

PROVINCIA DI FERRARA COMUNE DI OSTELLATO

OGGETTO E ZONA DELL'INTERVENTO

**PROGETTO PER LA COLTIVAZIONE DI CAVA DI SABBIA – IV STRALCIO
IN LOCALITA' "CAVALLARA" – SAN GIOVANNI DI OSTELLATO**



COMMITTENTE

CANTONIERA CAVALLARA s.r.l. - via per Ostellato n.9/a MIGLIARINO
44027 FISCAGLIA (FE)

IL GEOLOGO

ZANNA Dr. ALESSANDRO
Via della Tecnica n.57/A4
40068 SAN LAZZARO DI SAVENA (BO)
cel 348 7607421

IL PROGETTISTA GENERALE

RUTTILIO Ing. ANTONELLO
Via Manzolli n. 19
44020 ROVERETO (FE)
cel 339-2856619

TAV.N°

2

ELABORATO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

DATA Agosto 2026

INDICE

PREMESSA	3
1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.1. Ubicazione del sito, cronistoria autorizzativa, principali interventi oggetto di nuova autorizzazione	4
1.2. Caratteristiche del progetto	9
1.2.1. MODALITÀ E TEMPI DI ESCAVAZIONE	11
1.2.2. GESTIONE DELLE ACQUE E IMPIANTI	12
1.2.3. SICUREZZA E VIABILITÀ	13
1.2.4. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E DEI REFLUI	13
1.3. Possibili interferenze ambientali	13
1.3.1. IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO	13
1.3.2. IMPATTO SULL'ARIA	13
1.3.3. IMPATTO ACUSTICO	13
1.3.4. IMPATTO SULLE ACQUE	13
1.3.5. IMPATTO SU VEGETAZIONE E FAUNA	13
1.3.6. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	13
2. ALTERNATIVE POSSIBILI	14
2.1. Alternativa zero	14
2.2. Alternative ubicative	14
2.3. Alternative dimensionali	14
2.4. Alternative tecnologiche	15
2.5. Motivazione della scelta progettuale	15
3. SCENARIO DI BASE E PROBABILE EVOLUZIONE SENZA PROGETTO	16
3.1. Scenario di base (stato attuale dell'ambiente)	16
3.2. Evoluzione dello scenario senza progetto	17
4. FATTORI SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO PROPOSTO	18
4.1. Popolazione e salute umana	18
4.2. Biodiversità	19
4.2.1 FLORA E FAUNA	19
4.2.2 SITI NATURA 2000	19
4.3. Territorio	19
4.3.1 USO DEL SUOLO	19
4.3.2 ASSETTO TERRITORIALE	20
4.4. Suolo	20
4.5. Acqua	20
4.5.1 ASPETTI IDROGEOLOGICI	20
4.5.2 QUALITÀ DELLE ACQUE	21
4.6. Aria e fattori climatici	21
4.7. Beni materiali e patrimonio culturale	21
4.8. Patrimonio agroalimentare	21
4.9. Paesaggio	22
4.10. Viabilità e traffico	22
4.11. Sicurezza idraulica e sismica	22
4.11.1 SICUREZZA IDRAULICA	22
4.11.2 SICUREZZA SISMICA	22
4.12. Interazione tra i fattori	22
4.12.1 INTERAZIONE ACQUA-SUOLO	23
4.12.2 INTERAZIONE ARIA-POPOLAZIONE	23
4.12.3 INTERAZIONE SUOLO-SUBSIDENZA	23
4.12.4 INTERAZIONE BIODIVERSITÀ-PAESAGGIO	23
4.13. Misure di compensazione e mitigazione	23
4.14. Conclusioni	23

5.	PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO	24
5.1.	Impatti dovuti alla costruzione e all'esercizio del progetto	24
5.2.	Impatti dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali	24
5.3.	Impatti dovuti all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti	26
5.4.	Rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente	28
5.5.	Cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati	29
5.6.	Impatto del progetto sul clima e vulnerabilità al cambiamento climatico	29
5.7.	Tecnologie e sostanze utilizzate	30
6.	METODI DI PREVISIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI: APPROCCIO, SFIDE E INCERTEZZE	31
7.	PIANO INTEGRATO DI MITIGAZIONE, PREVENZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CON DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO	32
8.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SU ELEMENTI CULTURALI E PAESAGGISTICI: TRASFORMAZIONI E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	33
8.1.	Contesto paesaggistico e beni culturali dell'area	33
8.2.	Impatti previsti sugli elementi paesaggistici	33
8.3.	Trasformazioni proposte e valenza paesaggistica	33
8.3.1.	PROGETTO DELLA TARTUFAIA	34
8.4.	Misure di mitigazione e compensazione	34
9.	ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AGLI INCIDENTI E CALAMITÀ: IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI PREVENZIONE E RISPOSTA	35
9.1.	Analisi della vulnerabilità	35
9.2.	Misure di prevenzione e mitigazione	35
9.3.	Preparazione alle emergenze e risposta proposta	35

PREMESSA

Su incarico della **Società Cantoniera Cavallara s.r.l.**, con sede legale in Comune di Comacchio – località Migliarino (Fe), via Ostellato civ. 9/a, lo scrivente predispone il presente Studio Preliminare Ambientale (S.P.A.), al fine di produrre quanto necessario per valutare se il progetto possa produrre impatti ambientali significativi tali da rendere necessaria l'assoggettabilità a VIA

Come riportato al comma 3, dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il presente Studio Preliminare Ambientale contiene le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato IVbis relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Si sottolinea che nel presente studio, per impatti ambientali si intendono quelli descritti nell'art. 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ovvero:

“effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
 - biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
 - territorio, suolo, acqua, aria e clima;
 - beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo.”

Il presente S.P.A., è elaborato in concomitanza con la variante al P.A.E., avviata dal comune di Ostellato, ed è contestuale alla richiesta di autorizzazione per attività estrattiva in merito all'approfondimento degli scavi presso la cava cantoniera Cavallara.

Tutte le valutazioni effettuate e riportate, fanno riferimento esclusivamente alla progettazione e alle opere previste, così come riportato nel progetto a firma dell'Ing. Antonello Rutilio e nella relativa relazione tecnica.

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1.Ubicazione del sito, cronistoria autorizzativa, principali interventi oggetto di nuova autorizzazione

L'area di intervento si colloca all'interno del polo estrattivo del comune di Ostellato, ubicato in località Cavallara, presso l'abitato di San Giovanni.

Nella fattispecie l'area del polo confina a sud con la Strada Provinciale 1 e ad est con Via Valmana.

L'attività estrattiva è posta all'interno di un territorio prevalentemente agricolo, coltivato per la maggior parte a seminativo, avente bassa densità abitativa.

L'area di studio è posta a circa 3,50 km ad est/sud-est di San Giovanni di Ostellato e circa 7,60 km a nord/ovest rispetto a Comacchio.

L'area di cava di proprietà della Ditta risulta censita al C.T. del Comune al Foglio 72 mappali 228, 340, 322, 321, 327, 336, 341, 333, 331, 335 di complessivi mq 182.145 derivante dagli aggiornamenti catastali formalizzati in adempimento dei disposti della Agenzia delle Entrate.

Ai fini estrattivi deve integrarsi la fascia demaniale di 1.250 mq identificata come Canaletto Cavallara. La superficie oggetto di escavazione è di mq 124.014.

L'area di cantiere interna alla cava, adibita al posizionamento delle attrezzature e delle strutture al servizio dell'attività per la lavorazione e lo stoccaggio degli inerti è di mq 8.429, comprendente anche una superficie di mq 3.000 circa per lo stoccaggio temporaneo degli inerti estratti o acquistati da altre cave autorizzate e destinati alla commercializzazione.

Vi è inoltre un lotto di terreno di mq 7.520, esterno all'area di cava, comunque compreso all'interno del Polo Estrattivo, censito al C.T. di Ostellato al Foglio n° 72 mappale 193 ed al Foglio n° 87 mappale 103, che non verrà escavato e sarà recuperato a fini agronomici per la produzione del tartufo.

Coordinate WGS84: Latitudine 44,717500°; Longitudine 12,091136°.

Dal punto di vista autorizzativo, e come più ampiamente descritto nell'elaborato 6 Relazione Generale, i provvedimenti rilasciati dalle competenti Pubbliche Amministrazioni sono :

1 . Comune di Ostellato – Progetto I Stralcio - Autorizzazione SUAP prot. 9071 del 28/06/2007 - Autorizzazione Convenzionata Attività Estrattiva Prot. 8715 del 22/06/2007

2 . Unione dei Comuni Valli e Delizie - Progetto II Stralcio - Autorizzazione Unica n° 25/2012 Prot. 4575 del 25/03/2012 - Autorizzazione Convenzionata Attività Estrattiva Prot.4563 del 25/03/2013

3 . Unione dei Comuni Valli e Delizie - Progetto III Stralcio - Autorizzazione Unica n° 24/2019 del 148/11/2019 - Autorizzazione Convenzionata Attività Estrattiva Prot. N° 31247 del 15/11/2019

I principali interventi che richiedono il rilascio di nuova autorizzazione sono : la richiesta di approfondimento dello scavo del bacino di cava dagli attuali 12m già autorizzati ai 19m di progetto, e ciò in Variante al PAE ; lo spostamento dell'area di cantiere; la lieve modifica del perimetro di scavo per mera regolarizzazione dei fronti spondali.

In merito all'inquadramento riportato nell'immagine 1.1-2 si precisa che è uno stralcio della tavola "Perimetrazioni PIAE e PAE" della Scheda di Polo n. 13 "Ostellato, Cavallara" allegata al Quadro Conoscitivo Diagnostico del IV PIAE della Provincia di Ferrara. La velatura rossa della perimetrazione VAS è stata ripresa dalle varie immagini cartografiche presenti all'interno della Valutazione Ambientale Strategica del PAE Ostellato Polo Cavallara presente al seguente link: <https://www.provincia.fe.it/Documenti-e-dati/Documenti-di-supporto/PAE-Ostellato>

Supporti cartografici e grafici:

- Immagine 1.1-1. Foto da satellite – Google Earth
- Immagine 1.1-2. Inquadramento territoriale dell'area di cava
- Figura 1.1-3. Stralcio Carta Tecnica Regionale – scala 1:10.000
- Figura 1.1-4. Stralcio Carta Tecnica Regionale – scala 1:5.000
- Figura 1.1-5. Estratto mappa catastale – scala grafica

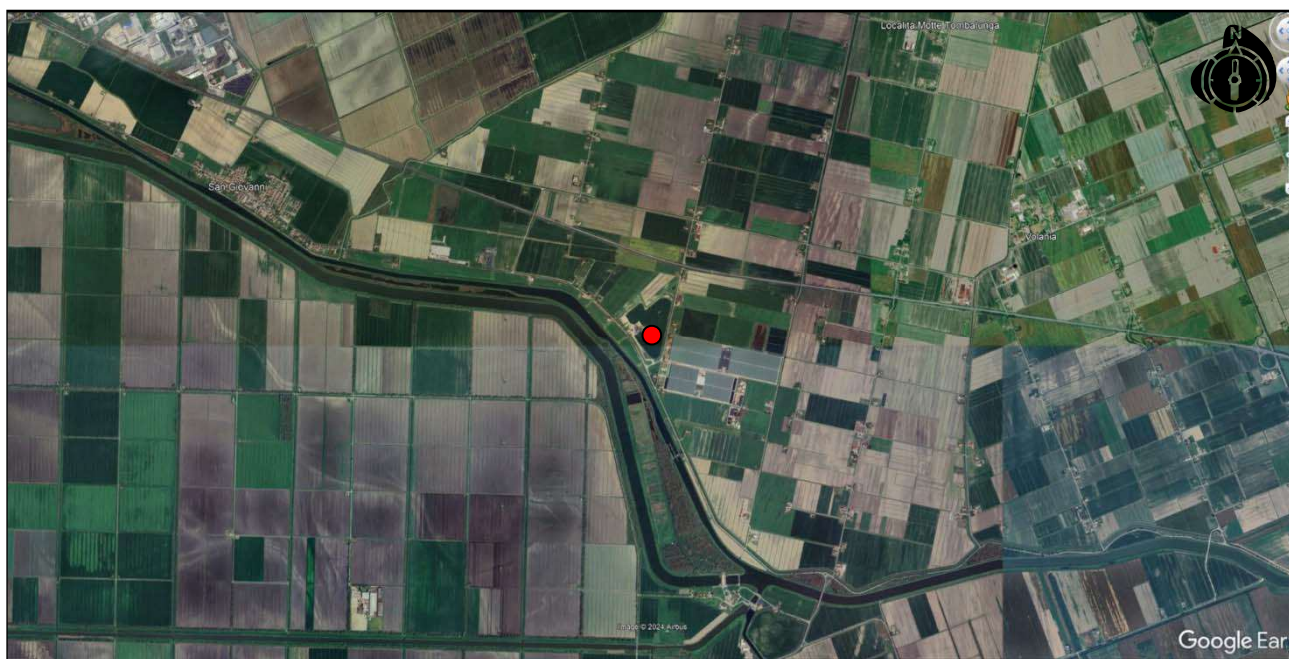


Immagine 1.1-1

Foto da satellite – Google Earth

● Ubicazione dell'area oggetto di studio



Immagine 1.1-2

Inquadramento territoriale dell'area di cava

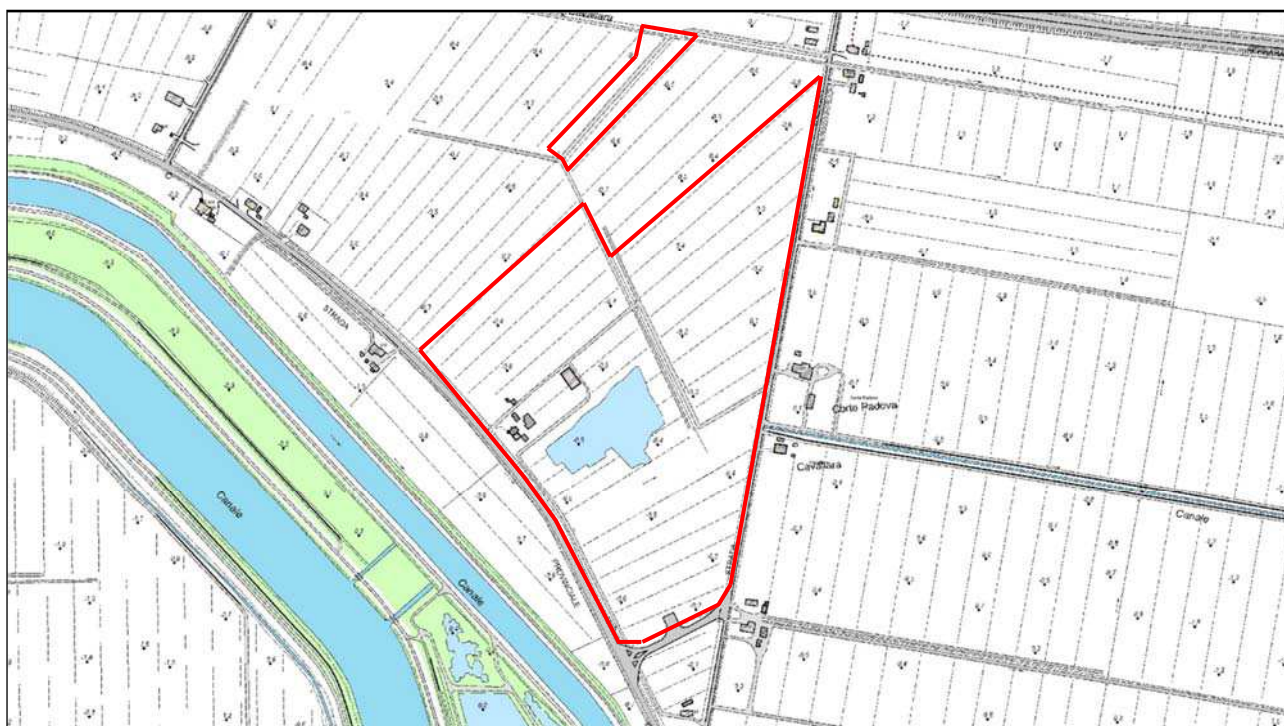


Figura 1.1-3

Stralcio Carta Tecnica Regionale – scala 1:10.000

Ubicazione dell'area oggetto di studio (cartografia non aggiornata)

