, è previsto solo l'impiego di mezzi d'opera per il trasporto delle apparecchiature di registrazione e dei mezzi per l'indagine con Vibroseis.

### 10.2 Scarichi idrici

Ai fini dell'acquisizione del rilievo geofisico non è prevista la produzione di scarichi di natura industriale e/o civile.

### 10.3 Produzione di rifiuti

Durante le attività di rilievo geofisico non verranno prodotti rifiuti riconducibili alle operazioni effettuate in campo precedentemente descritte.

### 10.4 Sottosuolo e Geomorfologia

Le attività in progetto non determinano alcuna interazione con il sottosuolo e non prevedono movimentazione terra o modificazione dell'assetto geomorfologico. In riferimento alle aree a rischio definite nel PAI è stato comunque eseguito un approfondimento al fine di individuare aree critiche ove evitare il posizionamento dei punti sorgente di vibrazioni che sono state puntualmente escluse dall'area del rilievo geofisico.

### 10.5 Fauna, Flora ed Ecosistemi

Le attività connesse al rilievo geofisico, considerando il breve intervallo temporale (fino ad un mese nel settore di intervento) e la rapidità di esecuzione con modalità operative analoghe a quelle messe in atto da una periodica attività agricola con macchine operatrici in azione, saranno comunque realizzate, come precedentemente descritto, prevalentemente su strade esistenti, cavedagne o su terreno seminativo e/o a prato-pascolo, limitando a livello trascurabile il disturbo arrecato alla fauna che frequenta la zona di indagine che, qualora allontanatisi temporaneamente per la presenza delle attività, riprenderebbe, nel breve periodo successivo allo svolgimento dell'attività, a frequentare la zona.

## 10.6 Emissioni in atmosfera, campi elettromagnetici e rumore

Le emissioni in atmosfera connesse alle attività di rilievo geofisico sono esclusivamente legate all'utilizzo dei mezzi. La principale fonte di emissione, infatti, è rappresentata dai gas di scarico dei motori dei Vibroseis, dei mezzi utilizzati per il trasporto delle attrezzature e del personale. Si sottolinea che i mezzi utilizzati saranno moderni ed in linea con gli standard di riferimento e le normative vigenti in termini di emissione richiesti dalla normativa applicabile. Inoltre, sarà garantita la corretta manutenzione degli stessi.

Si precisa che, non essendo prevista la movimentazione di terreno, il sollevamento di polveri durante le attività in progetto può essere considerato una fonte d'inquinamento atmosferico secondario, derivante solo dalla movimentazione dei mezzi meccanici su gomma a contatto con il terreno.

Le attività in progetto non determineranno emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Le emissioni sonore, connesse alle indagini geofisiche in progetto, sono rappresentate dal disturbo temporaneo provocato dai mezzi utilizzati per il trasporto delle attrezzature e del personale e dei Vibroseis. Durante l'esecuzione del rilievo geofisico il rumore è provocato dalle vibrazioni indotte dalla fonte energizzante.

Relativamente al rumore generato dall'utilizzo del metodo Vibroseis, pubblicazioni internazionali relative a dati inerenti l'impatto acustico dimostrano, sulla base dei risultati delle misurazioni e dai dati raccolti, che il rumore emesso è assimilabile a quello di una normale macchina agricola in azione. Le attività saranno comunque svolte solamente nelle ore diurne (dalle ore 7.00 alle ore 19.00) e dal Lunedì al Venerdì.

In fase di energizzazione, il livello di potenza sonora massima dei vibratorii, senza considerare l'eventuale uso di pannelli insonorizzanti (in via cautelativa), risulta essere intorno ai 90 dB(A) ad una distanza di 10 metri dalla sorgente sonora. (vedi scheda tecnica allegata mod. COMMANDER).

L'area oggetto di studio è costituita da un territorio prevalentemente agricolo, in cui i ricettori sensibili presenti sono costituiti da case sparse e piccoli agglomerati. Nelle vicinanze delle abitazioni, e in corrispondenza delle aree degli habitat dei siti Natura 2000 presenti (in particolare nei Comuni di Budrio e Molinella, come mostrato nelle seguenti figure) dovrà quindi essere rispettato il livello sonoro immesso durante il periodo di riferimento diurno pari a 55 dB(A) e 45 dB(A) nel periodo di riferimento notturno (Classe II acustica, aree prevalentemente residenziali).

Per quanto concerne i ricettori sensibili classificati come "aree particolarmente protette" i limiti assoluti di immissione per il periodo di riferimento diurno e notturno sono rispettivamente di 50 dB(A) e 40 dB(A) (Classe I acustica).



