



# PAE FERRARA Polo di Cassana

## 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 Brezze Bianche, 60131 Ancona  
<http://www.pcq-srl.it>, e-mail: [info@pcq-srl.it](mailto:info@pcq-srl.it), tel. 071.2204584, fax. 071.2204582, c.f. P.IVA: 02341540421



## **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 Ostellato, 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.

# **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.

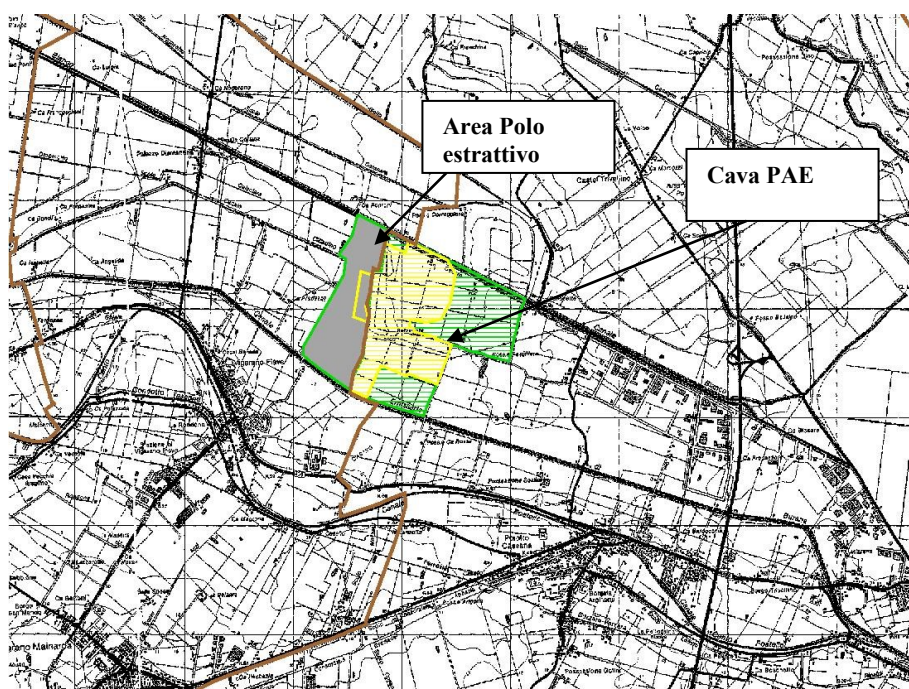
## **2. ANALISI DEL PROGETTO**

Il polo estrattivo del comune di Ferrara (polo intercomunale condiviso con il Comune di Vigarano Mainarda) è ubicato in località Casaglia, sede di un paleoalveo del Po.

La cava oggetto di questo PAE, situata all'interno del detto polo, costituisce l'ampliamento di una cava già attiva dal 2002. La zona inserita nel nuovo PAE è ricompresa nei limiti del Piano già autorizzato e vigente, per il quale è previsto un approfondimento della quota dello scavo.

Il territorio circostante l'area in esame è prevalentemente agricolo, fortemente antropizzato, coltivato per la maggior parte a seminativo.

Il sistema paesaggistico è caratterizzato dalla ampia depressione oggetto della bonifica storica della Diamantina, con scarsa presenza di insediamenti, grandi spazi agricoli uniformi quasi totalmente privi di alberature e tracce dell'antico alveo del Po di Ferrara molto meno marcate di quelle visibili nella vicina zona oggi occupata dalla strada provinciale Virgiliana, a sud dell'area e separata da essa dal Canale collettore di Burana.



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

L'area oggetto di questo PAE 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, legati proprio alla presenza di grandi giacimenti lasciati da uno dei meandri più consistenti dell'antico corso principale del Po.

La vocazione estrattiva del territorio comunale è riconducibile essenzialmente a due principali tipologie di materiali: sabbie e argille.

Per ciò che riguarda le sabbie è noto che negli ambienti sedimentari di piana alluvionale la ricerca di aree potenzialmente produttive a fini estrattivi va indirizzata principalmente al riconoscimento dei vecchi corsi fluviali (paleoalvei) nei quali si sono depositate ingenti quantità di sabbie; queste ultime, per il minor grado di compattazione rispetto ai sedimenti più fini, quali limi ed argille, hanno assunto nel tempo rilevanza morfologica sul territorio circostante e, laddove l'azione

antropica non è mai intervenuta, si presentano sotto forma di dossi e blande ondulazioni con un proprio microrilievo ben definibile e cartografabile a scala opportuna.

In questo caso, così come già indicato dal PTCP, il dosso assume solo rilevanza geologica non essendo più in alcun modo visibile sul micro rilievo in conseguenza delle azioni di bonifica e riorganizzazione agraria del sito, in atto fin dal XV secolo.

Il PAE del comune di Ferrara si uniforma alle indicazioni del PIAE ed assegna al Polo di Casaglia il quantitativo previsto dalla Provincia di 2.227.016 mc., comprensivi delle quote già pianificate recuperate dal secondo PIAE, individuando un'area di circa 470.000 mq. (dei quali 40.000 destinati a cantiere) in cui programmare l'escavazione.

Le quote assegnate sono attribuite per 1.227.016 mc. al primo quinquennio di PAE (2009-2013) e per i rimanenti 1.000.000 di mc. al secondo quinquennio (2014-2018).

### **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 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 e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere .

#### **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 Ferrara - Casaglia.

Per l'implementazione del modello sono stati inseriti in input i seguenti valori tratti dai censimenti 2008 delle cave attive in 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: 12.000
- numero di dipendenti: 6

- media annua dei km percorsi da mezzi privati: 15.000
- numero mezzi meccanici: 2

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 ( $\text{NO}_x$ );
- Ossidi di Zolfo ( $\text{SO}_x$ );
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri fini ( $\text{PM}_{10}$ );
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ammoniaca ( $\text{NH}_3$ );
- Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
- Protossido di Azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ );
- Biossido di Carbonio ( $\text{CO}_2$ );
- Metano ( $\text{CH}_4$ ).

La figura 3.1-2 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 Ferrara.

