



Comune di Gragnano Trebbiense
Provincia di Piacenza

Polo P.I.A.E. n° 10 "I Sassoni"

VIA 2022

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto:

studio Lusignani

via Arata 18-20, 29122 Piacenza
tel. e fax 0523.454120
e.mail: glusig@tin.it

4. Impatti ed Opere di Mitigazione

Maggio 2022

INDICE

4. IMPATTI AMBIENTALI E OPERE DI MITIGAZIONE	pag.	3
4.1 Introduzione Metodologica	pag.	3
4.2. Le componenti prese in esame	pag.	4
4.3. Impatti sul suolo e sottosuolo	pag.	5
4.4 Impatti sulla morfologia dei luoghi.	pag.	8
4.5. Rischio archeologico	pag.	9
4.6 Impatti sull'ambiente idrico superficiale	pag.	10
4.7 Verifica all'Esondabilità dell'Area	pag.	11
4.8 Impatti sull'ambiente idrico sotterraneo	pag.	13
4.9. Fonti di rischio all'inquinamento	pag.	27
4.10. Impatti per la flora	pag.	28
4.11. Impatti sulla fauna	pag.	30
4.12. Impatti sul Paesaggio	pag.	31
4.13. Impatti sul Sistema Insediativo	pag.	32
4.14. Impatti sull'atmosfera.	pag.	34
4.15. Emissioni CO ₂ e loro mitigazioni	pag.	51
4.16. Impatto sul clima acustico	pag.	60
4.17. Vibrazioni.	pag.	88
4.18. Impatti sulla viabilità	pag.	89
4.19. Rischio inquinamento elettromagnetico.	pag.	95
4.20. Rifiuti prodotti dal cantiere	pag.	95
4.21. Salute pubblica	pag.	96
4.22. Salute e sicurezza degli addetti	pag.	97
4.23. Applicazione DL 81/08	pag.	100
4.24. Esposizione a radiazioni non ionizzanti.	pag.	101
4.25 Piano di monitoraggio.	pag.	102
4.26 Conclusioni	pag.	104

4. IMPATTI AMBIENTALI E OPERE DI MITIGAZIONE

• 4.1 Introduzione Metodologica

La procedura per la valutazione degli impatti, conseguenti all'attivazione dei comparti B, E, G, Q, R, S, T, U e V consiste nel verificare, per ogni singola componente in esame, gli effetti, sia temporanei che permanenti, connessi alle progettate attività di escavazione e le possibili azioni mitigative.

Per quanto riguarda le tecniche d'individuazione degli impatti, la gamma di approcci è molto vasta e riconducibile a numerose di liste di controllo, matrici, grafi e cartografie tematiche ambientali.

Si fa presente, come già riportato, che alcune ditte hanno in disponibilità appezzamenti di terreno in diversi comparti di intervento; al fine di determinare l'effettiva contemporaneità delle attività di scavo si sono quindi preliminarmente valutati i fabbisogni di materia prima per ogni singola azienda in modo da prevedere se fosse necessaria l'attivazione contemporanea di più cave per stesso esercente.

Tab. n°1

Azienda	Ipotesi previsionali adottate inerti/riempimento	Traffico indotto	Traffico considerato nelle simulazioni	Comparto approvvigionamento simulato
AMG scavi srl.s	21.800 mc/a - inerti	< 1 trans/h	2 trans/h	B
Pizzasegola D. srl	8.000 mc/a - inerti	< 1 trans/h	2 trans/h	E
Edilstrade Frantumati snc	32.000 mc/a - riemp.	2 trans/h	2 trans/h	Q1
Edilstrade Frantumati snc	32.000 mc/a - inerti	2 trans/h	2 trans/h	Q3
Molinelli srl /Gruppo Bassanetti	32.000 mc/a - inerti	2 trans/h	2 trans/h	U

Detti quantitativi, determinati in eccesso a fini cautelativi, non costituiscono comunque quantità vincolanti e potranno subire variazioni in riferimento alle situazioni congiunturali future. Seguendo questa metodologia di valutazione nella stima degli impatti è stato possibile escludere sovrapposizioni di effetti generati fra coltivazioni che invece saranno attivate dalle medesime aziende in modo progressivo.

Sono state quindi considerate le principali fasi dell'intervento partendo dall'allestimento delle opere preliminari fino al ripristino ambientale dei luoghi. All'interno dei singoli contributi specialistici, allegati alla presente relazione, la valutazione ambientale è stata condotta attraverso un processo di stima quali-quantitativa delle variazioni delle singole componenti. Questo percorso si è reso necessario in quanto l'analisi di tali componenti ha posto il problema della confrontabilità degli effetti indotti dall'attività programmata. Tali effetti possono avere una maggiore o minore importanza (negativa o positiva) a seconda delle scale di giudizio attraverso cui sono valutati.

Il gruppo di lavoro ha effettuato le stime sia secondo scale di giudizio "Giuridiche" (standard previsti da normative di settore) sia secondo giudizi di valore.

Rimandando alle successive specifiche trattazioni per una maggiore articolazione dei problemi e dei giudizi, per comodità di sintesi si allega alla presente relazione una doppia matrice di previsione degli impatti.

• 4.2 Le componenti prese in esame

Sulla base delle informazioni acquisite sullo stato dei luoghi e dall'analisi delle documentazioni progettuali, sono stati individuati alcuni fattori di potenziale pressione (nelle fasi di cantierizzazione e di esercizio) sulle componenti ambientali esaminate. Di seguito vengono sinteticamente descritte le emissioni previste sulle seguenti componenti ambientali e derivanti dalle attività in progetto:

1. suolo e sottosuolo
2. morfologia dei luoghi
3. rischio archeologico
4. ambiente idrico superficiale;
5. esondabilità delle aree;
6. ambiente idrico sotterraneo;
7. fonti di inquinamento
8. flora
9. fauna
10. paesaggio
11. sistema insediativo
12. atmosfera;
13. emissioni CO₂;
14. clima acustico;
15. vibrazioni;
16. viabilità
17. rischio elettromagnetico;
18. rifiuti prodotti dal cantiere;
19. salute pubblica;
20. salute e sicurezza degli addetti;
21. applicazione DL 81/2008;
22. esposizione a radiazioni non ionizzanti;

Gli allegati grafici richiamati nella presente sezione sono:

Tav. I01 - Mappa delle ricadute PM₁₀ scala 1:10.000

Tav. I02 - Mappa delle ricadute NO_x scala 1:10.000

Tav. I03 - Impatto acustico scala 1:10.000

• 4.3 Impatti sul suolo e sottosuolo

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

I potenziali impatti possono essere così riassunti:

Perdita di Risorsa non rinnovabile

Il problema è da considerarsi intrinseco alle attività estrattive in quanto tali. Nel caso in esame, trattasi di una risorsa costantemente presente nelle fasce laterali al F.Trebbia per spessori rilevanti e molto diffusa arealmente, come del resto dicasi per tutti i principali corsi d'acqua affluenti del F.Po presenti nel territorio provinciale.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto – Permanente

Occupazione di suolo

Lo spessore del terreno idoneo per le colture è stato quantificato nelle aree di intervento mediamente in circa 60/70 cm. Al di sotto è presente uno strato di limi e limi - argillosi dello spessore variabile che localmente può raggiungere anche 2 m. Il terreno agrario verrà rimosso ed accantonato in apposite aree di stoccaggio senza essere miscelato con materiali sterili e sarà riutilizzato, negli interventi di recupero ambientale, mediante la sua ristesura sulle superfici di risulta dalle escavazioni. L'allontanamento dei materiali avverrà verso la pista lungo Trebbia già attualmente utilizzata per l'allontanamento del materiale estratto dalle cave attive e di cui il Consorzio GST detiene concessione all'utilizzo e alla sua manutenzione; non si prevede ulteriore particolare manomissione di superfici agricole per la realizzazione di infrastrutture.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante – Temporaneo

Modifiche alla vulnerabilità

Il grado di vulnerabilità all'inquinamento di un acquifero indica la capacità dello stesso di difendersi da eventuali agenti inquinanti. Risulta quindi funzione delle caratteristiche del mezzo non saturo e di quelle dell'acquifero stesso. Il mezzo non saturo funge da "filtro" per gli inquinanti provenienti dalla superficie, abbattendone la concentrazione per effetto di una serie di processi chimici e fisici. Il mezzo saturo (acquifero) riduce la pericolosità dell'inquinante per mezzo della diluizione (quanto più è trasmissivo e disomogeneo, tanto più è in grado di ridurre la concentrazione dell'inquinante). Solitamente, per la valutazione della vulnerabilità, agendo in maniera cautelativa, l'aspetto relativo all'acquifero non viene considerato. Pertanto è possibile classificare la vulnerabilità unicamente basandosi sulle caratteristiche litologiche e di spessore del mezzo non saturo. Per quanto riguarda i comparti estrattivi in studio l'analisi della vulnerabilità della falda basata sulle caratteristiche del mezzo non saturo.

come meglio specificato nel Quadro di riferimento Ambientale, ha fatto emergere che il grado di vulnerabilità debba considerarsi "Alto" per tutte le aree di intervento.

Infatti, pur trattandosi di un terrazzo sopraelevato di alcuni metri sull'alveo del F. Trebbia, il tetto delle ghiaie è prossimo alla superficie topografica (mediamente intorno a 1,2 m dal p.c.) e lo spessore della coltre di copertura limo argillosa è discontinuo raggiungendo in alcuni punti anche valori inferiori a metro. Le aree sono caratterizzate da elevata permeabilità e trasmissività dei materiali ghiaiosi; in base alle massime soggiacenze misurate sono state previste profondità di scavo tali da mantenere sempre un franco di almeno 1 metro sulla massima risalita. Di seguito riportiamo per i comparti oggetto del presente studio le massime soggiacenze registrate riferite alle profondità massime di scavo previste:

Tab. n°2

Denominazione	Quota media (slm)	Tetto della falda (slm)	Soggiacenza 2004 (m)	Prof. max scavo (m)
Comparto B	79	75	4	3
Comparto E	77.6	71	6.6	5
Comparto G	78	70	8	5
Sub comparto Q3	83	76	7	5
Comparto R	79.5	68	11.5	5
Comparto S	78.3	68	10.3	5
Comparto T	80	70	10	5
Comparto U	80	72	8	5
Comparto V	88	77	11	5

Per quanto riguarda la rimozione dello strato superficiale di copertura, questo produrrà, esclusivamente durante le fasi di escavazione, un aumento dell'infiltrazione efficace e di conseguenza una diminuzione dei tempi di raggiungimento della falda da parte delle acque provenienti dalla superficie. Durante l'attività sarà quindi necessario evitare l'infiltrazione diretta, attraverso il substrato ghiaioso, di acque di ruscellamento e dilavamento del terreno agricolo circostante che potrebbero apportare in profondità elevate concentrazioni di concimi chimici senza possibilità di denitrificazione da parte dei terreni di copertura. A tal proposito per evitare l'ingresso di acque di dilavamento superficiale all'interno delle aree di cava sarà necessario realizzare un fosso di guardia perimetrale all'area di intervento collegato al sistema drenante superficiale.

Da tutto quanto sopra esposto l'escavazione del banco ghiaioso in progetto, in quanto caratterizzato da elevata permeabilità e per la già scarsa capacità di contenimento nei confronti di eventuali apporti inquinanti, poco o nulla aggiunge all'aumento della vulnerabilità della falda.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto - Temporaneo

Inquinamento suolo e sottosuolo

Data la tipologia degli interventi, non verranno prodotte emissioni significative su suolo e sottosuolo. Un minimo impatto potrebbe comunque essere determinato dal potenziale sversamento sulla superficie di elementi inquinanti (carburante, olii, ecc) durante le attività di scavo.

Giudizio sintetico d'impatto: *Non rilevante* – Temporaneo

RECUPERO DEI LUOGHI

I potenziali impatti possono essere così riassunti:

Occupazione di suolo

L'impatto è da ritenersi irrilevante dal momento che si tratta di interventi che comunque consentiranno alle aree di essere riconvertite agli originari utilizzi agricoli.

Giudizio sintetico d'impatto: *Nullo* - Permanente

Modifiche alla vulnerabilità

Il recupero ambientale per tutti i comparti è con riempimento completo delle fosse di scavo; il materiale¹ utilizzato, che si può ragionevolmente considerare a minor permeabilità delle ghiaie asportate, garantirà un miglioramento della protezione dell'acquifero rispetto allo stato ante-operam.

Giudizio sintetico d'impatto: *Positivo* - Permanente

Inquinamento suolo e sottosuolo

Le attività agricole non produrranno alcun pericolo per il suolo o il sottosuolo.

Giudizio sintetico d'impatto: *Nullo* - Permanente

¹ naturale proveniente da scavi, sbancamenti, cave di prestito o comunque materiali idonei ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche o integrazioni.

• 4.4 Impatti sulla morfologia dei luoghi

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

I potenziali impatti possono essere così riassunti:

La fase di scavo produrrà impatti sulla geomorfologia dei luoghi, dato che gli interventi in progetto comportano l'asportazione di terreno sino alla profondità massima di 5.0 m dal p.c..

La zona di diretto intervento non ricade in ambiti contraddistinti da condizioni di particolari criticità in merito a sismicità e stabilità. Le verifiche di stabilità delle scarpate in fase di esercizio, profilate secondo le geometrie previste dal presente studio, permettono di affermare che le condizioni di sicurezza saranno ampiamente garantite. Le volumetrie di ghiaie verranno allontanate senza stoccaggi intermedi.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante – Temporaneo

RECUPERO DEI LUOGHI

La restituzione dei terreni agli originari utilizzi agricoli renderà nulli gli impatti ambientali temporanei generati dall'attività di scavo.

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• **4.5 Rischio archeologico**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Il polo, come riportato nel PSC approvato nonché nel PTCP 2007, non ricade in alcuna area di interesse archeologico ne tanto meno nei siti elencati nello "Schedario topografico dei ritrovamenti archeologici nei territori di Placentia e Velleia" compilato dalla Soprintendenza all'archeologia per la Regione Emilia Romagna. Ciò premesso in merito ai singoli comparti analizzati, come già riportato nel capitolo "Rischio Archeologico" del Quadro di Riferimento Ambientale si può riassumere quanto segue:

Tab. n°3

	Comparti
Comparti che dovranno essere oggetto, prima dell'inizio dei lavori, di preventiva indagine archeologica eseguita da archeologi di comprovata esperienza che dovranno operare sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Parma e Piacenza	B, E, G, R, S, T e U
Comparti/sub comparti che hanno ottenuto/sono in attesa di ottenere nulla osta all'intervento estrattivo da parte della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Parma e Piacenza	Q2, Q3 e V
Sub comparto oggetto di solo recupero ambientale a mezzo riempimento della fossa di scavo esistente (cava attiva Crocetta 3)	Q1

Ciò premesso ai sensi dell'art. n°19 comma 7 del PAE vigente "In caso di rinvenimento di reperti di interesse storico, archeologico o paleontologico durante l'esercizio estrattivo, devono essere sospesi immediatamente i lavori e, entro 24 ore dal ritrovamento, deve esserne data comunicazione alla Soprintendenza competente, avvisando per conoscenza il Comune. I lavori potranno essere ripresi solo con il benestare scritto dell'Autorità competente, nel rispetto delle condizioni dettate dalla stessa Autorità, e, trattandosi di causa di forza maggiore, potrà essere concessa una proroga dei tempi di coltivazione pari al doppio del periodo di forzata sospensione".

Giudizio sintetico d'impatto: Eseguite le indagini preventive sopra riportate l'impatto può essere considerato Trascurabile

RECUPERO DEI LUOGHI

Giudizio sintetico d'impatto: nullo

• 4.6 Impatti sull'ambiente idrico superficiale

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

I potenziali impatti possono essere così riassunti:

Interferenze dirette con il reticolo idrografico superficiale

Come più volte rilevato l'unico comparto che ricade entro la fascia di 150 m, misurata in senso orizzontale dalle sponde del F. Trebbia, ai sensi del D.Lgs. 22 Gennaio 2004 n° 42, risulta essere il comparto B.

In merito al tracciato dei canali delle reti irrigue del Consorzio di Bonifica di Piacenza, per tutti i comparti estrattivi interferenti, ai sensi del DPR 128/59, è stata prevista un'area di rispetto di 20 metri derogabile fino ad una distanza di 5 metri.

Ciò premesso l'attuale efficienza della rete idrica sarà salvaguardata ed assicurata sia durante le fasi coltivazione che di quelle di recupero dei luoghi. Si fa presente che nei comparti individuati non è prevista l'installazione di impianti fissi per le lavorazioni e trasformazioni degli inerti estratti e, di conseguenza, anche impianti di trattamento acque reflue e l'allontanamento dei relativi scarichi.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante

Inquinamento corpi idrici

Si precisa che in fase di cantiere, in riferimento agli aspetti qualitativi dell'ambiente idrico superficiale, non si prevedono impatti di alcun genere. La tipologia di intervento e le relative modalità esecutive non andranno infatti a determinare la produzione e lo scarico di elementi inquinanti nel reticolo superficiale, né l'alterazione delle portate dei corsi idrici più prossimi.

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

RECUPERO DEI LUOGHI

Interferenze dirette con il reticolo idrografico superficiale;

Nessuna.

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• **4.7 Verifica all'Esondabilità dell'area**

I comparti estrattivi oggetto del presente SIA risultano esterni alle fasce di esondazione del F. Trebbia ad eccezione del comparto B che in base alla TAV. A1.2 del P.T.C.P. 2007 ricade in "Zona C2" non protetta da difese idrauliche (vedi stralcio di seguito riportato).

A tale riguardo è stata eseguita una verifica all'esonabilità di detto comparto facendo riferimento ai dati contenuti nella "Relazione idraulica" allegata alla "Revisione delle Fasce Fluviali" eseguita per il PTCP 2007 a cura dell'Ing. Ivo Fresia (All. B1.8, appendice 2 – Sezioni Trasversali per le simulazioni idrauliche – scala 1.5.000 – tavole Trebbia 6 e Trebbia 7).

Si è trattato di mettere in relazione le quote di pelo libero dell'acqua in condizioni di piena duecentennale con le quote topografiche tratte dal rilievo topografico di dettaglio eseguito per il comparto.

