



PAE BERRA Polo di Altrati Brusantina

Valutazione Ambientale Strategica

Gruppo di Lavoro VAS:

PCQ - Progetto Costruzione Qualità - Spin Off dell'università Politecnica delle Marche

Progetto Costruzione Qualità - PCQ Srl

Spin Off dell'Università Politecnica delle Marche - Sede: Facoltà di Ingegneria, Via Breccie Bianche, 60131 Ancona
<http://www.pcq-srl.it>, e-mail: info@pcq-srl.it, tel. 071.2204584, fax. 071.2204582, c.f. P.IVA: 02341540421



0. <i>PREMESSA</i>	3
1. <i>ASPETTI GENERALI DI VALUTAZIONE</i>	4
1.1 ASPETTI METODOLOGICI	4
1.2 LE COMPONENTI AMBIENTALI E I FATTORI DI IMPATTO	5
2. <i>ANALISI DEL PROGETTO</i>	6
3. <i>LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</i>	7
3.1 ARIA	7
3.1.1 analisi di scenario	7
3.1.2 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	9
3.2 SUOLO	10
3.2.1 fragilità idrogeologica	10
3.2.2 fragilità sismica	11
3.2.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	11
3.3 ACUSTICA	12
3.3.1 la zonizzazione acustica e il processo di overlay mapping	12
3.3.2 elementi di criticità acustica	13
3.3.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	14
3.4 PAESAGGIO	14
3.4.1 Inquadramento paesaggistico	14
3.4.2 Aspetti di valutazione	15
3.4.2 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	18
3.5 VEGETAZIONE E FAUNA	19
3.5.1 fauna	19
3.5.2 vegetazione	21
3.5.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	21
3.6 ACQUA	22
3.6.1 la valutazione degli effetti sulla qualità delle acque	22
3.6.2 la valutazione degli effetti sull'assetto delle falde	25
3.6.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti	25
4. <i>CONCLUSIONI</i>	28

0. PREMESSA

Tramite una procedura di pianificazione congiunta, il P.A.E. comunale diventa parte integrante del terzo PIAE provinciale. Tale piano comunale si configura come uno strumento di programmazione nel settore per soddisfare la crescente domanda di inerti che è determinata dall'attività dell'edilizia comunale e della più vasta area circostante il Comune.

Questo rapporto di VAS, elaborato per il PAE del comune di Berra, vuole essere uno strumento di supporto per lo sviluppo di un intervento sostenibile.

Fine ultima di questa VAS è la valutazione dei possibili effetti ambientali generati dall'attuazione degli interventi previsti e la proposta di idonee misure atte a mitigare, compensare, limitare e monitorare tali effetti.

La Valutazione è eseguita in conformità alle normative vigenti. In particolare si tiene conto della L.R. 20/2000 e delle integrazioni richieste dalla L.R. 9/2008, ai fini di garantire la conformità al D.Lgs. 4/2008

La valutazione stima gli impatti generati dal piano su ogni componente ambientale, evidenziando anche, dove necessario, le connessioni tra rischi di differente natura.

Il capitolo 1 descrive gli aspetti generali della valutazione accennando alla metodologia, alle componenti ambientali di analisi e alla tipologia di impatto; il capitolo 2 sintetizza lo stato attuale e gli aspetti salienti degli interventi previsti; nel capitolo 3 si espongono per ogni componente ambientale i risultati ottenuti e le misure di mitigazione, compensazione, limitazione e monitoraggio degli effetti. Il capitolo 4 contiene le conclusioni.

Approfondimenti sulla metodologia di costruzione dei modelli utilizzati sono inoltre riportati nella VAS del PIAE III.

1. ASPETTI GENERALI DI VALUTAZIONE

1.1 ASPETTI METODOLOGICI

Per l'elaborazione di questa VAS si procede attraverso un'analisi dello stato di fatto e delle caratteristiche del Piano, l'individuazione delle componenti ambientali, la valutazione della tipologia ed dell'entità degli effetti su ogni componente ambientale e l'individuazione delle possibili azioni di mitigazione, compensazione, limitazione e monitoraggio degli effetti.

Le valutazioni sulle singole componenti sono eseguite attraverso procedure differenti in funzione della tipologia di impatto.

In particolare queste sono principalmente di due tipi:

1. valutazione eseguite attraverso modelli probabilistici bayesiani;
2. valutazioni eseguite attraverso la metodologia dell'overlay mapping.

I modelli probabilistici bayesiani sono modelli che associano ad una schematizzazione grafico-qualitativa molto intuitiva e comprensibile una sottostruttura di variabili correlate tra loro da un sistema di probabilità condizionate. La struttura qualitativa, attraverso una rete di relazioni causa-effetto tra le variabili, codifica i delicati meccanismi che regolano la generazione degli impatti ambientali da parte delle azioni antropiche. La struttura probabilistica poi, attraverso un sistema inferenziale di propagazione delle probabilità, restituisce in out-put delle stime probabilistiche degli indicatori in funzione delle variabili che rappresentano le strategie di progetto.

I vantaggi principali derivanti dall'utilizzo di questi modelli sono:

- la possibilità di eseguire stime quantitative sulle conseguenze ambientali attese dalle scelte di progetto;
- l'integrazione tra conoscenze di vario tipo per la quantificazione delle relazioni probabilistiche tra le variabili;
- l'inversione del ragionamento dalle conseguenze alle cause per individuare le scelte progettuali che maggiormente impattano sulla qualità ambientale.

Alle valutazioni per le quali vengono utilizzati i modelli bayesiani sono abbinati indicatori che descrivono in modo quantitativo l'impatto atteso.

In ambiti di valutazione in cui il risultato valutativo necessita di una interpretazione diretta e visiva, si utilizza una procedura di Overlay Mapping consistente nella sovrapposizione cartografica degli interventi del Piano con informazioni relative a diversi tematismi ambientali.

Questa tecnica permette di identificare i fattori suscettibili di impatto e di valutare il grado di compatibilità degli interventi proposti con lo stato di conservazione delle risorse, la loro sensibilità e vulnerabilità.

Alla fase valutativa fa seguito la definizione delle possibili azioni atte a minimizzare i potenziali impatti generati sulle differenti componenti ambientali e la definizione degli indicatori per il monitoraggio degli impatti.

1.2 LE COMPONENTI AMBIENTALI E I FATTORI DI IMPATTO

Questa VAS è finalizzata alla stima degli impatti che gli interventi previsti dal PAE potrebbero generare sulle componenti del sistema ambientale.

Le componenti ambientali considerate sono le seguenti:

- a) Aria
- b) Suolo
- c) Acustica
- d) Paesaggio
- e) Vegetazione e fauna
- f) Acqua

a) La valutazione della componente aria affronta il problema dell'inquinamento atmosferico. Per questa valutazione vengono stimate le emissioni prodotte dalle attività estrattive e quantificati gli impatti rispetto allo stato attuale.

b) Per la componente suolo questo documento valuta le interazioni del progetto con le potenziali fragilità territoriali. In particolare gli ambiti di analisi di questa componente sono:

- rischio idrogeologico
- rischio sismico

c) La valutazione sulla componente acustica riguarda l'analisi delle classi acustiche dell'area di intervento al fine di definire il potenziale superamento dei limiti massimi di immissione nelle aree che si sviluppano attorno ai poli estrattivi

d) L'analisi degli impatti sul paesaggio punta ad inquadrare l'area di cava all'interno del sistema storico-ambientale del territorio per localizzare l'eventuale interferenza dell'attività estrattiva con elementi paesaggistici di pregio, anche attraverso valutazioni sull'altimetria e sui principali punti di vista notevoli del paesaggio.

e) Le componenti vegetazione e fauna sono analizzate individuando le interferenze tra le aree di idoneo sviluppo delle specie e il polo estrattivo al fine di prevedere le possibili compromissioni determinate dall'attività di estrazione sul sistema naturale.

f) La valutazione degli effetti sulla componente acqua consiste in modo particolare nella verifica delle interferenze dell'attività estrattiva con l'assetto delle acque sotterranee e nella stima dei potenziali carichi inquinanti prodotti a seguito delle attività di cava sulle falde acquifere.

Per ogni ambito si individuano indicatori che descrivono, a seconda della componente, il tipo di impatto. Le valutazioni degli impatti sono eseguite attraverso l'uso di Modelli Probabilistici o di Overlay Mapping a seconda dell'ambito di riferimento e del tipo di impatto generato.

2. ANALISI DEL PROGETTO

L'area proposta per la realizzazione di un nuovo polo estrattivo del comune di Berra è ubicata a sud della località Cologna.

Il territorio circostante l'area in esame è caratterizzato da ampie zone ad uso agricolo con appezzamenti a maglia larga e abbastanza regolare.

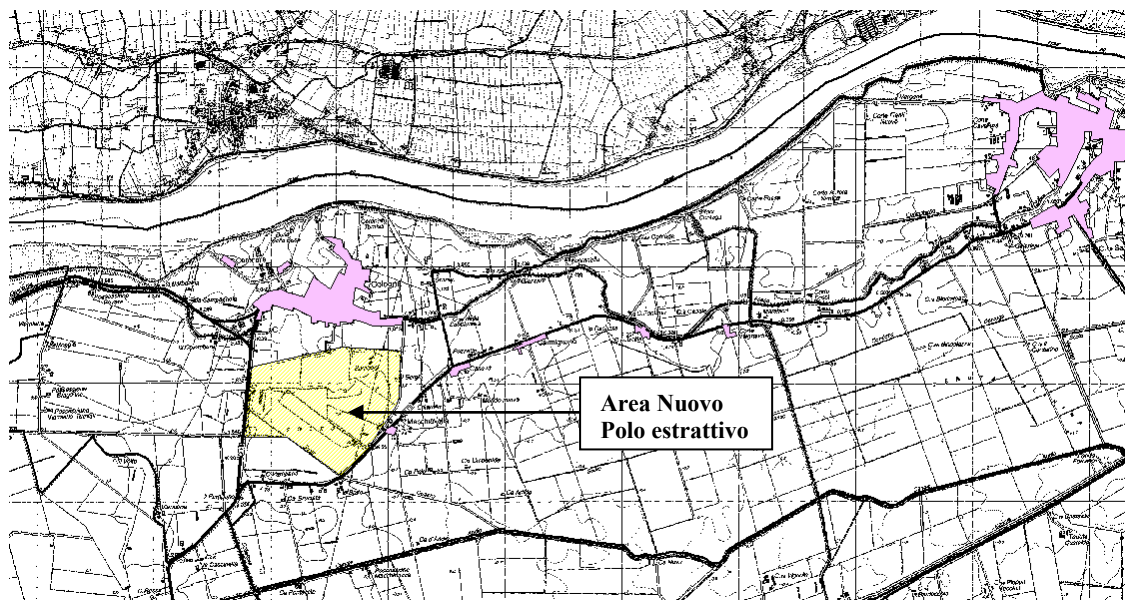


Fig 2.1-1: Inquadramento territoriale dell'area di cava

L'area oggetto di questo PAE confina a ovest con una strada provinciale e a est con una strada provinciale e una comunale, altre due strade comunali definiscono il confine del polo a nord e a sud.