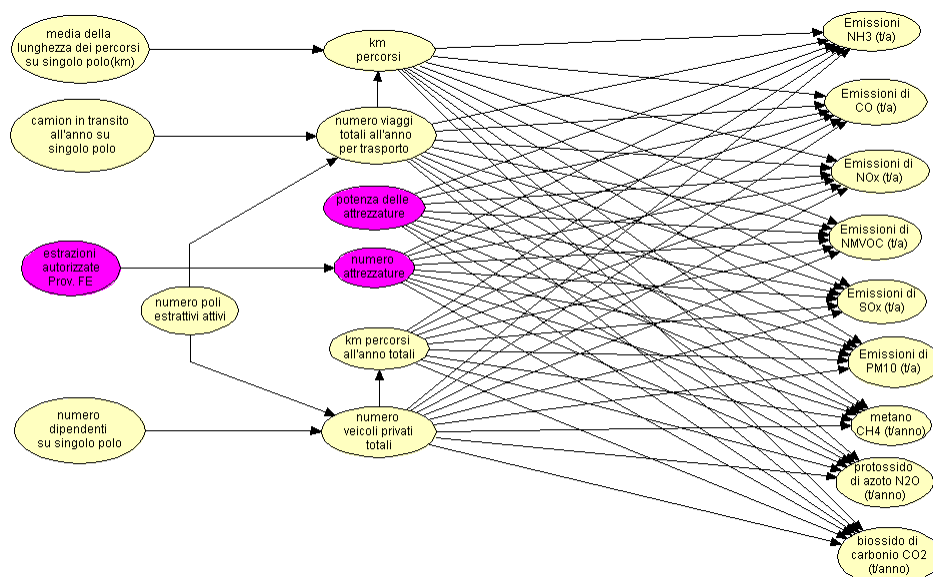


Fig 3.1-2: Modello bayesiano per la stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera

Le emissioni stimate restituiscono un valore medio delle potenziali emissioni della cava. La presenza di piani più dettagliati (piano di coltivazione) consentirà di affinare gli input e quindi di

produrre risultati maggiormente precisi, in particolare in situazioni come quella di Casaglia che, come quella di Settepolesini con la cui cava lavora in sinergia e sfrutta i medesimi impianti di essiccazione deferrizzazione, l'attività estrattiva sta evolvendo rapidamente dalla forte produzione di materiale tal quale verso la molto più lenta produzione di materiale essiccato e semilavorato, con conseguenti forti modifiche, a diminuire potenzialmente, dei volumi di traffico indotto e delle relative emissioni.

### **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<sub>x</sub>);
- Ossidi di Zolfo (SO<sub>x</sub>);
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri fini (PM<sub>10</sub>);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
- Protossido di Azoto (N<sub>2</sub>O)
- Biossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>).

### **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 e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere.

### **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 Ferrara 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 Casaglia non ha interferenza alcuna con le aree interessate da allagamento del 1996, con ristagno 48-96 ore, sviluppatasi a seguito di costanti precipitazioni su un territorio già saturo (velatura blu).

Per contro è interamente compreso nell'area allagata con l'ultima catastrofica rotta del Po in destra idraulica a valle di Ficarolo (1815 – velatura azzurra); fattore comunque ininfluenza ai fini del Piano, considerata la improbabilità di ripetersi di tale accadimento nella attuale situazione idrografica del Po.

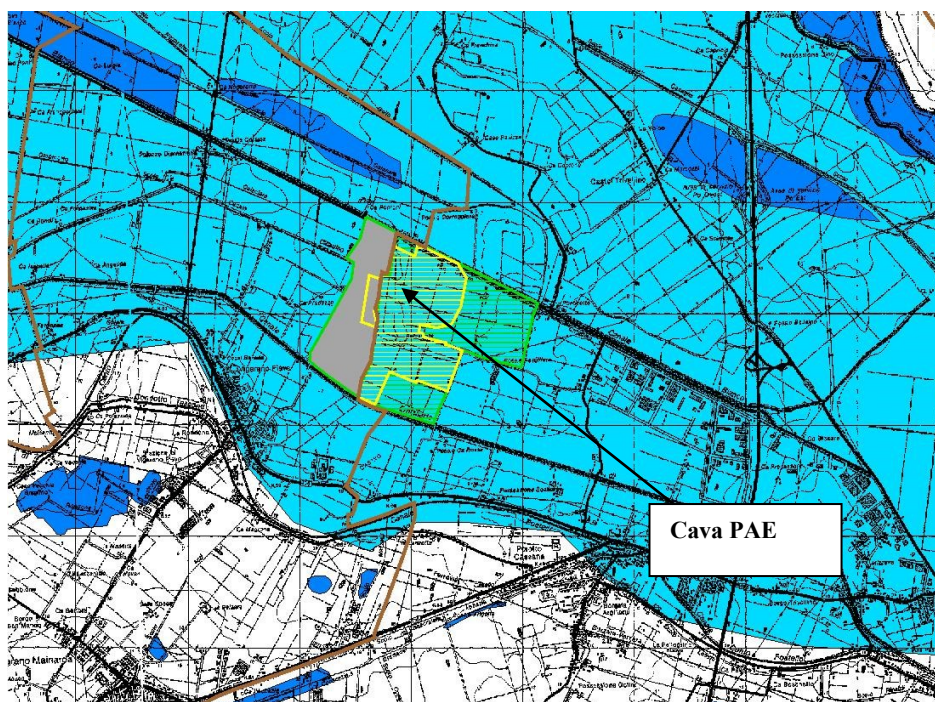


Fig 3.2-1: fragilità idrogeologica - Overlay Mapping

### **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 esecutiva, preliminari alla autorizzazione ad estrarre. Tali valutazioni saranno effettuate sulla base dei recentissimi studi sismici effettuati da Provincia e Comune nell'ambito della redazione dei rispettivi nuovi strumenti di pianificazione (PSC associato e PTCP).

### **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 Ferrara.

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

### **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.

**Classe I: Aree particolarmente protette.** Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, ecc...

**Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali e artigianali.

**Classe III: Aree di tipo misto.** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**Classe IV: Aree di intensa attività umana.** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

**Classe V: Aree prevalentemente industriali.** Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**Classe VI: Aree esclusivamente industriali.** Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

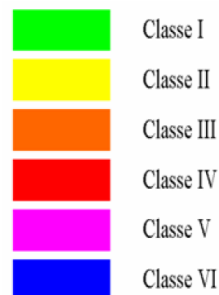


Fig 3.3-1: classi acustiche

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 in questo documento sono state eseguite delle analisi attraverso una Overlay Mapping che hanno permesso l'identificazione delle criticità connesse all'ampliamento della cava di Casaglia.