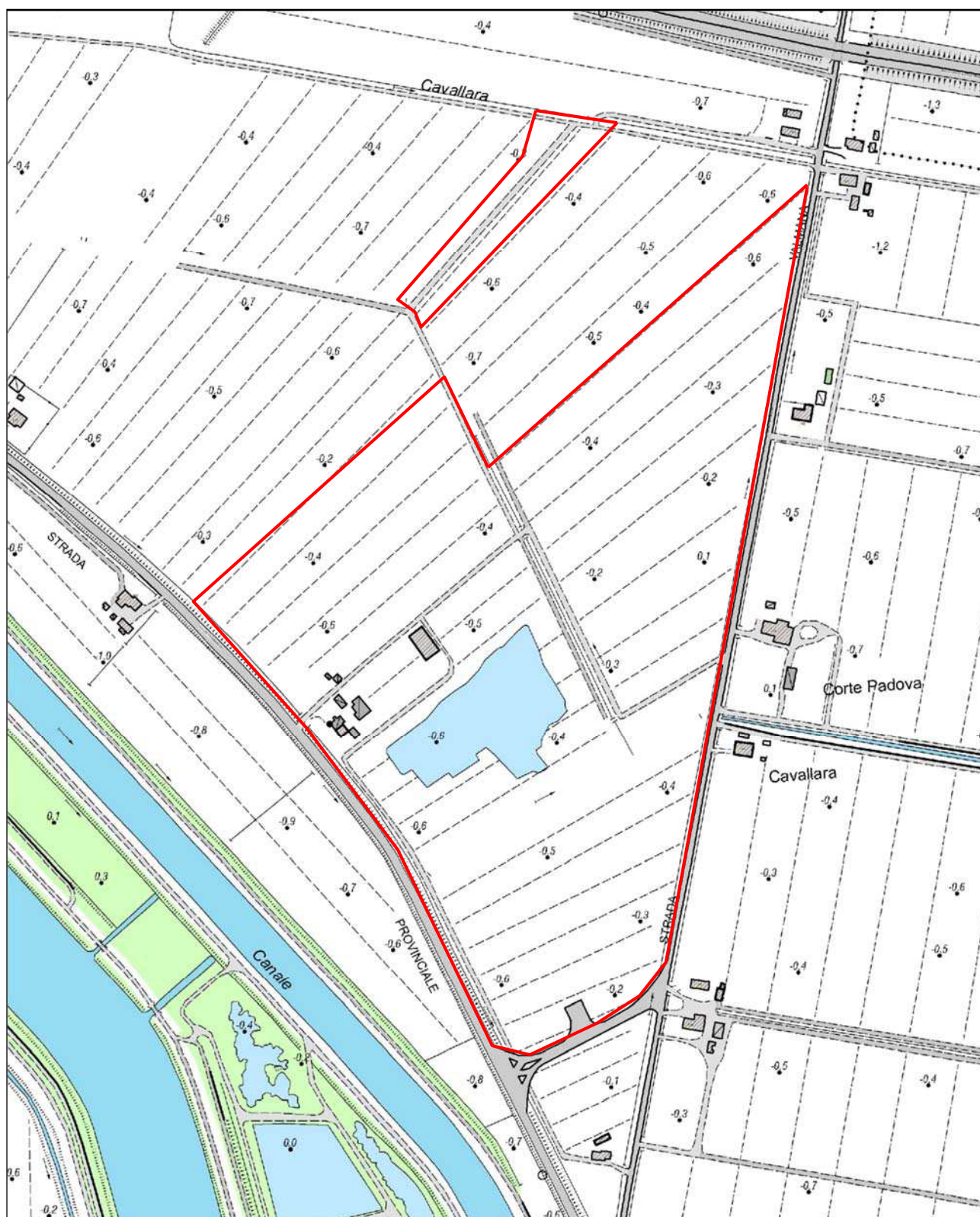


Figura 1.1-4
Stralcio Carta Tecnica Regionale – scala 1:5.000
Ubicazione dell'area in esame (cartografia non aggiornata)

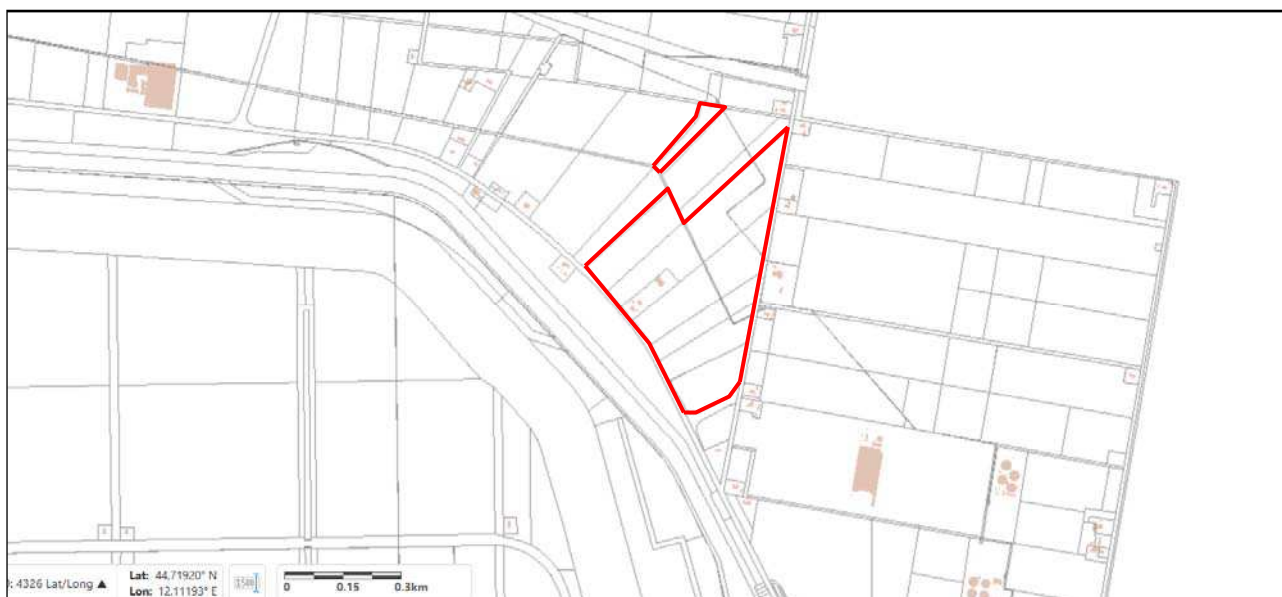


Figura 1.1-5

Estratto mappa catastale – scala grafica

Comune di Ostellato - Foglio 72, Mappali 193, 228, 340, 322, 321, 327, 336, 341, 333, 331, 335 e nel Foglio 87 mappale 103

(<https://sit.unionevalliedelizie.fe.it/>)

In riferimento alle tutele e vincoli presenti nell'area di studio risulta che:

- la zona non è soggetta a vincolo idrogeologico;
- secondo il Piano Territoriale Paesistico Regionale, l'area di studio ricade in corrispondenza di una zona priva di particolari tutele;
- in corrispondenza dell'area in esame non sono presenti vincoli archeologici;
- in corrispondenza dell'area in esame non sono presenti vincoli architettonici.

Per una descrizione di maggiore dettaglio in merito alle tutele, vincoli ed analisi degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica si rimanda alla Valsat allegata al progetto.

1.2. Caratteristiche del progetto

L'area del polo di sabbia ha un'estensione di 218 ha, con un quantitativo estraibile previsto dal 3° PIAE pari a 300.000 m³. Dal Piano di Coltivazione si evince che il quantitativo massimo cavabile durante il periodo 2009-2028 è di complessivi 1.896.673 m³, ripartiti in 596.673 m³ nel primo quinquennio, 600.000 m³ per il secondo quinquennio e 700.000 m³ per il decennio successivo.

La Soc. Cantoniera Cavallara s.r.l. ha realizzato a proprie spese la viabilità a servizio delle aree estrattive del Polo, consistente in uno svincolo stradale che funge da collegamento sicuro alla Strada Provinciale n° 1 dalla Via Valmana.

Al 30/11/2024, lo stato dell'attività è il seguente:

- Volume di sabbia scavata e commercializzata dall'inizio attività (28/06/2007): 889.339 m³
- Superficie complessiva dell'area di cava: 189.379 m²
- Sedime demaniale del Canaletto Cavallara: 1.250 mq
- Area utile di scavo autorizzata: 123.750 m²
- Profondità di scavo autorizzata: -12 m dal piano campagna

I dati di base della proposta progettuale del IV Stralcio sono:

- Volume residuo di sabbia autorizzata fino a -12 m dal pc nel Progetto III Stralcio e non ancora escavata: 245.010 m³ (compresi sabbia e capellaccio)
- Volume di materiali sabbiosi cavabile dalla quota di -12 m fino a -19 m dal pc: 465.607 m³ (comprensivi di sabbia e cappellaccio)
- Volume complessivo dei materiali inerti oggetto della richiesta nel IV Stralcio: 710.617 m³

L'aggiornamento dimensionale prevede:

- Superficie complessiva dell'area di cava catastalmente aggiornata: 182.145 m²
- Sedime demaniale del Canaletto Cavallara: 1.250 mq
- Superficie utile di scavo: 124.014 mq
- Profondità di scavo proposta nel progetto IV Stralcio: -19 m dal p.d.c.

Il quantitativo di materiali inerti da estrarre (710.617 m³) si prevede di scavarlo nell'arco di cinque anni, comprensivo di 699.313 m³ di sabbie commercializzabili e di 11.304 m³ di cappellaccio da riutilizzare in sito.

I tempi di escavazione sono calcolati considerando:

- Impianto di dragaggio con capacità 700-800 m³/giorno (nelle 8 ore)
- Impianto di vagliatura, lavaggio e ciclonatura: 700-800 m³/giorno (nelle 8 ore)
- Maestranze impiegate: 4 persone
- Lavoro giornaliero: 6-8 ore per 2 turni
- Giorni lavorativi: circa 220 all'anno
- Produzione media giornaliera: 700-800 m³ alla commercializzazione

Le indagini geognostiche e l'attività estrattiva hanno evidenziato:

- la presenza di uno strato di materiale limo-argilloso (cappellaccio A6) dalla quota del piano campagna fino alla profondità media di 30-50 cm;
- al di sotto, fino alla quota di falda freatica (1,50-2,00 m dal p.d.c.), la presenza di uno strato di materiale limo-sabbioso con frazioni argillose dello spessore variabile da 1,00 a 1,50 m;
- dal livello della falda fino alla profondità di 19-20 m dal p.d.c., intercalari di sabbia tipo A3 e di sabbia debolmente limosa tipo A2-4.

La coltivazione del giacimento avviene con due modalità distinte:

1. sopra falda: mediante asportazione con escavatore meccanico del cappellaccio fino alla quota di falda;
2. sottofalda: escavazione della sabbia mediante draga idrorifluente.

Si sottolinea che il materiale escavato con impianto di dragaggio subisce:

- una prima operazione di pulizia tramite vibrovaglio per eliminare le impurità;
- l'invio alle ruote scolatrici per separare il materiale sabbioso dall'acqua;
- il trattamento nell'impianto di idrociclonatura per recuperare anche le frazioni più fini.

Il materiale sabbioso pulito risulta idoneo per usi pregiati quali la produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi e lavorazioni nel settore edile.

In merito ai fabbisogni e ai consumi di energia gli andamenti dei dati registrati dal 2021 al 2024 sono riportati nel grafico 1.2-1. Con la voce "Forza motrice" si indicano i consumi della draga; con la voce "Energia elettrica" quelli generati dal generatore, mentre con la voce "Cisterna" si indicano i consumi derivati dai mezzi meccanici da piazzale e varie.

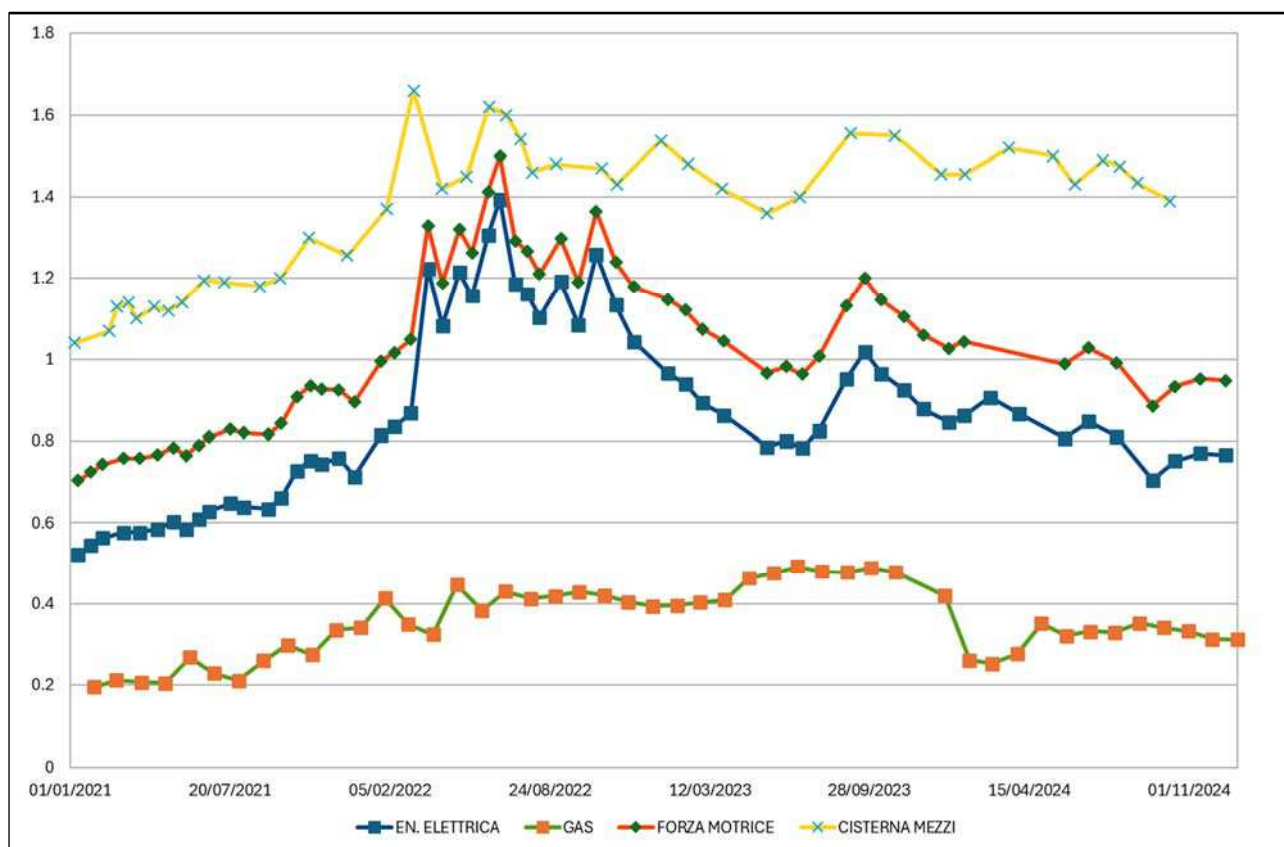


Grafico 1.2-1

Fabbisogni e consumi del polo estrattivo – 2021/2024

1.2.1. MODALITÀ E TEMPI DI ESCAVAZIONE

Viene di seguito riportato quanto descritto nel Piano di Coltivazione.