Il comparto è situato in fregio alla camionabile lungo Trebbia e risulta compreso tra le sezioni contrassegnate con le sigle "TRE_12" e "TRE_13".

L'altezza idrica calcolata per la piena di riferimento attesa con $Tr=200$ anni raggiunge la quota di 73,73 m s.l.m. nella sez. 12 (a valle) e m 78,06 s.l.m. nella sez. 13 (a monte).

In base al rilievo quotato redatto per il comparto estrattivo, la quota del piano naturale di campagna a valle è prossima a m 78 s.l.m. mentre a monte raggiunge i m 78,5 s.l.m., risultando quindi non alluvionabile.

Tutto ciò premesso si può quindi escludere che la cava possa essere considerata a rischio esondazione anche per una piena con tempo di ritorno pari a $tr=200$ anni; anche i proprietari hanno confermato che, a loro memoria, l'area non è mai stata oggetto di allagamento da parte delle piene del fiume che si sono succedute negli ultimi 25 anni.

Il presente SIA ha comunque previsto che lungo il confine orientale del comparto venga realizzato lo stoccaggio del terreno agrario/copertura in modo da creare una ulteriore protezione delle aree estrattive rispetto ad una eventuale ingressione di acque dovute ad una ipotetica piena del fiume che generasse alluvionamento sul "terrazzo morfologico" in questione.

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

• 4.8 Impatti sull'ambiente idrico sotterraneo

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Inquinamento della falda

In fase di scavo si può ragionevolmente assumere l'assenza di pressioni sulla componente ambientale "acque sotterranee"; si ritiene infatti che le procedure di scavo siano tali da minimizzare anche un eventuale sversamento accidentale di sostanze inquinanti nel suolo dovuto ad imprevedibili guasti meccanici dei mezzi. Lo sversamento sarà prontamente circoscritto; l'area interessata dovrà essere bonificata mediante la rimozione del terreno inquinato e il suo conferimento a ditta autorizzata per lo smaltimento. Si rammenta che il primo acquifero (freatico) non è utilizzato a scopo idropotabile date le sue scarse caratteristiche chimiche. Le acque superficiali di dilavamento provenienti dalle circostanti aree agricole dovranno comunque essere raccolte e convogliate ai collettori esistenti che lambiscono le aree di scavo mediante la realizzazione, ove non già presente, di un fosso di guardia.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante

Interferenza con il regime idrico sotterraneo

Come più volte sottolineato, le fasi di escavazione non andranno ad interferire con il tetto della falda freatica e quindi a modificare in alcun modo il regime idrico sotterraneo; le modalità previste per il recupero morfologico delle aree, con riempimento delle fosse di scavo, con materiali inerti che possono essere ragionevolmente considerati a permeabilità minore delle ghiaie estratte, aumenterà il grado di protezione dell'acquifero.

Ciò premesso, al fine di verificare l'eventuale interazione tra lo scavo previsto dal progetto analizzato dal presente SIA e il regime idrogeologico naturale dell'acquifero considerando anche i contributi indotti da un'ipotetica piena centennale del F.Trebbia di seguito si riportano le risultanze di un apposita simulazione idrogeologica. L'effetto di un evento di piena, in linea generale, causa sia l'incremento di carico idraulico sul letto del corso d'acqua, sia un aumento della "sezione bagnata", cioè dell'area occupata dalle acque di scorrimento del fiume.

Tutto ciò comporta un effetto assimilabile ad un'azione alimentante esercitata dal fiume sull'acquifero freatico. Come conseguenza è ragionevole quindi attendersi un innalzamento del livello piezometrico nelle aree adiacenti al fiume. Questo studio ha quindi permesso di quantificare l'innalzamento della superficie piezometrica e di ricostruire le diverse fasi di "assorbimento" dell'impulso di alimentazione. L'analisi è stata condotta attraverso la predisposizione di un modello tridimensionale dell'area interessata dal progetto e di un suo significativo intorno attraverso l'applicazione del programma di calcolo MODFLOW (Mc Donald e Harbaugh, 1988). Detto codice di calcolo, utilizzando il metodo

delle "differenze finite", ha permesso di effettuare una stima delle variazioni freatiche indotte dalla piena di riferimento (T=100 anni) sull'acquifero freatico, e di evidenziare l'eventuale insorgenza di problematiche connesse con la profondità di scavo progettuale.

Schematizzazione del Fenomeno

In condizioni geologiche favorevoli, con sottosuolo permeabile ed acquifero freatico, la direzione e la portata del flusso d'acqua sotterraneo sono determinati dalla differenza di quota esistente tra il pelo libero dell'acqua ed il livello piezometrico. Nella situazione sopra descritta, la morfologia della superficie piezometrica risulta condizionata dall'assetto geologico ed idrogeologico circostante. In linea generale è infatti possibile riconoscere 3 differenti situazioni che descrivono diverse tipologie di interazione tra idrologia ed idrogeologia. Il corso d'acqua alimenta l'acquifero sottostante – tali condizioni si verificano quando: a) il livello piezometrico dell'acquifero freatico presenta una quota inferiore rispetto al fondo alveo; b) il fondo alveo risulta costituito da materiali permeabili. Condizioni simili si ritrovano solitamente in corrispondenza di corsi d'acqua che presentano condizioni di sovralluvionamento, e quindi per corsi d'acqua in cui l'azione di trasporto solido è prevalente rispetto a quella erosiva. Il corso d'acqua drena l'acquifero adiacente – tali condizioni si verificano quando il livello piezometrico dell'acquifero freatico risulta superiore rispetto al pelo libero dell'acqua nel fiume. Simili condizioni si osservano in corrispondenza di corsi d'acqua la cui azione erosiva risulta prevalente rispetto al trasporto solido; generalmente tali caratteristiche sono proprie dei corsi d'acqua che presentano una valle fluviale nettamente incisa rispetto al territorio circostante. Il corso d'acqua è in equilibrio con l'acquifero; in simili condizioni non esiste scambio di acqua tra fiume e acquifero.

Le 3 condizioni sopra descritte rappresentano condizioni generali, che potrebbero anche alternarsi nel corso dell'anno, qualora la discrasia tra le oscillazioni del pelo libero dell'acqua nel fiume (indotte dal regime idrogeologico), e le oscillazioni freatiche (a carattere stagionale) risultasse particolarmente marcata, in termini temporali e/o in termini quantitativi. È pertanto possibile che durante il corso dell'anno si verifichino eventi di piena ed oscillazioni del livello piezometrico che possono risultare differenti rispetto al trend stagionale tipico, addirittura diametralmente opposte. In questi casi si determina un'inversione del flusso, che per il medesimo corso d'acqua risulta tanto più evidente quanto più: a) è accentuata la differenza tra le quote del pelo libero dell'acqua determinate dall'evento e le condizioni medie; b) è persistente la durata dell'evento.

È quanto meno opportuno sottolineare che la presenza di terreni ad elevata permeabilità da una parte amplifica i fenomeni di inversione di flusso, e dall'altra consente un più rapido ritorno alle condizioni originarie. Viceversa terreni meno permeabili limitano l'estensione dell'area interessata dal fenomeno, ma d'altra parte il ritorno alle condizioni standard solitamente richiede un tempo più lungo.

In riferimento all'area esaminata (polo I Sassoni), tenendo presente quanto riportato nei capitoli relativi all'assetto geologico ed idrogeologico generale dell'area, è stato possibile giungere alla considerazione che in corrispondenza del tratto fluviale oggetto di studio si verificano le condizioni di un corso d'acqua che presenta la netta tendenza al sovralluvionamento con il livello del pelo libero dell'acqua che risulta a quota superiore rispetto a quella piezometrica. Il F. Trebbia in queste condizioni svolge un'azione prevalentemente alimentante nei confronti dell'acquifero freatico.

L'analisi della morfologia della superficie piezometrica mostra in generale una sensibile divergenza delle linee di flusso rispetto al corso del fiume. Nel dettaglio, sono inoltre evidenti variazioni secondarie della direzione delle linee di flusso e del gradiente idraulico regolate dall'assetto geologico e dalle variazioni laterali e di spessore degli strati idraulicamente più conduttivi.

Metodologia di analisi

Per quantificare l'eventuale interferenza tra la quota progettuale di scavo (5,0 metri dal p.c.) e le alterazioni indotte sul regime di deflusso sotterraneo dal passaggio della piena di riferimento, si è applicato il codice di calcolo "MODFLOW" (Mc Donald & Harbaugh, 1988 – freeware dell'U.S.G.S.), che utilizza il metodo delle differenze finite.

L'area oggetto di studio è stata discretizzata con l'ausilio di una griglia di calcolo orientata verso N con estensione 4km lungo l'asse delle ascisse e 6km lungo l'asse delle ordinate. Le dimensioni delle singole celle che compongono la griglia sono pari a 50x50m nell'area direttamente interessata dal progetto e in un suo immediato intorno (estensione totale della sub-griglia 4km lungo asse Y e 2km lungo asse X), mentre aumentano fino a raggiungere dimensioni di 100x100m nelle zone più distali. In profondità è schematizzato uno spessore d'acquifero monostrato di circa 90m.

Caratterizzazione del modello idrogeologico

I parametri fisici impostati per la modellazione sono di seguito riportati:

- Acquifero freatico monostrato, costituito da ghiaie e sabbie eterogenee, con conducibilità idraulica variabile tra $k_{x,y,z} = 1 \cdot 10^{-4} m/sec$ e $1 \cdot 10^{-3} m/sec$, valutata sulla base dei risultati di dati bibliografici ed analisi granulometriche; la posizione delle litozone a maggiore trasmissività è stato definito sulla base delle osservazioni, relative al gradiente idraulico ed alle direzioni di flusso, condotte sulle piezometrie rilevate nel corso delle diverse campagne di monitoraggio
- Condizioni al contorno:
 1. "General Head Boundary" in corrispondenza dei limiti settentrionale e meridionale del modello (libertà di flusso ai limiti, con l'impostazione di un gradiente idraulico regionale basato sulla conduttanza);
 2. "Flusso Nullo" lateralmente (limite occidentale e sponda destra del F.Trebbia);
 3. "Fiume" in ciascuna cella corrispondente al F.Trebbia.

Il pacchetto "River" di Modflow è stato utilizzato per il Trebbia in quanto il corso d'acqua non costituisce un limite idrogeologico; il suo carico idraulico (livello idrometrico), infatti, influenza le condizioni di alimentazione o drenaggio delle aree circostanti. Il parametro della conduttanza è stato impostato in modo tale che risultasse una perdita di acqua dal fiume verso la falda paragonabile alla perdita di portata media misurata nel tratto corrispondente.

Il deflusso dell'acquifero è stato considerato con direzione generale verso NO, con presenza di uno "spartiacque" e di un "asse di drenaggio" poco accentuati con direzione NO-SE, in corrispondenza del settore centro- settentrionale.

Il gradiente idraulico è stato valutato variabile tra lo 0,5 e 1%, in relazione alle differenti caratteristiche idrogeologiche dei corpi presenti nel sottosuolo.

In considerazione dell'obiettivo della presente modellazione, che consiste nella stima delle variazioni indotte sull'acquifero dal regime idrologico del F.Trebbia, nei calcoli non sono stati considerati gli effetti dell'evaporazione, delle precipitazioni e delle irrigazioni (quindi dell'evapotraspirazione e della ricarica, secondo i pacchetti di MODFLOW). L'introduzione di parametri estremamente variabili in intervalli di tempo molto ristretti potrebbe infatti condizionare anche in modo particolarmente sensibile il risultato nei vari periodi di stress considerati nel modello.

Il modello fisico del sottosuolo così caratterizzato è stato quindi sottoposto ad una serie di periodi di sollecitazione (stress period) che possono essere così riassunti:

- 1° periodo: di durata pari a 1000 anni tale da permettere il raggiungimento delle condizioni di stazionarietà del flusso nel sistema idrogeologico;
- 2° periodo: di durata pari a 5 giorni per la simulazione dell'alterazione alle condizioni di deflusso indotte dalla piena di riferimento (Q_{100}). Durante tale periodo vengono sempre mantenuti i massimi livelli ideologici per mantenersi in condizioni cautelative (non viene simulata un'onda crescente e la coda conseguente); durante questa fase, a causa dell'innalzamento del livello idrometrico, il fiume determina un impulso sulla superficie piezometrica.
- 3° periodo: di durata pari a 50 giorni (con steps² di output a 5 e 20 giorni), per la simulazione dello sviluppo dell'alterazione alle condizioni di deflusso indotte dalla piena di cui al precedente periodo di stress;
- 4° periodo: di durata pari a 1 anno (con step di output a 90 giorni) per garantire il ritorno a condizioni normali, in modo da consentire l'analisi dell'assorbimento completo dell'alterazione evidenziata.

Gli output rappresentati nelle figure di seguito riportate configurano l'assetto della piezometria della falda freatica nelle aree d'interesse e le variazioni piezometriche indotte rispetto alle condizioni naturali.

² Il valore degli incrementi temporali (step intermedi) degli output del modello è stato tarato in modo tale da visualizzare i momenti significativi per la valutazione del riassorbimento dell'onda di piena nell'acquifero.

Assetto idrogeologico di riferimento (Dicembre 2002)

(Periodo di stress n°1):

Le condizioni naturali di deflusso della falda freatica nei pressi di Mamago di sotto presentano un gradiente idraulico pari a circa 0,5% circa, con direzioni di deflusso verso nordovest. Nel settore centrale del Polo, si osservano un "asse di drenaggio" e uno "spartiacque" con asse nordovest-sudest. Probabilmente tale condizione riflette una variazione dell'assetto idrogeologico (che è stata ricostruita all'interno del modello), con il settore nord che presenta un acquifero particolarmente trasmissivo rispetto alla zona meridionale (la maggiore distanza tra le curve di livello indica infatti una minore perdita di carico idraulico, e quindi una maggiore trasmissività). Il fiume Trebbia, in accordo con quanto evidenziato dai dati di campagna e dalla bibliografia, svolge un'azione di alimentazione nei confronti della prima falda, particolarmente evidente anche alla scala di osservazione (vedi Tav.1 di seguito riportata).

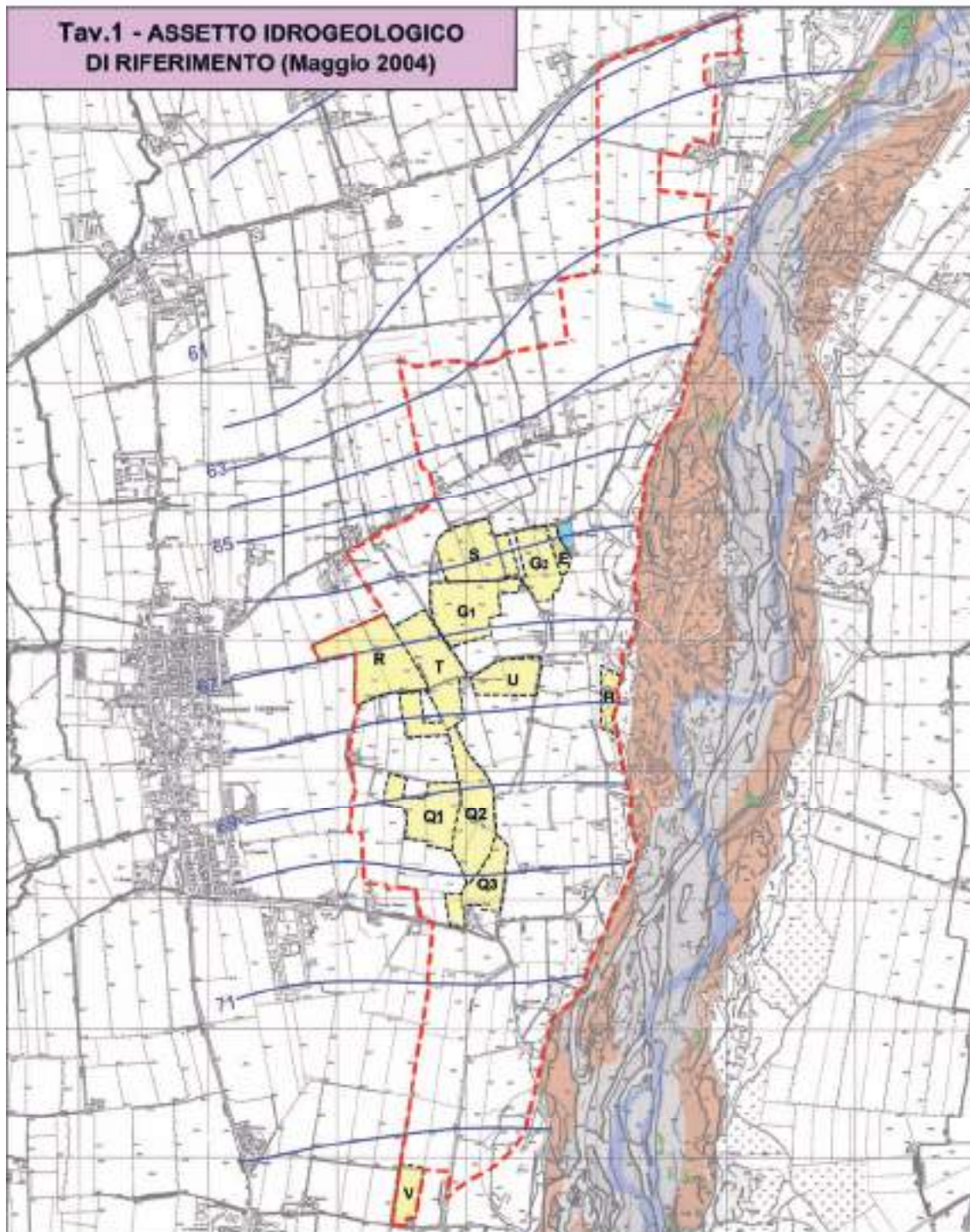
Assetto idrogeologico in condizioni di massimo idrometrico del F.Trebbia

(Periodo di stress n°2):

Viene presa in considerazione una piena la cui portata è calcolata con tempo di ritorno di 100 anni (T_{100}), con una durata dell'apice della piena pari a circa 5 giorni (condizione estrema in favore di sicurezza).