Questa si trova in una posizione favorevole all'attività estrattiva, in quanto l'assetto geologico e geomorfologico permette l'estrazione di materiali sabbiosi di buona qualità, del tipo sabbie e limi.

3. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 ARIA

La stima delle concentrazioni degli inquinanti in aria è un processo caratterizzato da grande incertezza, in quanto i censimenti relativi alle sorgenti di emissione non seguono una procedura unica e standardizzata e i fattori di emissione sono attendibili solo nei limiti in cui lo studio abbia un valore relativo, piuttosto che assoluto. Questi concetti sono stati ampiamente discussi dagli autori del “**Piano di tutela e risanamento della qualità dell’aria**” di competenza della **Provincia di Ferrara** ed elaborato con l’apporto di ARPA-FE.

Pertanto, in coerenza con detto Piano di tutela e Risanamento della Qualità dell’Aria in questa VAS sono state eseguite **stime sulle emissioni** di inquinanti in aria.

Queste stime sono state elaborate attraverso un modello probabilistico bayesiano. Per mezzo di questa procedura di calcolo è stato possibile valutare la quantità di inquinanti prodotta dalle principali fonti di emissione presenti all’interno dell’ambito di estrazione comunale.

Il modello segue le indicazioni della VAS del PIAE III e descrive in particolare i meccanismi di emissione legati all’incremento dei trasporti su strada e all’attività dei mezzi mobili connessi alla coltivazione del giacimento, sorgenti queste che rappresentano le principali fonti di inquinamento legate all’attività estrattiva.

Nei paragrafi successivi vengono esposti i risultati delle analisi eseguite (paragrafo 3.1.1) e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere (paragrafo 3.1.2).

Per approfondimenti metodologici relativi alla scelta degli indicatori, alle sorgenti di inquinamento (denominate *macrosettori*) e alla costruzione del modello probabilistico bayesiano si rimanda alla VAS del PIAE III.

3.1.1 analisi di scenario

Il modello di valutazione elaborato è di tipo probabilistico-bayesiano ed è finalizzato alla stima delle emissioni generate dall’espletamento delle attività estrattive previste nel PAE del polo estrattivo di Altrati Brusantina (comune di Berra).

Per l’implementazione del modello sono stati inseriti in input i seguenti valori medi tratti dai censimenti 2008 delle cave attive della pianura nella provincia di Ferrara:

- km medi percorsi in un viaggio (andata/ritorno) da un camion per il trasporto merci: da 10 a 20
- numero dei camion in transito all’anno: 10.000
- numero di dipendenti: 2
- media annua dei km percorsi da mezzi privati: 15.000

La realizzazione del modello, in conformità alle metodologie divulgate dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha previsto l’utilizzo di “fattori di emissione”, ossia di parametri che misurano l’emissione unitaria di inquinante in funzione della tipologia di veicolo considerato, della tipologia di carburante, dell’inquinante emesso.

In merito a questo sono state considerate le seguenti ipotesi:

- auto di media cilindrata (1.4-2.0), a benzina, del tipo EURO II/EC per quanto concerne la circolazione delle vetture private;
- camion di peso superiore a 32t, diesel, conventional, con portata media 20 mc, per quanto concerne il trasporto merci;

Attraverso questi input, il modello è in grado di restituire in output la stima delle emissioni espressa in t/anno di tutti gli inquinanti prescelti come indicatori della qualità dell'aria qui di seguito elencati:

- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Ossidi di Zolfo (SO_x);
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri fini (PM_{10});
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ammoniaca (NH_3);
- Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
- Protossido di Azoto (N_2O);
- Biossido di Carbonio (CO_2);
- Metano (CH_4).

La figura 3.1-1 mostra le simulazioni ottenute dal modello bayesiano per la stima delle emissioni inquinanti in atmosfera a seguito delle attività estrattive previste nel PAE del comune di Berra.

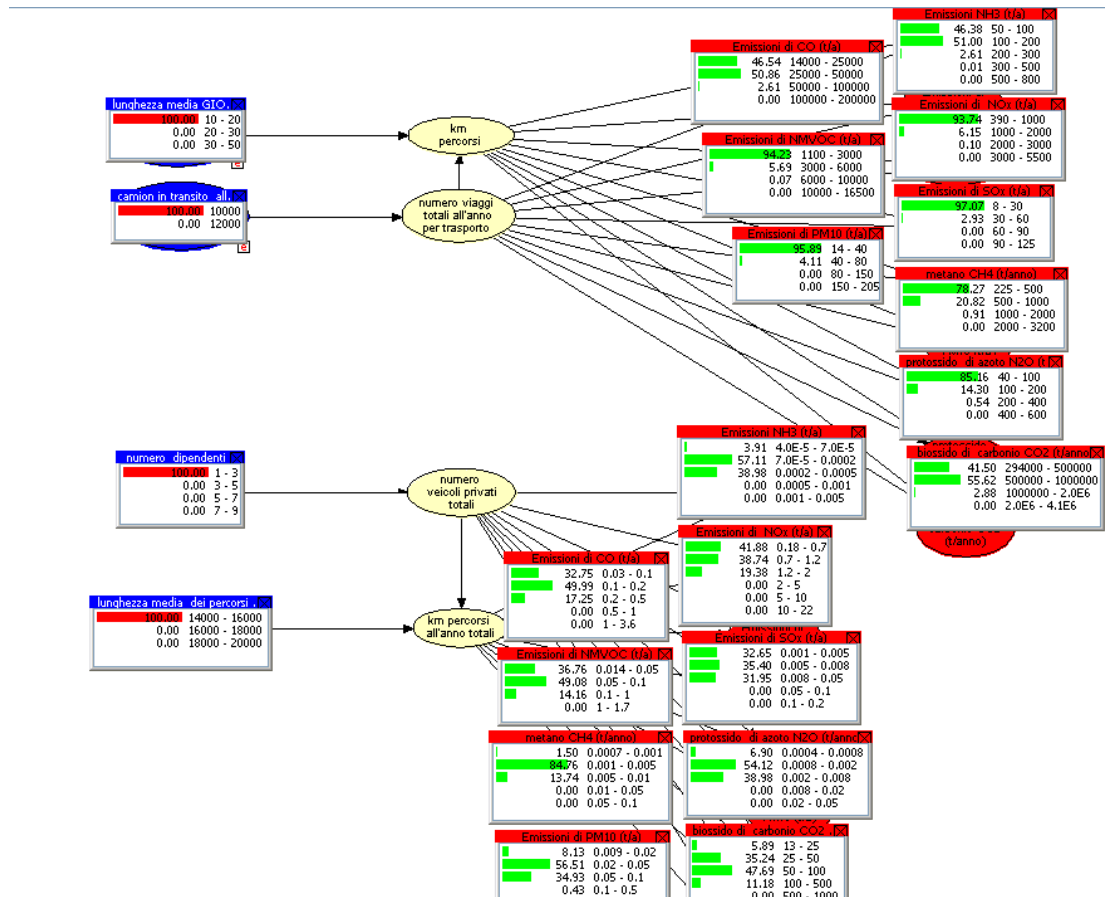


Fig 3.1-2: Stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera

Le emissioni stimate restituiscono un valore medio delle potenziali emissioni emesse dalla cava. La presenza di dati più dettagliati permetterà in futuro di affinare la scelta dei dati di input e quindi di produrre risultati più precisi.

3.1.2 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Le valutazioni eseguite mostrano che gran parte delle emissioni in atmosfera generate dall'attività di estrazione sono imputabili alla circolazione dei mezzi adibiti al trasporto del materiale estratto, dal polo estrattivo verso le sedi di lavorazione e trasformazione dei materiali.

Sotto questo profilo, in linea con gli obiettivi del PIAE III relativi al miglioramento della logistica territoriale, si raccomanda di ottimizzare i percorsi del trasporto merci, incoraggiando la vendita dei materiali estratti verso realtà industriali che si sviluppano in aree produttive limitrofe, e comunque favorendo i percorsi di connessione più brevi tra polo estrattivo e zona industriale.

Si raccomanda inoltre di incentivare l'utilizzo di mezzi di nuova generazione, i quali, in linea con le direttive di salvaguardia ambientale, presentino una meccanica meno impattante sotto il profilo delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

Si raccomanda inoltre di programmare un adeguato sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera con particolare attenzione rivolta ai seguenti indicatori:

- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Ossidi di Zolfo (SO_x);
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri fini (PM₁₀);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ammoniaca (NH₃);
- Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
- Protossido di Azoto (N₂O)
- Biossido di Carbonio (CO₂);
- Metano (CH₄).

3.2 SUOLO

Le valutazioni sulla componente ambientale suolo sono state eseguite considerando le interazioni tra l'attività estrattiva e le fragilità ambientali del territorio che si sviluppa attorno al polo estrattivo. L'analisi è stata eseguita attraverso una Overlay Mapping che ha restituito in modo immediato ed efficace l'eventuale esistenza di criticità nell'area di progetto o nelle aree limitrofe.

In particolare sono state analizzati i seguenti fattori di impatto:

- fragilità idrogeologica;
- fragilità sismica.

Nei paragrafi successivi vengono espone le analisi relative ai suddetti fattori di impatto (paragrafi 3.2.1 e 3.2.2) e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere (paragrafo 3.2.3).

3.2.1 fragilità idrogeologica

La fragilità idrogeologica è un tema rilevante nel territorio ferrarese in cui la conformazione del territorio induce a continui e spiacevoli allagamenti.