Fig. 17 – Estratto Tav. 2 della Zonizzazione Acustica del Comune di Molinella, con gli elementi relativi ai nodi ecologici complessi della rete provinciale (tra cui gli habitat di interesse comunitario di Rete natura 2000) in Classe II.

Dal punto di vista del disturbo da emissioni sonore sulla fauna presente, considerati:

- ✓ la modalità di cantiere temporaneo e la breve durata degli eventi emissivi associati ad una sorgente mobile, assimilabile ad una trattoria agricola con emissione sonora con frequenze principali intorno ai 100÷500 Hz;
- ✓ le specie potenzialmente più disturbate identificabili sia dalla prevalenza numerica, sia dalla sensibilità, con le specie di uccelli nidificanti e /o stanziali presenti negli habitat di interesse comunitario,

si rimarca che, in base a uno studio sul clima acustico e sul potenziale disturbo alla fauna sensibile delle aree naturali (*“Accettabilità dei limiti di legge ai fini della tutela dell’avifauna” - M. Masoero, A.C. Bertetti - 2007*) è stato dimostrato che la curva di udibilità media dei tre principali gruppi di uccelli (passeriformi, strigiformi, altri non passeriformi) è compreso nel campo di frequenze tra 0.5 Hz e 10 kHz. La regione di massima sensibilità è compresa tra 2-3 kHz; la sensibilità uditiva decresce ad un tasso di 15 dB/ottava al di sotto di 1 kHz e circa 35-40 dB/ottava oltre 3 kHz. L’azione di protezione deve essere focalizzata sulla “finestra” spettrale che caratterizza il sistema di comunicazione dell’avifauna, perlopiù compresa tra 1-2/6-8 kHz e, in generale, i livelli di rumore superiori a 50 dBA possono determinare una riduzione di densità delle specie residenti.

A tal proposito, facendo riferimento agli studi sperimentali svolti dall’INAIL (*“Certificazione acustica e vibratoria delle macchine” – in collaborazione con l’Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Ingegneria*) si considera che nelle moderne trattorie agricole, assimilabili tipologicamente ai camion Vibroseis utilizzati per il rilievo geofisico, gli spettri sonori sono sempre caratterizzati dalle componenti di bassa e media frequenza.

Nel caso della traslazione su strade poderali asfaltate, con ghiaia e sterrata, gli spettri sono contraddistinti da un elevato picco che raggiunge in genere 95 dB in postazione dell’operatore e si presenta nell’intervallo di frequenze a 25 - 31.5 Hz. Esso è del tutto assente, ad esempio, durante le operazioni di aratura, mentre è nettamente inferiore durante l’erpicatura e la traslazione su terreno non lavorato. Il picco è quindi dovuto al rotolamento degli pneumatici, in particolare all’impatto dei tasselli sulla superficie stradale e alla conseguente trasmissione della sollecitazione per via strutturale, risultando elevato solo se la superficie è dura mentre nel caso del terreno agricolo i tasselli tendono ad affondare.

Nel normale funzionamento statico del motore a regime la massima emissione sonora ricade principalmente nell’intervallo di frequenza 100÷500 Hz, confermando in entrambi i casi la non sovrapposibilità con l’intervallo di frequenza critico delle specie di avifauna ipotizzato.