Il confronto cartografico è stato eseguito tra le mappe di zonizzazione del Comune di Ferrara e le tavole di progetto del PAE

### 3.3.2 elementi di criticità acustica

Il Confronto cartografico tra le mappe di zonizzazione acustica e le previsioni di pianificazione descritte nel PAE relative all'ampliamento dell'area di estrazione della cava di Casaglia permettono di verificare sia la coerenza degli interventi previsti con le destinazioni acustiche prefissate dal comune, sia la presenza di zone a potenziale criticità acustica determinate dalla contiguità delle destinazioni del progetto con quelle esistenti fuori dall'area di esame.

L'attuale cava è collocata a ridosso del Canale collettore di Burana, in una zona di campagna adiacente alla zona industriale occidentale di Ferrara (PMI), il cui ampliamento in corso raggiunge direttamente il perimetro dell'area di polo.

La viabilità di servizio al polo ed alle cave in esso operanti confluisce sulla bretella di recentissima realizzazione che collega direttamente l'area produttiva ovest (ed il casello autostradale di FE-Nord) alla viabilità provinciale, escludendo in via definitiva il passaggio per i centri abitati di Porotto, Cassana e Mizzana, costituenti la periferia ovest dell'area urbana di Ferrara.



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

La figura 3.3-4a mostra la zonizzazione acustica dell'area di cava. Si evidenzia che all'area di cava è stata attribuita una classe IV (area di intensa attività umana), così come alle strade che la costeggiano, mentre all'area agricola è stata attribuita una classe III (area di tipo misto).

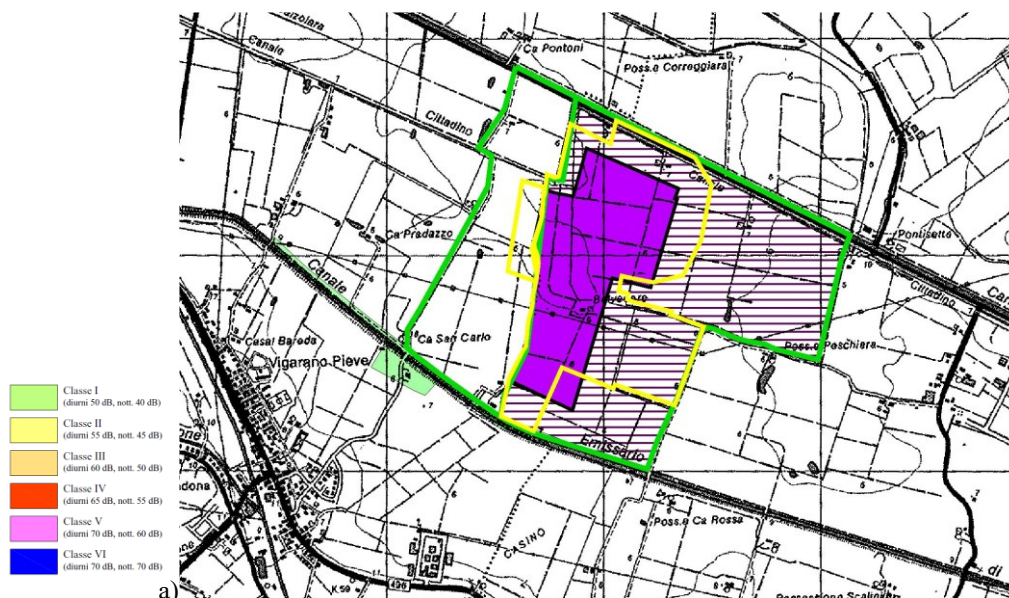


Fig 3.3-4: a) mappa di zonizzazione acustica del comune di Ferrara, per l'ambito di cava.

La figura 3.3-4a mostra la zonizzazione acustica dell'area di cava. Si evidenzia che all'area di cava è stata attribuita una classe IV (area di intensa attività umana), così come alla strada che la costeggia, mentre all'area agricola è stata attribuita una classe III (area di tipo misto). Al lato orientale del polo è identificata una classe V, che caratterizza gli insediamenti produttivi della PMI

e che ospiterà, al momento della dismissione di Settepolesini, anche gli impianti connessi alla attività estrattiva ed alla prima lavorazione delle sabbie.

Poiché la differenza dei valori di limite di immissione tra la classe acustica dell'area di cava 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 Casaglia è nella parte occidentale della Unità di Paesaggio (UP) “delle Masserie”, all'inizio della depressione della Diamantina di cui costituisce il bordo meridionale, luogo un tempo alveo del Po di Ferrara (o Poazzo).

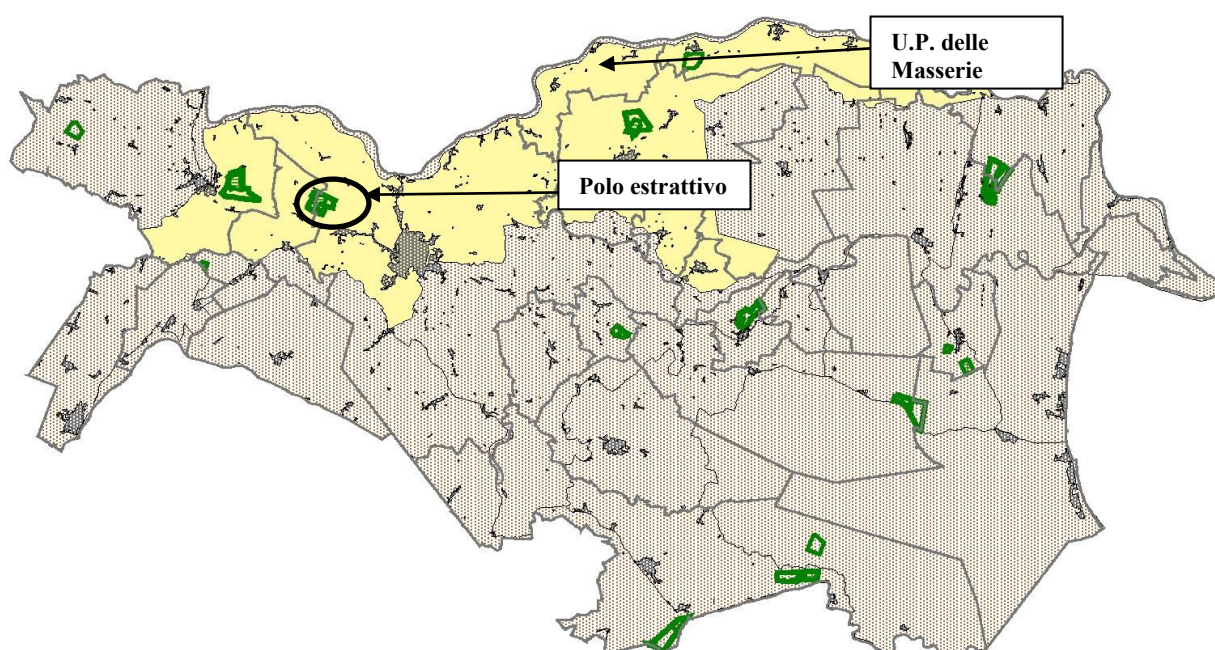


Fig 3.4-1: Unità di Paesaggio provincia di Ferrara (da PTCP)