L'evento di piena di fatto genera un impulso di alimentazione lungo l'asse fluviale verso la falda freatica. La conduttanza del fiume nel modello (capacità di trasferire acqua dal corso d'acqua all'acquifero) risulta notevolmente superiore rispetto al precedente periodo di stress, sia per effetto dell'aumento della sezione idraulica, sia per la presenza di un maggiore carico idraulico dovuto all'aumento del livello d'acqua nel fiume. Al termine di questo periodo di stress le variazioni del livello piezometrico (considerate tali fino ad un limite di 5cm) nell'area in esame si spingono fino a circa 300 m dalla sponda del fiume (presa in corrispondenza del limite raggiunto dall'acqua del fiume durante la piena). Si osservano innalzamenti del livello piezometrico, peraltro fino a circa 50 cm di innalzamento, solo in corrispondenza del comparto B mentre per gli altri comparti non si osservano particolari innalzamenti (vedi Tav. 3 e 4).

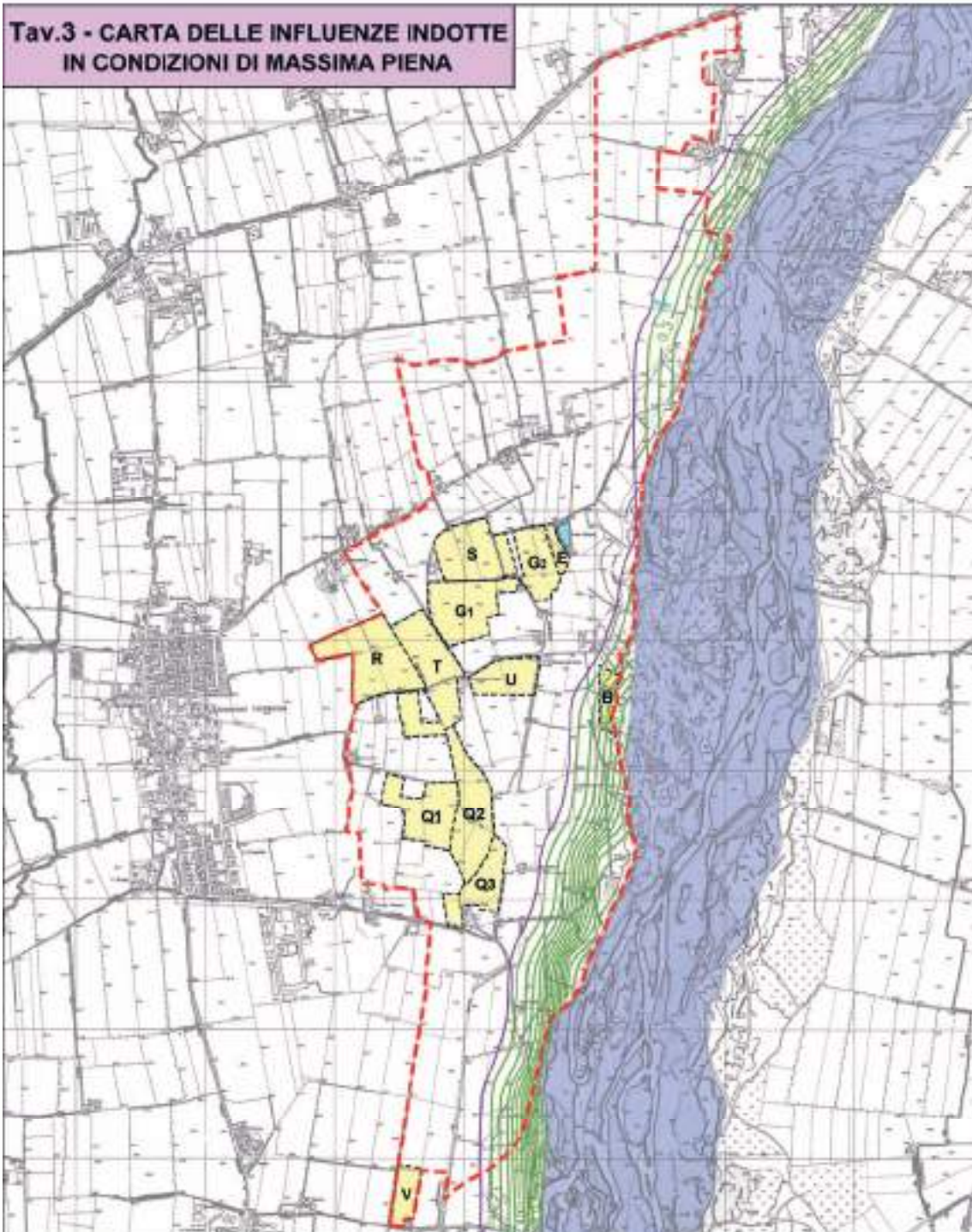
CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000





LEGENDA:

	POLO P.I.A.E. n°10 "I Sassoni"		Depositi alluvionali fissati da vegetazione		Greto fluviale (Rilievo 2000)
	Comparti e subcomparti estrattivi oggetto di VIA		Vegetazione arborea ex/ripariale		isofreatiche in m slm (equidistanza 1 m)


CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000



LEGENDA:

-  POLO P.I.A.E. n°10 "I Sassoni"
-  Comparti e subcomparti estrattivi oggetto di VIA

 Greto fluviale (Rilievo 2000)

 Isolinee di variazione della quota piezometrica (in metri)

Assetto idrogeologico post piena (Fasi di riequilibrio - Periodo di stress n°3):

Viene valutata l'area interessata dall'alterazione residuale della superficie piezometrica nei seguenti periodi:

1) 5 giorni dopo l'evento di piena: le variazioni del livello piezometrico si spingono fino a circa 500m dalla sponda del fiume (vedi Tav. 4). Rispetto allo step precedente infatti, la propagazione dell'impulso è progredita sia in direzione dell'acquifero, sia in direzione del fiume, che ora esercita un effetto drenante sulla falda dal momento che presenta livelli idrometrici normali, inferiori cioè quelli che hanno generato la "piena" dell'acquifero. Risentono di lievi innalzamenti della falda i comparti E, G, Q3 mentre sugli altri non si risentono ancora particolari modifiche sui livelli piezometrici. Le stime relative agli innalzamenti per i diversi comparti sono riportate nella tabella di seguito riportata.

Tab. n°4:

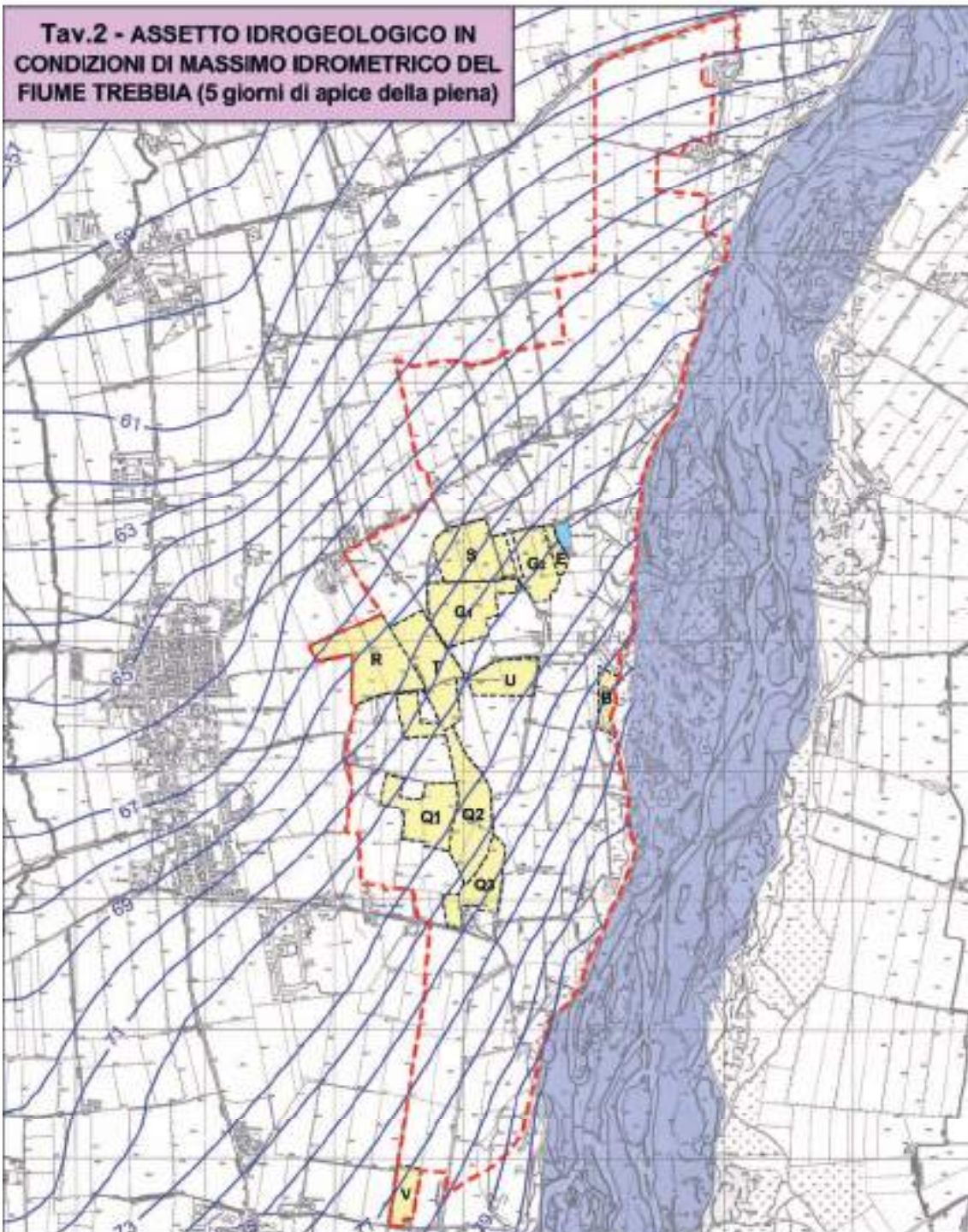
COMPARTO	INNALZAMENTO FREATICO MASSIMO STIMATO (M)
Comparto B	0.5
Comparto E	0.1
Comparto G	0.1
Sub comparto Q3	0.1
Comparto R	-
Comparto S	-
Comparto T	-
Comparto U	-
Comparto V	-

2) 20 giorni dopo l'evento di piena: nella porzione antistante il polo le variazioni del livello piezometrico si spingono fino a circa 800m dalla sponda del fiume; rispetto allo step precedente si assiste ad un leggero innalzamento freatico nei comparti di cava mentre per i comparti più prossimi al fiume si assiste, come precedentemente riportato, ad un progressivo decremento dei livelli piezometrici dovuti all'effetto drenante generato dal fiume (vedi Tav. 6).

Tab. n°5:

COMPARTO	INNALZAMENTO FREATICO MASSIMO STIMATO (M)
Comparto B	0.35
Comparto E	0.15
Comparto G	0.10
Sub comparto Q3	0.15
Comparto R	-
Comparto S	-
Comparto T	-
Comparto U	0.15
Comparto V	0.05

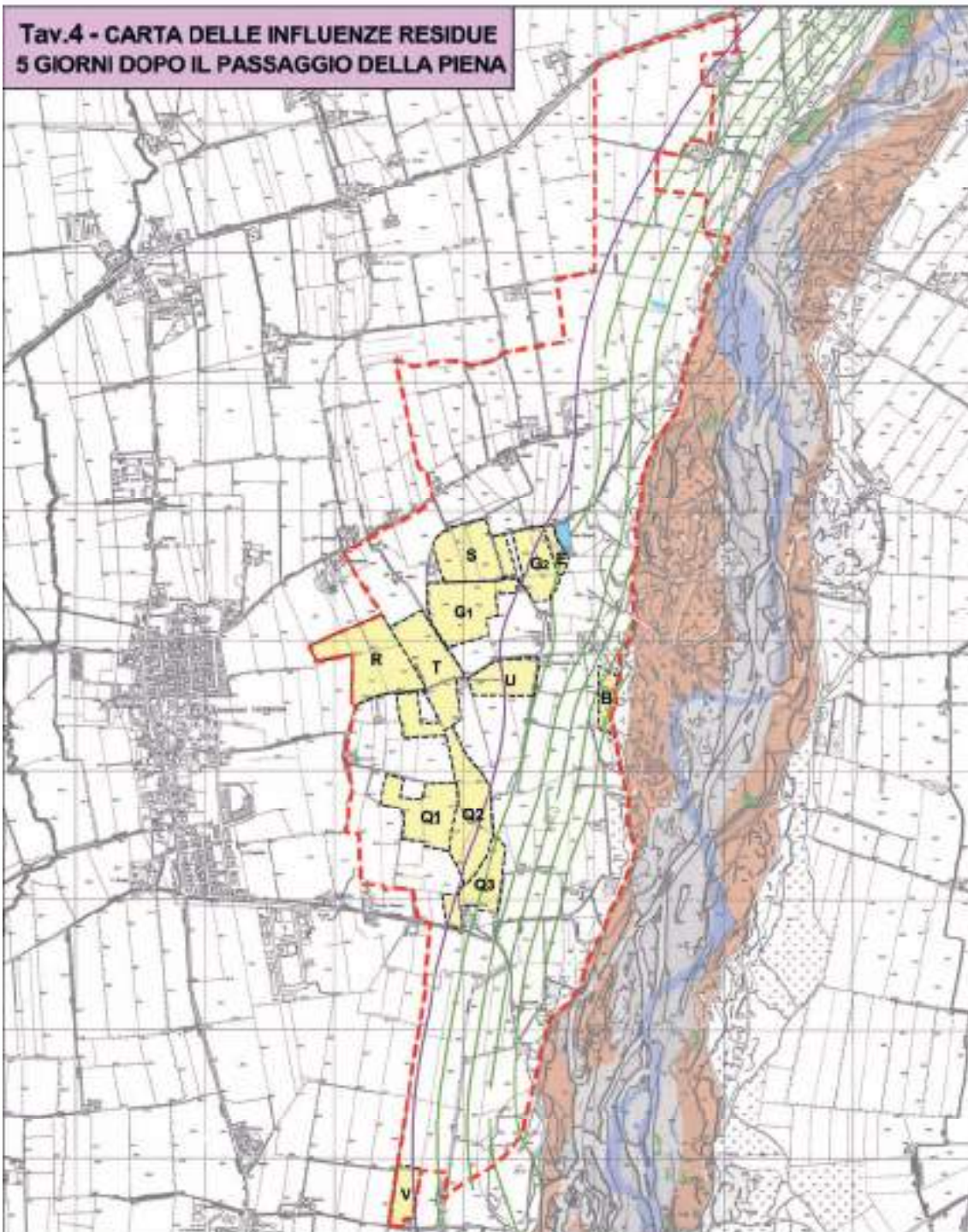
CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000



LEGENDA:

- | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|--|---|
|  | POLO P.I.A.E. n°10 "I Sassoni" |  | Greto fluviale (Rilievo 2000) |  | Isofreatiche in m s.l.m. (equidistanza 1 m) |
|  | Comparti e subcomparti estrattivi oggetto di VIA | | | | |

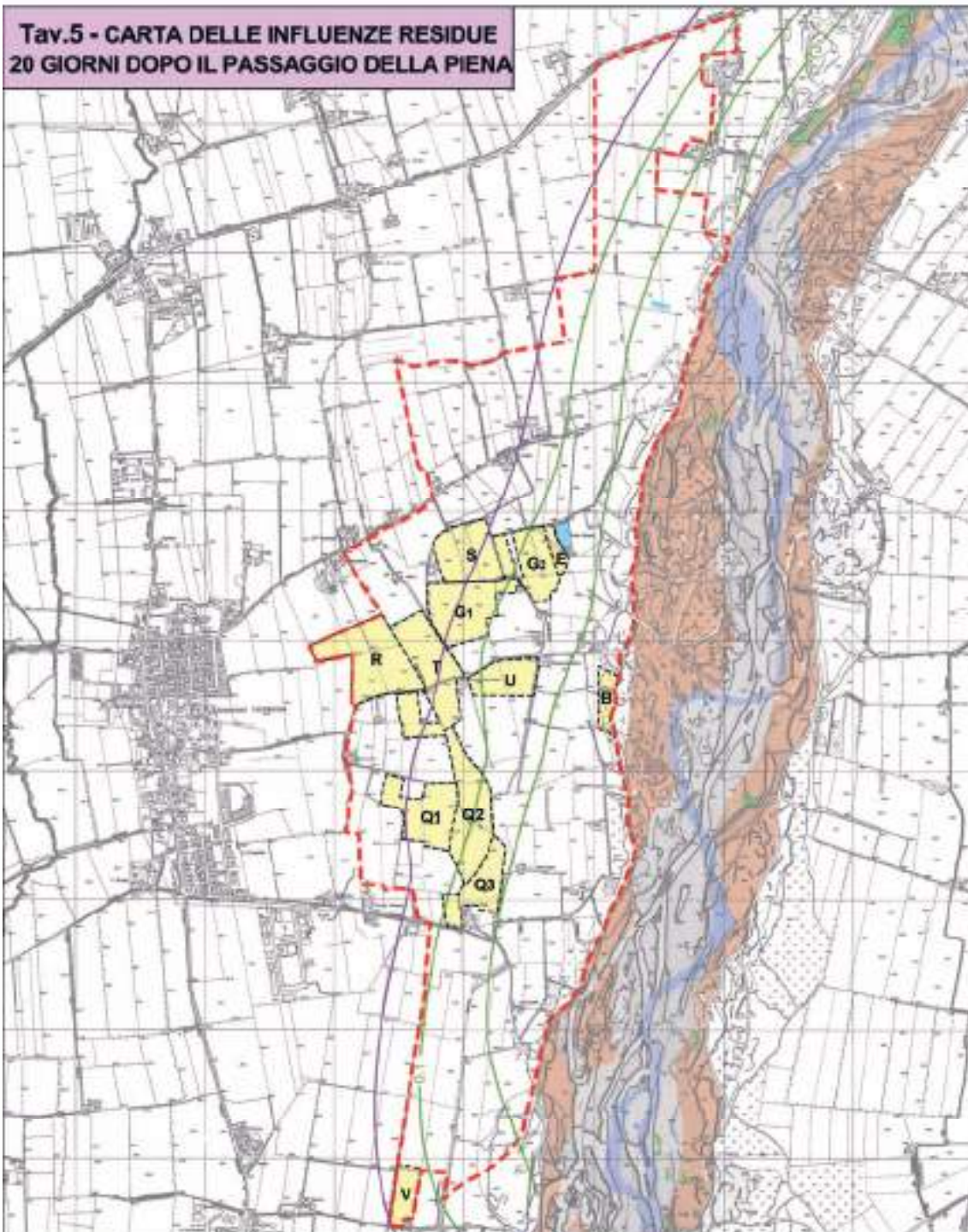
CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000



LEGENDA:

- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
|  | POLO P.I.A.E. n°10
"I Sassoni" |  | Depositi alluvionali fissati
da vegetazione |  | Greto fluviale
(Rilievo 2000) |
|  | Comparti e subcomparti
estrattivi oggetto di VIA |  | Vegetazione arborea
e/o ripariale |  | Isolinee di variazione
della quota piezometrica
(in metri) |

CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000



LEGENDA:

	POLO P.I.A.E. n°10 "I Sassoni"		Depositi alluvionali fissati da vegetazione		Greto fluviale (Rilievo 2000)
	Comparti e subcomparti estrattivi oggetto di VIA		Vegetazione arborea e/o ripariale		Isolinee di variazione della quota piezometrica (in metri)

3) 50 giorni dopo l'evento di piena: le variazioni del livello piezometrico si spingono fino a circa 1 km dalla sponda del fiume; l'impulso è ormai quasi tutto assorbito dall'acquifero anche se è possibile osservare ancora un lieve innalzamento rispetto al precedente step nei comparti S e T (vedi Tav. 6).