“Le indagini geognostiche condotte in sito hanno evidenziato la presenza di strati di materiale limo – argilloso (cappellaccio) A6 dalla quota del piano di campagna fino alla profondità di circa cm 50.

L'effettivo svolgimento dell'attività estrattiva ha consentito di verificare che lo spessore medio di detto materiale risulta variabile tra 30 cm e 50 cm.

Al di sotto di tale quota e fino a quella media di captazione della falda freatica posta a m 1,50 ÷ 2,00 dal p.d.c. si identifica uno strato di materiale limo – sabbioso con frazioni argillose dello spessore variabile da m 1,00 a m 1,50, tendente a spessori maggiori nella parte nord del giacimento; dal livello della falda fino alla profondità di m 19 ÷ 20 da p.d.c. sono presenti degli intercalari di sabbia tipo A3 e di sabbia debolmente limosa tipo A2-4 che vengono scavati secondo le profondità autorizzate.

La coltivazione del giacimento durante il periodo di validità di questo IV Stralcio progettuale avverrà con le stesse modalità operative finora adottate e consisterà:

- nella preventiva rimozione del cappellaccio che verrà utilizzato in sito (previo eventuale stoccaggio su aree dedicate) e messo in opera sulle fasce destinate alla piantumazione ed alla sistemazione spondale, oltre che sulle aree destinate a verde;
- nell'asporto dei materiali inerti a matrice limo - sabbiosa sopra falda dello spessore ridotto che sono stati commercializzati senza preventivi lavori di vagliatura e lavaggio;
- nello scavo degli strati di materiali sabbiosi situati quasi completamente sotto falda, che costituiscono poco meno della totalità del giacimento sabbioso allo stato di fatto del presente IV Stralcio progettuale, a mezzo di draga soffiante – refluyente in grado di convogliare la miscela fluida di acqua e sabbia tramite apposite condutture, all'impianto di lavaggio e vagliatura.

Il materiale escavato con impianto di dragaggio subisce una prima operazione di pulizia per l'eliminazione di eventuali impurità quali frammenti vegetali, frustoli, etc., tramite vibrovaglio ed inviato alle ruote scolatrici per la separazione dal materiale sabbioso dall'acqua e dalla frazione più fine e quindi recapitato all'impianto di idrociclonatura; la centrifuga cui è sottoposto il materiale permette il recupero

anche delle frazioni sabbiose più fini, con una riduzione dello scarto di lavorazione costituito da particelle limo – argillose (circa 5 ÷ 6% del volume di materiale sabbioso lavorato)

Il materiale sabbioso pulito, di buona granulometria e durezza, risulta idoneo per usi discretamente pregiati quali possono essere la produzione di calcestruzzi, di conglomerati bituminosi e per lavorazioni nel settore edile.

Come rappresentato nelle tavole di progetto di questo IV Stralcio l'impianto di lavaggio e vagliatura dei materiali sabbiosi viene traslato nell'angolo sud – ovest dell'area di cava.

Le acque reflue di lavaggio portanti le particelle più fini limose, sabbiose e argillose in miscuglio, non recuperate dall'idrociclone, verranno convogliate nelle vasche di sedimentazione; allo scopo saranno realizzati due nuovi bacini di mq 250 circa ognuno posti nelle immediate vicinanze dell'impianto di vagliatura.

Il flusso delle acque verrà rallentato durante il percorso in successione all'interno delle vasche rendendo possibile la separazione per gravità della frazione fine presente nell'acqua.

La corretta gestione della cava prevede che i bacini vengano periodicamente svuotati secondo la migliore logica di cantiere.

Il materiale di risulta verrà commercializzato rientrando nella vasta gamma dei materiali inerti necessari soprattutto nel campo dell'edilizia, per riinterri, riempimenti, etc.

L'intero quantitativo di acqua pompata dalla draga alla quale è stato sottratto dagli impianti la quasi totalità di materiali inerti presenti nel fluido lavorato, ritornerà nel bacino di cava, dopo avere divagato nelle vasche di sedimentazione fuoriuscendo infine, per sfioramento attraverso apposita tubazione situata a quota superiore a quella dell'acqua libera del lago di cava.

L'acqua movimentata non subirà pertanto alcun tipo di trattamento, ma come per le escavazioni eseguite nel corso degli stralci precedenti, svolgerà ancora ed esclusivamente la funzione di veicolo per il conferimento agli impianti di lavorazione degli inerti escavati sotto falda.

Ogni residuo, eventuale materiale di scarto, verrà riutilizzato all'interno del cantiere per la modellazione delle superfici emerse, senza che venga reimpresso nel bacino di cava.

1.2.2. GESTIONE DELLE ACQUE E IMPIANTI

- Gestione delle acque di lavorazione

Come sopra riportato, le acque reflue di lavaggio contenenti particelle fini vengono convogliate in due vasche di sedimentazione di circa 250 m² ciascuna, poste nelle vicinanze dell'impianto di vagliatura. Il flusso viene rallentato permettendo la separazione per gravità della frazione fine. I bacini vengono periodicamente svuotati secondo necessità. Il materiale di risulta viene commercializzato nel campo dell'edilizia per riinterri e riempimenti.

L'acqua, dopo la sedimentazione, ritorna nel bacino di cava attraverso una tubazione di sfioramento situata a quota superiore a quella dell'acqua libera del lago di cava, senza subire trattamenti chimici.

- Impianti e attrezzature

L'impianto di lavaggio e vagliatura dei materiali sabbiosi verrà traslato nell'angolo sud-ovest dell'area di cava. La nuova piazzatura avrà una superficie di 8.429 m² e sarà destinata al transito degli automezzi, al posizionamento delle attrezzature di servizio e dell'impianto, oltre allo stoccaggio delle sabbie lavate.

Le attrezzature comprenderanno:

- impianto di lavaggio e vagliatura della sabbia con vibrovaglio, ruote scolatrici, nastri di distribuzione e idrociclone;
- due vasche di sedimentazione con arginatura in terra della superficie di circa 250 m² ciascuna;
- moduli prefabbricati coibentati ad uso ufficio, ripostiglio e servizi igienici;
- pesa con ponte di 18,00x4,50 m.

1.2.3. SICUREZZA E VIABILITÀ

Per operare in condizioni di sicurezza e in ottemperanza alle NTA del PAE (Art. 20), l'intera area di cava è stata recintata con rete metallica di altezza 1,50 m sovrastata da filo spinato fino ad altezza 1,80 m e sostenuta da paletti infissi nel terreno ad interasse di circa 3,00 m. Sulla rete sono installati cartelli monitori ogni 40 m.

La viabilità interna è costituita da un percorso della larghezza di 6,00 m che si sviluppa parallelamente alla Strada Provinciale, realizzato con un materasso sabbioso Tipo A2-4 (spessore 10 cm) e da un sovrastante strato di materiale riciclato drenante (spessore minimo 30 cm) rifinito con stabilizzato fine.

1.2.4. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E DEI REFLUI

Le aree di cantiere e viabilità interna sono realizzate con materiali drenanti per assorbire le acque piovane, mentre le eccedenze vengono convogliate nei fossi perimetrali. Le precipitazioni che interessano le aree verdi vengono naturalmente smaltite dal suolo sabbioso.

Le acque meteoriche che superano la capacità di drenaggio dei suoli vengono convogliate nello scolo Consorziale Cavallara attraverso un nuovo percorso appositamente realizzato. Per le esigenze di scarico delle acque reflue derivanti dai manufatti di cantiere è stata realizzata un'area di subirrigazione in prossimità del fabbricato principale, dimensionata secondo la somma delle esigenze di gestione del cantiere e della futura attività commerciale (locanda/ristorante).

1.3. Possibili interferenze ambientali

1.3.1. IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

L'intervento non comporta un consumo di suolo in quanto trattasi di approfondimento di un polo estrattivo esistente.

1.3.2. IMPATTO SULL'ARIA

Il numero di automezzi in entrata e uscita dalla cava sarà uguale a quello già riscontrato per il sito. Non si prevede un aumento delle emissioni in atmosfera, sia per gli inquinanti derivanti dal traffico che per le polveri generate dagli scavi. Si continuerà con la bagnatura delle strade bianche nei periodi siccitosi.

1.3.3. IMPATTO ACUSTICO

Come riportato nella Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (febbraio 2025), i livelli ai ricettori dimostrano di rispettare i limiti di immissione assoluta, anche ipotizzando le sorgenti attive per tutto l'intervallo di riferimento.

1.3.4. IMPATTO SULLE ACQUE

Studi e monitoraggi (dal 2008 ad oggi) hanno escluso interferenze sull'equilibrio idrogeologico e intrusioni saline. I valori di conducibilità elettrica delle acque del lago sono stabili (≤ 2.20 mS/cm a 25°C). Simulazioni numeriche efficaci confermano la stabilità del sistema idrico per i prossimi 50 anni, considerando anche gli effetti dei cambiamenti climatici. È previsto il controllo semestrale della qualità delle acque di falda.

1.3.5. IMPATTO SU VEGETAZIONE E FAUNA

Flora e fauna non subiscono impatti apprezzabili in quanto i terreni erano adibiti ad uso agricolo. La rinaturazione, già in parte realizzata, ha comportato un miglioramento qualitativo e quantitativo della biodiversità. È stata realizzata una specifica zona di salvaguardia degli habitat degli anfibi.

1.3.6. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali estratti e non commercializzati sono classificabili come "terre non inquinate" ai sensi dell'art. 3 comma e) del D.Lgs. 117/2008. Il cappellaccio e i materiali di risulta dell'impianto di lavaggio e

vagliatura saranno impiegati direttamente in sito per le sistemazioni spondali, formazione di aree verdi e supporto alle opere di arredo verde.

Il modesto quantitativo degli scarti dell'impianto di lavorazione (torbe, frustoli, frammenti di legno) verrà reimpiegato all'interno delle aree di cava per favorire l'attecchimento della vegetazione.

2. ALTERNATIVE POSSIBILI

Il progetto in esame riguarda l'approfondimento dell'attività estrattiva in un polo di cava esistente, denominato "Polo Cavallara", già autorizzato attraverso stralci progettuali precedenti. L'intervento si inserisce nell'ambito della pianificazione estrattiva provinciale (PIAE) e comunale (PAE) che ha previsto per questo polo specifici volumi di estrazione da realizzarsi nel periodo 2009-2028.

2.1. Alternativa zero

L'alternativa zero consiste nella non realizzazione dell'approfondimento di scavo e nella prosecuzione dell'attività estrattiva limitatamente ai volumi residui autorizzati fino alla profondità di -12 m dal piano campagna.

Implicazioni ambientali dell'alternativa zero:

- Minore interferenza con il sistema idrogeologico locale
- Minore volume di acqua di falda coinvolto nel processo estrattivo
- Minore durata complessiva dell'attività nel sito

Implicazioni economico-produttive dell'alternativa zero:

- Impossibilità di raggiungere i volumi estrattivi previsti dal PIAE/PAE per il periodo 2019-2028
- Necessità di individuare nuove aree estrattive per soddisfare la domanda di inerti, con conseguente consumo di nuovo suolo in aree attualmente non interessate da attività estrattive
 - Sottoutilizzo delle infrastrutture già realizzate (svincolo stradale, impianti di lavorazione, etc.)
 - Mancato sfruttamento ottimale della risorsa mineraria disponibile

Questa alternativa è stata scartata poiché non consentirebbe il raggiungimento degli obiettivi di pianificazione stabiliti dal PIAE e comporterebbe un maggiore impatto ambientale complessivo a livello territoriale, richiedendo l'apertura di nuove aree estrattive.

2.2. Alternative ubicative

Le alternative ubicative risultano fortemente limitate per i seguenti motivi:

1. L'intervento si configura come approfondimento di un'attività esistente, all'interno di un perimetro già autorizzato
2. La Ditta ha già investito in infrastrutture specifiche per questo sito (svincolo stradale, impianti, etc.)
3. Il PAE comunale ha già individuato questo polo come area destinata all'attività estrattiva
4. I tentativi della Società di acquisire terreni estrattivi confinanti non hanno avuto esito positivo, nonostante le offerte economiche superiori ai valori di mercato.

Le alternative ubicative comporterebbero un maggiore impatto ambientale complessivo dovuto al consumo di nuovo suolo e alla necessità di realizzare nuove infrastrutture di servizio.

2.3. Alternative dimensionali

Sono state considerate le seguenti alternative dimensionali:

Alternativa A: Approfondimento limitato a -15 m dal piano campagna

- Minore volume estratto rispetto al progetto proposto
- Minore durata dell'attività
- Minore interferenza con la falda

- Minore sfruttamento della risorsa disponibile

Alternativa B: Approfondimento a -19 m dal piano campagna (progetto presentato)

- Ottimizzazione del recupero della risorsa mineraria
- Completo raggiungimento degli obiettivi di pianificazione
- Maggiore durata dell'attività nel sito
- Maggiore interazione con la falda, ma con impatti gestibili come dimostrato dagli studi idrogeologici

Alternativa C: Approfondimento oltre -19 m dal piano campagna

- Maggiore volume estratto
- Potenziali interferenze con l'equilibrio idrogeologico non sufficientemente verificate
- Potenziali impatti sulla qualità delle acque sotterranee

Sulla base delle verifiche idrogeologiche condotte, che hanno escluso interferenze con l'equilibrio del sistema idrico locale e con il fenomeno dell'intrusione salina, è stata scelta l'Alternativa B come soluzione ottimale.