L'analisi della fragilità idrogeologica è stata eseguita attraverso una overlay mapping tra le planimetrie del P.A.E. del comune di Berra e la "tavola della fragilità idrogeologica" redatta dalla provincia di Ferrara e allegata al PIAE.

In questa carta vengono evidenziate delle aree di criticità idrogeologica, ovvero zone interessate da frequenti allagamenti nei diversi anni, che espongono il territorio circostante al rischio di esondazioni future.

In particolare la "tavola della fragilità idrogeologica" mostra i fenomeni di allagamento verificatesi sul territorio dal 1984 al 2005, fornendo informazioni relative a:

- il periodo di accadimento;
- l'intensità del fenomeno, ossia il numero di ore del ristagno;
- le probabili cause.

Dal confronto cartografico (fig. 3.2-1) è emerso che, il polo estrattivo di "Altrati Brusantina" (comune di Berra) intercetta, a sud dell'insediamento, un'estesa area interessata da un allagamento del maggio 1996, sviluppatosi a seguito di precipitazioni di normale intensità ma prolungate nel

tempo. L'area è interessata inoltre dalla presenza di un altro allagamento che coinvolge tutta l'area a ridosso del Po da Bondeno a Berra che si verificò nel 1815 per effetto del cedimento dell'argine di Ravalle.

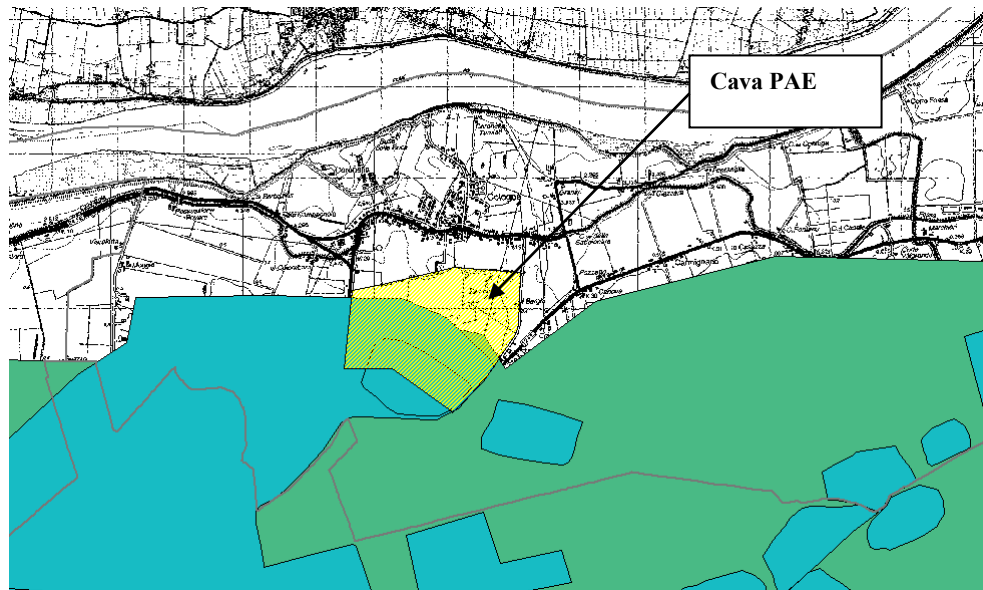


Fig 3.2-1: fragilità idrogeologica - Overlay Mapping

3.2.2 fragilità sismica

Sotto il profilo della criticità sismica il territorio ferrarese presenta una generale uniformità. Valutazioni definitive relative a questo ambito vengono comunque eseguite nelle successive fasi di progettazione.

3.2.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

La presenza di aree critiche (idrogeologiche o sismiche) non comporta in genere un vincolo alla realizzazione dei poli estrattivi, tuttavia rappresenta un problema da non sottovalutare.

Si raccomanda di eseguire, in fase di progettazione, accurate indagini geotecniche-sismiche e idrauliche delle cave con lo scopo di raggiungere un livello di dettaglio sulle cause che generano rischio così da predisporre specifiche misure di sicurezza.

3.3 ACUSTICA

In questo paragrafo viene presentata una analisi delle problematiche di inquinamento acustico connesse all'area di estrazione del PAE.

La valutazione delle criticità acustiche è stata svolta, in conformità al vigente D.P.C.M. 14/11/1997, a partire dall'analisi delle tavole di zonizzazione acustica del comune di Berra.

Nei paragrafi successivi vengono sintetizzati i principali aspetti della zonizzazione acustica (paragrafo 3.3.1), esposti i risultati delle analisi eseguite (paragrafo 3.3.2) e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere (paragrafo 3.3.3).

3.3.1 la zonizzazione acustica e il processo di overlay mapping

La valutazione relativa alla componente "acustica" è stata finalizzata all'individuazione di potenziali criticità acustiche determinate dall'attività di estrazione.

Il procedimento di valutazione ha assunto come base di partenza le direttive del D.P.C.M. 14/11/1997. Questo decreto, ai fini della zonizzazione acustica, definisce delle classi acustiche in rapporto alle differenti destinazioni d'uso di ogni zona, e determina, per ognuna classe, i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti. Le figure 3.3-1 e 3.3-2 mostrano rispettivamente le *classi acustiche* e i *limiti di immissione* di ogni classe.

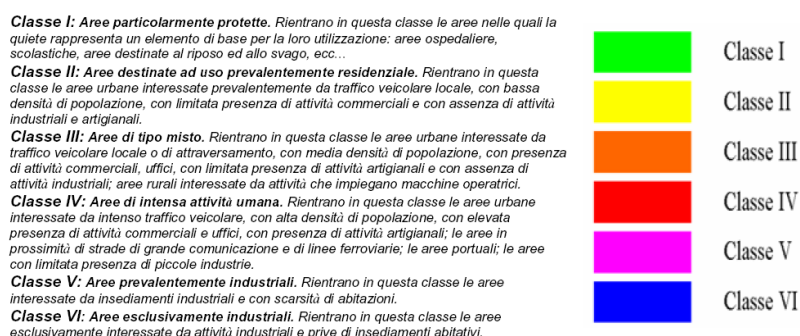


Fig 3.3-1: classi acustiche

Classe acustica	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (L_{eq}) in dB(A)	
	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	
CLASSE I	50	
CLASSE II	55	
CLASSE III	60	
CLASSE IV	65	
CLASSE V	70	
CLASSE VI	70	

Fig 3.3-2: valori limiti di immissione acustica per classe di appartenenza

Definiti i limiti di immissione massimi per ogni classe, il D.P.C.M. 14/11/1997 afferma che la probabilità che tali limiti vengano superati è maggiore in *zone contigue* appartenenti a classi di zonizzazione acustica tali che la differenza tra i livelli acustici ammessi superi la soglia dei 5 dB.

Si ipotizzi ad esempio la presenza di una zona residenziale in classe acustica II (limite di immissione 55 dB) adiacente ad una zona a intensa attività umana in classe acustica IV (limite di

immissione 65 dB): in questa ipotesi la differenza tra i limiti delle due classi acustiche pari a 10dB (maggiore di 5 dB) induce a prevedere un probabile superamento dei limiti massimi nell'area residenziale.

A partire da queste considerazioni la VAS vuole identificare le criticità acustiche a partire dalla zonizzazione acustica dell'area attraverso una Overlay Mapping tra le mappe di zonizzazione acustica del comune di Berra e le tavole di progetto del PAE.

3.3.2 elementi di criticità acustica

Il comune di Berra non ha ancora elaborato le mappe di zonizzazione acustica. Questa valutazione verrà pertanto aggiornata quando saranno messe a disposizione tali mappe.

Tuttavia in questo documento sarà comunque possibile elaborare un'analisi delle criticità acustiche attribuendo alle destinazioni d'uso del territorio su cui si sviluppa il polo estrattivo considerazioni delle classi acustiche per analogia con mappe di zonizzazione acustica preesistenti.

Il polo estrattivo di Berra si sviluppa su un'area a destinazione agricola, e confina a ovest con una strada provinciale e a est con una strada provinciale e una comunale, altre due strade comunali definiscono il confine del polo a nord e a sud (figura 3.3-3).

In analogia alle zonizzazioni acustiche di altri comuni del ferrarese, alla destinazione agricola e alle strade comunali viene attribuita una classe acustica III, denominata area di tipo misto, con limite pari a 60 dB, alle strade provinciali invece viene attribuita una classe acustica IV, denominata area di intensa attività umana, con limite acustico pari a 65 dB.



Fig 3.3-3: ortofotocarta con indicazione della cava attuale e del polo PIAE

All'attività estrattiva viene attribuita una classe acustica IV.

Questa classe comprende “le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie” (D.P.C.M. 14/11/1997).

Poiché la differenza dei valori di limite di immissione tra la classe acustica dell'area di espansione suddetta e le classi acustiche delle zone confinanti non supera mai il valore di 10 dB, per questo intervento non si riscontrano potenziali criticità acustiche.

3.3.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Pur non riscontrando potenziali criticità acustiche “attuali”, si suggerisce comunque la predisposizione di un piano di monitoraggio dei livelli sonori.

3.4 PAESAGGIO

Una pianificazione sostenibile non può prescindere dalla tutela e valorizzazione del paesaggio in cui gli interventi si inseriscono.

Risultano quindi obiettivi fondamentali il preservare i caratteri identitari del territorio, il valorizzare le risorse e il minimizzare gli impatti visivi generati dalle attività antropiche.

L'analisi degli effetti della cava sul paesaggio, di seguito esposta, viene eseguita analizzando gli elementi storico ambientali rilevanti del territorio e l'interazione di questi con le attività di estrazione.

3.4.1 Inquadramento paesaggistico

L'area del polo estrattivo di Berra è situato all'interno dell' Unità di Paesaggio (U.P.) *Delle Masserie* (figura 3.4-1).