Tab. n°6:

COMPARTO	INNALZAMENTO FREATICO MASSIMO STIMATO (M)
Comparto B	0.25
Comparto E	0.10
Comparto G	0.10
Sub comparto Q3	0.10
Comparto R	-
Comparto S	0.10
Comparto T	0.05
Comparto U	0.15
Comparto V	0.05

Periodo di stress n°4:

A 90 giorni dal termine della piena la modellazione ha previsto il completo riassorbimento dell'effetto della piena nell'acquifero in esame.

Analisi dei risultati

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni effettuate è possibile osservare che durante la piena di riferimento viene amplificato l'effetto di alimentazione da parte del fiume nei confronti delle acque di falda dovuto all'incremento del livello idrometrico³. Secondo le elaborazioni condotte l'innalzamento della superficie piezometrica, nell'intorno del Polo, potrebbe interessare l'acquifero fino ad una distanza massima di circa 1000m dal limite raggiunto dall'acqua del fiume durante la piena con un tempo di ritardo pari a quasi 2 mesi.

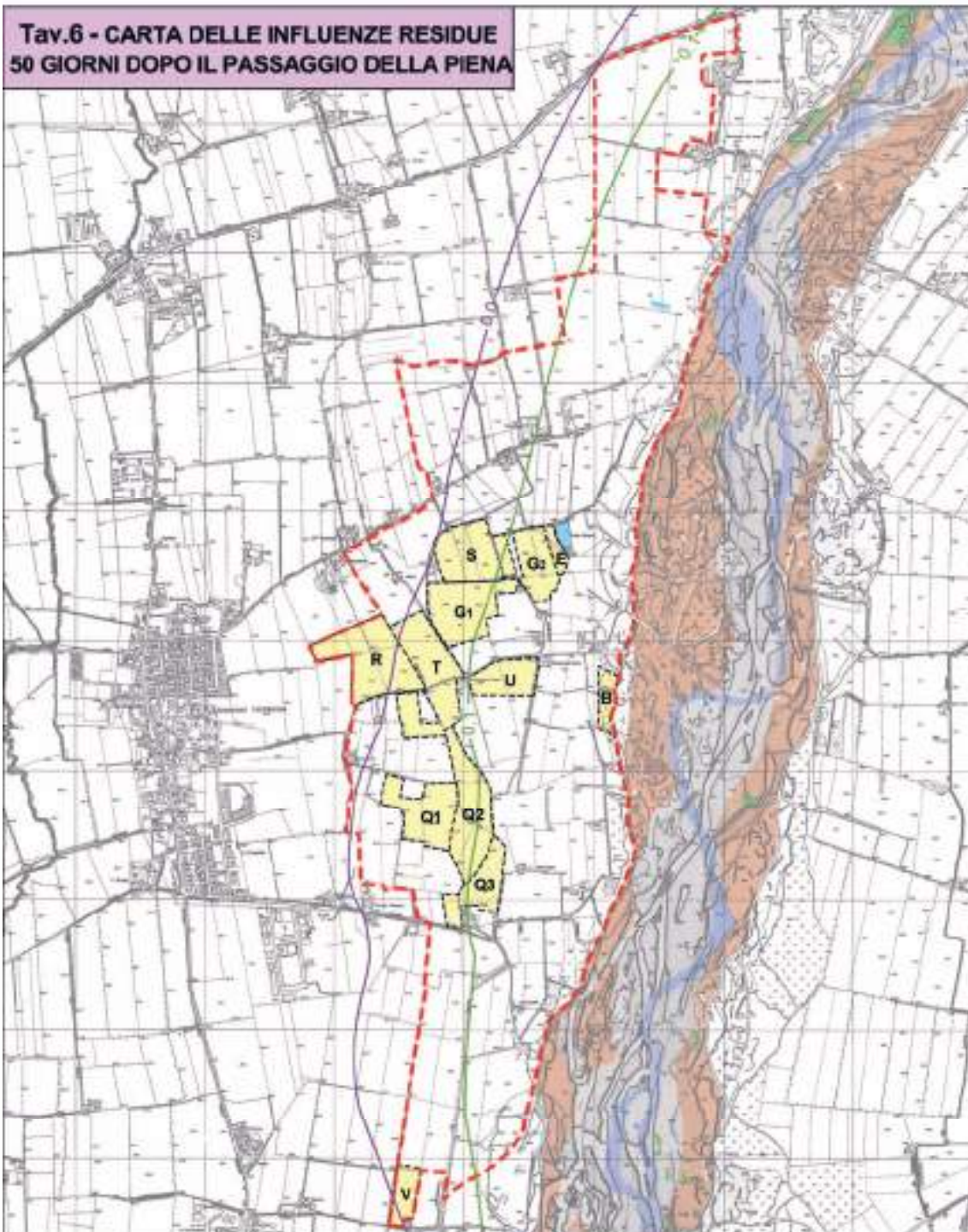
I massimi valori di innalzamento della superficie piezometrica in corrispondenza dei comparti oggetto dell'intervento, risultano nell'ordine massimo di circa 0,7m e si osservano nel comparto B, immediatamente dopo il culmine della piena di riferimento.

Con il passare del tempo, l'impulso generato dalla piena tende ad allontanarsi dal fiume smorzandosi via via nell'acquifero (durante le primissime fasi viene in parte anche riassorbito attraverso un contributo di drenaggio da parte del F. Trebbia) ed a scemare in termini di valori di innalzamento piezometrico. La modellazione effettuata ha dimostrato che l'intervento progettato non comporterà particolari modificazioni sull'equilibrio idrogeologico delle aree oggetto di futura escavazione.

Si può quindi concludere che anche considerando apporti di piena eccezionale del

³ a causa del già consistente flusso di alimentazione dal fiume verso la falda in condizioni normali, non è comunque possibile valutare l'incremento di alimentazione tra fiume Trebbia e falda dalla semplice osservazione della morfologia della superficie piezometrica generata dal modello.

CARTA DELLE INTERFERENZE INDOTTE SULLE ACQUE SOTTERRANEE scala 1:25.000



LEGENDA:

- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
|  | POLO P.I.A.E. n°10
"I Sassoni" |  | Depositi alluvionali fissati
da vegetazione |  | Greto fluviale
(Rilievo 2000) |
|  | Comparti e subcomparti
estrattivi oggetto di VIA |  | Vegetazione arborea
e/o ripariale |  | Isolinee di variazione
della quota piezometrica
(in metri) |

fiume Trebbia durante l'attività estrattiva esercita nei comparti non si prevedono interferenze fra la massima profondità di scavo raggiunta e il tetto dell'acquifero.

Si rammenta inoltre che il rischio di accadimento dello scenario sopra descritto risulta alquanto ridotto, essendo legato ad un evento di piena con tempo di ritorno secolare (T_{100}).

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

RECUPERO DEI LUOGHI

Inquinamento della falda

I terreni oggetto di scavo saranno restituiti agli originari utilizzi agricoli: i possibili effetti di impatto ambientale saranno quindi i medesimi esistenti pre - intervento.

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

Interferenza con il regime idrico sotterraneo

Nessuna

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• 4.9 Ulteriori Fonti di Rischio all'Inquinamento

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

L'attività estrattiva prevista di per sé non comprometterà e non inquinerà la falda sottostante non essendovi apporto di sostanze dannose. E' evidente però che l'intervento previsto e le mutate condizioni idrogeologiche del sottosuolo aumenteranno la sensibilità dell'ambiente limitatamente al periodo di escavazione. Si fa inoltre rilevare che in base ai massimi livelli⁴ raggiunti dalla falda freatica in condizioni di massimo impinguamento sono state definite per singolo comparto le profondità massime di scavo in modo da lasciare sempre un franco di almeno 1m. In sintesi gli accorgimenti da mettere in atto al fine di escludere l'insorgenza di eventuali situazioni di rischio da inquinamento possono essere così riassunte:

Reflui Civili.

Non si prevede la produzione di reflui civili in quanto si impiegheranno servizi igienici di tipo chimico

Discariche incontrollate di rifiuti.

Tali situazioni di pericolo, saranno evitate poiché tutte le aree di cava dovranno risultare totalmente recintate e l'ingresso consentito attraverso cancelli muniti di apposita chiusura.

Stoccaggio carburanti e lubrificanti.

Non vi saranno stoccaggi di carburanti e lubrificanti nelle aree di intervento.

Rifornimento mezzi d'opera con carro cisterna

Nel caso in cui i mezzi venissero riforniti con carro cisterna questo dovrà essere equipaggiato con erogatore di carburante a tenuta che impedisca il rilascio accidentale di sostanze nell'ambiente.

Lavaggio dei mezzi meccanici.

Non è consentito il lavaggio dei mezzi meccanici all'interno dei comparti.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto

RECUPERO DEI LUOGHI

Nessuna interferenza.

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

⁴ in base ai dati freatimetrici disponibili

• **4.10 Impatti sulla Flora**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Come già accennato la porzione di pianura oggetto di studio nella prima metà del XX secolo ha subito una notevole riduzione delle superfici naturali con relativa perdita di habitat e/o frammentazione degli stessi. Le unità frammentate in questo caso sono rappresentate in particolar modo dagli allineamenti vegetazionali e siepature un tempo esistenti lungo i confini di proprietà, le canalizzazioni irrigue nonché le strade interpoderali. I residui lembi di naturalità presentano notevoli differenze ecologiche rispetto agli habitat originari: cambiamenti di microclima, esposizione alla luce, ai venti, modifica del ciclo delle acque ecc.. sono solo alcune delle caratteristiche che inevitabilmente con processi di questo tipo vengono modificate. Tutto quanto sovraesposto si traduce in una difficoltà da parte della biocenosi a raggiungere e colonizzare tali spazi. Per quanto riguarda le superfici oggetto di scavo vero e proprio, essendo interessate nella totalità da colture agrarie, non saranno soggette a perdita di flora in quanto già periodicamente raccolta alla fine del ciclo produttivo; si ribadisce che gli interventi non prevedono l'eliminazione di elementi vegetazionali di pregio. Gli elementi lineari, con funzioni di collegamento ecologico, presenti lungo le rive del rio Vescovo, Marazzino, Cotrebbia, Calendasco e Gragnano saranno a loro volta tutelati in quanto gli scavi, ai sensi del DPR 128/59, si dovranno mantenere ad una distanza non inferiore a 5m.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante

RECUPERO DEI LUOGHI

In primo luogo è importante sottolineare come il presente SIA abbia previsto recuperi naturalistici in ossequio ai criteri e prescrizioni contenute nel PIAE 2017⁵ e nella Variante PAE 2021⁶.

La destinazione finale dei comparti sarà agricola con implementazione delle "Siepi in ambito agricolo"; nei comparti R e Q⁷ è stata altresì prevista la realizzazione di due "Stepping stones" (piccoli nodi boscati a carattere mesofilo che andranno ad implementare la complessità della rete ecologica locale) mentre nel comparto B, che ricade entro la fascia tampone del F. Trebbia, è prevista la realizzazione di una "Zona ad incolti protetti da siepe arboreo-arbustiva". Sotto l'aspetto della mitigazione degli impatti gli interventi vegetazionali così come descritti rappresentano sicuramente un significativo dispositivo di mitigazione all'intervento estrattivo. Sul lungo periodo la matrice territoriale in cui si inseriscono gli interventi estrattivi risulterà arricchita di elementi vegetazionali pregiati.

⁵ Ex Allegato 6.1 "Modalità di sistemazione per i poli e gli ambiti estrattivi di ghiaia situati lungo il F. Trebbia e il T. Nure" a corredo del PIAE 2011 riconfermato con l'approvazione della Variante PIAE 2017

⁶ all'art. 23 delle NTA

⁷ in particolare nel sub comparto Q1

Si condivide la scelta fatta dall'Amministrazione comunale effettuata con il PAE che prevede la possibilità di delocalizzare/monetizzare parte dei recuperi naturalistici da eseguirsi in aree maggiormente idonee ad accogliere tali interventi a verde (es. Parco Fluviale Regionale del Trebbia) rispetto ad aree storicamente vocate all'agricoltura quali quelle oggetto di scavo.

Giudizio sintetico d'impatto: Positivo - Permanente

• **4.11 Impatti sulla fauna**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Premesso che il F. Trebbia costituisce una delle rotte migratorie di maggior rilievo provinciale per gli spostamenti "appenninici" della fauna, è da sottolineare come il progetto non preveda l'eliminazione di ambienti di particolare pregio naturalistico, interessando aree fortemente semplificate e per questo di interesse non strategico per la conservazione della fauna selvatica. Gli scavi non interferiranno con areali riproduttivi o di alimentazione di particolare pregio; anche il comparto estrattivo B, che risulta in fregio alla camionabile del Trebbia, e quindi il più vicino alle aree perifluviali del fiume, è da oltre un decennio utilizzato quale stoccaggio di materiali inerti. In linea generale è possibile affermare che il disturbo sarà limitato al solo periodo di escavazione e sarà di modesta entità in quanto la fauna censita, essendo ad elevata capacità di adattamento, potrà temporaneamente spostarsi a poche centinaia di metri in zone più tranquille e con le medesime caratteristiche ambientali. Si evidenzia che non sono previsti disboscamenti. E' prevedibile il temporaneo spontaneo allontanamento delle varie specie faunistiche presenti dalle zone dei lavori. Si fa comunque presente che gran parte della fauna selvatica presente risulta essere maggiormente attiva durante il crepuscolo e le ore notturne. I nuovi ambienti che verranno ricreati, rispetto alla semplificazione ecologica attuale, costituiranno una notevole compensazione al temporaneo disturbo prodotto dall'attività di scavo. Gli habitat naturali (allineamenti boscati ripariali) relativi ai vettori idrici consortili (rio Vescovo, Marazzino, Cotrebbia, Calendasco e Gragnano) non saranno in alcun modo alterati o manomessi. Per quanto concerne la pista camionale lungo Trebbia, che si sviluppa al confine con il perimetro del SIC/ZSC "BASSO TREBBIA" (IT4010016), e che costituisce la via preferenziale di allontanamento⁸ del materiale estratto, sarà indispensabile, al fine di ridurre al minimo il sollevamento di polvere, che i mezzi di trasporto percorrendo tratti non asfaltati limitino la velocità a 30 km orari (come per altro già previsto nell'attuale concessione d'uso e manutenzione della pista in fase di rinnovo)

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto

RECUPERO DEI LUOGHI

Il ripristino degli habitat agricoli pre esistenti con l'implementazione di filari e siepi ripariali migliorerà sicuramente le nicchie ecologiche fruibili dalle specie frequentatrici dei luoghi nonché, più in generale, la rete ecologica locale. Il recupero naturalistico previsto per il comparto B consentirà di la restituzione alla naturalità di oltre 1 ettaro di superficie da decenni antropizzata.

Giudizio sintetico d'impatto: Positivo

⁸ così come previsto dalla Variante PAE 2021

• **4.12 Impatto sul paesaggio**

I potenziali impatti possono essere così riassunti:

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

In primo luogo è opportuno sottolineare che i comparti risultano disassati rispetto i principali centri abitati del territorio comunale e risultano scarsamente visibili anche da un osservatore in transito sulle strade comunali, per altro poco trafficate, del circondario. Il territorio in cui si inserisce è storicamente interessato dalla presenza di attività estrattive. Trattandosi di scavi "a fossa", e quindi al di sotto del piano di campagna, unitamente alla realizzazione dei cumuli di terreno agrario lungo i perimetri dei comparti, le attività saranno difficilmente percepibili anche a distanze ravvicinate.

La natura del materiale utilizzato per l'approntamento di tali schermi favorirà il loro veloce inerbimento mascherando in breve tempo tali strutture. Sarà necessario effettuare periodico sfalcio delle superfici inclinate così inerbite al fine di mantenere un ordinato e consono colpo d'occhio su detti rilevati.