L'Unità di Paesaggio *delle Masserie* è uno degli ambiti più antichi del territorio ferrarese. Organizzata in senso longitudinale a ridosso dell'attuale corso del Po e, come sarebbe meglio dire, lungo il corso del vecchio Canal Bianco, uno degli elementi idrografici caratterizzanti il sistema insediativo di epoca rinascimentale oggi ricompreso nel sito UNESCO "Ferrara, città del Rinascimento ed il suo delta del Po".

La parte interessata dal polo è di fatto esterna a tale sito, non essendo all'epoca una zona idonea all'insediamento umano in quanto acquitrino residuo delle divagazioni dell'ormai morente Poazzo, ridotto a poca cosa dopo la Rotta di Ficarolo che nel XII secolo aveva aperto la via a quello che è l'attuale corso del Po a valle di Stellata, nel punto di confine tra Emilia, Lombardia e Veneto.

Per le ragioni dette, la figura di paesaggio di riferimento è quindi quella dell'antico sinuoso corso del Fiume, all'interno del quale si trovano i giacimenti di sabbie sfruttati con la cava di Casaglia (e con la vicina cava di Settepolesini, oltre che con la oggi esaurita cava di Vigarano Pieve prima parte del medesimo polo intercomunale Vigarano-Ferrara). Le modalità di realizzazione delle sistemazioni finali hanno sempre tenuto conto di questa realtà, andando a ricreare quegli ambienti umidi, di acque profonde e di macchie boscate che caratterizzavano l'antico corso fluviale, ancora oggi ben memorizzato nelle rotte degli uccelli migratori che, non a caso, affollano numerosi i laghi di cava, anche quelli ancora attivi.

L'area di cava di questo polo estrattivo confermato, si inserisce quindi in un sistema paesaggistico caratterizzato da preesistenze morfologiche non depauperate dalla attività di prelievo delle sabbie, pianificato dal PTCP quale luogo della ricostruzione della "figura di senso" dell'Antico Po di Ferrara, da Stellata sino a (appunto) Porotto, al confine occidentale dell'attuale area urbana di Ferrara.

### **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 Casaglia.

La comparazione cartografica ha evidenziato la presenza di un'estesa area di "concentrazione di materiali archeologici", la cui pianificazione è regolata dall'articolo 21, comma 2 lettera b2, delle NTA del detto PTCP. Questo stabilisce che "nelle zone e negli elementi appartenenti alla categoria di cui alla lettera b2. del secondo comma di questo articolo possono essere attuate le previsioni dei vigenti strumenti urbanistici comunali, fermo restando che ogni intervento di occupazione permanente del suolo è subordinato alla esecuzione di sondaggi preliminari".

L'area dei rinvenimenti archeologici comunque, pur confinando con il polo estrattivo di Casaglia non lo investe in modo diretto.

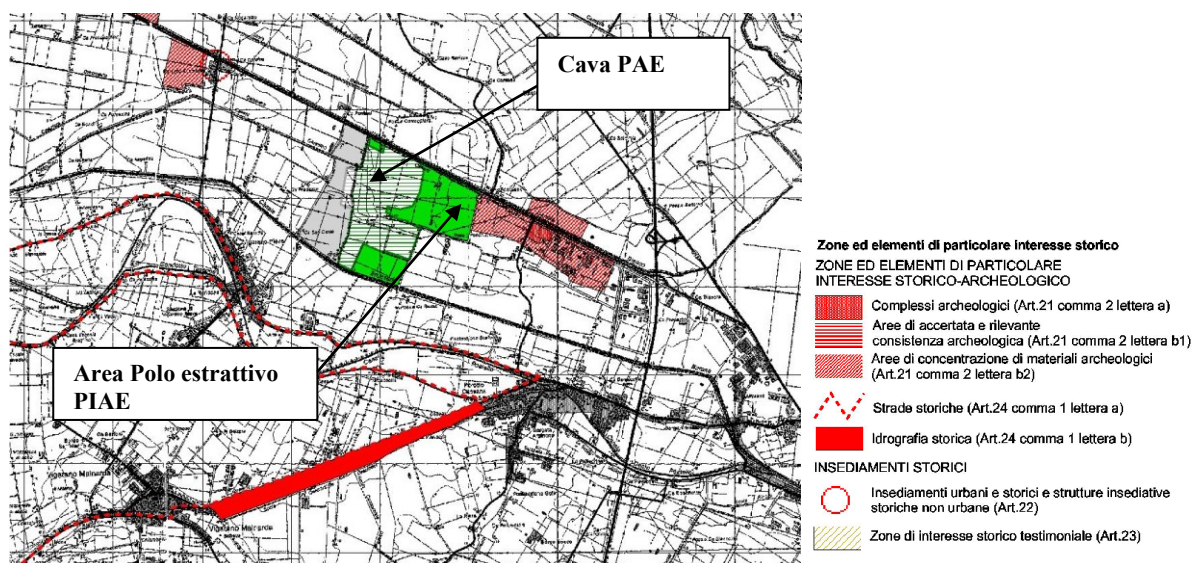


Fig 3.4-2: Overlay mapping: localizzazione polo estrattivo e "sistema storico archeologico PTCP"

#### Il sistema naturalistico:

Nella figura 3.4-3, nella quale sono riportati gli elementi di particolare interesse naturalistico individuati dal PTCP. Come è evidente, non risultano presenti vincoli o indicazioni specifiche, fatta eccezione le zone di particolare "interesse paesaggistico-ambientale" delle fasce contermini ai canali di Burana (sud dell'area) e Bianco (nord).