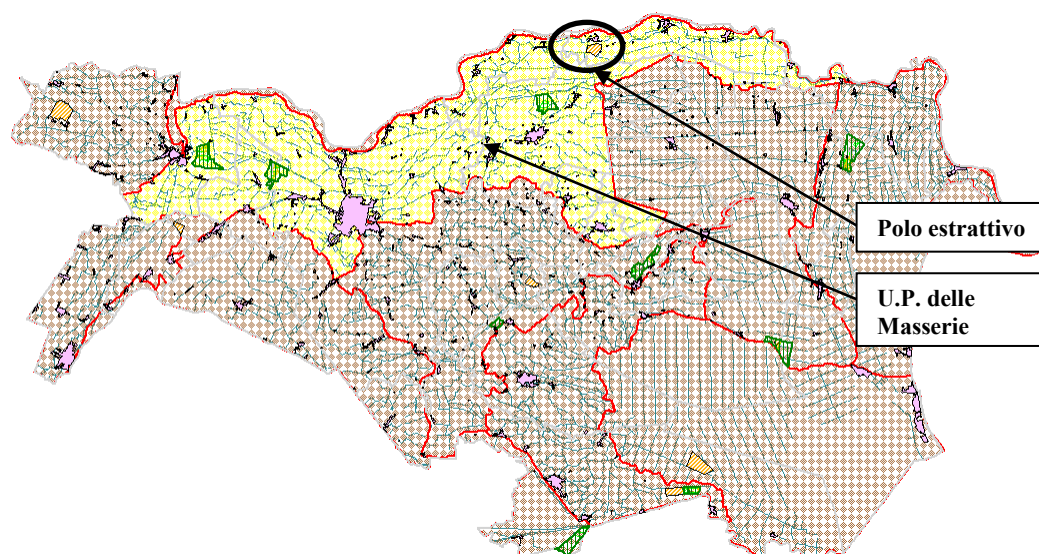


Fig 3.4-1: Unità di Paesaggio provincia di Ferrara (da PTCP)

L'unità di Paesaggio *delle Masserie* si estende ad est ed a ovest della città di Ferrara e comprende due bacini : l'antico Polesine di Casaglia ad ovest, e l'antico polesine di Ferrara, ad est. Sono l'alveo del Po a nord ed il Paleoalveo dello stesso fiume a sud ,e quindi il dosso del Volano verso sud-est a definirne i limiti fisico morfologici. L'unità di paesaggio corrisponde ad aree soggette alle antiche bonifiche estensi di Casaglia, della Diamantina (ad est) e quindi alla grande Bonifica di Alfonso II (ad ovest).

Interessa i comuni di Ferrara, Vigarano Mainarda ad ovest, Ro, Copparo, Berra, Formignana, Tresigallo, Iolanda di Savoia, fino a toccare Codigoro e Mesola.

Questa unità di paesaggio si sviluppa attorno al centro di Ferrara, unico insediamento con qualche valenza per quanto riguarda le attività di interscambio, mentre tutti gli altri centri di modestissime dimensioni si configurano come nuclei esclusivamente agricoli. Accanto agli insediamenti agricoli più antichi, con organizzazione tradizionale (maglia fondiaria a piantata e con una tipologia rurale ad elementi allineati), ed una classe contadina che viveva oltre che degli esigui raccolti anche di caccia e pesca, si verrà in seguito agli interventi di bonifica ad aggiungere una classe contadina attirata da una politica di esenzioni fiscali, quindi una struttura sociale relativamente fragile. La trama dei fondi agricoli presenta dimensioni maggiori e regolari “a larghe”.

Per quanto riguarda il sistema insediativo si può notare, a partire dalla zona del bondenese, che i nuclei più antichi si sviluppano su di un asse sinuoso ma con andamento pressoché parallelo al Po (Salvatonica, Porporana, Ravalle, poi più avanti Ro, Berra, Serravalle), da cui si dipartono collegamenti più o meno ortogonali in direzione del fiume, quando tali centri non si collocano a ridosso degli argini; oppure si collocano su assi posti ortogonalmente al Po (Pontelagoscuro, Francolino, Sabbioni); è evidente l'azione centripeta esercitata dalla città di Ferrara.

L'area preposta alla realizzazione del polo estrattivo di Berra si inserisce quindi in un sistema paesaggistico caratterizzato da ampie zone ad uso agricolo sviluppatasi attorno a centri di modeste dimensioni e caratterizzate da appezzamenti a maglia larga e abbastanza regolare. L'area in oggetto in particolare si sviluppa in una zona depressa, ai confini con l'U.P. *delle risaie*, della quale mantiene alcuni dei principali caratteri. Questa U.P. rappresenta l'area più depressa della pianura ferrarese ed è caratterizzata dal susseguirsi di bonifiche che hanno determinato la formazione di un territorio agricolo appiattito e ormai trasformato in un vero strumento di produzione.

3.4.2 Aspetti di valutazione

Le attività estrattive, inducendo modifiche artificiali alla geomorfologia del territorio, possono comportare lo sconvolgimento dei paesaggi naturali di pregio preesistenti, lo sconvolgimento di vedute paesaggistiche, oltre ad una generale trasformazione dell'attuale uso del suolo.

L'analisi degli impatti sul paesaggio punta ad inquadrare l'area di cava all'interno del sistema storico-ambientale del territorio per localizzare l'eventuale interferenza dell'attività estrattiva con elementi paesaggistici di pregio, anche attraverso valutazioni sull'altimetria e sui principali punti di vista notevoli del paesaggio.

La comparazione cartografica eseguita tra le planimetrie di intervento e le mappe del sistema ambientale del PTCP di Ferrara, hanno permesso di identificare i principali elementi di rilievo ambientale con cui l'area si interfaccia:

- il sistema storico archeologico;
- il sistema naturalistico.

La localizzazione dell'area di intervento all'interno della rete ecologica provinciale ha permesso inoltre di valutare il potenziale valore ambientale della cava, a recupero avvenuto, all'interno di un sistema territoriale più ampio.

Il sistema storico archeologico:

La figura 3.4-2 mostra il sistema storico-archeologico, tratto dal PTCP di Ferrara, che interessa il territorio su cui si sviluppa il polo estrattivo di Berra.

La comparazione cartografica evidenzia che nell'area destinata alla realizzazione del nuovo polo estrattivo non esistono vincoli di carattere storico archeologico. Non si rilevano neanche strade storiche o panoramiche negli intorni dell'area in oggetto.

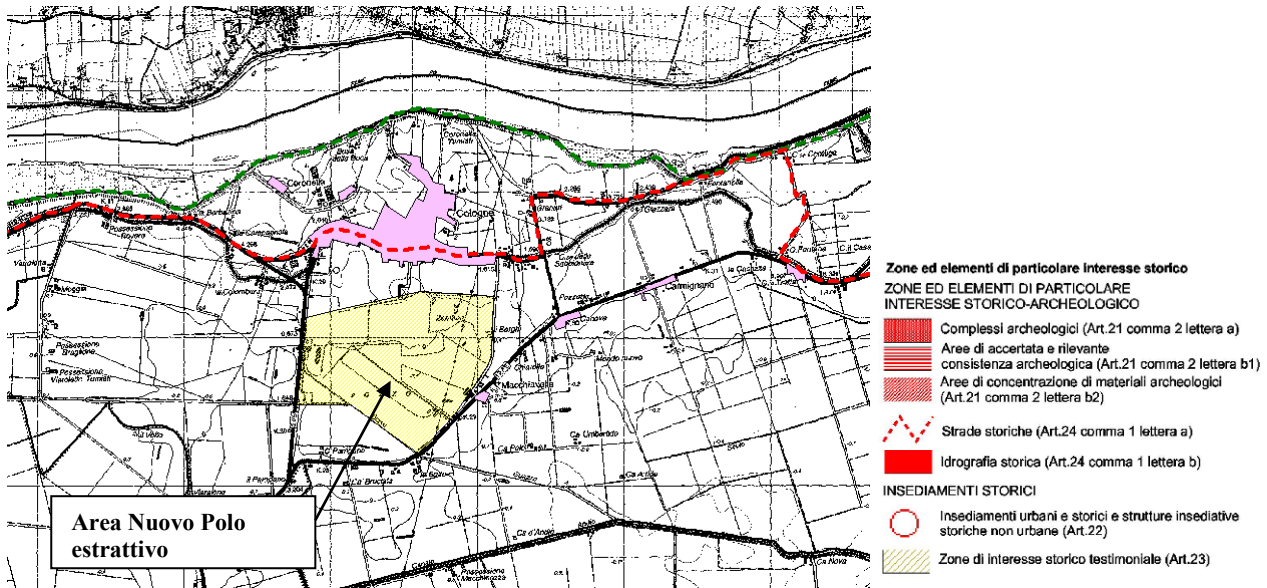


Fig 3.4-2: Overlay mapping: localizzazione polo estrattivo e "sistema storico archeologico PTCP"

Il sistema naturalistico:

Nella figura 3.4-3, nella quale sono riportati gli elementi di particolare interesse naturalistico individuati dal PTCP, si evidenzia che nella zona del nuovo polo estrattivo di Berra non si sviluppano elementi di rilevanza ambientale.

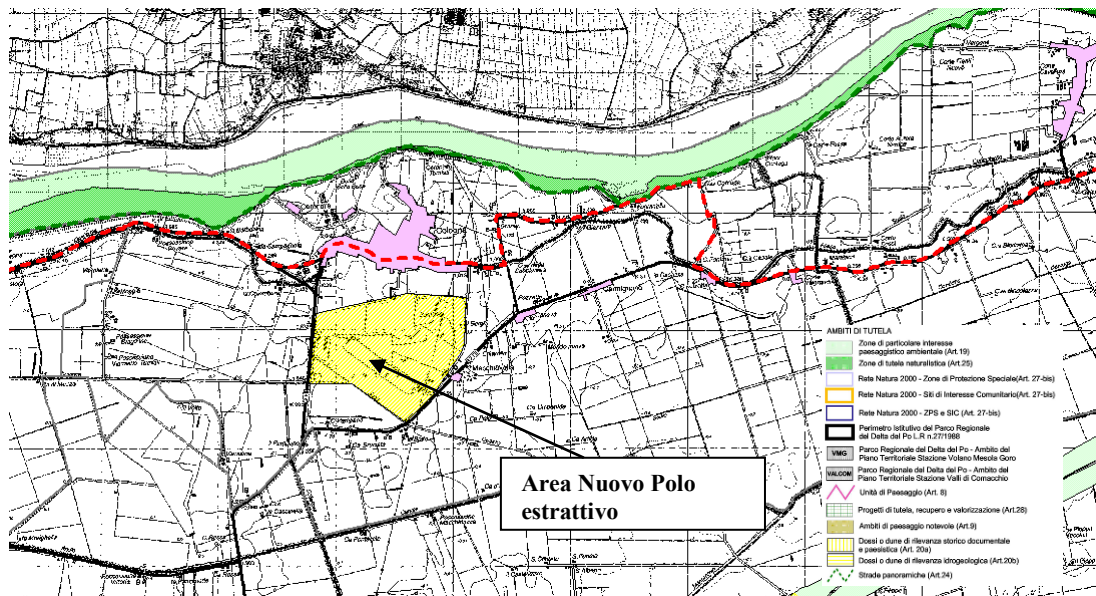


Fig 3.4-3: Overlay mapping: localizzazione polo estrattivo e "sistema naturale PTCP"

Gli unici effetti di cava dal punto di vista paesaggistico risultano quindi quelli legati all'alterazione visiva del paesaggio.