Sarà comunque opportuno, per quanto tecnicamente possibile, la contestualità tra coltivazione dei comparti e il loro recupero. Si rammenta che non è previsto alcun disboscamento su aree fissate da vegetazione arborea o arbustiva di pregio paesaggistico; sarà opportuno che in fase di realizzazione della recinzione venisse scartata la possibilità di utilizzo di reti in PVC colorate, che, oltre a male inserirsi nel contesto paesaggistico dei luoghi, risultano poco permeabili alla fauna selvatica. E' da preferirsi l'utilizzo di fili di acciaio con sostegni in legno/metallo.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante - Temporaneo

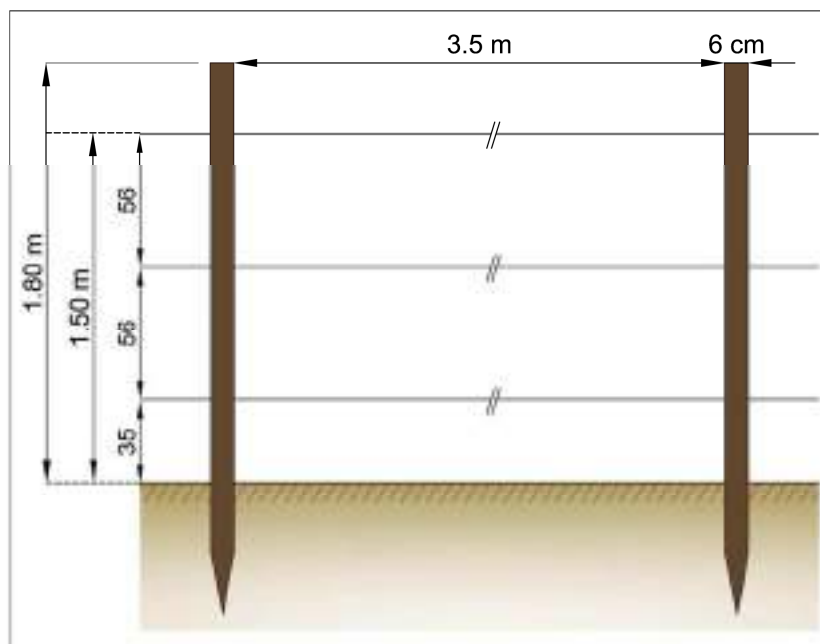


Fig. n°2: Tipologia di recinzione che sarà messa in opera

RECUPERO DEI LUOGHI

I comparti di intervento a recupero ambientale ultimato si inseriranno nuovamente in modo armonico nel contesto agricolo circostante con una implementazione della loro dotazione vegetazionale.

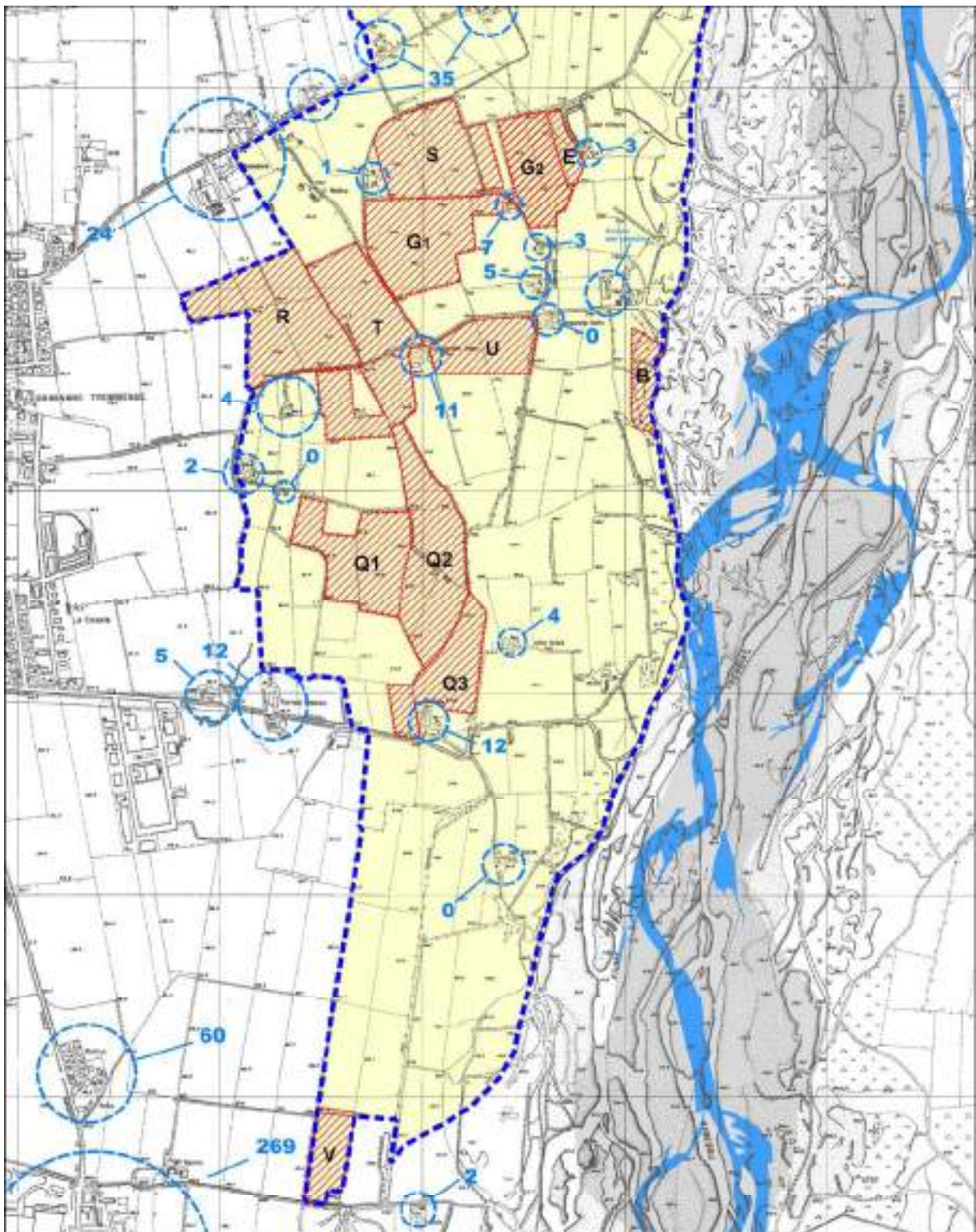
Giudizio sintetico d'impatto: Positivo

• 4.13 Impatti sul Sistema Insediativo

Dal punto di vista insediativo la perimetrazione del polo investe un territorio caratterizzato da bassi valori di densità abitativa (vedi planimetria di seguito allegata la cui redazione è stata possibile grazie alla gentile collaborazione dell'ufficio anagrafe del comune di Gragnano Trebbiense). Nelle immediate vicinanze sono presenti solo nuclei di case sparse ed il capoluogo dal comparto più prossimo, comparto R, dista oltre 200 m. Il territorio è caratterizzato dalla presenza di complessi edilizi agricoli a scarso interesse storico-architettonico.

L'architettura rurale dei luoghi, legata ad uno sfruttamento di tipo mezzadrile della campagna, presenta elementi privi di particolare pregio; unico elemento qualificante degli insediamenti è la tipica organizzazione degli spazi secondo uno schema a corte sviluppata attorno ad un cortile comune, utilizzato, fino alla comparsa dei mezzi di lavoro di tipo meccanico, per lo svolgimento delle varie attività agricole. Alla luce di quanto esposto e appurato che gli interventi attuativi non comporteranno modifiche agli edifici presenti nell'area, è possibile affermare che non emerge incompatibilità di sorta fra l'attuazione della presente SIA ed i valori storico-architettonici riscontrati.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto



LEGENDA:



POLO P.I.A.E. n°10 "I Sassoni"



Consistenza numerica degli abitanti presenti stabilmente



Comparti e subcomparti estrattivi oggetto di VIA

Fig. n°3: Carta della consistenza numerica degli abitanti

• **4.14 Impatti sull'atmosfera**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

In termini generali l'estrazione e l'allontanamento da camparti estrattivi di materiale inerte genera inevitabilmente impatti ambientali sulla viabilità, sulla popolazione residente nel circondario, sulla flora e fauna; essi pertanto non sono soltanto intesi come deterioramento della rete viaria e pericolosità per l'incremento di traffico pesante ma anche come inquinamento atmosferico, provocato dai gas di scarico e dalle polveri sollevate dai piani stradali dai mezzi d'opera.

Il presente studio ha quindi lo scopo di valutare predittivamente le conseguenze, che questa tipologia di attività (escavazione/trasporto) potrà generare, in un ragionevole intorno, sull'esistente qualità dell'aria ed in particolare su alcuni ricettori ritenuti critici data la loro vicinanza all'area d'intervento nonchè sulle aree periferuali del limitrofo Parco Regionale Fluviale del Trebbia.

Verranno pertanto approfonditi gli aspetti legati alla diffusione in atmosfera ed alla ricaduta al suolo degli inquinanti chimici immessi nell'ambiente dai mezzi d'opera utilizzati sia per lo scavo che per il trasporto del materiale estratto.

Gli inquinanti principali sono riferibili principalmente a: polveri fini – PM10 e ossidi di azoto – NOX, quelli secondari sono ossido di carbonio – CO, composti organici volatili - VOC.

Essi provengono dallo scarico di motori diesel, di cui nella fattispecie sono dotati tutti i mezzi d'opera presenti (escavatori, pale gommate e autocarri) nonchè sono costituite in misura importante dalla polvere sollevata dalla superficie delle piste interne alle cave e delle strade di servizio al Polo Estrattivo.

Si ricorda che per inquinamento atmosferico si intende l'immissione nell'aria di sostanze di qualunque natura, che possano alterarne negativamente la qualità sino a renderla insalubre per cittadini e fauna nei luoghi di ricaduta; anche la deposizione al suolo (umida o secca) riveste notevole importanza; da essi si dipartono infatti quei percorsi indiretti di interazione che, attraverso l'accumulo degli inquinanti nel terreno, nella vegetazione e nelle catene alimentari, possono risultare più efficienti dell'inalazione diretta di aria contaminata nel convogliare l'inquinante verso il soggetto esposto; la deposizione si sviluppa attraverso processi di rimozione degli inquinanti dall' atmosfera, che avvengono per via *secca* o *umida*.

Il primo, attivo in assenza di precipitazioni,

trasporta l'inquinante sulla superficie di deposizione tramite l'azione combinata di diffusione turbolenta, sedimentazione gravitazionale ed impatto inerziale.

Il secondo coinvolge le precipitazioni (pioggia, neve, grandine) tramite processi di inglobamento dell'inquinante nelle nubi ("*rainout*") e di dilavamento atmosferico ("*washout*"): quest'ultimo può considerarsi largamente prevalente su scale spaziali ridotte, quali quelle locali dell'area di incidenza della sorgente, mentre il primo è attivo soprattutto nel trasporto e la deposizione a grandi distanze. Il livello di inquinamento dell'aria e l'entità della deposizione al suolo dipendono dalla qualità e quantità di sostanza immessa, dalla interazione con

l'atmosfera (condizioni meteorologiche), nonché dalla orografia del territorio (nel caso in studio da ritenersi trascurabile).

Le potenzialità dei comparti estrattivi oggetto dello studio di impatto ambientale

Le disponibilità dei comparti estrattivi e le potenzialità estraibili vengono di seguito riassunte:

Tab. n°7:

Denominazione	Disponibilità	Potenzialità resa disponibile (SIA 2022)
Comparto B	AMG scavi srl.s	21.800 mc
Comparto E	Pizzasegola D. srl	22.800 mc
Comparto G		201.205 mc
Comparto S		63.900 mc
Sub comparto Q1	Edilstrade Frantumati snc	Solo riempimento fossa scavo
Sub comparto Q2		196.405 mc
Sub comparto Q3		91.050 mc
Comparto V		52.790 mc
Comparto R		215.070 mc
Comparto T	Molinelli srl /Gruppo Bassanetti	211.790 mc
Comparto U		90.776 mc

Il comparto Q1 (che coincide con la cava Crocetta 3 autorizzata con atto n° 6873 del 30/10/08 ed esercita dalla Soc. Edilstrade Frantumati snc) ha esaurito la potenzialità estraibile e risulta allo stato solo parzialmente recuperata all'uso. L'attività prevista dal SIA è quella di riempimento della fossa di scavo attualmente destinata a bacino irriguo dato che il PAE vigente ha recentemente modificato la sua destinazione d'uso ad "agricola" con conseguente recupero morfologico a piano campagna. In merito alla ditte Pizzasegola Dioscoride srl, Molinelli srl ed Edilstrade Frantumato snc, che hanno in disponibilità più comparti all'interno del polo, nel presente studio è stato prevista l'attivazione di una sola attività per singola azienda; è ragionevole pensare che difficilmente verrebbero aperte simultaneamente due cave da una medesima impresa a poche centinaia di metri l'una dall'altra. Ciò premesso nella simulazione verranno considerati i seguenti approvvigionamenti annui di materiali:

Tab. n°8:

COMPARTO	DITTA	VOLUMI ANNUALI (MC)
B	AMG scavi srl.s	21.800
Q3	Edilstrade Frantumati S.n.c.	32.200
U	Molinelli srl/Gruppo Bassanetti	32.000
E	Pizzasegola Dioscoride srl	8.000
Q1	Edilstrade Frantumati S.n.c.	32.000 ⁹

⁹ materiali da riempimento

Le 4 nuove attività estrattive + l'approvvigionamento del materiale necessario per il riempimento della fossa di scavo della cava attiva Crocetta 3, potrebbero essere attivate contemporaneamente e, in particolari periodi dell'anno, potrebbero avere orari di lavoro sovrapposti; al fine di prevedere nelle simulazioni uno scenario particolarmente critico si sono considerati quindi gli effetti di sorgenti operanti simultaneamente.

La rimozione e movimentazione del cappellaccio limoso vengono usualmente eseguite con escavatore ed autocarro e mai contemporaneamente all'escavazione; la simulazione svolta e di seguito illustrata, è stata eseguita, per i comparti B, E, Q3 ed U, per la fase escavazione e trasporto inerti (in quanto caratterizzata da maggior criticità rispetto alle fasi di recupero). Per il comparto Q3 (Cava Crocetta 3) per la fase di riempimento dell'esistente depressione risultato della pregressa attività di scavo.

Normativa di riferimento

La qualità dell'aria è tutelata mediante il D.Legs. 152/06 per quanto concerne l'inquinamento atmosferico derivante da impianti ed attività; gli standard di qualità dell'aria invece, finalizzati a prevenire e/o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana ed in termini generali sull'ambiente nel suo insieme, sono riportati dal D.Legs. n.155 del 13.08.2010 che dà attuazione alla direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, successivamente modificato dal D.Lgs. n. 250 del 24/12/2012. Di seguito vengono riportate 2 tabelle riguardanti i valori limite ed i livelli critici per gli inquinanti oggetto dello studio; il **valore limite** è definito come "livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle MTD, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; il **livello critico** è definito come "livello fissato in base alle conoscenze scientifiche oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su alberi, altre piante ed ecosistemi naturali con esclusione dell'uomo".

La seguente tabella riporta i valori limite per gli agenti inquinanti di ns. interesse (PM10, Biossido d'Azoto, Monossido di Carbonio).

Tabella n° 9 – Valori limite

Inquinante	Valori Limite	Limite annuale
PM10	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media 24 h)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Biossido di azoto	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media 1 h)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monossido di carbonio	10 mg/m^3 (media 8 h)	=

La tabella di seguito riportata evidenzia i valori dei livelli critici per la protezione della vegetazione.

Tabella n° 10 – Livelli critici

Inquinante	Livello critico annuale
Biossido di azoto (NOx)	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) classifica il comune di Gragnano Trebbiense entro le "aree di superamento hot spot PM10 in alcune porzioni del territorio" mentre Gazzola rientra nelle aree "senza superamenti".

Caratterizzazione meteorologica

L'atmosfera, nonostante la sua grande dimensione e la sua capacità di miscelazione e movimento, non può essere utilizzata come contenitore inesauribile; a livello locale possono verificarsi pertanto fenomeni di inquinamento a causa di immissioni di sostanze inquinanti troppo elevate rispetto alla capacità locale di diluizione e/o dispersione.

Le condizioni meteo caratteristiche della zona, soprattutto i movimenti d'aria su microscala, sono determinanti nei fenomeni di inquinamento atmosferico.

I suddetti movimenti investono zone di qualche chilometro quadrato in tempi dell'ordine di pochi minuti; in seguito la dispersione è dovuta a fenomeni meteorologici su mesoscala (aree di centinaia di chilometri in tempi di giorni).

Per valutare predittivamente gli effetti inquinanti della futura attività estrattiva il presente studio si riferirà alla microscala (normalmente definita nell'ordine di qualche chilometro).

L'area oggetto di studio è caratterizzata da morfologia pianeggiante, che determina una diffusione degli inquinanti legata principalmente alla direzione e velocità dei venti, quota di mescolamento e classe di stabilità atmosferica. La morfologia dell'area determina una diffusione degli inquinanti legata principalmente alla direzione e velocità dei venti, quota di mescolamento e classe di stabilità atmosferica.

Per quanto concerne i dati caratterizzanti la velocità del vento e la temperatura dell'aria si è fatto riferimento a quanto riportato nello studio "LA QUALITA' DELL'ARIA NELLA PROVINCIA DI PIACENZA 2020", redatto dall'Arpa di Piacenza.

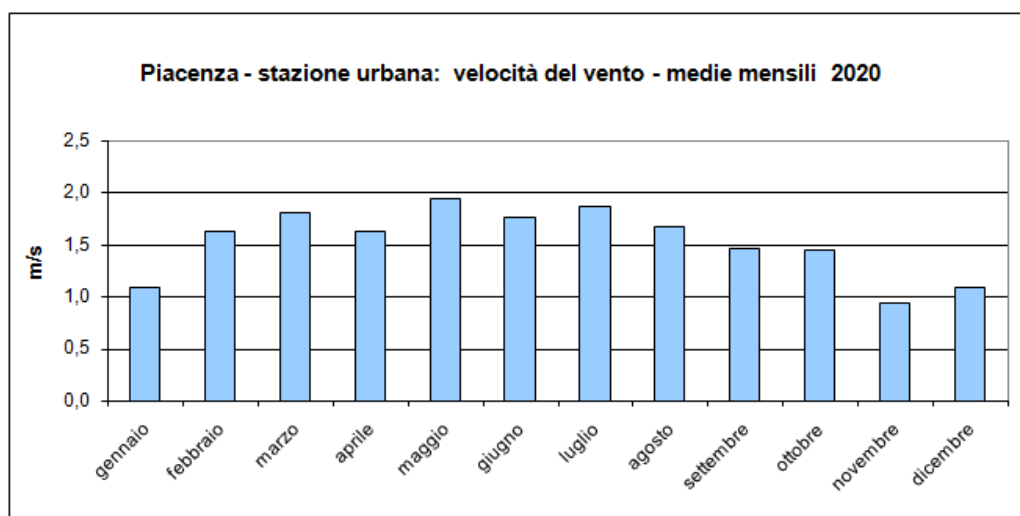


Fig. n°3: L'andamento della velocità del vento

Come direzione di provenienza del vento si assume quella dell'asse della Val Trebbia, ritenendo che il Polo Estrattivo I Sassoni poco risenta del regime dei venti dominanti nella Pianura Padana (direzioni prevalenti lungo il suo asse O-NO e E-SE); soprattutto nella

stagione estiva si riscontrano lungo la fascia pedecollinare allo sbocco delle valli appenniniche brezze orientate secondo l'asse delle valli (N / S).