Oltre a questi elementi, l'altra zonizzazione che interferisce con il polo estrattivo e con l'area di cava è quella che segna la presenza di "dossi e dune di rilevanza storico documentale e paesistica". L'articolo 20 della NTA del PTCP, il quale regola la tutela di questi elementi ambientali, demanda alla "pianificazione comunale generale l'eventuale emanazione di ulteriori norme di comportamento, volte ad una più puntuale valorizzazione dei singoli elementi di dosso nell'ambito delle Unità di Paesaggio di riferimento".

Il suddetto articolo comunque vieta la realizzazione in presenza di tali complessi dunosi di cave nel caso in cui queste interferiscano con strade storiche o panoramiche.

Analogamente, nessun divieto ad estrarre esiste per le zone di "interesse paesaggistico-ambientale" per le quali, anzi, viene auspicata un potenziamento delle componenti ambientali rese disponibili per la flora e la fauna (corridoi ecologici primari e/o locali).

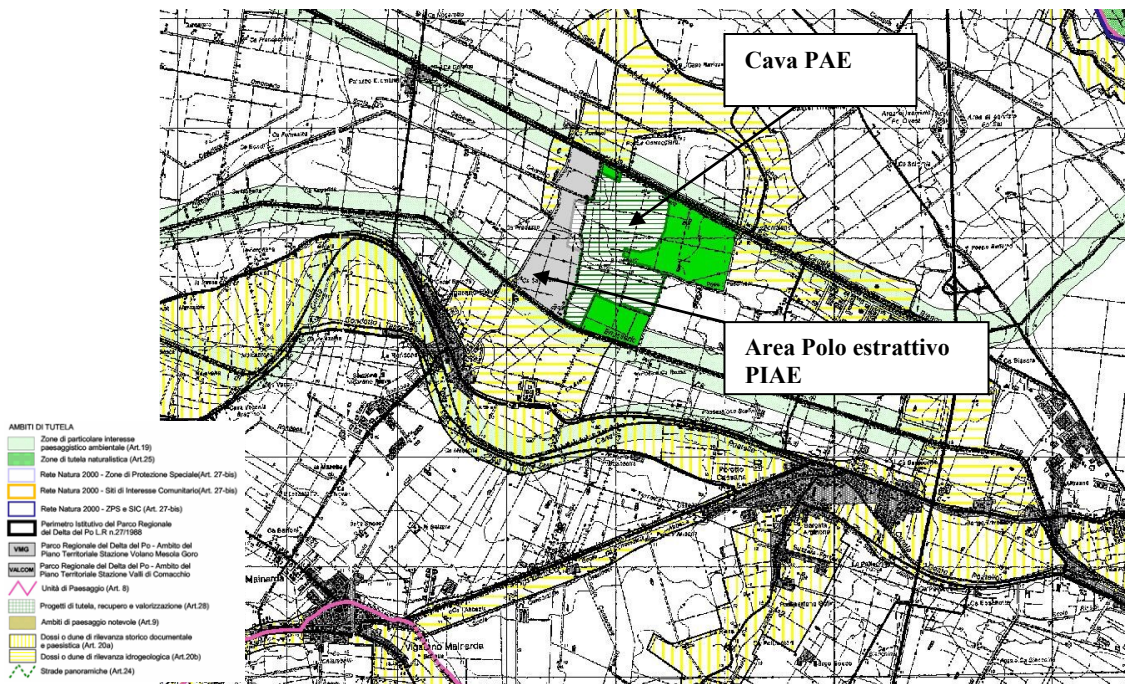


Fig 3.4-3: Overlay mapping: localizzazione polo estrattivo e "sistema naturale PTCP"

Il progetto della cava inoltre non prevede la individuazione di percorsi di accesso o di servizio all'attività di estrazione interferenti con le strade storiche e panoramiche.

La presenza di uno scavo nei pressi di una strada panoramica, potrebbe comportare comunque una potenziale alterazione visiva del paesaggio circostante.

#### *La cava e la rete ecologica provinciale:*

La pianura ferrarese occidentale ospita alcuni consistenti nodi ecologici esistenti della rete ecologica provinciale, individuati appunto nella presenza di cave attive o dismesse.

L'antico corso del Po, sia mantenendo le caratteristiche di corridoio di migrazione dell'avifauna acquatica, sia accogliendo i due più importanti poli estrattivi provinciali, costituisce uno dei principali corridoio ecologici da potenziare e riorganizzare, strategico per unificare la rete ad est della città con quella ad ovest del Panaro (connessa alle reti mantovana e modenese).

La cava del polo di Casaglia, così come è già avvenuto per la "gemella" oltre il canale di Burana, a seguito della sua dismissione e del suo recupero può trasformarsi in un'area umida ed integrarsi al sistema ecologico provinciale costituendo appunto un forte step intermedio tra il parco urbano e le aree di foce Panaro, parte del SIC-ZPS "Fiume Po".