La cava e la rete ecologica provinciale:

Il polo estrattivo di Berra si sviluppa all'interno di un sistema ecologico costituito da pochi elementi di rilevanza ecologica: l'area in oggetto risulta centrale tra due ridotte aree nodali di progetto individuate all'interno della rete ecologica provinciale. (figura 3.4-5).

Le aree di completamento hanno il ruolo di rispondere alle carenze ecologiche geograficamente individuate, coerentemente con la maglia dei collegamenti ecologici, quindi in contiguità con i corridoi o nei punti di intersezione tra gli stessi. Quelle presenti nel territorio in esame sono entrambe di tipo boschivo e si sviluppano l'una a est di Berra nella zona di Serravalle, l'altra nei pressi di Ro.



Fig 3.4-5: Rete Ecologica Provinciale

A sud dell'area prevista per la realizzazione del polo si individuano inoltre due areali: l'areale *delle risaie* e l'areale *delle siepi* (figura 3.4-6) L'areale è una zona delicata dal punto di vista ecologico che conserva ancora delle caratteristiche peculiari identitarie del territorio e che costituisce potenzialmente un habitat da preservare e valorizzare per lo sviluppo della biodiversità.

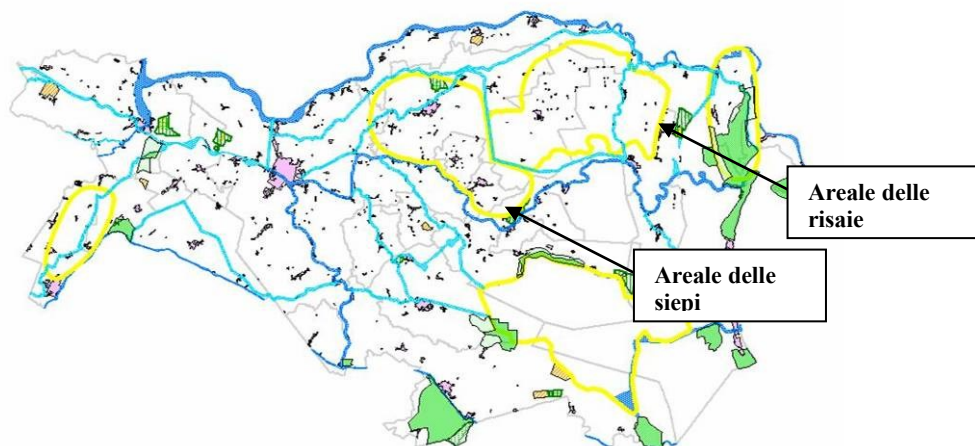


Fig 3.4-6: Rete Ecologica Provinciale – Areele di progetto

L'areale delle risaie è un terreno ricavato con la bonifica più recente e che per le caratteristiche di torbosità o di suoli sciolti, salinità e basso pH ben si presta alla coltura del riso. Le risaie del

ferrarese alternano periodi di asciutta a periodi di allagamento dei campi, vicariando così per alcuni mesi all'anno l'antico ambiente delle aree umide. La meccanizzazione delle pratiche agricole ha comportato però una estrema semplificazione del mosaico colturale e la perdita degli elementi tipici del paesaggio quali siepi e filari alberati riducendo notevolmente le potenzialità naturalistiche dell'ecosistema di risaia, che seppur artificiale, si avvicina più di ogni altro, all'ecosistema umido, che originariamente copriva ampie zone della pianura padana. Non secondario è inoltre l'impatto di pratiche agricole ad elevato input di fitofarmaci e fertilizzanti che ne riducono la qualità e naturalità. Dal punto di vista ecologico, quindi, le aree di risaia necessitano di interventi di riqualificazione per ripristinare l'equilibrio di un agroecosistema che potenzialmente, rappresenta una grande risorsa per la conservazione della natura.

L'areale delle siepi è caratterizzato da campi, anche estesi, intercalati da siepi significative in numero e lunghezza. Le siepi rappresentano degli elementi relittuali del paesaggio tradizionale agrario e hanno l'importante funzione di rendere queste aree un po' più naturali, fornendo la possibilità a numerose specie di muoversi o di utilizzarle come area source con ricadute positive sull'ecosistema.

Inoltre l'evidenza delle differenziazioni stagionali, le ombre, la presenza di animali, la maggior varietà di forme e strutture, che un paesaggio caratterizzato da siepi arbustive e arboree è in grado di fornire, danno quella sensazione positiva che si prova innanzi ad un paesaggio gradevole rendendo il tutto piacevole ed interessante. Il valore di queste aree, oggi, non è solo produttivo, ma si misura anche in termini (difficilmente quantificabili, ma altrettanto essenziali) di benessere psico-fisico e di legame con i propri luoghi della tradizione e della memoria.

Il polo di Berra, a seguito della sua dismissione e del suo recupero, può trasformarsi in un'area umida ed integrarsi al sistema ecologico provinciale potenziando il sistema delle aree di progetto.

3.4.2 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Dal punto di vista paesaggistico sull'area del polo estrattivo di Berra non sussiste alcun vincolo di tutela storico o ambientale.

L'impatto generato da una cava a cielo aperto sulla componente paesaggio è legato principalmente all'alterazione visiva dei luoghi, attraverso la trasformazione della morfologia e dei colori di questi. In un paesaggio pianeggiante ed uniforme come quello dell'area di intervento, l'attività estrattiva può produrre la rottura degli equilibri visuali, con disturbo della percezione dell'insieme e con l'introduzione di componenti percettive disomogenee.

E' ragionevole tuttavia considerare che l'attività estrattiva è un'attività limitata nel tempo e che se la realizzazione della cava non compromette in modo permanente gli elementi di rilievo ambientale, il suo recupero potrebbe produrre un valore aggiunto al sistema paesaggio.

Il recupero dell'area, dopo la conclusione del ciclo estrattivo, deve potersi effettuare in presenza di un dettagliato Progetto di Ripristino Ambientale. Il progetto dovrà saper collegare opportunamente la morfologia dell'area che risulterà allagata e il contesto viciniore, con le caratteristiche delle valli e degli ambiti paesaggistici sopra citati tenendo conto delle esigenze poste dalla presenza di un canale navigabile.

Coerentemente alle indicazioni del PIAE, detto Progetto di Ripristino Ambientale dovrà garantire la conservazione dell'assetto morfologico/idrico e del patrimonio faunistico – vegetazionale dei territori circostanti la cava. Dovranno perseguirsi in via prioritaria la ricostruzione del paesaggio secondo gli orientamenti delle Unità di Paesaggio, il recupero naturalistico, la messa in sicurezza idraulica del territorio, favorendo inoltre gli usi pubblici e gli usi sociali delle aree sistemate.

Si raccomanda di valutare inoltre l'interazione del polo con il sistema di rete ecologica provinciale.

Si raccomanda inoltre di ripiantare rapidamente la vegetazione, anche mediante tecniche di coltivazione del sito e recupero coordinate, e di predisporre comunque un cronoprogramma delle attività di coltivazione e di recupero dell'area.

3.5 VEGETAZIONE E FAUNA

L'area di cava interessata da questo PAE si sviluppa all'interno di un ambito agricolo

La vegetazione predominante è quella a coltivo, di non particolare pregio naturalistico.

La valutazione relativa alle componenti ambientali è finalizzata in modo particolare a valutare, attraverso una comparazione cartografica, l'interferenza dell'area di cava con le aree più idonee all'insediamento delle specie animali. Un'analisi sulla vegetazione verifica inoltre la presenza di una eventuale compromissione delle specie autoctone naturali.

Nei paragrafi successivi vengono esposte le valutazioni relative alla componente fauna (paragrafo 3.5.1) e alla componente flora (paragrafo 3.5.2) e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere (paragrafo 3.5.3).

3.5.1 fauna

Il territorio su cui si sviluppa il polo di Berra è un ambito agricolo fortemente antropizzato, sul quale non si riscontrano ad oggi condizioni particolarmente favorevoli all'insediamento delle specie animali.

L'analisi degli impatti su questa componente ambientale è stata eseguita attraverso una overlay mapping tra le mappe di idoneità della rete ecologica provinciale e le previsioni di pianificazione descritte nel PAE relative alla realizzazione di un polo estrattivo nel comune di Berra. Questa analisi permette di verificare l'interferenza delle attività estrattive con gli ambiti di insediamento faunistici.

La mappa di idoneità della rete ecologica provinciale mostra in modo sintetico i risultati di un modello di idoneità ambientale, derivante da quello usato per la definizione della rete ecologica nazionale, attraverso il quale viene definita la vocazione di una unità territoriale a fungere da habitat per le diverse specie animali. Il livello sintetico di idoneità di una unità territoriale è rappresentato da una scala di valori crescenti, compresi tra 0 e 63.

La comparazione cartografica, mostrata in figura 3.5-1, ha evidenziato che nell'area in esame, al di là della zona fluviale che si estende a nord del Polo e che rappresenta un ottimo habitat per molte specie, non sussistono condizioni di particolare idoneità all'insediamento faunistico.