2.4. Alternative tecnologiche

Le alternative tecnologiche riguardano principalmente le modalità di estrazione e di trattamento del materiale:

Sistema di estrazione:

1. Escavazione mediante draga idrorifluente (soluzione adottata)
 - Vantaggi: efficienza operativa, minori emissioni di polveri, minore rumorosità
 - Svantaggi: consumo energetico per il pompaggio
2. Escavazione mediante escavatore meccanico a bordo lago
 - Vantaggi: minori consumi idrici
 - Svantaggi: maggiori emissioni di polveri, maggiore rumorosità, minore efficienza

Sistema di trattamento:

1. Sistema con idrociclone per il recupero delle frazioni fini (soluzione adottata)
 - Vantaggi: maggiore recupero di materiale utile, minori scarti di lavorazione
 - Svantaggi: maggiori consumi energetici
2. Sistema tradizionale senza idrociclone
 - Vantaggi: minori consumi energetici
 - Svantaggi: maggiori scarti di lavorazione, minore efficienza nel recupero delle frazioni fini

2.5. Motivazione della scelta progettuale

La scelta di procedere con l'approfondimento dello scavo a -19 m è motivata dai seguenti fattori:

1. Aspetti ambientali:

- Gli studi e i monitoraggi condotti dal 2008 ad oggi hanno escluso interferenze con l'equilibrio idrogeologico locale
- Non si è verificata intrusione salina, come dimostrato dai valori stabili di conducibilità elettrica delle acque del lago
- Le simulazioni numeriche hanno confermato la stabilità del sistema per i prossimi 50 anni
- Non si determina nuovo consumo di suolo
- Vengono ottimizzate le infrastrutture esistenti

2. Aspetti pianificatori:

- Coerenza con gli obiettivi del PIAE e del PAE che prevedono l'estrazione di 700.000 m³ nel periodo 2019-2028
- Completo sfruttamento della risorsa all'interno di un'area già destinata all'attività estrattiva

3. Aspetti tecnico-economici:

- Efficienza nell'utilizzo delle risorse e degli impianti esistenti
- Non necessità di individuare nuove aree estrattive
- Razionalizzazione dei costi di produzione

4. Aspetti socioeconomici:

- Continuità occupazionale
- Soddisfacimento della domanda locale di inerti
- Mantenimento delle attività economiche collegate

La soluzione progettuale scelta rappresenta il miglior compromesso tra le esigenze di sfruttamento della risorsa mineraria e la tutela ambientale, in un contesto di pianificazione territoriale che ha già destinato quest'area all'attività estrattiva.

3. SCENARIO DI BASE E PROBABILE EVOLUZIONE SENZA PROGETTO

3.1. Scenario di base (stato attuale dell'ambiente)

L'area di cava attualmente operativa si caratterizza per la coltivazione fino a profondità autorizzate (fino a 12 m da piano campagna) e per la presenza di un sistema idrogeologico stazionario, come testimoniato dai monitoraggi periodici (anni 2008-2009, 2016-2017 e 2022-2023). Le misurazioni dei parametri idrochimici – in particolare la conducibilità elettrica e la salinità – mostrano valori costanti, evidenziando l'assenza di intrusione del cuneo salino. Le infrastrutture di gestione (sistemi di scolo per le acque meteoriche e di dragaggio, recinzioni e misure di sicurezza ambientale) garantiscono un'efficace mitigazione dei rischi di contaminazione, con sistemi operativi già pienamente attivi e validati anche attraverso simulazioni numeriche previsionali che indicano effetti irrilevanti sull'equilibrio idrogeologico.

Si riporta di seguito un'analisi di dettaglio.

1. Condizioni del Sistema Idrogeologico e Acque Sotterranee

L'area di cava, attualmente coltivata fino alla profondità autorizzata (inizialmente fino a 7 m e successivamente approfondita fino a circa 12 m), presenta un sistema idrogeologico ben caratterizzato da una falda interamente monitorata.

Gli studi condotti evidenziano una condizione stazionaria del sistema acquifero: le misurazioni dei profili verticali di conducibilità e della salinità non mostrano variazioni significative rispetto ai dati storici (con valori, ad esempio, sempre inferiori o attorno a 2.20 mS/cm a 25 °C).

L'analisi delle simulazioni numeriche ha confermato che, fino ad oggi, le operazioni estrattive non hanno prodotto effetti negativi rilevabili sul livello idrico o sulla qualità dell'acqua, evidenziando una stabilità del carico idraulico del bacino.

2. Gestione Operativa e Infrastrutture di Sicurezza Ambientale

L'area è dotata di un sistema di gestione integrato: le acque meteoriche vengono convogliate attraverso appositi scoli e canali (come evidenziato dall'impiego del nuovo percorso dello scolo Consorziale Cavallara), e le acque utilizzate nel dragaggio vengono trattate e decantate per prevenire il trasporto di frazioni limose verso il bacino.

Sono attuali misure di contenimento dei rischi: recinzione dell'intera area con rete metallica, cancelli di accesso sicuri, sistemi di monitoraggio costante delle acque e gestione attenta di eventuali perdite di carburanti e lubrificanti dalle operazioni e dai mezzi di trasporto.

3. Risultati degli Studi e delle Modellazioni Numeriche

I modelli numerici realizzati (integrando i dati raccolti in monitoraggi periodici e in studi specifici, anche in previsione degli effetti climatici futuri) indicano che, in caso di approfondimento fino a 19 m da piano campagna, gli abbassamenti del livello idrico sarebbero irrilevanti e gli incrementi di salinità molto contenuti (non superiori al 2% rispetto ai livelli attuali).

Le simulazioni confermano la compatibilità idrogeologica dell'attività estrattiva, evidenziando che il sistema mantiene un'equilibrata interfaccia acqua dolce-acqua salmastra e non manifesta fenomeni di intrusione del cuneo salino.

4. Caratteristiche Geologiche e Morfologiche

L'area fa parte di un contesto geologico costituito da depositi di sabbie, limi e argille, con uno "strato superficiale" (il cosiddetto cappellaccio) che, se rimosso per la coltivazione, lascia esposta la falda.

I depositi sono per loro natura ad alta porosità e permeabilità, il che rende fondamentali le corrette tecniche di gestione dei canali di scolo e l'effettuazione di studi specifici per evitare eventuali effetti negativi sul sistema acquifero.

3.2. Evoluzione dello scenario senza progetto

Qualora non si proceda all'approfondimento degli scavi, il sistema ambientale continuerà a mantenere le attuali condizioni idrogeologiche e chimico-fisiche, con eventuali variazioni limitate alle oscillazioni stagionali dovute alle precipitazioni. In assenza di ulteriori pressioni estrattive, il bacino di cava e la falda subacquea manterranno le loro proprietà di stabilità e autosostenibilità.

Pertanto, senza l'attuazione del progetto di approfondimento, il quadro ambientale evolverebbe in modo naturale, rimanendo in linea con le condizioni storico-operate e senza subire impatti negativi oltre quelli già inerenti alle normali dinamiche naturali.

Si riporta di seguito un'analisi di dettaglio.

1. Mantenimento delle Condizioni Attuali

- In assenza del progetto di approfondimento, il sistema ambientale continuerà a mantenere le stesse caratteristiche attuali, come dimostrato dai ripetuti monitoraggi: la falda e il bacino di cava continueranno a rimanere stabili, con variazioni che rientrano nelle oscillazioni naturali dovute a condizioni meteorologiche stagionali.

2. Variabilità Naturale e Oscillazioni Stagionali

- Le variazioni che si possono prevedere sono limitate all'oscillazione stagionale dei livelli idrici, già osservata nei dati storici. Queste variazioni naturali non comportano un deterioramento significativo della qualità dell'acqua o del profilo idrogeologico.

3. Assenza di Effetti da Nuove Pressioni Estrattive

- Senza l'approfondimento (e quindi senza modifiche operative che impongano uno scavo a profondità maggiori rispetto a quelle già autorizzate), non si prevedono variazioni sostanziali nel carico idraulico né sulla distribuzione delle concentrazioni saline, mantenendo l'equilibrio attuale.
- Questo implica che, a meno di eventi eccezionali o di variazioni estremamente atipiche nelle precipitazioni, il quadro ambientale rimane coerente con quanto osservato nei monitoraggi pregressi.

4. Considerazioni di Lungo Termine

- I modelli previsionali fino a 50 anni indicano che, anche in uno scenario senza ampliamento né cambiamenti sostanziali nel perimetro o nelle modalità operative, l'impatto sull'ambiente, in termini di abbassamenti del livello idrico e variazioni dei parametri chimico-fisici dell'acqua, sarebbe trascurabile.
- La stabilità del sistema è ulteriormente confermata dal confronto tra i dati ante operam e quelli aggiornati, evidenziando che l'attuale esercizio della cava non comporta evoluzioni negative significative sul medio-lungo periodo.

Si sottolinea però che l'Attività Estrattiva in esercizio nella cava Cantoniera Cavallara è oggi in fase di avanzata coltivazione e dispone di quantitativi residui di sabbia appena sufficienti per le forniture al minuto di privati, piccole imprese, magazzini e per quelle all'ingrosso dei calcestruzzi, asfalti, intonaci, malte, etc.; attività facenti capo, per la gran parte, ad aziende del territorio.

Dai Documenti preliminari alla formazione del quarto P.I.A.E. Provinciale si riscontra che sono in itinere importanti procedimenti per la progettazione, l'appalto e l'assegnazione di varie opere pubbliche.

La Soc. Cantoniera Cavallara s.r.l. intende implementare la propria attività estrattiva, allo scopo di fronteggiare le richieste di forniture di materiali sabbiosi per la formazione, in particolare, delle opere viarie.

4. FATTORI SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO PROPOSTO

I fattori elencati all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 sono:

1. Popolazione e salute umana;
2. Biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE
3. Territorio, suolo, acqua, aria e clima;
4. Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
5. Interazione tra i fattori sopra elencati

Come anche riportato nella relazione "Recupero ambientale" allegata al progetto si sottolinea che *"lo sviluppo areale della cava resta invariato e che pure approfondendo la quota di escavazione le modalità operative non vengono modificate."*

Si conferma inoltre che i modelli previsionali adottati per studiare e valutare le eventuali interferenze tra la coltivazione della cava e le componenti ambientali, alla prova dei fatti, monitorati ed analizzati dall'inizio dei lavori e fino alla data odierna, hanno segnalato una evoluzione del tutto positiva degli elementi più significativi della salute dell'ambiente sul quale si sta intervenendo nel pieno rispetto dei territori al contorno.

Gli elementi naturali fondamentali che caratterizzano l'ambiente si identificano nelle componenti sulle quali vanno ad incidere i fattori che caratterizzano il sito oggetto di indagine e le strutture che su di esso si insediano.

La presenza della Attività Estrattiva esercitata dalla Soc. Cantoniera Cavallara nella omonima località compresa tra la S.P. 1 e la Strada Comunale Valmana nel Comune di Ostellato, coinvolge le componenti ambientali in misura molto diverse tra loro."

In conformità con quanto richiesto dall'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06, di seguito si descrivono i fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto di approfondimento della cava Cantoniera Cavallara nel Comune di Ostellato (FE).

4.1. Popolazione e salute umana

L'approfondimento della cava esistente non comporta impatti diretti significativi sulla popolazione residente, in quanto:

- L'area di studio è posta a circa 3,50 km ad est/sud-est di San Giovanni di Ostellato e circa 7,60 km a nord/ovest rispetto a Comacchio, in un territorio prevalentemente agricolo con bassa densità abitativa
- L'attività estrattiva è attiva dal 2007 e non sono state rilevate criticità significative per la popolazione circostante
- Il progetto prevede l'approfondimento di un'attività esistente senza modifiche all'estensione areale, mantenendo invariate le modalità operative

L'assenza di agglomerati urbani nelle immediate vicinanze limita notevolmente la possibile esposizione della popolazione a disturbi diretti quali rumore o polveri. Le abitazioni maggiormente influenzate dalla attività della cava risultano essere:

- R1: abitazione al civico 410 del S.P.1 ad est della cava
- R2, R3 ed R4: abitazioni presenti lungo via Valmana

Dalla valutazione previsionale di impatto acustico redatta nel gennaio 2025, i rilievi fonometrici effettuati in diversi punti (M1-M6) hanno verificato i livelli sonori attualmente presenti, confermando che i livelli sonori equivalenti nel periodo diurno sono inferiori ai valori limite di immissione assoluti e differenziali indicati dal DPCM 14/11/97 e dal DPR 142/04.

4.2. Biodiversità

4.2.1 FLORA E FAUNA

L'area di intervento si colloca all'interno di un territorio prevalentemente agricolo, caratterizzato quindi da una biodiversità già compromessa dalle attività antropiche. Il contesto geologico è definito dal Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintesa di Ravenna (AES8), costituito prevalentemente da depositi di canale distributore, argine e rotta in ambiente di piana deltizia.

La presenza del bacino di cava esistente ha in realtà creato negli anni un ambiente acquatico che, in un contesto fortemente agricolo, rappresenta un elemento di diversificazione ecologica. Come evidenziato nei documenti di progetto, "la cava, a seguito della sua dismissione e recupero futuro, potrebbe trasformarsi in un'area umida ed integrarsi al sistema ecologico provinciale costituendo un punto intermedio tra le valli interne e la costa".

L'impatto sulla flora e fauna risulta contenuto in quanto i terreni sui quali è insediata l'attività di cava erano già adibiti ad uso agricolo. La rinaturazione progettata e in buona parte già realizzata con la messa a dimora di alberi ed arbusti e con la formazione di aree verdi, ha già comportato un miglioramento qualitativo e quantitativo della flora e della fauna locale.

È stato inoltre realizzato in corrispondenza del limite nord del confine di proprietà un piccolo stagno con battente d'acqua variabile dai trenta cm al metro circa, di forma irregolare e con sponde degradanti, per favorire la creazione di un ambiente adatto alla proliferazione di specie vegetali acquatiche quali la canna e/o la Typha, creando così un habitat ideale per la salvaguardia degli anfibi e più nello specifico delle rane.

4.2.2 SITI NATURA 2000

Non risultano interazioni dirette con siti della Rete Natura 2000. Il sito protetto più vicino è la ZSC/ZPS IT4060008 "Valle del Mezzano", che fa parte del settore orientale topograficamente più depresso. Il polo estrattivo è inoltre posto nelle vicinanze di:

- Un corridoio primario, nello specifico del Canale Circondariale
- Un areale di progetto, nello specifico Areale del Mezzano

Lo Screening di incidenza allegato al progetto ha concluso che l'attività estrattiva non evidenzia importanti interferenze con la conservazione degli habitat e le specie proprie dell'area d'intervento, né perdite di habitat o frammentazione degli ecosistemi presenti nel sito ZSC/ZPS.

4.3. Territorio

4.3.1 USO DEL SUOLO

L'intervento non comporta un consumo di nuovo suolo in quanto trattasi di approfondimento di un polo estrattivo esistente. Lo sviluppo areale della cava resta invariato e, pure approfondendo la quota di escavazione, le modalità operative non vengono modificate.