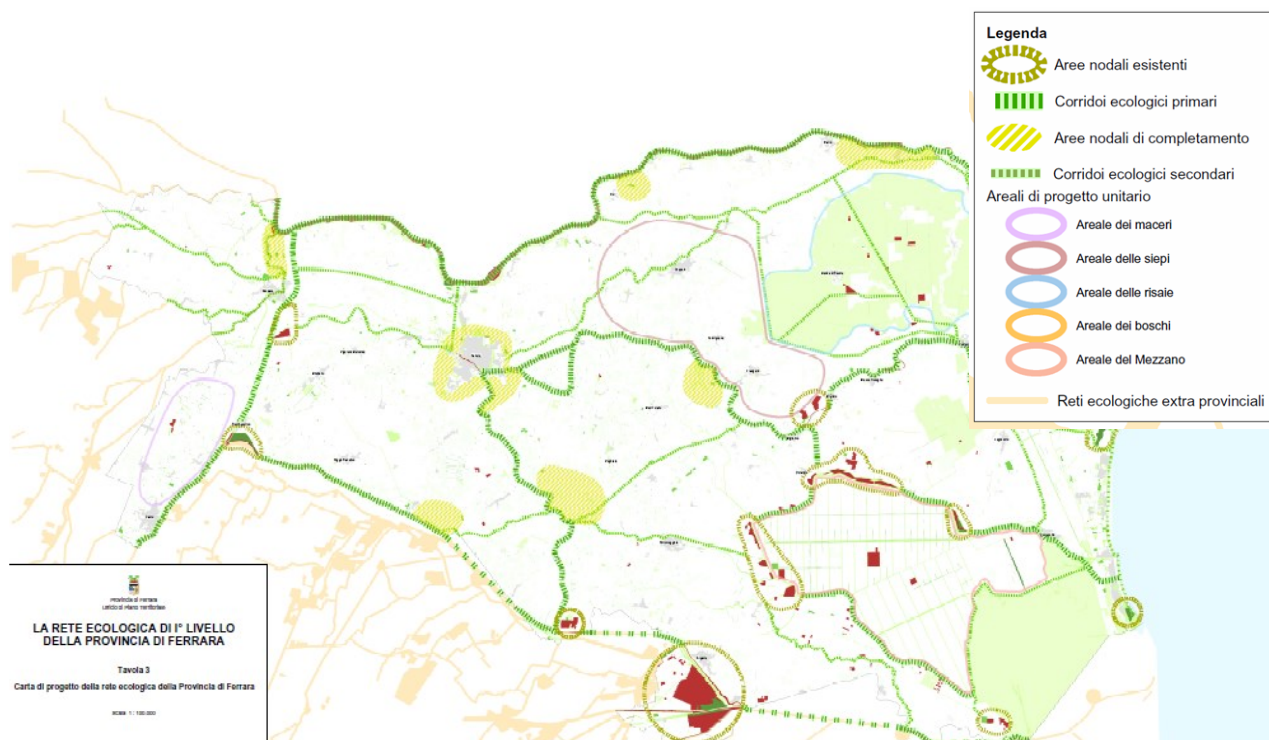


Fig 3.4-5: Rete Ecologica Provinciale

### **3.4.2 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti**

Dal punto di vista paesaggistico sull'area del polo estrattivo di Casaglia non sussistono vincoli di tutela storico ambientale che impediscano l'ampliamento della cava.

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, considerato anche il fatto che l'area in esame si propone come possibile forte supporto al corridoio primario del Canale di Burana e a quello interregionale, non lontano, del Fiume Po.

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 esteso ambito agricolo, a ridosso della zona produttiva della città di Ferrara.

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

Tuttavia le caratteristiche peculiari del territorio fanno di questa area un punto rilevante ai fini dello sviluppo della biodiversità, almeno dal punto di vista faunistico.

In merito a questo 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 espone le valutazioni relative alla componente fauna e alla componente flora e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere.

#### **3.5.1 fauna**

Il territorio su cui si sviluppa la cava di Casaglia è un ambito agricolo fortemente antropizzato, che tuttavia accoglie al suo interno una importante quantità di specie faunistiche autoctone, in conseguenza della lunga individuazione come zona di ripopolamento e cattura.

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 all'ampliamento dell'area di estrazione della cava di Casaglia. 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 la sostanziale assenza di elementi di interesse, fatta eccezione per il Fiume Po (a nord) e per lo stesso bacino di cava.

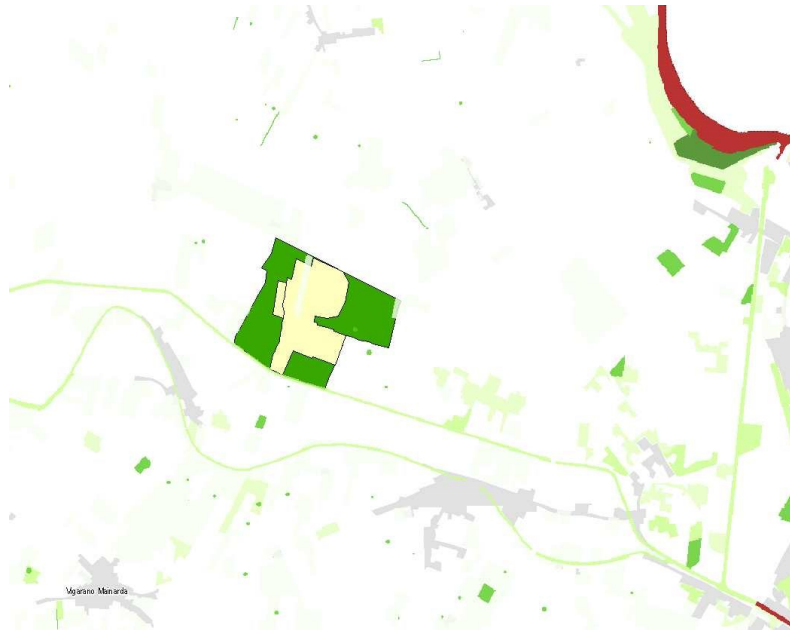
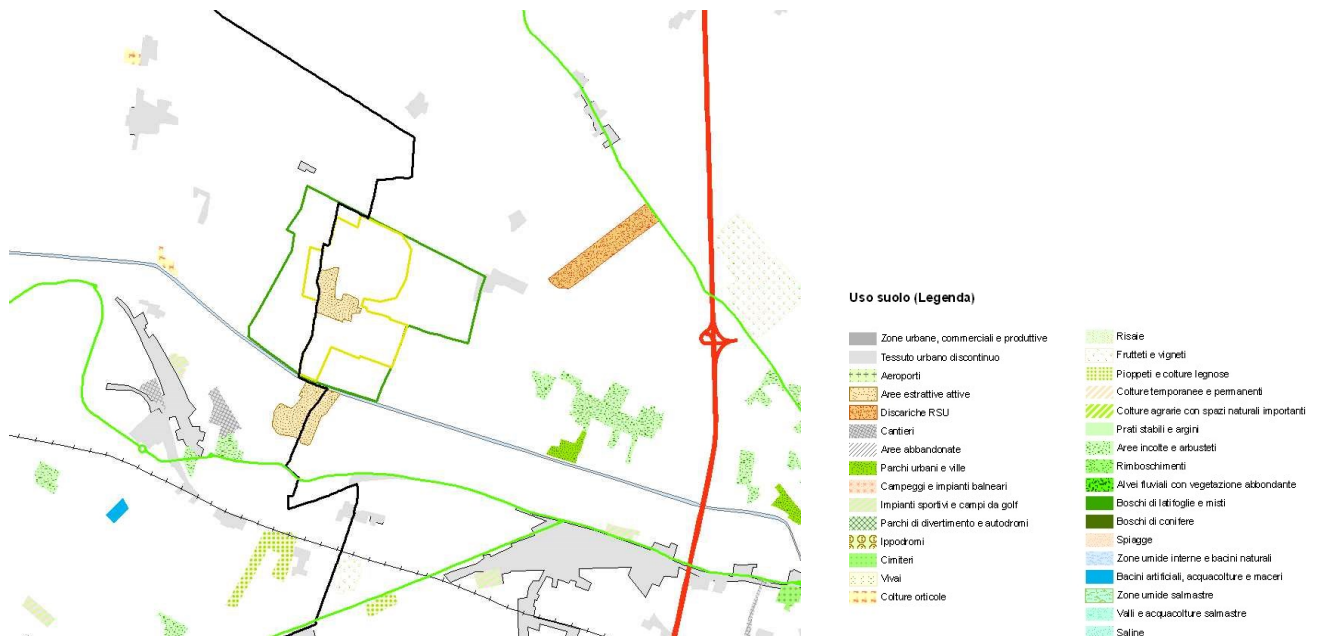