L'attività anemologica è molto ridotta con velocità media mensile non superiore a 2 m/s, come evidente dalla tabella precedentemente riportata.

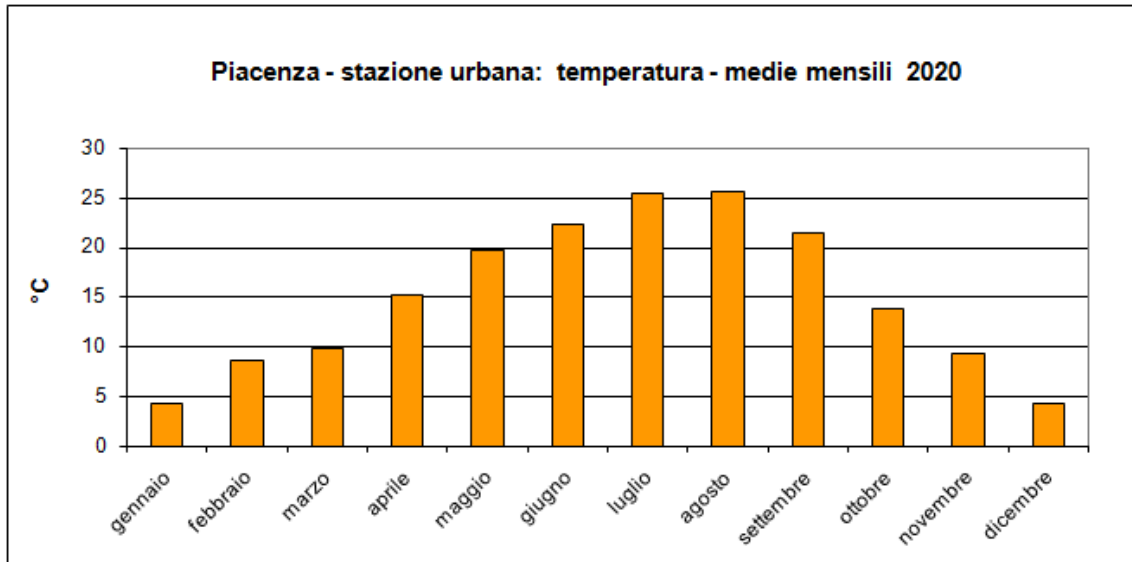


Fig. n°4: L'andamento della temperatura

La classificazione delle varie situazioni meteo in classi di stabilità dipende dal gradiente verticale di temperatura, dallo stato del cielo, dalla radiazione solare. Dai dati CALMET-SMR (2019-2020) riportati nella figura sottostante si evince che nei mesi estivi l'altezza di rimescolamento è circa 800 m; nei mesi invernali non supera i 300 m.

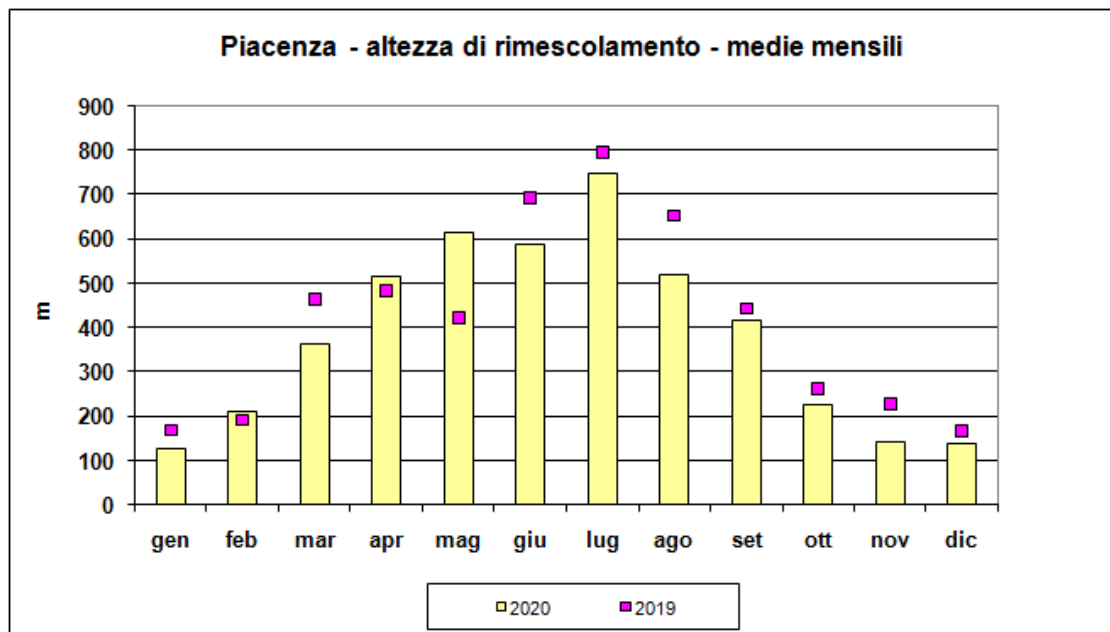


Fig. n°5:

La classificazione più utilizzata è quella di Pasquill; essa è riportata in seguito:

A	instabilità forte
B	instabilità moderata
C	instabilità debole
D	neutralità o adiabaticità
E	stabilità debole
F	stabilità moderata
G	stabilità forte

Si ricorda che le atmosfere stabili inibiscono il mescolamento dell'aria e quindi favoriscono l'accumulo di sostanze inquinanti, viceversa quelle instabili propiziano la loro dispersione. Sempre dal suddetto report ARPA risulta che nella stagione invernale si presentano più facilmente situazioni di stabilità atmosferica (classe F o G), mentre in estate sono più frequenti condizioni di neutralità o debole instabilità atmosferica (C o D).

La simulazione verrà effettuata considerando i seguenti scenari meteo:

Scenario invernale

Direzione vento: **190°**

Velocità media dei venti: **1.5 m/s** .

Temperatura media: **10 °C**.

Classe stabilità atmosferica: **F**

H mixing: **300 m**

Scenario estivo

Direzione vento: **190°**

Velocità media dei venti: **2.5 m/s** .

Temperatura media: **22 °C**.

Classe stabilità atmosferica: **D**

H mixing: **800 m**

Qualità aria attuale senza attività estrattiva

Per descrivere l'attuale qualità dell'aria della zona in oggetto, si è fatto riferimento alle mappe, prodotte da ARPA-SIMC con l'uso di modelli matematici e statistici (NINFA+PESCO); essi utilizzano i dati delle emissioni inquinanti presenti sul territorio, quelli meteorologici e quelli rilevati dalle stazioni di monitoraggio, che rappresentano le concentrazioni di fondo degli inquinanti (concentrazioni rilevabili in aree lontane da emissioni dirette).

Con tale sistema modellistico il Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa calcola le concentrazioni di fondo dei principali inquinanti, in tutti i comuni della regione.

Nelle immagini seguenti sono riportate le mappe provinciali della media 2011 del PM10 e dell'NO2. Si tratta delle ultime mappe disponibili riportanti le medie annuali, essendo attualmente cambiato il sistema di presentazione dei dati, che sono mostrati su base giornaliera; l'analisi dei dati giornalieri riferiti all'anno 2020 conferma comunque la validità di massima di quanto riportato sulle mappe riportate.

Dalla loro osservazione si può osservare la sostanziale differenziazione delle due zone Appennino e Pianura, con un progressivo e significativo aumento delle concentrazioni di fondo degli inquinanti nel passaggio dalla prima alla seconda; nella mappa del PM10 è, altresì, ben evidente il contributo delle infrastrutture stradali che percorrono le principali vallate piacentine.

Da esse si evince che i dati di PM₁₀ e NO₂, che caratterizzano l'areale del Polo, sono quelli di seguito riportati:

Tabella 11 – dati inquinanti zona escavazione

Agente inquinante	
PM ₁₀ (µg/m ³)	30-32
NO ₂ (µg/m ³)	18-20

Principali fonti di inquinamento

L'attività estrattiva dei comparti considerati per la presente modellazione (comparti B,E,U,Q3) sarà caratterizzata da emissione di agenti potenzialmente inquinanti durante le seguenti principali fasi di lavorazione:

- Rimozione e movimentazione cappellaccio a mezzo escavatore ed autocarro (in alternativa allo scavo)
- Scavo e trasporto ghiaia a mezzo escavatore ed automezzo
- Ritorno degli automezzi con materiale per recupero ambientale e sua stesura

Per quanto riguarda il comparto Q1, gestito da Edilstrade Frantumati snc la sua estrazione di ghiaia è già esaurita, verrà invece effettuata semplice attività di riempimento e livellazione mediante trattore cingolato.

Dal Polo estrattivo gli automezzi adibiti al trasporto dei materiali si dirigeranno verso i luoghi di destino, percorrendo modesti tratti di viabilità comunale e per la maggior parte la pista demaniale lungo Trebbia (non pavimentata) così da limitare il disturbo ai centri abitati.

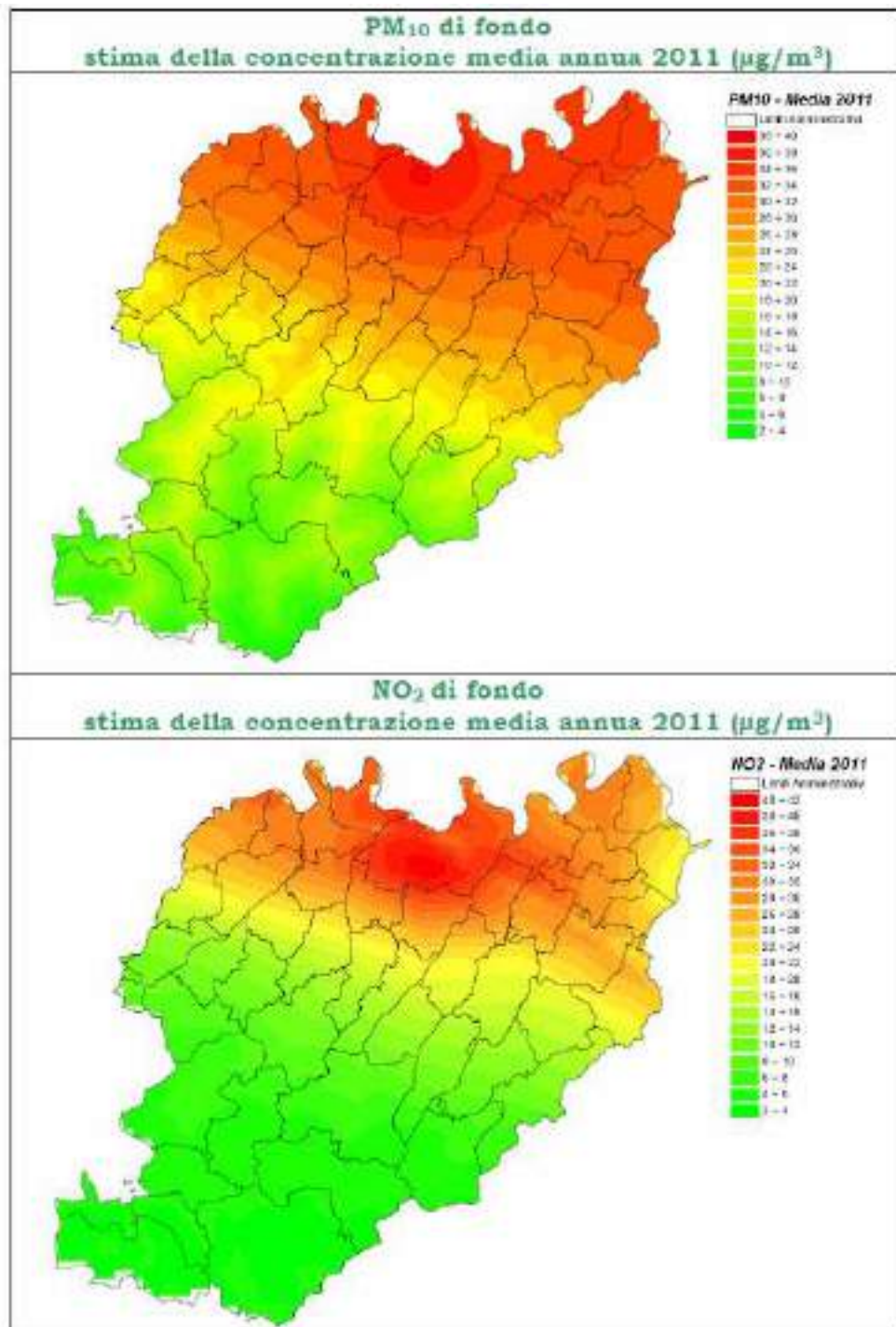


Fig. n°6:

Sorgenti considerate nel calcolo

Le principali fonti di inquinamento sopraccitate possono essere suddivise in sorgenti areali e lineari.

Attività di riempimento (Sorgente Aerale) – Trattore cingolato E1

L'attività di riempimento della fossa di scavo nel comparto Q1 (cava Crocetta 3) è stata simulata utilizzando un trattore cingolato dotato di motore diesel avente potenza di 140 kW le cui emissioni inquinanti sono state definite con la metodologia prevista dalle norme per motori diesel EU Stage IIIB, che prevede le seguenti concentrazioni:

Tabella 12 - mezzo di potenza tra 130 e 560 kW

EMISSIONE	Fattori emissivi
PM10	0,025 g/kWh
NO _x	2 g/kWh

In base ai volumi precedentemente previsti il mezzo è stimato operi per circa 120 min/giorno; si assume inoltre come potenza resa continua pari al 80 % di quella massima disponibile, pari a **104 kW**.

Prendendo come tempo di riferimento 8 ore/giorno (480 min/g) come tempo di attività cava, si ottiene la seguente sorgente equivalente.

Tabella 13: Sorgente E1 trattore cingolato comparto Q1

Emissione	Calcolo	Entità Emissione
PM10	$0,025 \text{ (g/kWh)} \times 1000 \times 104 \text{ (kWh)} \times 2 \text{ (h/g)} / (8 \times 3600)$	0,181 mg/sec
NO _x	$3,3 \text{ (g/kWh)} \times 1000 \times 104 \text{ (kWh)} \times 2 \text{ (h/g)} / (8 \times 3600)$	23,834 mg/sec

Attività Estrattiva (Sorgente Aerale) – Escavatori E2, E3, E4, E5

L'attività di scavo delle ghiaie e carico è stata simulata utilizzando escavatori dotati di motori diesel aventi potenza di circa 110 kW; le relative emissioni inquinanti sono state anche in questo caso definite con la metodologia prevista dalle norme per motori diesel EU Stage IIIB, e prevedono le seguenti concentrazioni:

Tabella 14 - mezzo di potenza tra 75 e 130 kW

EMISSIONE	Fattori emissivi
PM10	0,025 g/kWh
NO _x	3,3 g/kWh

Tali mezzi è stimato possano operare per circa 120 min/giorno; si assume inoltre come potenza resa continua pari al 80 % di quella massima disponibile, pari a **88 kW**.

Prendendo come tempo di riferimento, per l'attività di cava, 8 ore/giorno (480 min/g) si ottiene la seguente sorgente equivalente.

Tabella 15: Sorgenti E2, E3, E4, E5 Escavatori comparti Q3, B, U, E

Emissione	Calcolo	Entità Emissione
PM10	$0,025 \text{ (g/kWh)} \times 1000 \times 88 \text{ (kWh)} \times 2 \text{ (h/g)} / (8 \times 3600)$	0,153 mg/sec
NOX	$3,3 \text{ (g/kWh)} \times 1000 \times 88 \text{ (kWh)} \times 2 \text{ (h/g)} / (8 \times 3600)$	20,167 mg/sec

Flusso Autocarri (Sorgente Lineare)

Al fine di svolgere una simulazione cautelativa, a prescindere dal fabbisogno annuale di ogni singolo comparto, e non potendo ipotizzare a priori il numero di giorni lavorativi annui, si è determinato il numero di transiti connesso ad ogni comparto (traffico indotto) considerando un giorno critico di attività per 8 h/g, e considerando la portata media di un autocarro stradale o di cava pari a 18 mc. In definitiva si è quindi ottenuto:

Tab. n°16 – traffico indotto cautelativamente stimato per singolo comparto

DITTA	Comparti	Fabbisogno Inerti (mc/a)	Fabbisogno mat. riempimento (mc/a)	Flussi indotti
AMG srl	B	21800	-	2 trans/h
Pizzasegola S.r.l.	E	8000	-	2 trans/h
Edistrade Frantumati snc	Q1	32000	--	2 trans/h
Edistrade Frantumati snc	Q3	-	32000	2 trans/h
Molinelli srl/Bassanetti srl	U	32000	-	2 trans/h

Per quanto riguarda gli autocarri, si ipotizza l'impiego di mezzi appartenenti alla categoria EURO IV, caratterizzati dalla seguente emissione specifica (banca dati "Inventaria Sinanet Apat – veicoli pesanti > 30 t – strade extraurbane").

Tab. n°17 – emissione specifica autocarri

Tipologia emissione	Fattore emissivo Euro IV (g/veicKm)
PM10	0.179
NOX	4.154

Poiché gli autocarri percorreranno anche piste sterrate, il fattore di emissione della polvere sollevata dalla superficie delle piste è stata calcolata con gli algoritmi previsti da EPA in "Compilation of Air Pollution Emission Factors" AP - 42 - Fifth Edition, Volume I, p. 13.2.2 Unpaved Roads".