Dati quantitativi documentati:

- Superficie complessiva dell'area di cava catastalmente aggiornata: 182.145 mq
- Sedime demaniale del Canaletto Cavallara: 1.250 mq
- Area utile di scavo nel progetto IV Stralcio: 124.014 mq
- Nessuna sottrazione di territorio agricolo aggiuntiva

4.3.2 ASSETTO TERRITORIALE

L'approfondimento della cava si inserisce in un contesto pianificatorio coerente, come specificato negli strumenti di pianificazione:

- Il sito è localizzato prevalentemente in corrispondenza del paleoalveo del paleo Po di Volano
- L'area confina a sud con la Strada Provinciale 1 e ad est con Via Valmana
- Secondo il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), l'area ricade completamente nell'Unità di Paesaggio "Bonifica Ferrarese" e nelle zone di interesse storico-testimoniale, in particolare nei terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura (art. 23, lettera c)

4.4. Suolo

Il fattore suolo risulta coinvolto dall'attività estrattiva in quanto lo scavo può mettere a rischio localmente la stabilità delle scarpate del vano di cava, ma tale rischio è scongiurato mantenendo le previste inclinazioni delle scarpate:

- Pendenza delle scarpate di 1:2,5 per i lati prospicienti la campagna
- Pendenza di 1:3, con sottobanca di 38 metri di lunghezza raggiunta la profondità di 10 metri, per i lati paralleli alla viabilità pubblica

Sono stati effettuati specifici studi che hanno dimostrato la stabilità delle scarpate e degli argini del Canale Navigabile. L'esecuzione dell'attività secondo le pendenze di sicurezza determinate in fase progettuale ha impedito il verificarsi di situazioni di pericolo.

Dal punto di vista geologico, l'area è caratterizzata da:

- Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintesa di Ravenna (AES8), costituito da sabbie limose di piana deltizia
- Tracce di alvei fluviali abbandonate in tutte le direzioni
- Cordoni litorali certi di età pre-etrusca ubicati in direzione est, nord-est e sud-est

Dati quantitativi rilevanti:

1. Profondità di scavo autorizzata attuale: -12 m dal p.c.
2. Profondità di scavo proposta nel progetto IV Stralcio: -19 m dal p.d.c.
3. Volume residuo di sabbia autorizzata fino a -12 dal p.c. non ancora escavata alla data del 30/11/2024: 245.010 mc
4. Volume di materiali sabbiosi cavabile dalla quota di -12 m fino a -19 dal p.c.: 462.970 mc
5. Volume totale di ulteriori inerti estraibili con il nuovo progetto: 710.617 mc

4.5. Acqua

Il fattore acqua è una componente significativamente interessata dall'impatto di cava.

4.5.1 ASPETTI IDROGEOLOGICI

L'acquifero superficiale giace in continuità con il primo acquifero in pressione secondo uno schema caratteristico dei paleoalvei. Si sottolinea come la scelta di approfondire il lago esistente, anziché estenderlo, sia da considerarsi la strategia meno impattante dal punto di vista idrogeologico, in quanto non incrementa l'estensione della superficie di acqua libera sottoposta al fenomeno dell'evapotraspirazione.

La zona è caratterizzata dalla presenza di un litosoma sabbioso principale di spessore compreso tra 14 e 19 m, con conducibilità idraulica (K) medio alta (tra 1.0E-04 a 2.0E-04 m/s) e porosità efficace (ne) pari al 27-30%.

Gli studi idrogeologici precedentemente eseguiti, comprensivi di modellazioni numeriche, avevano già indicato la compatibilità idrogeologica all'approfondimento degli scavi. I più recenti monitoraggi (2022-2023) e le simulazioni previsionali fino a 50 anni mostrano:

- Abbassamenti irrilevanti del livello idrico
- Incrementi di salinità assai modesti, non superiori al 2% rispetto agli attuali livelli analizzati

Il monitoraggio realizzato dimostra che il sistema idrogeologico si trova in condizioni analoghe a quelle dell'ante operam; quindi, le simulazioni realizzate precedentemente possono considerarsi ancora valide. I profili verticali di conducibilità rilevati durante le campagne di misura distribuite sull'arco di un intero anno non hanno evidenziato variazioni significative rispetto ai monitoraggi precedenti. La conducibilità elettrica delle acque del lago risulta sempre inferiore o pari a 2.20 mS/cm a 25°C.

4.5.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

Le acque del lago di cava sono potenzialmente soggette a contaminazione da:

- Perdite di carburanti e lubrificanti dai macchinari
- Motori dei veicoli che transitano per la cava
- Sversamenti dolosi di sostanze inquinanti

L'area di cava è dotata di due pozzi piezometrici per il controllo della qualità delle acque sotterranee durante la coltivazione, a monte e a valle dell'area di scavo nel senso della direzione di flusso delle falde. I monitoraggi effettuati a settembre 2024 mostrano che i parametri analizzati sono conformi ai valori limite del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda la gestione delle acque nel sito, sono previsti diversi sistemi:

1. Acque di dragaggio: l'impianto è dotato di un sistema che consente all'acqua di ritornare nel bacino di cava attraverso vasche di sedimentazione
2. Acque meteoriche: le aree di cantiere e viabilità sono realizzate con materiali drenanti
3. Acque reflue: è stata realizzata un'area di subirrigazione a servizio dei fabbricati di cantiere

4.6. Aria e fattori climatici

L'atmosfera può venire interessata dall'emissione di gas, polveri e rumori provenienti dalle attività estrattive. Per attenuare il loro impatto vengono impiegati impianti e macchine operatrici con emissioni gassose e sonore in regola con le normative vigenti, e viene effettuata un'efficiente manutenzione delle strade bianche di servizio.

Non si prevedono aumenti delle emissioni in atmosfera, sia per quanto riguarda gli inquinanti derivanti dal traffico che in relazione alle polveri generate dagli scavi, poiché il progetto riguarda la prosecuzione e l'approfondimento di un'attività già avviata, con un numero di automezzi in entrata e uscita dalla cava uguale a quello già riscontrato per il sito.

Le misure di mitigazione già adottate e che continueranno ad essere applicate comprendono:

- Percorsi interni studiati per limitare le soste prolungate degli automezzi
- Bagnatura delle strade bianche specie nei periodi più siccitosi per limitare la propagazione delle polveri

Dal punto di vista climatico, l'area si inserisce nel contesto della pianura ferrarese, con quote topografiche tra 0 m e -1 m s.l.m.

4.7. Beni materiali e patrimonio culturale

La documentazione non evidenzia la presenza di beni materiali o di patrimonio culturale significativi nelle immediate vicinanze dell'area d'intervento. Il territorio è prevalentemente agricolo e l'attività estrattiva è in essere dal 2007 senza evidenti interferenze con beni culturali o materiali.

Dalle analisi effettuate e descritte nella Valsat allegata al progetto si evince che in corrispondenza dell'area in esame non sono presenti vincoli archeologici né vincoli architettonici. L'area ricade all'interno della zona tampone del Sito UNESCO "Ferrara, Città del Rinascimento e il suo Delta del Po", il cui scopo primario è proteggere l'area riconosciuta come patrimonio.

4.8. Patrimonio agroalimentare

L'area si inserisce in un territorio caratterizzato da attività agricola prevalente. Non risultano essere presenti produzioni agroalimentari di particolare pregio direttamente interessate dall'area di cava, che peraltro è già attiva dal 2007 e non prevede espansioni areali.

Tra le opere di recupero ambientale si segnala la realizzazione di una tartufaia per la produzione di tuberì sia neri (*tuber melanosporum*) che bianchi (*tuber magnatum*) su un lotto di terreno di 0,752 ettari a nord-ovest della cava, proposta a seguito del riscontro dei dati chimici dei suoli (pH alcalino e marcato tenore di calcare attivo), che ben si prestano ad ospitare piante micotizzate al tartufo.

4.9. Paesaggio

L'area oggetto di intervento è ubicata in un contesto prevalentemente agricolo di pianura, caratterizzato dalla presenza di colture estensive e infrastrutture rurali. Dal punto di vista paesaggistico, l'area ricade completamente nell'Unità di Paesaggio "Bonifica Ferrarese" e nelle zone di interesse storico-testimoniale, in particolare nei terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura.

L'assetto paesaggistico è definito da elementi di naturalità residuale limitati, con sporadici filari alberati e fossati di scolo. Non si riscontrano vincoli paesaggistici diretti ai sensi del D.Lgs. 42/2004, né emergenze di valore storico-monumentale in prossimità dell'area d'intervento.

L'approfondimento della cava non determinerà modifiche percepibili del paesaggio rispetto alla situazione attuale, essendo un intervento che si sviluppa in profondità senza alterare l'impronta superficiale già esistente.

Il progetto di recupero prevede diverse azioni di valorizzazione paesaggistica al termine dell'attività estrattiva, incluse:

- Realizzazione di vialetti pedonabili, ciclabili e carrabili attorno al perimetro del bacino idrico
- Creazione di siepi, macchie, filari e boschetti ripariali con arbusti e alberi ad alto fusto
- Messa a dimora di alcune macchie sparse di piante da frutto tipiche del territorio
- Zone destinate a verde e verde attrezzato
- Destinazione del lago alla pesca sportiva del tipo "cattura e rilascio"
- Riuso del fabbricato esistente come Locanda con ristorazione e affittacamere

4.10. Viabilità e traffico

L'adeguato smaltimento dei flussi veicolari sulla viabilità da e per la cava è presupposto per non coinvolgere la qualità dell'atmosfera con polveri e rumori.

La Soc. Cantoniera Cavallara a.r.l. ha realizzato a proprie cure e spese la viabilità a servizio di tutte le aree estrattive del Polo, consistente nella costruzione di uno svincolo stradale che funge da collegamento in sicurezza alla Strada Provinciale n° 1 dalla Via Valmana.

Non si prevede un aumento del traffico legato alla realizzazione dell'intervento proposto.

4.11. Sicurezza idraulica e sismica

4.11.1 SICUREZZA IDRAULICA

L'approfondimento in progetto non comporterà ulteriori impatti sulla sicurezza idraulica. Gli aspetti critici come modifiche al bilancio idrico locale, interazione con la rete idraulica locale, stabilità degli argini e del territorio, possibili impatti in caso di piene, sono stati ampiamente valutati e verificati nella Valsat allegata al progetto.

4.11.2 SICUREZZA SISMICA

Sono stati effettuati studi specifici per valutare il potenziale impatto dell'approfondimento del lago di cava sulla sicurezza sismica, comprese analisi di CPTU e valutazioni in merito alla suscettibilità di liquefazione. Le analisi hanno concluso che il progetto non comporterà ulteriori impatti sulla sicurezza sismica.

4.12. Interazione tra i fattori

L'analisi delle possibili interazioni tra i diversi fattori ambientali deve considerare principalmente quanto di seguito descritto.

4.12.1 INTERAZIONE ACQUA-SUOLO

L'approfondimento del bacino di cava, passando da -12 m a -19 m, comporta una maggiore interazione con le acque sotterranee in un contesto idrogeologico caratterizzato dal paleoalveo del Po di Volano. Tale interazione può influenzare sia la stabilità delle scarpate (fattore suolo) sia la qualità delle acque (fattore acqua).

4.12.2 INTERAZIONE ARIA-POPOLAZIONE

Le emissioni di polveri e rumore, seppur limitate dalle misure di mitigazione descritte, potrebbero interagire con la componente popolazione, anche se la bassa densità abitativa dell'area e la distanza dai centri abitati riducono significativamente tale interazione.

4.12.3 INTERAZIONE SUOLO-SUBSIDENZA

In base agli studi messi a disposizione da Arpa, l'area di studio ricade in corrispondenza di una zona con velocità di movimento verticale del suolo variabile da mm -2,5 a mm -0 all'anno (periodo 2016/2021). L'approfondimento della cava potrebbe teoricamente interagire con questo fenomeno naturale, sebbene gli studi idrogeologici condotti non evidenzino rischi significativi.

4.12.4 INTERAZIONE BIODIVERSITÀ-PAESAGGIO

Il bacino di cava esistente ha creato negli anni un ambiente acquatico che, in un contesto fortemente agricolo, rappresenta un elemento di diversificazione ecologica. La cava, a seguito della sua dismissione e recupero futuro, potrebbe trasformarsi in un'area umida ed integrarsi al sistema ecologico provinciale costituendo un punto intermedio tra le valli interne e la costa.

4.13. Misure di compensazione e mitigazione

Il progetto di recupero ambientale prevede diverse misure di compensazione e mitigazione, tra cui:

- Formazione di uno specchio d'acqua da adibire a finalità sportive e/o ricreative
- Quinta di essenze arboree ed arbustive autoctone lungo il perimetro dell'area
- Inerbimento delle sponde con vegetazione acquatica e di ripa
- Filari di siepi e macchie d'alberi nelle aree prospicienti la Strada S.P. 1
- Piantumazione di piante da frutto tipiche del territorio in prossimità degli edifici
- Area piantumata ed attrezzata per la sosta in prossimità del raccordo stradale

4.14. Conclusioni

L'analisi dei fattori considerati dall'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 evidenzia che l'approfondimento della cava esistente comporta impatti potenziali principalmente sui fattori:

- Suolo (stabilità delle scarpate)
- Acqua (interazione con la falda)
- Aria e fattori climatici (emissioni di polveri)
- Viabilità (traffico veicolare)

Gli altri fattori (popolazione e salute umana, biodiversità, patrimonio culturale e agroalimentare) risultano interessati in misura non significativa dall'intervento, grazie alla natura dell'opera (approfondimento di un'attività esistente senza consumo di nuovo suolo) e alle caratteristiche del contesto territoriale prevalentemente agricolo e scarsamente popolato.

Il progetto di recupero ambientale previsto al termine dell'attività estrattiva porterà alla creazione di un'area con potenziali benefici ambientali e ricreativi per il territorio, trasformando l'attuale sito estrattivo in una zona umida con funzioni ecologiche e di fruizione turistico-ricreativa.

5. PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO

Si riporta di seguito una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, come elencati al punto 5 dell'Allegato VII alla Parte seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

5.1. Impatti dovuti alla costruzione e all'esercizio del progetto

Come riportato nella Valsat, "essendo l'intervento l'approfondimento di un polo di cava già esistente, molte attività di cantiere già autorizzate e caratterizzanti l'attività estrattiva non sono oggetto della variante e si prevede che l'intervento abbia ricadute minime sul territorio."

L'intervento proposto si configura come la continuazione di un'attività estrattiva già in essere, con la richiesta di approfondimento dello scavo all'interno del perimetro del Polo di Sabbia di Ostellato. La Società Cantoniera Cavallara opera attualmente in virtù dell'Autorizzazione Unica n° 24/2019 del 19/11/2019 e dell'Autorizzazione Convenzionata n° 31247 del 15/11/2019, con successiva Determina Dirigenziale n° 650 del 22/11/2024 di proroga di un anno. Ad oggi, su un totale autorizzato di 570.000 mc di materiale sabbioso e limo sabbioso (comprensivo del cappellaccio), risultano già escavati 324.990 mc al 30/11/2024.