Fig 3.5-1: livello di idoneità dell'unità territoriale: overlay mapping

### 3.5.2 vegetazione

La cava di Casaglia si inserisce all'interno di un'area prettamente agricola, fortemente antropizzata, coltivata per la maggior parte a seminativo (figura 3.5-3).



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

In fase di dismissione, la cava potrà rappresentare una interessante zona umida con capacità di “terminare” e contenere in maniera eccellente la espansione urbana ad ovest della città, concorrendo alla corretta gestione dello spazio rurale perturbato.

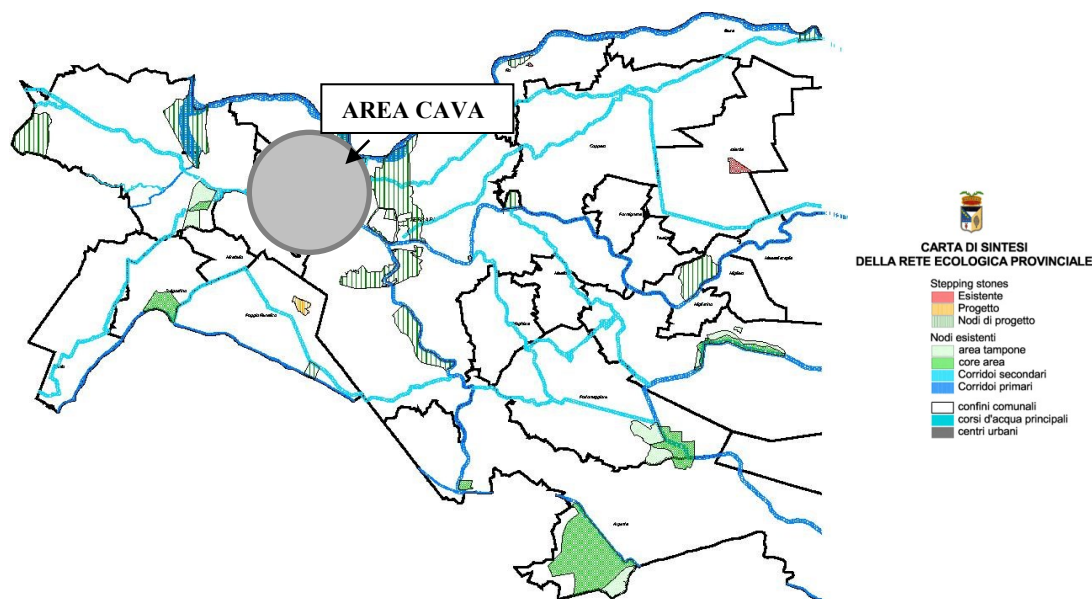


Fig 3.5-4: Rete ecologica Provinciale- zona Ostellato-Comacchio

### 3.5.3 misure di mitigazione e di monitoraggio degli effetti

Il territorio su cui si sviluppa la cava del polo estrattivo di Casaglia ha un carattere prettamente agricolo, come detto senza particolari emergenze faunistiche e floristiche.

La presenza di un'attività estrattiva in un'area rurale comunque utile sotto il profilo faunistico, comporta due tipi di effetti opposti tra loro e temporalmente sfalsati. Questi effetti sono:

- a. l'occlusione al passaggio degli animali rappresentata dalla *cava attiva* e il rischio di incidenti a discapito dell'avifauna
- b. lo sviluppo della biodiversità generato dalla recupero della *cava esaurita*.

In merito a quanto esposto si raccomanda in particolare di:

- **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;
- 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.

### **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 e al rischio di perturbazione dell'assetto delle falde, e indicate le misure di mitigazione degli impatti e le azioni di monitoraggio da intraprendere .

#### **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.

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 dello sfruttamento della cava di Casaglia, 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 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 Ferrara.