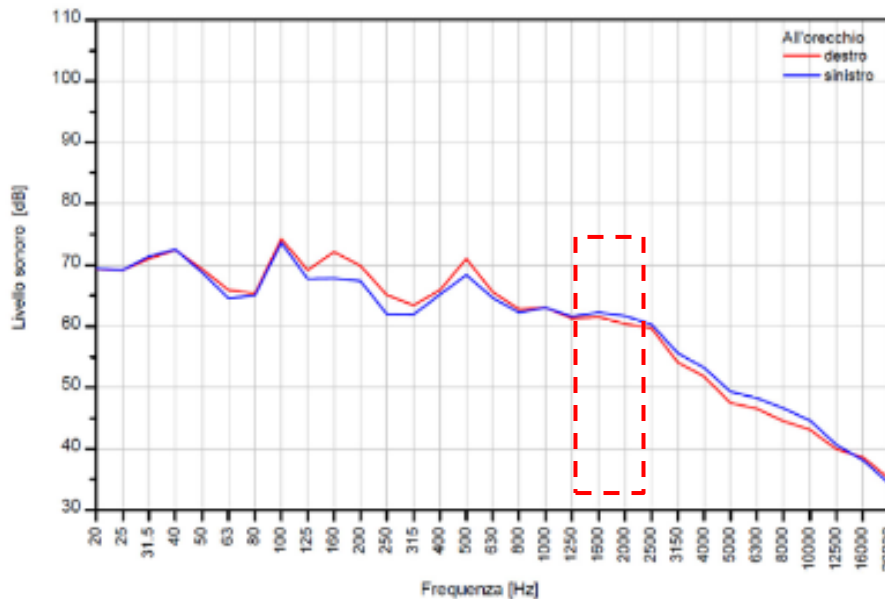


Fig. 18 -Spettri in frequenza relative al rumore rilevato all'orecchio dell'operatore durante l'aratura sul trattore (CERTIFICAZIONE ACUSTICA E VIBRATORIA DELLE MACCHINE - INAIL - Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Ingegneria) e indicazione relativa alla finestra di massima sensibilità ipotizzata per le specie di avifauna.

All'interno del cantiere mobile saranno utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici (macchine conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale per macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana) e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno; inoltre in considerazione dell'ubicazione dei ricettori, si prevede di poter operare nel pieno rispetto dei limiti della zonizzazione acustica, senza necessità di chiedere deroghe al superamento di predetti limiti sia in termini di intensità sia in termini di orario.

## 10.7 Vibrazioni

Nel presente paragrafo viene affrontato dal punto di vista tecnico e di dettaglio il tema della componente vibrazionale indotta nel sottosuolo a seguito delle operazioni di energizzazione mediante il mezzo vibroseis.

Le vibrazioni emesse dal vibroseis sono del tutto assimilabili a quelle di un normale mezzo meccanico. Gli impulsi di onde elastiche emesse durante l'energizzazione, anch'esse classificabili come vibrazioni, sono d'intensità molto ridotta e di breve durata temporale (tra 1 e 100 Hz per circa 10-20 secondi) per cui la cui propagazione in superficie risulta assai limitata.

Le perturbazioni attese occorrono nell'immediato sottosuolo entro la ventina di metri e sono rapidamente e totalmente reversibili al cessare delle attività di prospezione. Le vibrazioni prodotte saranno, pertanto, di entità

percepibile solo da specifica strumentazione e comunque entro i limiti da norma. La vibrazione viene dissipata entro i 100m dal punto di appoggio.

L'energizzazione del terreno sarà effettuata mediante la propagazione di onde elastiche con frequenze molto basse e dunque non percettibili attraverso i primi metri del sottosuolo.

Sulla scorta delle prove strumentali effettuate e sulla base degli studi e delle esperienze pregresse gli effetti risultano trascurabili e/o nulli attraverso i primi metri del sottosuolo considerato il notevole effetto dissipativo e di confinamento del terreno circostante: è possibile affermare che il rispetto dei valori di riferimento di cui alle norme UNI9916:2004 e DIN41510 permetterà di operare in piena sicurezza anche, e a maggior ragione, per tutte le strutture poste nel sottosuolo, di qualsivoglia natura.

A titolo di esempio, la Norma UNI 9614 "*Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo*", che disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti delle abitazioni soggette a vibrazioni, prescrive la valutazione delle accelerazioni rispetto ad un valore di riferimento secondo i tre assi di propagazione. Al fine della valutazione del superamento dei limiti di soglia indicati si considerano livelli di vibrazione continui, non continui o impulsivi durante l'intera giornata distinguendo i periodi diurno e notturno, in accordo con la norma internazionale ISO 2631 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings" (1 to 80 Hz).

Nella UNI 9614 la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (giorno, dalle 7:00 alle 22:00 e notte, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici, si configura come norma più restrittiva.

Nell'Appendice della norma UNI 9614, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite, come rappresentati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Limiti UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza in presenza di vibrazioni impulsive.

DESTINAZIONE D'USO	$a_w (Z) [m/s^2]$	$a_w (XY) [m/s^2]$
Aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	$3.6 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	$5.0 \cdot 10^{-3}$

DESTINAZIONE D'USO	aw (Z) [m/s <sup>2</sup> ]	aw (XY) [m/s <sup>2</sup> ]
Abitazioni (Giorno)	0.30	0.22
Uffici	0.64	0.46
Fabbriche	0.64	0.46

Sulla scorta di prove effettuate sul campo in situazioni e modalità operative analoghe con sistemi Vibroseis, l'attenuazione già alla distanza di 30 metri dalla sorgente vibratoria su terreno, comporterebbe un'attenuazione delle onde vibratorie trasmesse con valori di accelerazione al di sotto di 10 mm/sec<sup>2</sup>, limitando significativamente ogni possibile effetto di disturbo percepibile.

Roma, lì 11/06/2024

Po Valley Operations

Kevin Christopher Bailey

Collaboratore