Il nuovo progetto prevede l'estrazione di ulteriori 710.617 mc di inerti, di cui circa 11.304 mc di cappellaccio e 699.313 mc di materiale sabbioso e limo sabbioso destinati alla commercializzazione. Tale approfondimento risulta compatibile con quanto previsto dal PIAE Provinciale che, all'art. 33 delle NTA, stabilisce che le cave di sabbia possono essere escavate fino alla profondità di 30,00 m dal piano di campagna quando non altrimenti indicato nelle schede di Polo.

La coltivazione del giacimento avviene con due distinte metodologie operative:

1. Fase sopra falda: Asportazione con escavatore meccanico del cappellaccio e dei materiali limo-sabbiosi di ricoprimento fino alla quota di falda. Questa fase si svolge "a secco" e prevede l'utilizzo di escavatori idraulici e/o a corda.

2. Fase sotto falda: Escavazione della sabbia sottostante mediante l'impiego di draga idrorifluente, che aspira una miscela di acqua e sabbia convogliandola all'impianto di lavaggio e vagliatura attraverso apposite condutture.

L'esercizio dell'attività comprende anche:

- Il trasporto del materiale estratto tramite nastri trasportatori e pale gommate
- Il lavaggio e la vagliatura del materiale
- Lo stoccaggio temporaneo della sabbia recuperata
- La movimentazione e gestione del cappellaccio e dei materiali di scarto
- La manutenzione ordinaria della cava, dei percorsi interni e della zona cantiere

L'attività così descritta non prevede modifiche sostanziali rispetto all'assetto attuale, configurandosi principalmente come un approfondimento delle operazioni di scavo già in corso, senza introdurre nuove tipologie di lavorazione o processi produttivi significativamente diversi da quelli già autorizzati.

5.2. Impatti dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali

Suolo e sottosuolo

L'impatto sull'utilizzo del territorio è già determinato dalla presenza della cava autorizzata, che insiste su terreni precedentemente destinati all'uso agricolo. L'approfondimento richiesto non comporta un'espansione della superficie interessata, ma solo un maggiore sfruttamento in profondità della risorsa mineraria disponibile.

Le indagini geognostiche condotte in sito, confermate dall'effettiva situazione riscontrata nella parte già scavata, hanno evidenziato la seguente stratigrafia:

- Strato superficiale di materiali limo-argillosi (cappellaccio) dalla quota del piano di campagna fino alla profondità media di 0,40 m
- Strato di materiale limo-sabbioso con frazioni argillose in spessore variabile da 1,00 a 1,50 m
- Dal livello di falda fino alla profondità di circa 20,00 m dal piano di campagna, presenza di intercalari di sabbia tipo A3 e di sabbia debolmente limosa

Per scongiurare il rischio idrogeologico di instabilità delle scarpate sono stati effettuati diversi studi nel corso degli anni:

- Un primo studio a corredo della prima autorizzazione, che dimostrava la stabilità delle scarpate e degli argini del Canale Navigabile anche alla profondità di 12 m, a seguito della realizzazione di una sottobanca di 38 m a quota 10 m, con una pendenza di 1:3

- Un approfondimento dello studio, a corredo della seconda autorizzazione, che prevedeva la pendenza delle scarpate di 1:2,5 per i lati prospicienti la campagna e di 1:3, con sottobanca di 38 metri di lunghezza raggiunta la profondità di 10 metri, per i lati paralleli alla viabilità pubblica

- Per l'approfondimento a 12 m si è valutato che gli studi già effettuati fossero sufficienti, in quanto la profondità di 12 metri, con le pendenze consigliate (1:3 – 1:2.5), non prevedeva instabilità idrogeologica

- Specifici studi per l'ampliamento e approfondimento proposti, che hanno dimostrato che nell'ambito delle previste profondità di scavo viene garantita la stabilità spondale (si rimanda all'elaborato "Verifica stabilità spondale" allegato al progetto IV Stralcio)

L'esperienza maturata nelle fasi precedenti dell'attività estrattiva ha confermato che il rispetto di quanto previsto negli studi geotecnici non ha determinato situazioni di instabilità idrogeologica, confermando l'adeguatezza delle misure adottate.

Risorse idriche

L'impatto sulle risorse idriche rappresenta uno degli aspetti più rilevanti del progetto, data l'elevata porosità e permeabilità del giacimento e la conseguente interazione diretta con la falda acquifera.

Per valutare approfonditamente questo aspetto, la Società Cantoniera Cavallara ha commissionato al Consorzio Ferrara Ricerche e al Consorzio Futuro in Ricerca una serie di studi idrogeologici, condotti negli anni 2009, 2017 e 2023, finalizzati alla previsione degli effetti dell'attività estrattiva sul sistema acquifero locale.

I risultati più recenti del monitoraggio idrogeologico realizzato nel periodo 2022-2023, confrontati con i dati della fase ante operam, del monitoraggio 2008-2009 e del monitoraggio 2016-2017, mostrano:

- Un sistema idrogeologico piuttosto stazionario sul lungo termine, al netto delle oscillazioni stagionali legate alle precipitazioni meteoriche

- Profili verticali di conducibilità che non hanno evidenziato variazioni significative rispetto ai monitoraggi precedenti

- Una conducibilità elettrica delle acque del lago in linea con quanto rilevato negli anni precedenti, sempre inferiore o pari a 2.20 mS/cm a 25 °C

- Una distribuzione della salinità omogenea sia in pianta che lungo la verticale, oltre che soggetta a variazioni molto limitate nel tempo

Le simulazioni previsionali fino a 50 anni dal monitoraggio 2023, relative all'approfondimento degli scavi fino a -19 m dal piano di campagna, hanno dato risultati ottimali che prevedono abbassamenti irrilevanti del livello idrico ed incrementi di salinità assai modesti, non superiori al 2% rispetto agli attuali livelli analizzati.

Per quanto riguarda il ciclo dell'acqua nel processo estrattivo:

1. La draga soffiante-refluente estrae una miscela di acqua e sabbia dal giacimento sottofalda

2. Tale miscela viene convogliata all'impianto di lavaggio e vagliatura dove avviene la separazione della frazione solida dall'acqua

3. L'acqua di lavaggio con residui di sabbie fini e particelle limo-sabbiose viene inviata in due vasche di sedimentazione poste in successione

4. All'interno delle vasche avviene, per decantazione, la deposizione della residua frazione solida in sospensione

5. L'acqua, così depurata dalle impurità, viene reimpressa nel bacino di cava attraverso una tubazione di sfioramento

6. L'intero quantitativo di acqua pompata dalla draga ritorna quindi nel bacino senza subire alterazioni delle proprie caratteristiche chimico-fisiche

Un sistema di fossi perimetrali di scolo impedisce inoltre alle acque "esterne" di entrare in contatto con l'acqua del bacino, prevenendo potenziali contaminazioni.

Biodiversità

L'impatto sulla biodiversità locale deve essere valutato considerando la trasformazione da un ambiente agricolo, caratterizzato da una biodiversità relativamente limitata, ad un ambiente lacustre con aree rinaturalizzate, potenzialmente in grado di ospitare una maggiore varietà di specie.

I terreni sui quali è insediata l'attività di cava erano precedentemente destinati ad uso agricolo e, trattandosi di terreni costituzionalmente abbastanza sterili, avrebbero richiesto importanti additivazioni chimiche per favorirne la produttività, necessità questa in contrasto con il rispetto della falda sottostante vista l'elevata permeabilità dei terreni stessi.

La rinaturazione progettata ed in buona parte già realizzata comprende:

- Messa a dimora di alberi ed arbusti autoctoni
- Formazione di aree verdi
- Creazione di una specifica zona di salvaguardia degli habitat degli anfibi
- Realizzazione di un piccolo stagno con battente d'acqua variabile dai trenta cm al metro circa, di forma irregolare e con sponde degradanti, per favorire la creazione di un ambiente favorevole alla proliferazione di specie vegetali acquatiche quali la canna e/o la Typha e creando un ambiente ideale per la salvaguardia degli anfibi, in particolare delle rane

Questi interventi hanno già comportato un miglioramento qualitativo e quantitativo della flora e della fauna locale, con una tale presenza di specie animali autoctone (e non) da indurre a ritenere che il comparto, al termine dei lavori di cava, possa diventare una vera e propria nicchia ecologica, potenzialmente fruibile anche da utenti rispettosi dell'ambiente.

5.3. Impatti dovuti all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti

Emissioni in atmosfera

Il presente progetto riguarda la prosecuzione e l'approfondimento di un'attività già avviata, senza modifiche sostanziali alle modalità operative o incrementi nelle movimentazioni di materiali e transiti veicolari. Il numero di automezzi in entrata e uscita dalla cava sarà infatti uguale a quello già riscontrato per il sito.

Non si prevedono pertanto aumenti delle emissioni in atmosfera, sia per quanto riguarda gli inquinanti derivanti dal traffico veicolare, che in relazione alle polveri generate dagli scavi e dalle lavorazioni in sito.

L'attività proseguirà secondo le modalità di gestione già attuate, che includono specifiche misure di mitigazione:

- Percorsi interni studiati in modo da limitare quanto più possibile le soste prolungate degli automezzi a servizio dell'attività, riducendo così le emissioni dei motori a combustione
- Bagnatura sistematica delle strade bianche, specialmente nei periodi più siccitosi, per limitare la propagazione delle polveri dovute al transito dei mezzi

Rumore

L'impatto acustico è stato preventivamente studiato con apposita nuova "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico", redatta dall'Ing. Zatelli e allegata al progetto. Il tecnico competente in acustica ha già realizzato diverse Valutazioni di Impatto Acustico per la committenza (nel marzo 2008, nel luglio 2008, nel marzo 2011 e nel giugno del 2014), fornendo quindi un quadro evolutivo dell'impatto acustico nel tempo.

La valutazione riporta il livello delle emissioni sonore prodotte dall'attività estrattiva, complessivamente intesa, e gli impatti acustici che determineranno ai ricettori più vicini e più sensibili, che risultano comunque limitati data la bassa densità abitativa dell'area.

Qualora necessario, verranno implementati specifici accorgimenti per il contenimento del rumore, attraverso opere temporanee quali arginelli in terra o reti fonoisolanti apposite, dimensionate in base alle risultanze dei monitoraggi acustici.

Vibrazioni

Le attività estrattive in questione, basate prevalentemente sull'utilizzo di escavatori idraulici, draghe idrorifluenti e pale gommate, non comportano l'uso di esplosivi o tecniche di frantumazione che potrebbero generare vibrazioni significative trasmissibili al terreno o alle strutture circostanti.

Le principali fonti di vibrazione sono limitate al normale transito dei mezzi d'opera, con effetti trascurabili oltre il perimetro dell'area di cava, data anche la distanza dalle abitazioni e dalle infrastrutture sensibili.

Smaltimento dei rifiuti e gestione dei materiali

I materiali estratti e non commercializzati sono costituiti principalmente dallo strato superficiale del giacimento (cappellaccio) e dai materiali di scarto dell'impianto di lavaggio e vagliatura inerti.

Questi materiali, per le loro caratteristiche, possono essere classificati ai sensi dell'art. 3 comma e) del D.Lgs. 117/2008 come "terre non inquinate", definite come "terra ricavata dallo strato più superficiale del terreno durante le attività di estrazione e non inquinata, ai sensi di quanto stabilito all'art. 186 del D.Lgs. 152 del 2006".

Le modalità di gestione prevedono:

- Il riutilizzo del cappellaccio per la sistemazione spondale, la formazione di aree verdi e a sostegno delle opere di arredo del verde
- L'utilizzo del materiale di scarto dell'impianto per favorire l'attecchimento delle specie vegetali previste dal progetto di recupero finale
- La commercializzazione della maggior parte dei sedimenti recuperati dalle vasche di decantazione, rientrando nell'ampia gamma dei materiali richiesti dal mercato edile/stradale

Le modalità ed il contesto di attuazione dell'attività estrattiva consentono di escludere la presenza di fattori inquinanti che possano incidere sulle caratteristiche fisico-chimiche dei materiali estratti, dato che:

- Il contesto contermina la cava è prevalentemente agricolo, con bassa densità abitativa e assenza di attività industriali
- La zona di cava non è mai stata interessata da attività che possano far pensare ad un potenziale inquinamento dei materiali o al loro rimaneggiamento o contatto con sostanze e/o situazioni potenzialmente inquinanti

Sulle terre non inquinate prodotte durante le operazioni di scavo non verrà effettuato alcun trattamento; il cappellaccio e i materiali di risulta dell'impianto di lavaggio e vagliatura inerti saranno impiegati direttamente in sito per le modalità di riutilizzo già dettagliate.

Gestione delle acque

Il "Piano di coltivazione 2024" allegato alla "Procedura di VIA e la contestuale richiesta di Autorizzazione per Attività Estrattiva" prevede una gestione differenziata per:

- Acque di dragaggio L'impianto di dragaggio è munito di un braccio con girante che scava sabbia in presenza di acqua formando una miscela della fluidità necessaria e sufficiente affinché le pompe di mandata possano convogliarla attraverso l'apposita condotta all'impianto di lavaggio e vagliatura. La sabbia viene quindi vagliata, scolata, ciclata e stoccata, mentre l'acqua ritorna nel bacino di cava senza entrare in contatto col suolo, attraverso un percorso costituito da due vasche di sedimentazione, dove avviene il deposito delle frazioni limose e la reimmissione nel bacino di cava, attraverso una tubazione di sfioramento, dell'acqua chiarificata.

- Acque meteoriche Le aree di cantiere e quelle destinate alla viabilità interna sono realizzate con materiali drenanti in grado di assorbire buona parte delle acque piovane, mentre quelle in eccedenza vengono convogliate nei fossi perimetrali. Le precipitazioni che interessano le aree verdi, che sono la gran parte delle terre emerse, vengono naturalmente smaltite dal suolo sabbioso drenante. Le acque meteoriche che superano la capacità di drenaggio dei suoli vengono convogliate nello scolo Consorziale Cavallara attraverso un percorso appositamente realizzato, costituito da una nuova affossatura che ha sostituito la parte del Canaletto Cavallara che attraversava la proprietà. A completamento della rete di scolo è stato realizzato un fosso parallelo alla S.P. 1 di dimensioni modeste ma comunque sufficiente allo scopo, che recapita sul tratto di affossatura di confine, posta al lato ovest, per poi inviare le acque piovane in direzione nord nel nuovo condotto sostitutivo del preesistente Canaletto Cavallara.

- Acque reflue dei fabbricati di cantiere A servizio delle esigenze di scarico delle acque reflue derivanti dai manufatti di cantiere è stata realizzata un'area di subirrigazione nella zona in prossimità del fabbricato principale, dimensionata per gestire sia le esigenze del cantiere che quelle della futura attività commerciale (locanda/ristorante con alloggio), regolarmente autorizzata con AUA N° 492/2018 Prot. 25568 del 27/09/2018.

5.4. Rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente

Rischi per la salute umana

L'attività estrattiva, come descritta e condotta secondo le modalità operative dettagliate, non comporta l'utilizzo di sostanze pericolose o tossiche che possano rappresentare un rischio diretto per la salute umana. Il materiale estratto è di natura inerte e anche le lavorazioni a cui viene sottoposto (lavaggio, vagliatura) non introducono composti chimici potenzialmente dannosi.