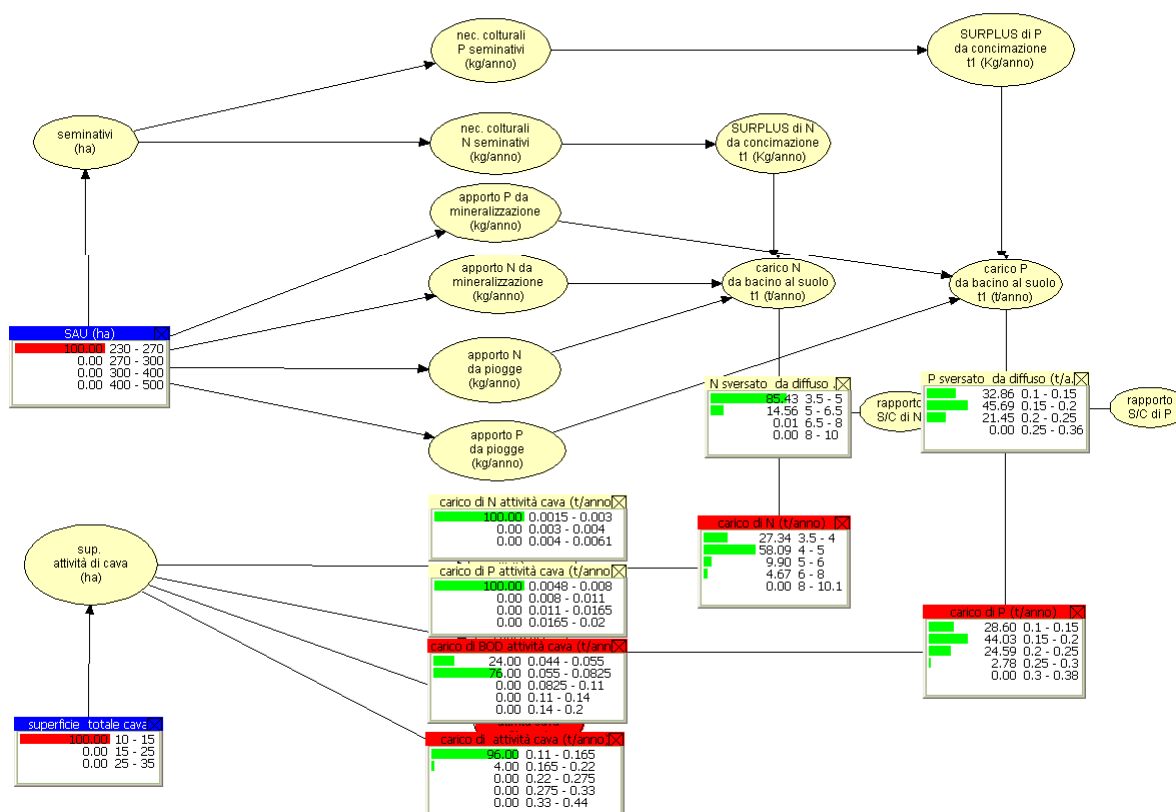


Fig 3.6-1: Modello bayesiano per la stima dei carichi inquinanti in falda

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.

### **3.6.2 la valutazione degli effetti sull'assetto delle falde**

Sostanzialmente le acque di superficie, siano esse di scolo o di irrigazione, hanno caratteristiche abbastanza scadenti derivate dall'uso agricolo di pesticidi, anticrittogamici e trattamenti chimici in genere del terreno. La falda freatica al di fuori del paleoalveo, recepisce quindi queste acque e, a meno del suo potere di autodepurazione, presenta comunque caratteristiche di bassa qualità.

Diversa è la situazione nel paleoalveo dove esiste quella particolare "falda freatica" che si estende nello spessore sabbioso pressoché continuo dal piano campagna fino a circa 40 m di profondità. In questo ambito le acque sono filtrate dal materasso sabbioso esistente, appartengono ad un vasto acquifero in collegamento con altri paleoalvei e, infine, con il fiume Po. Pur essendo in contatto con le falde freatiche superficiali limitrofe, queste acque, avendo un grosso potere di diluizione degli agenti inquinanti, sono di buona qualità.

Le acque di falda e di superficie dell'intera area sono costantemente sotto controllo mediante monitoraggio chimico-biologico.

L'area in esame rientra nella gestione del Consorzio Provinciale di Bonifica (parte ex 1° Circondario Polesine di Ferrara che gestisce la regimazione delle acque superficiali del territorio compreso fra il Fiume Po e la Strada Provinciale n. 69 Virgiliana), oggi gestore unitario dell'intera rete provinciale ad est del fiume Panaro.

L'area in esame ricade nel territorio compreso fra il Canale Emissario di Burana a Sud ed il Canale Cittadino a Nord che sono localmente i due corpi idrici superficiali più importanti. Tutti i canali scolanti hanno in realtà funzione promiscua e quindi vengono impiegati anche per irrigare in base alle necessità agricole.

L'area attorno alla cava risulta drenata localmente da due scoli: un primo che si estende dal confine Nord-Ovest della cava verso Nord e confluisce nel canale cittadino nei pressi del confine comunale con Vigarano Mainarda e Casa Bellinazzi e da un secondo che dal confine Sud-Est della cava passando per le possessioni Peschiera e Cà Bianca sbocca nel Canale Cittadino alla confluenza di Via Canal Bianco con Via Diamantina.

Un ulteriore fosso è stato rilevato al limite occidentale dell'area di cava in corrispondenza del confine con il comune di Vigarano Mainarda; esso ha funzione di irrigazione e derivando le sue acque dal Canale Cittadino, quando queste vengono opportunamente innalzate, le incanala dal punto di presa ubicato a Nord-Ovest dell'area estrattiva fino nei pressi della Casa San Giuseppe dove finisce.

Complessivamente l'area estrattiva fa parte del "Bacino del Canale Cittadino – Gramicia – Naviglio". Come si evince dalla Corografia del Comprensorio, le acque superficiali trovano nel Canale Cittadino il recapito più importante: esso le convoglia verso il Canale Naviglio, e, dopo aver sottopassato mediante botte il Canale Boicelli, cambia nome in Canale Gramicia. Le acque del Canale Naviglio vengono poi immesse nel Po di Volano tramite il Conduttore e gli Impianti Idrovori di Baura.

La suddetta area risulta compresa fra quote attorno ai 6,0÷6,5 m s. l. m. e, pur risultando leggermente depressa rispetto ai terreni circostanti ubicati prevalentemente a quota 6,5 m s.l.m., osservata anche in situazione di elevata piovosità, non presenta di per sé stessa particolari problemi di scolo, sia per la porosità che la contraddistingue, sia per il ruolo drenante esercitato dal sottostante paleoalveo.

Naturalmente la gestione delle acque di superficie, come per larga parte del territorio ferrarese, è condizionata al buon funzionamento della bonifica consorziale.

### **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<sub>x</sub>);
  - Ossidi di Zolfo (SO<sub>x</sub>);
  - Polveri Totali Sospese (PTS);
  - Polveri fini (PM10);
  - Monossido di Carbonio (CO);
  - Ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
  - Composti organici volatili non metanici (NMVOC);
  - Protossido di Azoto (N<sub>2</sub>O)
  - Biossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>);

**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 Casaglia 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.

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 Casaglia occupa un’area agricola di scarso pregio naturalistico. La presenza di una cava all’interno di un sistema così antropizzato non comporta quindi particolari effetti sullo sviluppo della fauna.

Richiamati gli indirizzi progettuali della REP della Provincia di Ferrara, il sito potrebbe trasformarsi in fase di recupero in un importante nuovo nodo ecologico, 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:**

Il potenziale inquinamento per sversamento diretto in falda attraverso la confluenza delle acque di scarico all’interno dello scavo, per la cava di Casaglia, è imputabile in modo esclusivo 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 delle acque profonde, all'altezza massima di scavo, al potenziale innalzamento del livello di falda;
- mantenere il sistema di monitoraggio della situazione idrogeologica locale, già attivato a suo tempo, anche nelle successive fasi di sfruttamento del sito