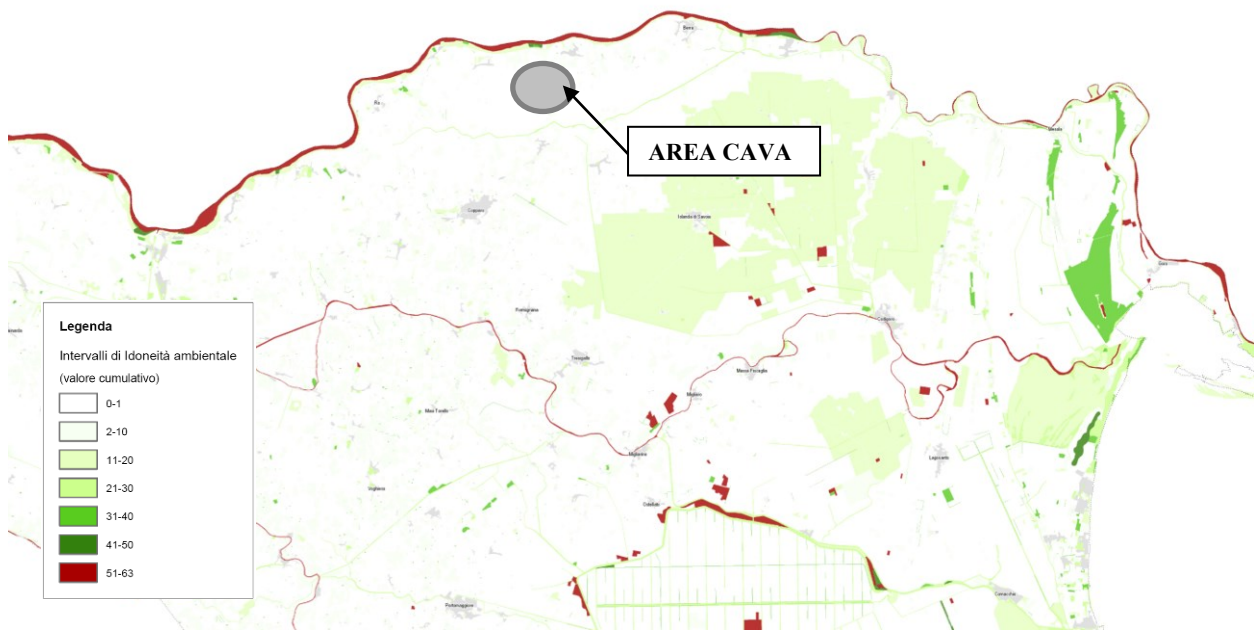


Fig 3.5-1: livello di idoneità dell'unità territoriale: overlay mapping

Un approfondimento sulla vocazione dell'area ad accogliere le specie avicole è inoltre riportato all'interno del Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2008/2012 elaborato dalla Provincia di Ferrara.

In questo documento vengono infatti identificate le tendenze delle unità territoriali ad accogliere le singole specie volatili e elaborate delle mappe di vocazione del territorio.

L'analisi di questo documento mostra che al di là dell'avifauna diffuse sull'intera superficie provinciale, l'unica specie per cui il sito del Polo rappresenta un habitat ottimale è la Nitticora, la quale abita l'area al di fuori del periodo riproduttivo.

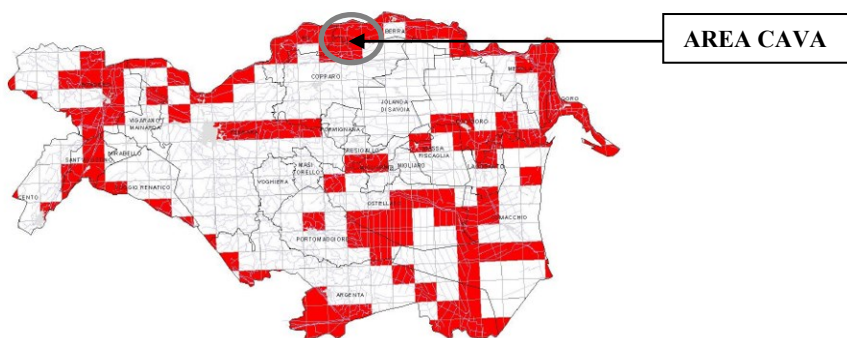


Fig 3.5-2: mappa di vocazione del territorio tratte dal Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2008/2012 elaborato dalla Provincia di Ferrara, con indicazione dell'area di cava - vocazione Nitticora (al di fuori del periodo riproduttivo)

3.5.2 vegetazione

Il polo estrattivo di Berra si inserisce all'interno di un'area prettamente agricola, fortemente antropizzata, coltivata per la maggior parte a seminativo.

La vegetazione sottratta al territorio in seguito all'attività estrattiva non sarà quindi di particolare pregio naturalistico.

3.5.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Il territorio su cui si sviluppa il polo estrattivo di Berra ha un carattere prettamente agricolo, in cui non si individuano condizioni particolarmente favorevoli allo sviluppo della biodiversità.

La presenza di una cava all'interno di un sistema così antropizzato non comporta quindi particolari effetti sullo sviluppo della fauna.

Questo polo tuttavia potrebbe trasformarsi in fase di recupero in un importante nodo ecologico intermedio favorendo lo sviluppo della biodiversità.

In merito questo si raccomanda in particolare di:

- programmare sistemi di recupero delle cave considerando l'integrazione di queste al sistema di nodi e corridoi della rete ecologica provinciale;
- mantenere tutte le opere accessorie alla coltivazione del polo all'interno del perimetro del sito.

3.6 ACQUA

L'impatto generato sulla componente acqua viene affrontato sia dal punto di vista dell'assetto delle falde acquifere sia dal punto di vista del rischio delle acque sotterranee.

Nei paragrafi successivi vengono sintetizzate le valutazioni relative al rischio di inquinamento delle acque (paragrafo 3.6.1) e al rischio di perturbazione dell'assetto delle falde (paragrafo 3.6.2), e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere (paragrafo 3.6.3).

3.6.1 la valutazione degli effetti sulla qualità delle acque

Le acque sotterranee costituiscono un elemento ambientale di rilievo nell'ambito delle attività estrattive.

Le attività estrattive infatti possono incidere sul peggioramento delle acque di falda generando due diversi tipi di inquinamento:

- A- *inquinamento diretto delle acque generato dallo "scoperchiamento" della falda*
- B- *invasione d'acqua marina nelle falde*

Problematica A: Inquinamento diretto delle acque generato dallo "scoperchiamento" della falda

In un territorio pianeggiante come quello ferrarese, che si sviluppa ad un'altezza prossima al livello del mare, frequente è il verificarsi di un approfondimento dello scavo al di sotto del livello di falda con conseguente esposizione in superficie di questa.

L'apertura della falda, potenzialmente in contatto con pozzi di approvvigionamento idrico, rende le acque vulnerabili ad ogni tipo di inquinamento (dilavamento da parte dell'acqua piovana di aree di stoccaggio dei materiali, dilavamento di aree di manovra, lisciviazione dei terreni agricoli contermini, ecc).

Le cave di prodotti lapidei (ghiaia, sabbia, argilla, ecc) sono generalmente inerti dal punto di vista inquinante, e possono causare solo piccole variazioni chimiche dell'acqua che filtra attraverso essi. Il potenziale pericolo di inquinamento dell'acqua di falda si verifica in realtà per effetto delle sostanze inquinanti presenti sulle superfici che si estendono attorno all'area di scavo. In corrispondenza dello scavo infatti spesso vengono convogliate le acque dei piazzali circostanti, le quali costituiscono potenziali inquinamenti da lubrificanti, carburanti e pozzi neri.

Spesso inoltre all'interno dello scavo ricadono anche le acque dei fossi di drenaggio dei campi coltivati adiacenti i quali possono provocare un inquinamento da fertilizzanti e pesticidi.

Di seguito si riporta un modello di valutazione esemplificativo di stima del possibile carico di inquinante sversato in falda a seguito dell'ampliamento della cava del polo di Berra, per effetto del dilavamento delle superfici di stoccaggio e transito mezzi interne al sito e delle superfici agricole contermini. Questo modello vuole rappresentare una metodologia di indagine.

Per la realizzazione del modello sono stati inseriti i seguenti input:

- superficie totale della cava

- superficie del bacino agricolo con deflusso acque in scavo

Per la l'implementazione del modello si ipotizza che la superficie agricola sversante nello scavo sia pari a 250 ettari e che questi siano coltivati, e che la superficie di cava destinata ad attività diversa dall'estrazione sia pari al 30% della superficie totale (valore medio dedotto in analogia con altre cave). In presenza di dati specifici esso può essere ulteriormente sviluppato e implementato, raggiungendo un più alto livello di dettaglio e precisione.

Attraverso questi input, il modello è in grado di restituire in output la stima del carico inquinante sversato in falda espresso attraverso la misura in t/anno di tutti gli inquinanti prescelti come indicatori della qualità dell'acqua qui di seguito elencati:

- Azoto;
- Fosforo;
- BOD;
- COD;

La figura 3.6-1 mostra le simulazioni ottenute dal modello bayesiano per la stima dei carichi di inquinante in falda a seguito delle attività estrattive previste nel PAE del comune di Berra.