Quando un veicolo percorre una strada non pavimentata, l'attrito delle ruote sulla superficie della strada causa aerodispersione del materiale fine superficiale; le particelle sono lanciate dal rotolamento delle gomme e la superficie della strada è esposta a forti

turbolenze soprattutto nella parte posteriore dei veicoli; essa continua ad agire per un certo periodo dopo il passaggio del veicolo.

La quantità di emissioni polverose per un dato tratto di strada non pavimentata varia linearmente con il flusso di traffico ed è in funzione della frazione di SILT (particelle di diametro inferiore a 75 µm) presente sulla superficie della strada (per maggiori informazioni in merito si rimanda all'Appendice C dell'AP-42).

Premesso che le emissioni sono correlate al peso dei veicoli presenti ed alla loro velocità, EPA stima la quantità in POUNDS (lb) di emissioni di particolato da una strada non pavimentata per veicolo / miglio percorso (VMT) con la seguente formula:

$$E = K (S/12)^a (W/3)^b \quad [\text{lb/VMT}]$$

Dove K, a, b sono costanti empiriche tratte dalla tabella 13.2.2-2 dello studio EPA in parola. La velocità non è esplicitata nella formula; essa rientra nelle costanti dell'algoritmo, in quanto i mezzi di cantiere utilizzati su strade sterrate approssimativamente avanzano con velocità rientranti in un range ristretto di velocità.

In particolare:

E= emissioni di polveri (lb/VMT)

S= contenuto di SILT del materiale costituente la superficie (%)

W= media del peso dei veicoli (tons)

La conversione da lb/veicolo al miglio percorso (VMT) e g/veicolo al chilometro percorso (VKT) è:

$$1 \text{ lb/VMT} = 281,9 \text{ g/VKT}$$

Per PTS le costanti empiriche prima citate valgono:

$$K = 1,5 \text{ (PM10)}$$

$$a = 0,9$$

$$b = 0,45$$

Per il contenuto di polvere fine "SILT" e l'umidità della superficie della strada non pavimentata, che corre lungo il Trebbia, sono stati assunti i valori già utilizzati nel SIA 2021:

$$\text{SILT} (< 75 \mu\text{m}) = 5 \%$$

$$U = 2.7 \%$$

L'aumento dell'umidità agglomera le particelle, soprattutto le più fini, ostacolandone il sollevamento e l'aerodispersione.

La figura 13.2.2-2 dello studio EPA, che si riporta di seguito, mostra l'efficienza di abbattimento del particolato in funzione del rapporto tra l'umidità della superficie stradale esistente e quella ottenuta dopo bagnatura. Per strade asciutte, quali quella in esame, è possibile calcolare il valore del fattore di emissione per veicolo chilometrico percorso per autocarro carico (40 ton.):

$$\text{PM10} = 1.5 \times 0.45 \times 3,2 \times 281,9 = 609 \text{ gr/Veic. Km}$$

Poiché le strade

verranno irrorate durante i periodi siccitosi, è possibile attendersi una umidità di superficie 5 volte superiore a quella originaria; in queste condizioni avremo:

$$PM_{10\text{umido}} = 0,10 \times 609 = 61 \text{ gr/Veic. Km}$$

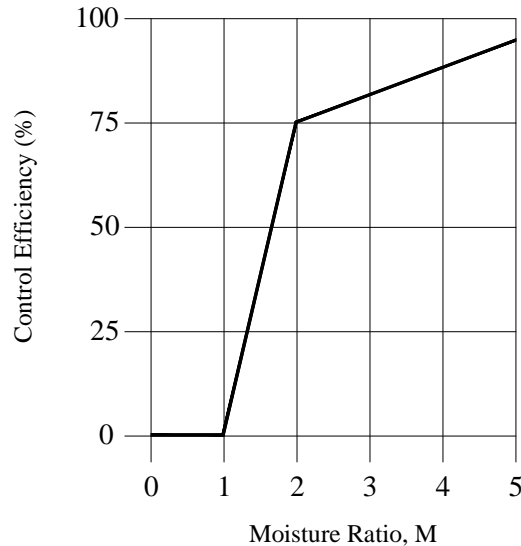


Figure 13.2.2-2. Watering control effectiveness for unpaved travel surfaces

Per quanto concerne le velocità dei mezzi, come già previsto nelle autorizzazioni/concessioni precedentemente rilasciate, essa si considera limitata a $V= 30$ Km/h. Nella tabella seguente sono riportati i tratti di pista (SL), il tipo di pavimentazione, la lunghezza, il numero di transiti/h, il flusso di agenti inquinanti.

Tab. n°18: tratti strade e caratteristiche

SIGLA TRATTO	TIPO PAVIMENT.	LUNGHEZ (Km)	TRANSITI (h)	FLUSSO INQUINANTE (g/veic*km)		
				PM10 strada	PM10	NO _x
SL ₁	sterrata	0.15	2	61	0.179	4.154
SL ₂	sterrata	0.28	2			
SL ₃	asfaltata	0.82	2	0	0.179	4.154
SL ₄	sterrata	1.19	4	61	0.179	4.154
SL ₅	sterrata	0.17	4			
SL ₆	asfaltata	0.06	4	0	0.179	4.154
SL ₇	sterrata	0.27	4	61	0.179	4.154
SL ₈	sterrata	0.29	2			
SL ₉	sterrata	0.93	0	0	0	0
SL ₁₀	sterrata	0.08	2	61	0.179	4.154
SL ₁₁	sterrata	0.23	2			
SL ₁₂	sterrata	0.15	2			
SL ₁₃	asfaltata	0.22	2	0	0.179	4.154
SL ₁₄	sterrata	0.33	4	61	0.179	4.154
SL ₁₅	sterrata	0.25	2	61	0.179	4.154
SL ₁₆	sterrata	3.00	6	61	0.179	4.154
SL ₁₇	asfaltata	0.20	6	0	0.179	4.154

Simulazione processo diffusivo inquinanti

Definite le caratteristiche meteo della zona di studio e le principali sorgenti di emissione, vengono di seguito riportati i risultati delle simulazioni effettuate al fine della valutazione delle concentrazioni inquinanti attese al suolo.

Sono stati elaborati i calcoli di ricaduta dei soli PM10 e NOx, preponderanti tra gli inquinanti emessi dall'attività estrattiva in progetto.

Per lo studio di ricaduta degli inquinanti prodotti dalle sorgenti lineari è stato utilizzato il modello matematico di dispersione gaussiana a plume MMS CALINE (Caltrans 1989, California Department of Transportation).

Attraverso lo schema Discrete Parcel Method vengono previste le trasformazioni tra NO e NOx in presenza di Ozono.

Il calcolo gaussiano di diffusione si basa sul modello della "mixing zone" definita come un volume di spessore pari alla dimensione della strada + 3 m a destra e +3 metri a sinistra di essa (per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli) e di altezza definita dall'altezza di rimescolamento inserita come input dall'utente. In quest'area si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti.

In questa zona inoltre si suppone che la turbolenza sia termica che meccanica sia dovuta alla presenza di veicoli in movimento ad a temperature elevate. La dispersione verticale iniziale di inquinante è funzione della turbolenza ed è dimostrato essere indipendente dal n. di veicoli e dalla loro velocità.

In sostanza un aumento del traffico comporta un aumento della turbolenza termica ma comporta una riduzione della turbolenza meccanica legata alla velocità da cui l'ipotesi di costanza della turbolenza nella "mixing zone".

La diffusione all'interno della "mixing zone" dipende dal tempo di residenza dell'inquinante nella "zona", che si dimostra essere funzione della velocità del vento (da dati General Motors relativi a medie temporali di 30 minuti).

Per quanto concerne l'impatto provocato dalle sorgenti puntiformi ed areali è stato utilizzato il modello matematico gaussiano non stazionario CALPUFF; esso simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff (sbuffi), seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche.

Il modello CALPUFF è raccomandato dall'EPA ed è stato sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA.

Mediante adeguato Tool (MMSMERGEFILE) i dati dei 2 calcoli sono stati sommati.

E' stata eseguita la simulazione, come già indicato, relativa ai seguenti scenari meteo:

Tabella 19 – scenari meteo simulazione

Scenario	Direzione vento	Velocita' (m/sec)	Temper. (°c)	classe di stabilita'	h rimesc
Invernale	190 °	1.5	13.0	F	300
Estivo	190 °	2.5	20.0	D	800

Per quanto concerne il valore di fondo di O3, necessario per prevedere le trasformazioni degli NOx, è stato assunto un valore di 0.004 ppm.

Sono state quindi redatte 2 mappe, relative alle concentrazioni medie giornaliere (10 ore di attività impianto) attese di PM10 ed NOx in ognuno dei due scenari meteo; esse permettono di analizzare predittivamente l'impatto che cava in progetto potrà apportare alla zona indagata.

Ricaduta ricettori

Ricettore n°1 – C. Dazio

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	0.59	0.94
Invernale	F	1.74	0.09

Ricettore n°2 – C. Lago Vittoria

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	1.92	0.24
Invernale	F	5.91	0.04

Ricettore n°3 – c/o Molino

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	0.19	<0.01
Invernale	F	0.33	<0.01

Ricettore n°4 – Camparello sopra

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	0.36	0.41
Invernale	F	1.00	<0.01

Ricettore n°5 – C. Volpe

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	2.10	<0.01
Invernale	F	5.94	0.03

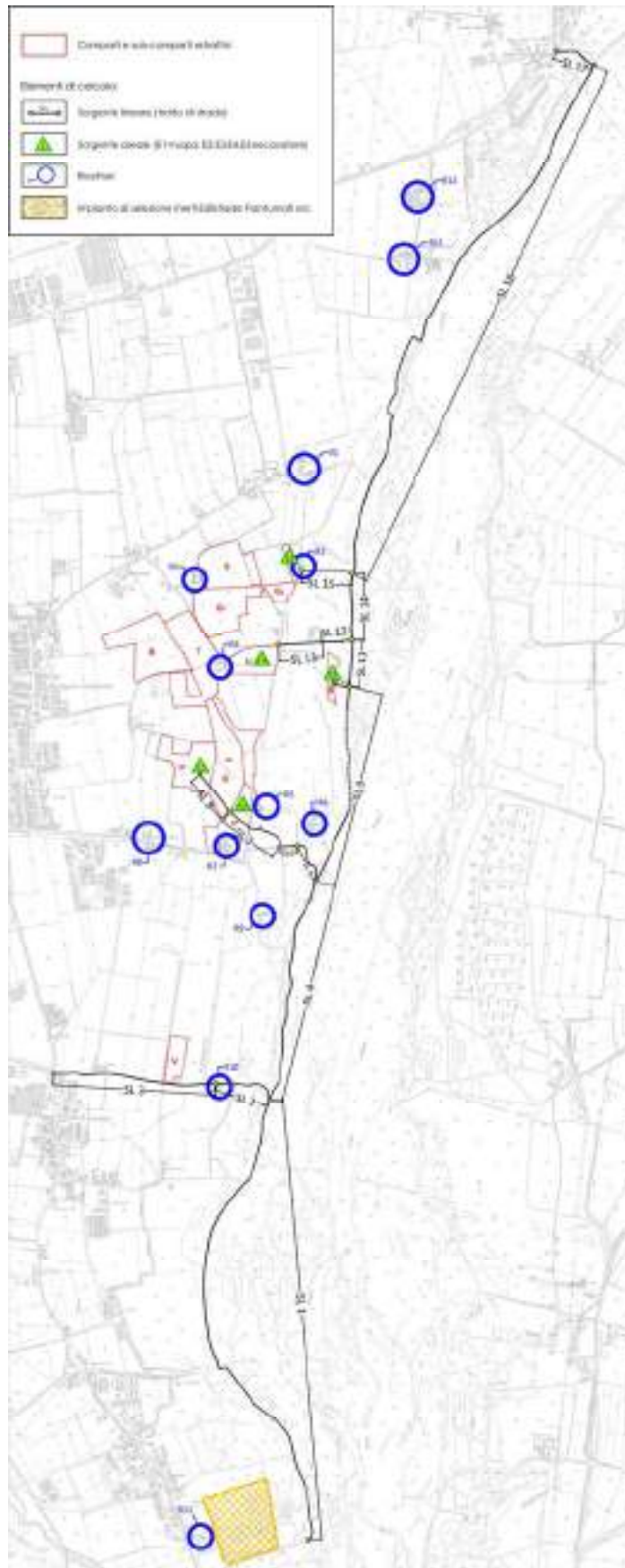


Fig. n°4: Discretizzazione traffico veicolare applicata alla simulazione

Ricettore n°6 – C. c/o Volpe

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	2.13	0.01
Invernale	F	10.90	0.06

Ricettore n°7 – Molino Frati

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	0.23	<0.01
Invernale	F	0.25	<0.01

Ricettore n°8 – Fornaci Crenosi

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	<0.1	<0.01
Invernale	F	<0.1	<0.01

Ricettore n°9 – C. dell' Argine

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	0.60	<0.01
Invernale	F	1.38	<0.01

Ricettore n°10 – C.Trebbia

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	<0.01	<0.01
Invernale	F	<0.01	<0.01

Ricettore n°11 – Zaffignano

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	<0.01	<0.01
Invernale	F	<0.01	<0.01

Ricettore n°12 – Mamago di sotto

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	<0.01	0.07
Invernale	F	4.20	0.12

Ricettore n°13 – Mamago di sopra

SCENARIO	CLASSE DI STABILITA'	PM10 (µg/mc)	NOX (µg/mc)
Estivo	D	1.68	0.1
Invernale	F	4.88	0.16

Conclusioni

Le concentrazioni di ricaduta attese presso i ricettori critici, attribuibili alle attività in oggetto, non influenzeranno in maniera rilevante la qualità dell'aria della zona, tipica delle aree pedemontane. Dai dati elaborati si evince infatti che i valori massimi di ricaduta di PM10 si avranno presso il ricettore R6, il più vicino alla pista che corre lungo il fiume Trebbia, compreso tra l'argine ed i comparti da Q1 a Q3.

Presso questo ricettore si sono ottenuti:

PM10 ~ 2 µg/mc scenario estivo PM10 ~ 11 µg/mc scenario invernale

i valori massimi di ricaduta di NO₂ si hanno presso il ricettore R1, il più a Nord, dunque sottovento. Presso questo ricettore si sono ottenuti:

NO₂ = ~ 1 µg/mc scenario estivo NO₂ = ~ 0,1 µg/mc scenario invernale

Si ricorda che i valori medi di fondo considerati (dati regionali) sono quelli sottostanti

PM10 = ~ 30-32 µg/mc NO₂ = ~ 18-20 µg/mc

Si segnala tuttavia che la situazione ambientale attesa è fortemente condizionata dalla bagnatura delle strade sterrate; essa in condizioni siccitose dovrà avvenire sistematicamente.

E' altresì doveroso ricordare che la simulazione sviluppata ha descritto il quadro produttivo più critico intermini di ore funzionamento macchinari e traffico indotto; ampliando il tempo di riferimento a tutti i gg/anno di attività delle cave, i valori di ricaduta si ridurrebbero in modo non trascurabile.

Premesso quanto sopra, si può ritenere quindi che l'impatto ambientale in termini di inquinanti chimici generato dalla attivazione delle cave in progetto non sia rilevante né sulle persone, né sulla flora e fauna presente.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto

RECUPERO DEI LUOGHI

Il recupero delle aree all'originario utilizzo agricolo riporterà la situazione ambientale alle condizioni ante - operam.

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo – Permanente

• 4.15 Emissioni CO2 E LORO MITIGAZIONI

II PIAE 2017 - ex Allegato 6.11

Ai sensi del comma 8 dell'art. 42 delle NTA del PIAE vigente, *"Il Piano di sistemazione finale deve prevedere opere di sistemazione a verde in grado di garantire l'abbattimento in 10 anni della CO2 emessa dai mezzi d'opera utilizzati per la coltivazione della cava. Alla compensazione partecipano le aree destinate alla sistemazione naturalistica e alla piantumazione di cui ai precedenti commi 4, 5, 6 e 7 del presente articolo. Tali opere a verde possono essere realizzate in aree esterne a quelle oggetto di attività estrattiva"*.

All'Allegato 6.11 Definizione delle modalità di compensazione delle emissioni di CO2 connesse all'attività estrattiva viene altresì specificato che:

Il calcolo delle emissioni di CO2 deve essere effettuato considerando le seguenti operazioni:

1. Asportazione del terreno vegetale;
2. Scavo e caricamento risorsa;
3. Trasporto risorsa sino all'impianto di lavorazione o alla strada principale (strada provinciale o strada comunale adeguata per il transito dei mezzi pesanti impiegati per il trasporto degli inerti), considerando il percorso a partire dal cancello dell'ambito o del comparto estrattivo;
4. Trasporto materiale di riempimento (ove previsto dal progetto), tale valutazione dovrà tenere conto della possibilità di utilizzare, in parte, i viaggi di andata/ritorno sia per il trasporto (in uscita) degli inerti escavati che per il conferimento (in entrata) del materiale eventualmente da impiegare nei ritombamenti;
5. Stesa finale del materiale di tombamento (ove previsto dal progetto) e riposizionamento del terreno vegetale.

Nel caso di specie, come già applicato nella VIA 2021 approvata, il calcolo è stato eseguito prendendo come riferimento della *"strada principale"* la camionabile lungo Trebbia, viabilità indicata anche dal PIAE e dal PAE quale via preferenziale per l'allontanamento del materiale estratto .

Obiettivi

L'obiettivo del presente rapporto è quello di valutare l'efficacia degli interventi di piantumazione previsti dal progetto di sistemazione finale, ponendo particolare attenzione alla capacità di assorbimento da parte delle piante della CO₂ che costituisce il più importante gas serra presente nell'atmosfera terrestre. Il ruolo che gli interventi di afforestazione (ovvero interventi di piantumazione su terreni non precedentemente forestati da almeno 50 anni) potrebbero svolgere nella riduzione delle emissioni totali non è da trascurare, visto che in sistemi giovani di questo tipo il bilancio netto (NEP, *net ecosystem production*: quantità di carbonio complessivamente sottratta all'atmosfera dall'ecosistema) risulta normalmente positivo. Il presente approfondimento tematico, seguendo gli indirizzi contenuti nel Protocollo di Kyoto, si pone come obiettivo quello di stimare la fissazione di CO₂ da parte degli

interventi di sistemazione finale previsti dal progetto e quindi di permettere un confronto ed un bilancio della CO₂ emessa dall'intervento estrattivo durante la fase di coltivazione e trasporto dei materiali. Ricordiamo che i piani attuativi prevedono che gli interventi si sviluppino nell'arco temporale di 5 anni.