L'eventuale stoccaggio all'interno dell'area di cava di materie prime inerti acquistate da Ditte autorizzate per la rivendita sul mercato locale non comporterà apporti di sostanze pericolose nei suoli.

Le principali esposizioni potenziali riguardano:

- Polveri generate dal movimento dei mezzi e dalle operazioni di movimentazione dei materiali, mitigate attraverso la bagnatura delle superfici
- Emissioni dei motori a combustione dei mezzi d'opera, conformi alle normative vigenti e limitate dalla razionalizzazione dei percorsi interni
- Rumore generato dalle attività, contenuto entro i limiti previsti dalla normativa e verificato attraverso periodiche campagne di monitoraggio

La lontananza dai principali centri abitati e la bassa densità residenziale dell'area contribuiscono ulteriormente a ridurre l'esposizione della popolazione a questi fattori.

Rischi per l'ambiente

La corretta gestione della cava ha impedito finora il verificarsi di eventi impattanti o in grado di determinare ripercussioni significative sull'ambiente contermini.

I principali rischi potenziali sono legati a:

1. Rischio di diffusione di inquinanti nella falda: Data l'elevata porosità e permeabilità del giacimento, il rischio di diffusione di inquinanti è comunque presente anche a prescindere dall'attività estrattiva e dipende, relativamente all'acquifero interessato, più dalla corretta e pulita gestione della cava piuttosto che dalla profondità di scavo. È opportuno sottolineare che il progetto proposto è un approfondimento di un'attività di cava già esistente e che ad oggi la corretta gestione della stessa ha impedito il verificarsi di eventi impattanti.

2. Rischio di salinizzazione della falda: Gli studi condotti dal Consorzio Futuro in Ricerca, sia prima dell'inizio delle operazioni di scavo che durante la coltivazione, hanno escluso possibili interferenze sugli equilibri idrogeologici con particolare riferimento all'intrusione del cuneo salino. Il monitoraggio costante delle acque di falda ha confermato la stazionarietà del sistema idrogeologico nel lungo termine.

3. Rischio idrogeologico di instabilità delle scarpate: Prevenuto attraverso specifici studi geotecnici e l'adozione di pendenze di sicurezza adeguatamente dimensionate.

4. Rischio idraulico: I calcoli per la determinazione delle affossature realizzate durante l'esercizio dell'attività estrattiva si sono rivelati garantisti della sicurezza idraulica della porzione di territorio interessata.

Impatto sul Paesaggio

L'impatto sul paesaggio può essere distinto in due fasi temporali:

1. Fase di esercizio (impatto temporaneo): Nelle fasi iniziali ed intermedie di esercizio dell'attività estrattiva, è previsto un impatto percettivo di tipo temporaneo, connesso alla presenza di impianti produttivi e macchine operatrici di varia tipologia e dimensione, operanti con continuità sull'area di cava. Tali elementi, per la loro natura tecnica e dimensioni, potranno determinare una temporanea alterazione dell'assetto visivo locale, specie in relazione al contrasto con il contesto agricolo circostante. È opportuno precisare che le strutture e i mezzi d'opera previsti non rivestono carattere definitivo, risultando funzionali

esclusivamente alla conduzione delle fasi operative e destinati alla completa rimozione al termine del ciclo estrattivo.

2. Fase post-ripristino (impatto permanente): A lungo termine, il paesaggio verrà valorizzato dalla presenza del lago, dalle piantumazioni autoctone e dalle strutture ricettive previste. Gli scavi effettuati hanno conformato il perimetro spondale del lago con andamenti dolci ed arrotondati, limitando ove possibile forme geometriche che identifichino l'azione antropica. Il progetto di rinaturalizzazione prevede la creazione sul perimetro del bacino di siepi, macchie, filari e boschetti ripariali con arbusti e con alberi ad alto fusto, oltre alla messa a dimora di alcune macchie sparse di piante da frutto anch'esse tipiche del territorio. Lungo lo sviluppo dei vialetti saranno posizionati piccoli centri di sosta e di osservazione costituiti da panchine in legno, cestini e portabiciclette in ferro, mentre in fregio al vialetto alberato che collega i due ingressi dell'area verrà realizzata una linea di illuminazione esterna con lampioncini a basso consumo.

Patrimonio culturale

Non sono state evidenziate particolari interferenze con elementi del patrimonio culturale nell'area interessata dal progetto, che si inserisce in un contesto prevalentemente agricolo senza emergenze storico-architettoniche o archeologiche di particolare rilievo in prossimità diretta.

5.5. Cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati

Il progetto si inserisce all'interno del "Polo Cavallara" in località Cavallara del Comune di Ostellato, già individuato dalla pianificazione Provinciale e Comunale. Nel periodo di validità del PIAE Provinciale 2009/2028, i quantitativi massimi estraibili di materiale sabbioso sono di complessivi mc 1.896.673, così ripartiti:

- 596.673 mc per il primo quinquennio (2009 – 2013)
- 600.000 mc per il secondo quinquennio (2014 – 2018)
- 700.000 mc per il secondo decennio (2018 – 2028)

L'intervento proposto si configura quindi come parte di un più ampio piano estrattivo già approvato e in fase di attuazione, rispettandone i limiti quantitativi complessivi previsti.

Il contesto territoriale in cui si colloca il progetto è caratterizzato da una prevalente destinazione agricola, con bassa densità abitativa e limitata presenza di attività produttive o infrastrutture significative. Non si evidenziano pertanto particolari effetti cumulativi con altri progetti esistenti o approvati che possano determinare criticità ambientali rilevanti.

L'area estrattiva è inoltre sufficientemente distante da altre attività potenzialmente impattanti, riducendo il rischio di effetti sinergici negativi sulle componenti ambientali considerate.

5.6. Impatto del progetto sul clima e vulnerabilità al cambiamento climatico

Impatto sul clima

L'attività estrattiva in sé non comporta emissioni significative di gas a effetto serra, essendo basata principalmente su operazioni di scavo, movimentazione e lavorazione di materiali inerti. Le principali fonti di emissione sono costituite dai mezzi d'opera e dai veicoli per il trasporto dei materiali, il cui numero rimarrà invariato rispetto alla situazione attuale, non determinando pertanto un incremento delle emissioni climalteranti.

La trasformazione del territorio da area agricola a bacino lacustre con zone rinaturalizzate può determinare modifiche microclimatiche locali, potenzialmente positive in termini di mitigazione delle temperature estive e aumento dell'umidità relativa in un contesto tendenzialmente secco.

Vulnerabilità al cambiamento climatico

Le simulazioni numeriche effettuate nell'ambito degli studi idrogeologici hanno considerato anche gli scenari futuri legati ai cambiamenti climatici. In particolare, le simulazioni numeriche per le ipotesi di progetto considerate non prevedono effetti significativi sulle distribuzioni di carico idraulico e salinità per i prossimi 50 anni rispetto alla situazione attuale.

I risultati delle simulazioni sono da ritenersi significativi in merito al tema dei cambiamenti climatici, in quanto includono esplicitamente i potenziali effetti dell'incremento delle temperature atmosferiche al

2072, dimostrando una buona resilienza del sistema idrogeologico anche in presenza di scenari climatici modificati.

I principali elementi di vulnerabilità potenziale riguardano:

- Possibili variazioni nel regime delle precipitazioni, con alternanza di periodi siccitosi e eventi meteorici intensi, che potrebbero influenzare il livello della falda e la gestione delle acque meteoriche
- Incremento delle temperature medie, con potenziale aumento dell'evaporazione dal bacino lacustre e conseguenti variazioni nella salinità delle acque
- Maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi, che potrebbero mettere alla prova la resilienza del sistema di gestione delle acque meteoriche

Tuttavia, le simulazioni condotte e l'esperienza maturata nella gestione della cava indicano una buona capacità del sistema di assorbire e adattarsi a queste potenziali variazioni, senza compromettere la stabilità idrogeologica complessiva o determinare impatti negativi significativi sull'ambiente circostante.

5.7. Tecnologie e sostanze utilizzate

L'attività estrattiva utilizza tecnologie standard per il settore, caratterizzate da un impatto ambientale contenuto e da procedure operative consolidate e sicure. In particolare:

Fase di escavazione sopra falda

- Escavatori idraulici e/o a corda per l'asportazione del cappellaccio e dei materiali limo-sabbiosi di ricoprimento
- Camion per il trasporto del materiale alle aree di stoccaggio o direttamente alla commercializzazione

Fase di escavazione sotto falda

- Draga soffiante-refluente, munita di un braccio con girante che scava sabbia in presenza di acqua formando una miscela della fluidità necessaria
- Pompe di mandata che convogliano la miscela acqua-sabbia all'impianto di lavaggio e vagliatura attraverso apposite condutture

Fase di lavorazione e stoccaggio

- Impianto di lavaggio e vagliatura per la prima separazione della sabbia dall'acqua e l'eliminazione di eventuali impurità (frammenti vegetali, frustoli, ecc.)
- Vibrovaglio per la separazione delle diverse frazioni granulometriche
- Ruote scolatrici per la separazione del materiale sabbioso dall'acqua e dalla frazione più fine
- Idrociclone per recuperare anche le frazioni sabbiose più fini
- Pale gommate per il caricamento della sabbia sugli automezzi
- Vasche di sedimentazione per la deposizione della frazione solida in sospensione e la chiarificazione dell'acqua

Sistema di gestione delle acque

- Fossi perimetrali di scolo per la gestione delle acque meteoriche
- Nuova affossatura in sostituzione del Canaletto Cavallara
- Fosso parallelo alla S.P. 1
- Impianto di subirrigazione per le acque reflue dei fabbricati di cantiere

Le tecnologie impiegate non prevedono l'utilizzo di sostanze chimiche o additivi particolari durante il processo estrattivo o di lavorazione dei materiali. L'eventuale stoccaggio all'interno dell'area di cava di materie prime inerti acquistate da Ditte autorizzate per la rivendita sul mercato locale non comporterà apporti di sostanze pericolose nei suoli.

Le manutenzioni ordinarie dei mezzi d'opera vengono effettuate in aree appositamente attrezzate e impermeabilizzate, per prevenire potenziali sversamenti di oli o carburanti che potrebbero contaminare il suolo o le acque.

Per quanto concerne la qualità del suolo, l'eventuale stoccaggio all'interno dell'area di cava di materie prime inerti acquistate da Ditte autorizzate per la rivendita sul mercato locale non comporterà apporti di sostanze pericolose nei suoli. Analogamente, si esclude che il dilavamento causato dalle acque piovane di questi materiali vergini di qualità possa influire sulla qualità delle acque di falda.

6. METODI DI PREVISIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI: APPROCCIO, SFIDE E INCERTEZZE

Per l'individuazione e la valutazione degli impatti ambientali significativi del progetto di approfondimento del polo estrattivo, sono stati adottati diversi metodi di previsione basati su un approccio multidisciplinare. Le simulazioni numeriche idrogeologiche hanno costituito il principale strumento previsionale per valutare gli effetti dell'attività estrattiva sugli equilibri idrogeologici, con particolare riferimento al rischio di intrusione del cuneo salino. Il modello numerico, inizialmente sviluppato nel 2009 e successivamente validato attraverso i dati dei logs di salinità acquisiti in ante operam e corso d'opera, ha permesso di simulare gli scenari di approfondimento fino a 15, 17 e 19 metri dal piano di campagna, fornendo proiezioni su un orizzonte temporale di 50 anni. I risultati hanno evidenziato variazioni modeste di salinità, contenute entro il 2%, rispetto alla situazione attuale.

Per quanto riguarda l'impatto acustico, la Valutazione Previsionale realizzata dall'Ing. Zatelli ha utilizzato metodologie standardizzate di misurazione e previsione dei livelli sonori, basate su rilevazioni in sito e successive elaborazioni modellistiche che hanno tenuto conto della modifica nella disposizione dell'impianto e della traslazione della piazzalatura. Il confronto con i dati storici delle precedenti valutazioni (marzo 2008, luglio 2008, marzo 2011 e giugno 2014) ha permesso di verificare l'attendibilità delle previsioni e l'evoluzione dell'impatto nel tempo.

Lo studio geologico e geotecnico eseguito per determinare l'assetto litostratigrafico e geotecnico del sottosuolo che caratterizza l'area interessata dal progetto di coltivazione e sistemazione della cava Cavallara, ha permesso di verificare la stabilità dei fronti di scavo finali, con realizzazione di una unica scarpata con pendenza di 22° fino alla profondità massima di scavo fissata a 19 m.

Per la definizione del modello geologico di riferimento sono stati recepiti tutti i dati e gli studi eseguiti per il progetto originale, integrati con una campagna geognostica aggiuntiva.

Il lavoro è stato dunque organizzato come segue:

- Raccolta dati esistenti da studi precedenti, allegati alle varie fasi autorizzative della cava;
- Esecuzione di tre prove CPTU (prove penetrometriche con piezocono);
- Prove di laboratorio geotecnico;
- Esecuzione di prova sismica MASW- HVSr.

Tutte le cartografie di riferimento di cui sono stati riportati degli estratti nella relazione geologica sono contenuti in originale negli strumenti di pianificazione consultati (PSC Comune di Ostellato, PIAE Provincia di Ferrara, PAE Comune di Ostellato).

I risultati delle analisi di stabilità eseguite lungo la sezione tipo di progetto hanno dato coefficienti di sicurezza compatibili con le condizioni di stabilità attese dal progetto di coltivazione proposto e compatibili con quanto prescritto dalle NTC2018 vigenti.

Lo studio geologico e geotecnico non ha rilevato controindicazioni ostative alla realizzazione della variante del piano di coltivazione e sistemazione.

Durante la raccolta dei dati e l'elaborazione delle previsioni, sono emerse alcune difficoltà tecniche, in particolare relative alla caratterizzazione completa del sistema idrogeologico profondo. La complessa interazione tra acque dolci superficiali e acque salmastre profonde ha richiesto un monitoraggio prolungato (2008-2009, 2016-2017, 2022-2023) per comprendere le dinamiche stagionali e le oscillazioni naturali del sistema. Un'incertezza significativa è stata riscontrata nelle stime di attecchimento delle essenze vegetali per il piano di rinaturalizzazione, che hanno mostrato tassi di successo inferiori al previsto (circa 70%), richiedendo analisi chimico-fisiche supplementari che hanno evidenziato condizioni di pH marcatamente alcalino (8,5-9,2) e tenori di calcare attivo medio-elevati (33-58 g/Kg). Queste caratteristiche del terreno

hanno imposto una revisione delle strategie di piantumazione e delle previsioni di successo del ripristino ambientale.

Un'ulteriore area di incertezza è legata ai potenziali effetti dei cambiamenti climatici sugli equilibri idrogeologici locali, che è stata affrontata includendo nelle simulazioni numeriche le proiezioni di incremento delle temperature atmosferiche al 2072, dimostrando la resilienza del sistema anche in tali scenari. Tuttavia, le limitazioni intrinseche dei modelli climatici a scala locale rappresentano una fonte di incertezza residua nelle previsioni a lungo termine.