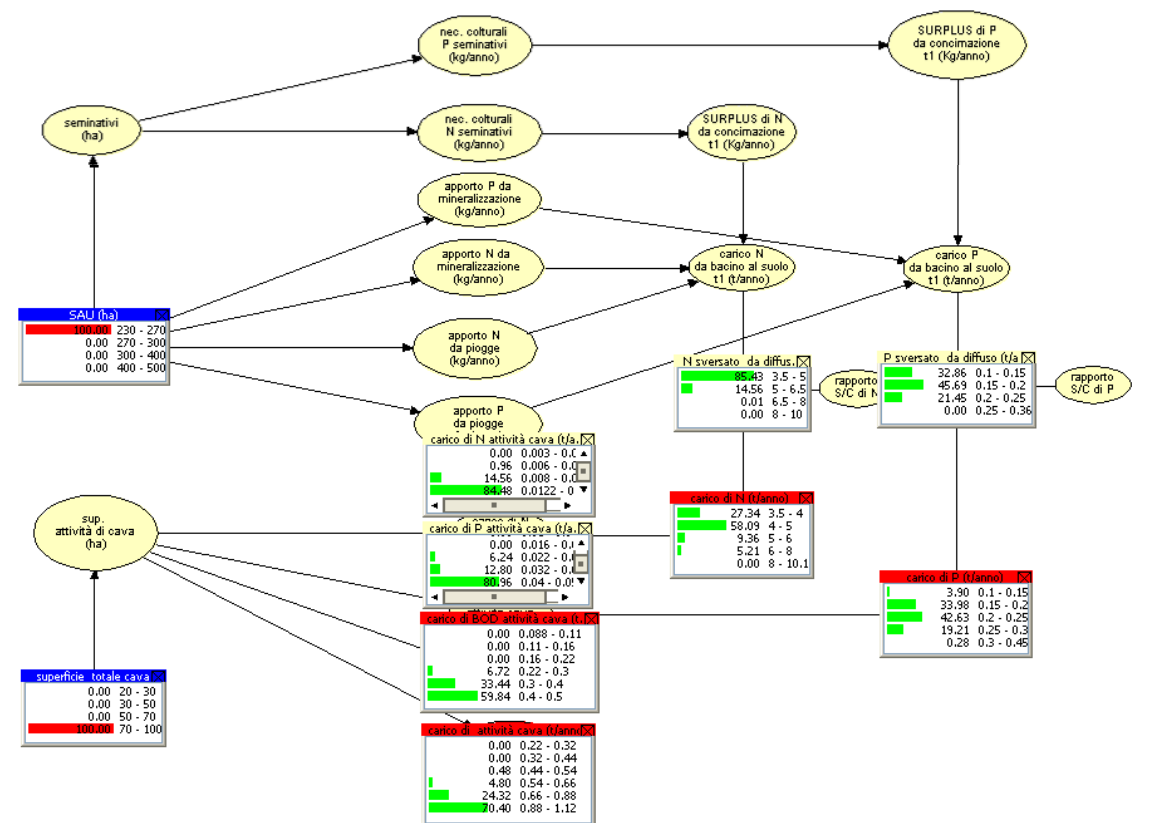


Fig 3.6-1: Modello bayesiano per la stima dei carichi inquinanti in falda

Come si può notare l'apporto di inquinante dovuto alle attività agricole è decisamente più rilevante di quello relativo alle attività di cava diverse dall'estrazione, e determina uno sversamento in acqua di nutrienti più importante di quello dei composti chimico-organici.

Attraverso dati di monitoraggio della quantità di pesticidi-erbicidi nelle acque, il modello è inoltre in grado di prevedere in output anche questo parametro. Ad oggi questi dati non sono a disposizione.

Tuttavia la rilevanza dell'inquinamento da pesticidi-erbicidi merita un approfondimento.

L'ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale) nel comunicato del 18 dicembre 2008 denuncia un sensibile aumento dell'incidenza dei campioni di acque con presenza di pesticidi eccedenti i limiti di legge (0,1 µg/litro per singoli principi attivi 5 per la somma). Nelle acque sotterranee sono risultati contaminati da pesticidi a diverso grado il 31,5% dei 2.280 punti di rilevamento su campo nazionale, con superamento dei limiti di potabilità nel 10,3% dei casi.

Gli erbicidi rappresentano le sostanze maggiormente rinvenute, fatto questo spiegabile sia con la loro modalità di utilizzo che può avvenire direttamente al suolo, sia con il periodo dei trattamenti, in genere concomitante con le precipitazioni più intense le quali, attraverso il ruscellamento e l'infiltrazione, ne determinano un trasporto più rapido. Tra le contaminazioni più diffuse vi è quella dovuta alla terbutilazina, utilizzata in particolare nella coltura del mais e del sorgo.

Considerazioni analoghe possono essere fatte per i metalli pesanti, i quali costituiscono un interessante ulteriore elemento di indagine. Anche per questo tipo di indicatore però attualmente non sono a disposizione dati sufficientemente dettagliati e ampi da permettere la realizzazione di un efficace strumento probabilistico di valutazione.

Risulta così fondamentale da questo punto di vista predisporre un adeguato monitoraggio di queste sostanze nelle aree di cava.

Problematica B: Invasione d'acqua marina nelle falde

Una causa rilevante di inquinamento delle acque sotterranee è rappresentata dall'invasione delle falde da parte dell'acqua di mare.

Una falda costiera, freatica o artesianica, in condizioni di equilibrio, cioè quando non viene emunta da pozzi, alimenta il mare con acqua dolce. Se però dalla falda viene emunta dell'acqua, con conseguente abbassamento della sua superficie d'acqua, si può verificare un'invasione o intrusione d'acqua salata in falda.

Come descritto all'interno del PTCP la provincia di Ferrara risente particolarmente di questo fenomeno: il cuneo salino, in progressivo aumento, a partire dalla costa sta raggiungendo in alcuni punti profondità inferiori ai 50 metri sotto il piano campagna.

Per il polo estrattivo di Berra, non sono disponibili, a questo livello di pianificazione, dati che permettano ulteriori valutazioni sulla salinità delle acque e sul innalzamento del cuneo marino. interferenze che potranno generarsi tra l'attività estrattiva e le acque del sottosuolo.

Possibili abbassamenti del livello di falda potrebbero essere connessi all'apertura dei bacini di estrazione in quanto l'effetto dell'evaporazione diretta da uno specchio d'acqua è logicamente maggiore di quello dell'evapotraspirazione dalla stessa superficie del giacimento. In questi termini il lago si comporta come una sorta di pozzo in pompaggio di grandi dimensioni.

In virtù di quanto esposto, poiché il potenziale innalzamento del cuneo salino è un problema rilevante nell'area ferrarese si rimanda a specifiche relazioni Geologico-Mineraria da sviluppare in fase progettuale per individuare le adeguate profondità di estrazione dei materiali, e i possibili livelli di abbassamento del livello di falda.

Specifici accorgimenti per limitare gli impatti legati a questo fenomeno sono inoltre introdotti al paragrafo 3.6.3.

3.6.2 la valutazione degli effetti sull'assetto delle falde

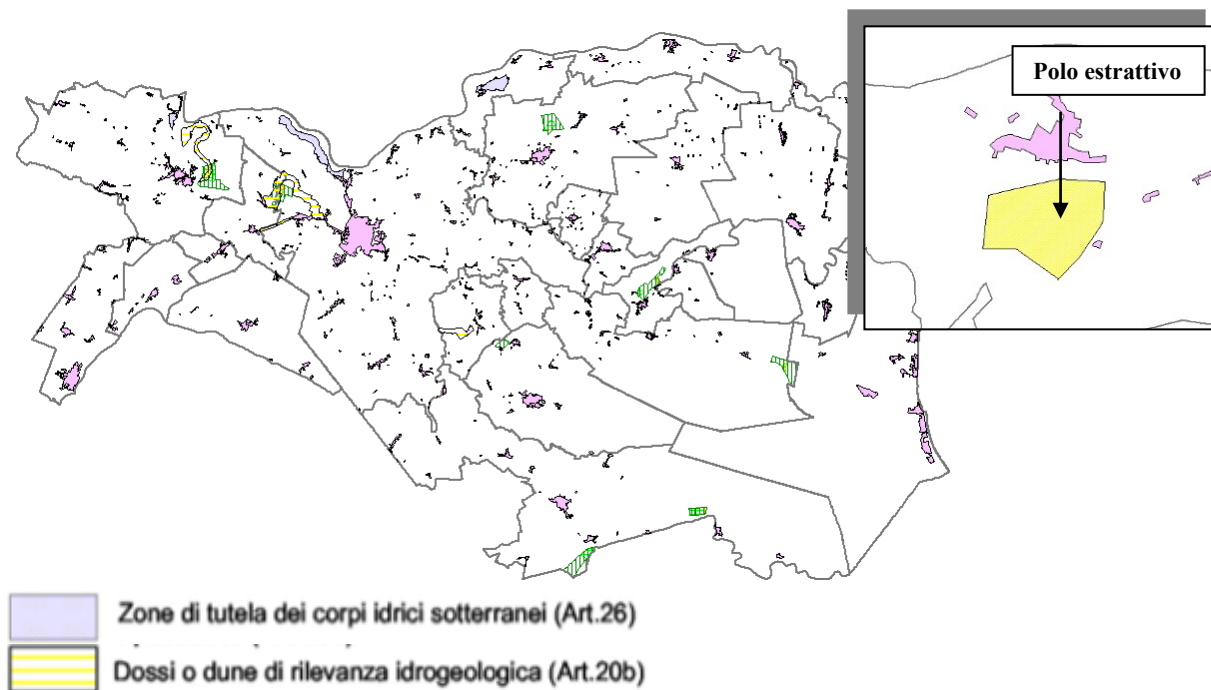


Fig 3.6-2: Overlay mapping vincoli e indicazioni PTCP

L'analisi eseguita attraverso la comparazione della cartografia degli interventi della cava e le limitazioni imposte dal PTCP evidenzia che il polo di Berra non è interessato né dal vincolo rappresentato dall'Art. 26 delle NTA relativo alle "zone di tutela dei corpi idrici sotterranei", né dalla presenza di "dossi o dune di rilevanza idrogeologica" (Art. 20b) (figura 3.6-2).

Attualmente non sono disponibili dati che permettono ulteriori valutazioni sulle interferenze che potranno generarsi tra l'attività estrattiva e le acque del sottosuolo.

Le potenziali modifiche dell'assetto di falda inducono a considerare comunque l'elaborazione di uno studio approfondito sulla situazione idrogeologica in fase di progettazione.

3.6.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Come sopra detto, le acque sotterranee sono un elemento rilevante del paesaggio ferrarese e particolarmente sensibile a fenomeni di inquinamento.

Le attività di cava possono generare due potenziali tipi di effetti sulle acque sotterranee. Questi sono rappresentati da un possibile sversamento di sostanze inquinanti all'interno dell'area di scavo, e dal possibile innalzamento del cuneo salino con conseguente aumento della salinità delle acque di falda.

Relativamente al primo aspetto, a tutela delle acque sotterranee, l'articolo 104 (scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee) del D. Lgs. 152/2006 enuncia:

“comma 1. È vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo.

comma 4. In deroga a quanto previsto al comma 1, l'autorità competente, dopo indagine preventiva, può autorizzare gli scarichi nella stessa falda delle acque utilizzate per scopi geotermici, delle acque di infiltrazione di miniere o cave o delle acque pompate nel corso di determinati lavori di ingegneria civile, ivi comprese quelle degli impianti di scambio termico.”

Con ulteriori restrizioni, nel Documento Preliminare, il PIAE vieta “qualsiasi forma di contaminazione delle acque, da scavi o per facilitazione all'ingresso degli inquinanti”.

A tale proposito si raccomanda di sviluppare sistemi di allontanamento delle acque di scarico dei piazzali di cava e delle aree agricole circostanti, attraverso la riorganizzazione del sistema dei canali o attraverso altri metodi egualmente efficaci.

Si raccomanda inoltre di programmare un adeguato sistema di monitoraggio delle acque con particolare attenzione rivolta ai seguenti indicatori:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitroso
- Azoto nitrico
- Fosforo
- Pesticidi
- Solidi Sospesi
- Metalli Tossici
- BOD
- COD

Altri parametri saranno individuati sulla base delle normative vigenti relative al monitoraggio delle acque.

In merito al problema dell'innalzamento del “cuneo salino” si evidenzia la necessità di non intercettare la falda salata. A tale scopo dovranno prevedersi in fase progettuale studi specifici relativi al livello di salinità e all'altezza massima di scavo.

Sarà necessario inoltre mantenere una velocità di scavo tale da consentire un richiamo graduale delle acque e un livello adeguato di diluizione del livello di salinità.

Potranno inoltre essere previsti dei sistemi di riequilibrio dell'interfaccia acqua dolce-acqua salmastra, ad esempio attraverso la realizzazione di pozzi per la reimmissione di acqua dolce in falda.

Si raccomanda inoltre di predisporre un programma di monitoraggio per il controllo della salinità delle acque.

Relativamente agli effetti della cava sull'assetto delle falde si raccomanda l'elaborazione di uno studio dettagliato della situazione idrogeologica locale nelle successive fasi di progettazione del sito.

4. CONCLUSIONI

In questo elaborato è stata eseguita una valutazione dei possibili impatti ambientali generati dal progetto da cui sono state dedotte le possibili azioni di mitigazione e di monitoraggio degli effetti.

Ai fini della valutazione degli impatti ambientali sono state analizzate le seguenti componenti ambientali:

- a) Aria**
- b) Suolo**
- c) Acustica**
- d) Paesaggio**
- e) Vegetazione e fauna**
- f) Acqua**

a) La valutazione della componente aria ha affrontato il problema dell'inquinamento atmosferico. Per questa valutazione sono state stimate le emissioni prodotte dalle attività estrattive e quantificati gli impatti rispetto allo stato attuale.

b) Per la componente suolo questo documento ha valutato le interazioni del progetto con le potenziali fragilità territoriali. In particolare gli ambiti di analisi di questa componente sono stati:

- rischio idrogeologico
- rischio sismico

c) La valutazione sulla componente acustica ha riguardato l'analisi delle classi acustiche dell'area di intervento al fine di definire il potenziale superamento dei limiti massimi di immissione nelle aree che si sviluppano attorno ai poli estrattivi

d) L'analisi degli impatti sul paesaggio ha inquadrato l'area di cava all'interno del sistema storico-ambientale del territorio per localizzare l'eventuale interferenza dell'attività estrattiva con elementi paesaggistici di pregio, anche attraverso valutazioni sull'altimetria e sui principali punti di vista notevoli del paesaggio.

e) Le componenti vegetazione e fauna sono state analizzate individuando le interferenze tra le aree di idoneo sviluppo delle specie e il polo estrattivo al fine di prevedere le possibili compromissioni determinate dall'attività di estrazione sul sistema naturale.

f) La valutazione degli effetti sulla componente acqua ha riguardato in modo particolare la verifica delle interferenze dell'attività estrattiva con l'assetto delle acque sotterranee e la stima dei potenziali carichi inquinanti prodotti a seguito delle attività di cava sulle falde acquifere.

Di seguito, per ogni componente ambientale, vengono riportati sinteticamente i principali risultati della valutazione, e indicate delle *raccomandazioni* al fine di mitigare e monitorare i potenziali impatti descritti.

a) ARIA:

Le valutazioni su questa componente mostrano che gli impatti maggiori sono generati dal trasporto merci su strada da parte dei mezzi pesanti.

Ulteriori valutazioni potranno essere fatte in presenza di dati relativi alle emissioni dei mezzi adibiti allo scavo.

Raccomandazioni:

- ottimizzare i percorsi del trasporto merci incoraggiando la vendita dei materiali estratti verso realtà industriali che si sviluppano in aree produttive limitrofe;
- favorire i percorsi di connessione più brevi tra polo estrattivo e zona industriale;
- incentivare l'utilizzo di mezzi di nuova generazione meno impattanti dei tradizionali;
- programmare un adeguato sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera con particolare attenzione rivolta ai seguenti indicatori:
 - Ossidi di Azoto (NO_x);
 - Ossidi di Zolfo (SO_x);
 - Polveri Totali Sospese (PTS);
 - Polveri fini (PM₁₀);
 - Monossido di Carbonio (CO);
 - Ammoniaca (NH₃);
 - Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
 - Protossido di Azoto (N₂O)
 - Biossido di Carbonio (CO₂);

b) SUOLO:

Per questa componente attualmente è stato possibile riscontrare potenziali criticità solo a livello idrogeologico.

Raccomandazioni:

- eseguire, in fase di progettazione, accurate indagini geotecniche-sismiche e idrauliche delle cave con lo scopo di raggiungere un livello di dettaglio sulle cause che generano rischio così da predisporre specifiche misure di sicurezza.

c) ACUSTICA:

La valutazione della componente acustica è stata eseguita coerentemente alle indicazioni del D.P.C.M. 14/11/1997.

Nell'area non si sono riscontrate situazioni di adiacenza di aree con classi acustiche tali per cui la differenza tra i limiti massimi di immissioni risulti maggiore di 10 dB.

Raccomandazioni:

- predisporre un piano di monitoraggio dei livelli sonori.

d) PAESAGGIO:

L'analisi degli impatti su questa componente ha evidenziato che il polo estrattivo di Berra non comporta alterazioni degli elementi di tutela storico ambientale del paesaggio in quanto sull'area non sussistono vincoli particolari.

L'impatto può ricondursi quindi all'alterazione percettiva del paesaggio, anche in virtù del fatto che lungo il Canale Circondariale, nei pressi del sito della cava corre una strada panoramica.

L'attività estrattiva tuttavia è un'attività limitata nel tempo e se la realizzazione della cava non comporta la compromissione in modo permanente gli elementi di rilievo ambientale, il suo recupero potrebbe produrre un valore aggiunto al sistema paesaggio.

Raccomandazioni:

- produrre un “progetto di ripristino ambientale” per il recupero della cava in seguito al suo esaurimento attraverso interventi di sistemazione vegetale dei siti e di rinaturalizzazione. Coerentemente alle indicazioni del PIAE, detto “progetto di ripristino ambientale” dovrà garantire la conservazione dell'assetto morfologico/idrico e del patrimonio faunistico – vegetazionale dei territori circostanti la cava. Dovranno perseguirsi in via prioritaria la ricostruzione del paesaggio secondo gli orientamenti delle Unità di Paesaggio, il recupero naturalistico, la messa in sicurezza idraulica del territorio, favorendo inoltre gli usi pubblici e gli usi sociali delle aree sistemate.
- valutare l'interazione del polo con il sistema di rete ecologica provinciale
- predisporre un cronoprogramma delle attività di coltivazione e di recupero dell'area.

e) VEGETAZIONE E FAUNA:

Il polo estrattivo di Berra occupa un'area agricola di scarso pregio naturalistico, in cui non si rilevano aree di particolare sviluppo della biodiversità.

La presenza di una cava all'interno di un sistema così antropizzato non comporta quindi particolari effetti sullo sviluppo della fauna.

Considerata la posizione centrale tra le aree di completamento delineate nella rete ecologica provinciale, il sito potrebbe trasformarsi in fase di recupero in un importante nodo ecologico intermedio favorendo lo sviluppo della biodiversità.

Raccomandazioni:

- minimizzare la superficie aperta dello scavo mediante specifiche tecniche di estrazione e recupero coordinati, al fine di ridurre il livello di occlusione e accelerare i processi di rinaturalizzazione della cava;
- ripiantare velocemente la vegetazione;
- mantenere tutte le opere accessorie alla coltivazione della cava all'interno del perimetro del sito;
- programmare sistemi di recupero della cava considerando l'integrazione di questa al sistema di nodi e corridoi della rete ecologica provinciale.

f) ACQUA:

Le attività di cava possono generare due potenziali tipi di effetti sulle acque sotterranee.

Questi sono rappresentati da un possibile sversamento di sostanze inquinanti all'interno dell'area di scavo, e dal possibile innalzamento del cuneo salino con conseguente aumento della salinità delle acque di falda.

In particolare il potenziale inquinamento per sversamento diretto in falda attraverso la confluenza delle acque di scarico all'interno dello scavo, per la cava di Berra è risultato imputabile in modo particolare agli scarichi delle aree agricole contermini.

Raccomandazioni:

- predisporre sistemi di allontanamento delle acque di scarico delle aree agricole circostanti e dei piazzali di cava, attraverso la riorganizzazione del sistema dei canali o attraverso altri metodi egualmente efficaci.
- programmare un adeguato sistema di monitoraggio delle acque con particolare attenzione rivolta ai seguenti indicatori:
 - Azoto ammoniacale
 - Azoto nitroso
 - Azoto nitrico
 - Fosforo
 - Pesticidi
 - Solidi Sospesi
 - Metalli Tossici
 - BOD
 - COD

Oltre a questi indicatori, altri parametri di monitoraggio saranno inoltre individuati sulla base delle normative vigenti relative al monitoraggio delle acque.

- prevedere in fase progettuale studi specifici relativi al livello di salinità e all'altezza massima di scavo al fine di non intercettare falde salate e non innalzare il cuneo salino.
- prevedere, nel caso in cui gli studi specifici suddetti indichino un rilevante rischio di innalzamento del cuneo marino, dei sistemi di riequilibrio dell'interfaccia acqua dolce-acqua salmastra, ad esempio attraverso la realizzazione di pozzi per la reimmissione di acqua dolce in falda.
- predisporre un programma di monitoraggio per il controllo della salinità delle acque.
- elaborare uno studio dettagliato della situazione idrogeologica locale nelle successive fasi di progettazione del sito al fine di definire i rischi derivanti dall'interazione tra le attività estrattive e l'assetto delle acque sotterranee.