7.PIANO INTEGRATO DI MITIGAZIONE, PREVENZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CON DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO

Il progetto prevede un insieme articolato di misure volte a evitare, prevenire, ridurre e, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati, sia nelle fasi di costruzione che in quelle operative.

In particolare, le misure di mitigazione – prevenzione - compensazione sono strutturate come segue:

- Gestione delle Acque e Sicurezza Idrogeologica: L'intervento prevede il mantenimento e l'aggiornamento dei sistemi di gestione delle acque, con particolare attenzione al dragaggio, al lavaggio e alla vagliatura della sabbia, per garantire che le acque che transitano nel bacino di cava vengano opportunamente trattate mediante vasche di sedimentazione e successiva reimmissione nel bacino senza entrare in contatto diretto con il suolo. Questo sistema, già validato dai monitoraggi e dalle simulazioni numeriche (che hanno evidenziato variazioni modeste e gestibili, inferiori al 2% in termini di salinità), assicura la stabilità del sistema idrogeologico pur nel caso di eventuali oscillazioni stagionali. Le simulazioni condotte hanno dimostrato che l'approfondimento fino a 19 metri non comporterà effetti significativi sulle distribuzioni di carico idraulico e salinità per i prossimi 50 anni. Il piano comprende anche un sistema di canali di scolo e affossature specificamente progettati per garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche verso il Canale Consortile Cavallara.

- Misure Operative e di Prevenzione: Sono state adottate misure atte a prevenire eventuali sversamenti accidentali di sostanze pericolose (ad es. carburanti, lubrificanti) e ridurre il rischio di contaminazione delle acque. Queste misure includono la corretta gestione dei mezzi e delle attrezzature, con protocolli di manutenzione preventiva, l'uso di recinzioni protettive e l'installazione di cancelli controllati, associati a una rigorosa sorveglianza dell'area tramite sistemi di monitoraggio continuo. Tali misure, oltre a ridurre il potenziale rischio di inquinamento, permettono di operare in condizioni di elevata sicurezza ambientale lungo tutte le fasi del progetto. L'intera area è recintata con rete metallica di altezza 1,50 m e sovrastante filo spinato ad altezza 1,80 m, con cartelli monitori interdistanziati di 40 m, e l'accesso è regolato tramite cancelli adeguatamente posizionati.

- Compensazione Ambientale e Recupero dei Materiali: In linea con gli obiettivi di sostenibilità, il Piano prevede il riutilizzo del "cappellaccio" eventualmente rinvenuto durante gli scavi per la formazione di aree verdi e il miglioramento delle sistemazioni spondali sopra falda. Questo approccio consente di compensare gli impatti derivanti dalla rimozione della copertura naturale, contribuendo al ripristino parziale dell'equilibrio ambientale e alla mitigazione delle alterazioni del paesaggio. Il progetto di recupero ambientale include la creazione di uno specchio d'acqua per finalità sportive e ricreative, contornato da quinte di essenze arboree ed arbustive autoctone, l'inerbimento delle sponde con vegetazione acquatica e di ripa, la messa a dimora di ulteriori filari di siepi e macchie d'alberi, la piantumazione di piante da frutto tipiche del territorio, e la realizzazione di uno stagno per la salvaguardia degli anfibi. Inoltre, è prevista la realizzazione di una tartufaia per la produzione di tuberi, sfruttando le caratteristiche del terreno (pH alcalino e marcato tenore di calcare attivo).

- **Disposizioni di Monitoraggio e Analisi Ex Post:** Un sistema di monitoraggio semestrale, già in atto per la verifica dei parametri idrogeologici e chimico-fisici delle acque di falda, verrà potenziato e integrato da studi periodici che prevedono anche analisi ex post, per valutare l'efficacia delle misure adottate e l'eventuale evoluzione dell'impatto ambientale nel tempo. Questi strumenti di controllo consentiranno un adeguamento tempestivo delle strategie operative e, se necessario, l'attivazione di ulteriori interventi correttivi. La Ditta fornisce all'Ufficio tecnico comunale le letture delle quote della falda freatica di tutti i piezometri con cadenza mensile oltre alla lettura della conducibilità delle acque con cadenza semestrale. Le analisi chimiche delle acque sono eseguite ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006, tabella 2, allegato 5, Parte IV, con particolare riferimento alle peculiarità della zona di intervento ricompresa nella fascia territoriale denominata pianura alluvionale costiera.

Nel complesso, le misure scelte di mitigazione – prevenzione – compensazione si fondano su uno studio pregresso validato, che ha dimostrato la compatibilità idrogeologica dell'approfondimento degli scavi, e su un approccio preventivo e reattivo che assicura la salvaguardia dell'ambiente anche in presenza di eventuali criticità operative, garantendo allo stesso tempo il rispetto delle normative ambientali e dei criteri di sostenibilità delineati nel documento VALSAT allegata al progetto.

8. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SU ELEMENTI CULTURALI E PAESAGGISTICI: TRASFORMAZIONI E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

8.1. Contesto paesaggistico e beni culturali dell'area

L'area della cava Cantoniera Cavallara si colloca in un contesto territoriale caratterizzato principalmente da un paesaggio agrario di bonifica, tipico della pianura ferrarese.

Nelle vicinanze dell'area di intervento si riscontrano elementi di pregio ambientale quali le Anse Vallive di Ostellato e le Anse di Valle Lepri, che rappresentano importanti ecosistemi umidi di rilevanza ecologica. Il territorio circostante è inoltre parte del più ampio sistema delle bonifiche storiche che caratterizza il paesaggio culturale della provincia di Ferrara.

Non si rilevano nell'area di cava o nelle immediate vicinanze beni architettonici vincolati o siti archeologici censiti. Tuttavia, il paesaggio agrario circostante presenta elementi caratteristici della bonifica ferrarese, con la sua trama regolare di canali, strade poderali e appezzamenti coltivati, che costituiscono un valore paesaggistico identitario del territorio.

8.2. Impatti previsti sugli elementi paesaggistici

L'approfondimento delle attività estrattive da -12 m a -19 m dal piano di campagna, oggetto del Progetto IV Stralcio, non comporta un'estensione della superficie di cava, ma un utilizzo più intensivo dell'area già destinata all'attività estrattiva.

Gli impatti sul paesaggio sono pertanto prevalentemente legati a:

1. Modificazione morfologica: La creazione di un bacino più profondo determina una modifica permanente della morfologia del territorio, sebbene contenuta entro i limiti dell'area già autorizzata.
2. Visibilità delle attività di cantiere: La presenza di macchinari e attrezzature per l'escavazione rappresenta un elemento di discontinuità visiva temporanea nel paesaggio agrario circostante.
3. Trasformazione del territorio: La conversione da territorio agricolo a bacino lacustre, già avviata con le precedenti fasi estrattive, viene consolidata e ampliata in profondità, modificando le caratteristiche percettive dell'area.

8.3. Trasformazioni proposte e valenza paesaggistica

Il progetto di recupero ambientale prevede una trasformazione guidata dell'area verso una configurazione naturalistica e ricreativa che potrà integrare e valorizzare il sistema ambientale locale. In particolare:

- La creazione di un bacino lacustre permanente circondato da vegetazione ripariale costituirà un nuovo elemento paesaggistico che, se adeguatamente gestito, potrà arricchire la diversità paesaggistica locale.
- Il recupero della Locanda-Ristorante, già completato, rappresenta un elemento di valorizzazione culturale che richiama la tradizione dell'accoglienza rurale.
- L'impianto di essenze arboree autoctone lungo le sponde e nelle aree verdi attrezzate contribuirà a creare un paesaggio semi-naturale in armonia con le vicine aree umide di interesse ecologico.

8.3.1. PROGETTO DELLA TARTUFAIA

Nell'ambito dell'implementazione delle opere di recupero ambientale stabilite nei progetti dal I al IV stralcio attuale, si prevede la realizzazione di una "tartufaia" per la produzione di tuberì sia neri (*Tuber melanosporum*) che bianchi (*Tuber magnatum*). L'intervento interesserà un lotto di terreno di Ha 0.7520 censito al C.T. di Ostellato al foglio 72 Mapp. 193 e al foglio 87 mapp. 103, situato a nord-ovest della cava in esercizio ma esterno ad essa. L'area, di forma pressoché rettangolare, è compresa nella zonizzazione del P.A.E. comunale ma non verrà sottoposta ad attività estrattiva per evidenti questioni logistiche.

Questa nuova idea progettuale è nata a seguito del riscontro dei dati chimici dei suoli verificati analiticamente, che hanno evidenziato un pH alcalino e un marcato tenore di calcare attivo, caratteristiche che ben si prestano ad ospitare piante micotizzate al tartufo. Il supporto idrico, fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di produzione, è garantito dalla presenza di una canaletta di irrigazione consortile.

Sulla base dei dati raccolti presso esperti del settore, si è deciso di procedere con la messa a dimora di piante simbiotiche in miscuglio delle seguenti tipologie, già inoculate con le opportune dosi di micelio:

- Roverella (*Quercus Pubescens*)
- Nocciolo (*Corylus Avellana*)
- Tiglio (*Tilia Cordata*)
- Pioppo Bianco (*Populus Alba*)

Per garantire la fruizione dell'impianto di produzione del tartufo, i cercatori muniti degli automezzi, dove vengono alloggiati gli eventuali animali accompagnatori, potranno accedere dal cancello posto all'angolo della Via Valmana e recarsi al centro di accoglienza interno al Bar della Locanda. Espletate le formalità necessarie, i "tartufari" potranno proseguire lungo i vialetti ghiaiosi latitanti le sponde del lago interno, attraversare il nuovo Canaletto Cavallara tramite il passaggio pedonale e carrabile appositamente predisposto, e parcheggiare i veicoli nello spazio dedicato situato all'angolo nord. Tale spazio sarà attrezzato con panche, tavoloni, portabiciclette e cestini per una confortevole sosta alle persone ed ai loro accompagnatori (a quattro zampe).

Da questo punto si potrà procedere solo a piedi, lasciando l'area di proprietà societaria per accedere alla strada comunale Valmana, nel punto in cui il fossetto di presidio termina. Dopo un breve tratto percorso sul ciglio della strada, si volta a sinistra lungo lo stradello di servizio comune alle proprietà agricole per raggiungere infine l'area attrezzata per la produzione del tartufo.

8.4. Misure di mitigazione e compensazione

Per minimizzare l'impatto paesaggistico dell'intervento e favorire l'integrazione del sito nel contesto territoriale, sono previste le seguenti misure:

- Sistemazione delle sponde con pendenze naturaliformi: Modellazione del terreno che eviti linearità artificiali e favorisca un inserimento organico nel paesaggio.
- Piano di piantumazione progressivo: Realizzazione di barriere vegetali stratificate con essenze autoctone, anticipando dove possibile gli interventi di rinaturalizzazione anche durante la fase estrattiva.
- Recupero e valorizzazione dei segni storici del territorio: Mantenimento e ripristino, dove possibile, degli elementi caratteristici della bonifica ferrarese, quali filari alberati e scoline.
- Utilizzo di materiali locali e tecniche costruttive tradizionali: Per le strutture di servizio e gli arredi delle aree attrezzate, privilegiando soluzioni che richiamino il patrimonio costruttivo rurale ferrarese.

Queste misure, insieme alla destinazione finale dell'area a fini turistico - ricreativi con particolare attenzione alla pesca sportiva e alla produzione del tartufo, consentiranno di trasformare l'attuale sito estrattivo in un elemento che, oltre a compensare l'impatto paesaggistico dell'attività di cava, potrà costituire un valore aggiunto per il territorio, integrandosi positivamente nel sistema paesaggistico e culturale locale.

9. ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AGLI INCIDENTI E CALAMITÀ: IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI PREVENZIONE E RISPOSTA

9.1. Analisi della vulnerabilità

La cava Cantoniera Cavallara di Ostellato (FE), per la sua natura e collocazione, presenta alcune vulnerabilità ambientali che potrebbero manifestarsi in caso di eventi calamitosi o incidenti gravi. L'approfondimento dello scavo da -12 m a -19 m rispetto al piano di campagna, oggetto del Progetto IV Stralcio, richiede un'attenta valutazione dei rischi potenziali sia per l'area di cava che per il territorio circostante.

I principali eventi critici identificati comprendono:

1. Rischio idraulico: La vicinanza con il Canale Navigabile e il Canale Circondariale, insieme alla presenza di un'interfaccia acque dolci-salate, potrebbe comportare, in caso di eventi meteorici estremi, un rischio di esondazione o alterazione dell'equilibrio idrogeologico locale.

2. Contaminazione delle acque: Un eventuale sversamento accidentale di carburanti o oli dalle macchine operatrici potrebbe provocare l'inquinamento della falda e del bacino di cava, con potenziali ripercussioni sulla qualità delle acque sotterranee.

3. Instabilità geomorfologica: L'approfondimento dello scavo potrebbe, in assenza di adeguate misure preventive, comportare rischi di cedimenti o franamenti delle scarpate, specialmente in caso di eventi sismici o precipitazioni intense.

9.2. Misure di prevenzione e mitigazione

Per ridurre tali vulnerabilità sono previste le seguenti misure:

- Sistema di monitoraggio idrogeologico continuo: Installazione di piezometri e centraline per il controllo costante dei livelli di falda e della qualità delle acque, con particolare attenzione all'interfaccia acque dolci-salate.

- Progettazione delle scarpate con adeguati coefficienti di sicurezza: Pendenze e berme dimensionate per garantire la stabilità anche in caso di eventi sismici, con margini superiori ai minimi normativi.

- Manutenzioni delle macchine operatrici e degli automezzi effettuate all'interno dell'esistente capannone munito di pavimentazione in c.l.s., il quale resterà in essere fino al termine dei lavori.

- Piano di emergenza specifico: Formazione del personale e procedure codificate per la gestione di eventi calamitosi, compresi protocolli di evacuazione e messa in sicurezza dell'area.

- Manutenzione rafforzata della rete di scolo: Potenziamento dei sistemi di drenaggio e pompaggio per gestire eventi di piena eccezionali.

- Verifica periodica delle attrezzature e dei macchinari: Controlli regolari per prevenire guasti che potrebbero causare incidenti con conseguenze ambientali.

9.3. Preparazione alle emergenze e risposta proposta

Il progetto include un piano dettagliato di gestione delle emergenze che comprende:

- Identificazione delle figure responsabili e della catena di comando in caso di emergenza
- Procedure operative standard per ciascuna tipologia di evento critico
- Dispositivi di pronto intervento dislocati in punti strategici (kit anti-sversamento, pompe di emergenza)

- Coordinamento con le autorità locali di protezione civile

- Esercitazioni periodiche di simulazione degli scenari di emergenza

- Sistema di allerta precoce collegato alla rete di monitoraggio meteorologico regionale

Tali misure, basate sulle valutazioni di rischio effettuate in conformità alla legislazione nazionale e comunitaria, sono finalizzate a minimizzare i potenziali impatti ambientali negativi derivanti da eventi calamitosi e incidenti, garantendo la resilienza del progetto e la protezione dell'ecosistema circostante.