Modalità di escavazione

Come noto, in fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera quali escavatori idraulici, autocarri, trattori cingolati.

Per quanto riguarda le caratteristiche e la cronologia delle differenti attività lavorative, all'interno dei comparti così come individuati dal presente SIA si prefigurano tre principali tipologie che possono comportare l'emissione in atmosfera di sostanze gassose inquinanti quali:

- 1) attività di scotico del cappellaccio¹⁰, condotta mediante l'impiego di escavatore idraulico e suo stoccaggio¹¹ a cumulo¹² per il suo successivo riutilizzo nelle fasi di restauro dei luoghi;
- 2) attività di scavo vero e proprio degli inerti mediante l'impiego di escavatori che in un'unica fase caricheranno i mezzi di trasporto per il loro conferimento ai luoghi di destinazione finale;
- 3) attività recupero ambientale che consisterà nel livellamento¹³ delle superfici escavate e ridistesa del terreno agrario in precedenza stoccato a cumulo (fase 1), condotta mediante l'impiego di un trattore cingolato.

Cubaggio dell'intervento

Come riportato nel "Quadro di Riferimento Progettuale" l'intervento in progetto prevede l'escavazione totale di 1.167.586 mc. e la necessità di approvvigionamento di 79.856 mc di materiali da riempimento da destinarsi al comparto Q1. Da segnalare come la Cava attiva Crocetta 4 (comparto Q2) fosse già stata assoggettata a VIA nel 2020 ed avesse già contenuto al suo interno la verifica sulla emissione di CO₂ e le relative mitigazioni (riconfermate con la presente VIA): per tale motivo nel presente rapporto tecnico viene ommesso il relativo contributo. Per quanto concerne il comparto V, confinante con la comunale della Trebbia, seguendo le modalità di calcolo previste, il suo contributo risulta trascurabile.

¹⁰ strato di agrario e limi di copertura

¹¹ temporaneo

¹² con l'ausilio di camion

¹³ con riporto dei limi precedentemente asportati e stoccati a cumulo

Tab. n°20:

Denominazione	Disponibilità	Copertura	Volumi estraibili	Materiali riempimento
Comparto B	AMG scavi srl.s	4.950 mc	21.800 mc	-
Comparto E	Pizzasegola D. srl	11.605 mc	22.800 mc	-
Comparto G	Pizzasegola D. srl	70.650 mc	201.205 mc	
Sub comparto Q1	Edilstrade Frantumati snc	-	-	79.856
Sub comparto Q3	Edilstrade Frantumati snc	39.990 mc	91.050 mc	-
Comparto R	Edilstrade Frantumati snc	96.030 mc	215.070 mc	-
Comparto S	Pizzasegola D. srl	33.370 mc	63.900 mc	-
Comparto T	Molinelli srl /Gruppo Bassanetti	66.830 mc	211.790 mc	-
Comparto U	Molinelli srl /Gruppo Bassanetti	30.350 mc	90.776 mc	-
Comparto V	Edilstrade Frantumati snc	25.540 mc	52.790	-
Totale		379.315 mc	971.181 mc	79.856 mc

Macchine operatrici e relativi consumi

Come sopra accennato per consentire i lavori di scavo e della sua preparazione, nonché per eseguire i lavori di restauro morfologico della cava, i cantieri saranno dotati di:

- Escavatore Idraulico (30 t)
- Trattore cingolato - ruspa (10t)
- Mezzo d'opera per la movimentazione del terreno agrario e materiale sterile

Tabella 21 – Consumi medi parco macchine operante in cava; per l'escavatore e il trattore cingolato (ruspa) si è considerato un valore in condizioni operative medie riscontrato in cave del medesimo materiale.

Mezzo	Carburante	Consumo range di valori in condizioni operative medie	Consumo stimato
Escavatore 30 t	gasolio	19-22 litri/ora	20,0 l/ora
Trattore cingolato 10 t	gasolio	15-19 litri/ora	17,0 l/ora

Entità traffico veicolare indotto materiale da allontanare

Il traffico indotto costituisce un'ulteriore fonte di impatto in termini di produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti, aggiuntiva rispetto all'impatto indotto dalle macchine operatrici. Il trasporto dei materiali inerti dal luogo di estrazione ai rispettivi siti di lavorazione e/o utilizzo è eseguito mediante autocarri.

Considerando una portata media dei mezzi addetti al trasporto del materiale estratto pari a 18 mc il numero totale di camion al fine del calcolo per l'emissione della CO₂ è pari a (918.391 + 79.856 mc) risulta pari a circa 55.456.

Direttiva CEE osservata

Da un preliminare screening eseguito sui mezzi in disponibilità all'azienda esercente la futura attività estrattiva, è emerso come il parco macchine sia particolarmente moderno; gli automezzi addetti all'allontanamento del materiale estratto sono conformi alla Direttiva Comunitaria secondo le Norme Euro 5 e 6.

Tab. n°22:

Denominazione	Volumi estraibili	Materiali riempimento	Camion (numero)
Comparto B	21.800 mc	-	1.211
Comparto E	22.800 mc	-	1.266
Comparto G	201.205 mc	-	11.178
Sub comparto Q1	-	79.856	4.436
Sub comparto Q3	91.050 mc	-	5.058
Comparto R	215.070 mc	-	11.948
Comparto S	63.900 mc	-	3.550
Comparto T	211.790 mc	-	11.766
Comparto U	90.776 mc	-	5.043
Comparto V	0	0	0
Totale	918.391 mc	79.856 mc	55.456

Emissione CO₂ attività di scavo materiale commercializzato

L'attività di scavo e carico sarà effettuata, come precedentemente accennato, da un escavatore cingolato del peso operativo stimato di 30t; tale sorgente impiega per il carico mediamente ~4 min/camion; nella tabella di seguito riportata è indicato il tempo totale effettivo di lavoro dell'escavatore per garantire il completo allontanamento del materiale estratto:

Tabella 23:

N° Autotreni	Tempo escavatore per carico (minuti)	Tempistica prevista (minuti)	Tempo totale escavatore h
55.456	4	221.824	3.697

Considerando un consumo di gasolio pari a 20 l/ora risulta:

$$20 \text{ l/ora} \times 3.697 \text{ ore} = 73.940 \text{ litri}$$

Assumendo una densità del gasolio pari a 0,88 Kg/dm³ il consumo equivale a 65.067 Kg l'emissione di CO₂ può essere stimata in:

$$65.0 \text{ t} \times 3.173^{14} \times 0,99 = 204.1 \text{ t CO}_2$$

Emissione CO₂ trasporto materiale commercializzato/mat. comparto Q1

Di seguito viene descritto il calcolo che consente di stimare le emissioni attese sulla viabilità; come previsto dall'art. 42 del PIAE e dall'Allegato 6.1, il cui enunciato è stato precedentemente riportato, il calcolo della CO₂ emessa viene effettuato dal cancello di uscita¹⁵ dai vari comparti sino alla pista lungo Trebbia¹⁶:

¹⁴ fattore emissivo Direttiva Europea "Emission Trading"

¹⁵ nel caso del comparto Q1 dalla strada lungo trebbia fino a raggiungere il cancello di entrata

¹⁶ strada provinciale o strada comunale adeguata per il transito dei mezzi pesanti impiegati per il

Tab. n°24::

Denominazione	Tracciato (ml)
Comparto B	50
Comparto E	250
Comparto G	450
Sub comparto Q1	700
Sub comparto Q3	400
Comparto R	890
Comparto S	500
Comparto T	640
Comparto U	350
Comparto V	0
Totale	4.230

Per quanto concerne il comparto V, seguendo le modalità di calcolo previste, il suo contributo viene omesso in quanto confinante con la comunale della Trebbia. Ciò premesso, vista la favorevole ubicazione dei comparti nei confronti di detta pista, il percorso è così suddiviso:

Tab. n°25:

Denominazione	Camion (numero)	Tracciato (Km)	Km percorsi
Comparto B	1.211	0.05	60
Comparto E	1.266	0.25	316
Comparto G	11.178	0.45	5.030
Sub comparto Q1	4.436	0.7	3.105
Sub comparto Q3	5.058	0.4	2.023
Comparto R	11.948	0.89	10.633
Comparto S	3.550	0.5	1.775
Comparto T	11.766	0.64	7.536
Comparto U	5.043	0.35	1.765
Comparto V	0	0	0

Il totale dei km percorsi ammonterà a 32.243 km; considerando andata e ritorno i km percorsi totali ammonteranno a:

$$32.243 \text{ km} \times 2 = 64.486 \text{ km}$$

Basandosi sui dati¹⁷ resi noti da Iveco/Fiat, per camion categoria Euro 4 in condizioni di medio carico, percorso extra urbano e veicolo in perfetta efficienza, la produzione di CO₂ per km percorso è pari a 680/700 g.(=0,0007 tonn); considerando cautelativamente detti valori riferiti ad automezzi rispondenti alla direttiva Comunitaria secondo le Norme Euro 4 è possibile stimare la CO₂ emessa per l'allontanamento del materiale estratto come segue:

$$64.486 \times 0,0007 \text{ tonn} = \mathbf{45.1 \text{ t CO}_2}$$

trasporto degli inerti

¹⁷ tratti dal rapporto di Legambiente Carrara "Calcolo della superficie "verde" necessaria per assorbire la CO₂ prodotta dai camion del marmo"

Emissione CO₂ attività di scolturamento

L'attività di preparazione del banco utile di scavo sarà, come precedentemente riportato, preceduto dallo scolturamento del terreno agrario e dall'asportazione dei materiali limo argillosi di copertura; questa attività verrà eseguita dal medesimo escavatore cingolato che successivamente eseguirà lo scavo del materiale utile. Considerando una volumetria totale (agrario + copertura limosa) di 379.315 mc di seguito si riporta la tabella identificativa del tempo totale effettivo di lavoro dell'escavatore:

Tab. n°26:

n° Trasporti interni a cumulo ¹⁸	Tempo escavatore per carico (minuti)	Tempistica prevista (minuti)	Tempo totale escavatore h
18.965	4	75.863	1.264

Considerando un consumo di gasolio pari a 20 l/ora risulta:

$$20 \text{ l/ora} \times 1264 \text{ ore} = 25.280 \text{ litri}$$

Assumendo una densità del gasolio pari a 0,88 Kg/dm³ il consumo equivale a 22.246 Kg l'emissione di CO₂ può essere stimata in:

$$22.2 \text{ t} \times 3.173 \times 0,99 = \mathbf{69.7 \text{ t CO}_2}$$

Emissione CO₂ trasporto a cumulo materiali di copertura

Di seguito viene descritto il calcolo che consente di stimare le emissioni attese generate dai trasporti all'interno dei comparti atti a stoccare a cumulo i materiali oggetto di riutilizzo nelle fasi di restauro dei luoghi. Dall'analisi dei vari timing di attuazione emerge come le estensioni delle superfici oggetto di intervento siano di relativa modesta estensione; il trasporto a cumulo dei materiali di copertura nei diversi lotti annuali prevede tracciati limitati che possono essere mediamente compresi fra i 30 e 50m dal fronte di scavo. Ciò premesso il percorso totale è stato valutato in:

$$18.965 \text{ camion} \times 40 \text{ m} = 758 \text{ km percorsi}$$

Considerando cautelativamente anche in questo caso l'utilizzo di automezzi rispondenti alla direttiva Comunitaria secondo le Norme Euro 4 è possibile stimare un'emissione di CO₂ pari a:

$$758 \text{ km} \times 0,0007 \text{ tonn} = \mathbf{0.53 \text{ t CO}_2}$$

Trattasi di emissione trascurabile che verrà tralasciata nel calcolo totale.

¹⁸ in questo caso viene considerata una portata media dei mezzi pari a 20 mc in quanto movimentazioni interne al perimetro di cava per le quali vengono eseguite campagne con mezzi d'opera

Emissione CO₂ attività di ripresa materiali sterili e trasporto fossa di scavo

L'emissione di CO₂ per la ripresa da cumulo dei materiali sterili/terreno agrario e loro rideposizione nella fossa di scavo è assimilabile a quella precedentemente calcolata per l'attività di scolturamento e trasporto a cumulo dei materiali quindi:

Ripresa con escavatore:

$$22.2 \text{ t} \times 3.173 \times 0,99 = \mathbf{69.7 \text{ t CO}_2}$$

Trasporto:

$$758 \text{ km} \times 0,0007 \text{ tonn} = \mathbf{0.53 \text{ t CO}_2}$$

Operazioni di livellamento delle superfici a recuperate a piano campagna

Dopo il riempimento della fossa di scavo e la stesura del terreno agrario precedentemente asportato il trattore cingolato procederà alla livellazione delle superfici prima della finale aratura. Stimando il tempo di attività della macchina pari a circa 4 ore/ha il tempo totale di impiego del mezzo risulta:

Tab. n°27:

Denominazione	Superficie (mq)	Tempo impiego (h)
Comparto B	13.690	5
Comparto E	10.530	4
Comparto G	95.185	38
Sub comparto Q1	68.152	27
Sub comparto Q3	34.760	13
Comparto R	74.140	13
Comparto S	55.880	22
Comparto T	78.360	31
Comparto U	30.614	12
Comparto V	22.670	9
Totale		174

Considerando un consumo di gasolio pari a 17 l/ora risulta:

$$17 \text{ l/ora} \times 174 \text{ ore} = 2.958 \text{ litri} \times 0,88 \text{ Kg/dm}^3 = 2603 \text{ kg}$$

da cui:

$$2.6 \text{ t} \times 3.173 \times 0,99 = \mathbf{8.1 \text{ t CO}_2}$$

Emissioni CO₂ Totali

Considerando quindi tutte le fasi operative previste dal progetto è possibile stimare l'emissione di CO₂ generata dal completamento dei comparti (scavo e recupero) della nel lasso temporale di un quinquennio cadauno come segue:

$$204.1 + 45.1 + 69.7 + 69.7 + 8.1 + 0,51 \approx \mathbf{397.2 \text{ t CO}_2}$$

Assorbimento CO₂ da parte delle superfici boscate in progetto

Per quanto concerne l'efficacia nell'assorbimento della CO₂ degli interventi di piantumazione sopra descritti, di seguito viene illustrata la metodologia di analisi del modello di simulazione *CO₂Fix V3.1* (Schelhaas M.J. et al., 2004) che permette di valutare il contributo degli impianti vegetazionali previsti in questo secondo stralcio funzionale d'intervento circa il loro tasso di fissazione di carbonio (CO₂). Le stime della fissazione di CO₂, come nel precedente SIA 2012, sono state realizzate sulla base di dati sperimentali ottenuti dal Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Parma e unitamente all'utilizzazione del sopraccitato modello di simulazione. Le valutazioni e le simulazioni sono state calibrate sui dati meteorologici locali e considerando i suoli utilizzati a scopi agricoli precedentemente agli interventi a verde. L'analisi prende in considerazione un arco temporale di 80 anni, al fine di verificare nel tempo la capacità di fissazione del carbonio da parte di un bosco misto di pianura; in particolare il modello stima, per ciascun anno, la biomassa vegetale, la sostanza organica presente nel suolo e la biomassa complessiva (in tC/ha). Dalla rielaborazione di questi dati sono stati ottenuti i tassi annuali di fissazione del carbonio per ettaro (in t/ha/anno), le quantità di carbonio assorbito, per ciascun anno, rispetto all'anno iniziale (in tC/ha) ed infine i quantitativi di CO₂ rimossa, per ciascun anno, rispetto all'anno iniziale (in tCO₂/ha). Si nota che i dati relativi al tasso annuale di fissazione del carbonio hanno un range di variazione molto ampio (tra 0,77 t/ha/anno e 6,33 t/ha/anno), in quanto la capacità di assorbimento del carbonio da parte del bosco è bassa quando il sistema è molto giovane, aumenta col passare degli anni, raggiungendo il livello massimo tra il sedicesimo ed il ventunesimo anno di vita, e poi tende a diminuire gradualmente fino ad arrivare a livelli molto bassi in corrispondenza dell'ottantesimo anno. In media, comunque, il tasso di fissazione del carbonio sulla serie storica considerata si attesta su 3 tC/ha/anno, che equivale a 11 tCO₂/ha di foresta/anno fissata.

Le piantumazioni compensative previste dalla presente Valutazione di Impatto ambientale si estenderanno su di una superficie complessiva di 8,81 ha così come meglio specificato nella tabella sotto riportata.

Tab. n°28:

Denominazione	Superficie recupero naturalistico (mq)
Comparto B	2.584
Comparto E	2.266
Comparto G	15.694
Sub comparto Q1	15.500
Sub comparto Q3	7.639
Comparto R	13.493
Comparto S	4.694
Comparto T	15.295
Comparto U	6.959
Comparto V	4.041
Totale	88.165

Tabella n°29 – Stima della fissazione di CO₂ da parte di un bosco misto planiziale di 1 ha di estensione nell'arco di 10 anni dall'impianto.

Anno	Biomassa vegetale (tC/ha)	Sostanza organica del suolo (tC/ha)	Biomassa totale (tC/ha)	Tasso di fissazione del C (t/ha/anno)	t C fissato a partire dall'anno 1 (tC/ha)	Rimozione CO ₂ atmosferica a partire dall'anno 1 (tCO ₂ /ha)
1	0,32	108,00	108,32	0,77	0,00	0
2	0,94	108,15	109,09	1,37	0,77	2,82
3	1,98	108,48	110,46	1,88	2,14	7,85
4	3,36	108,98	112,34	2,36	4,02	14,74
5	5,04	109,66	114,70	2,75	6,38	23,39
6	6,97	110,48	117,45	3,11	9,13	33,47
7	9,12	111,44	120,56	3,41	12,24	44,88
8	11,44	112,53	123,97	3,67	15,65	57,38
9	13,90	113,74	127,64	3,88	19,32	70,84
10	16,47	115,05	131,52	4,02	23,20	85,07

In verde il periodo per il quale verrà fissata l'intera quantità di CO₂ emessa

Cautelativamente, al fine di stimare la fissazione della CO₂ di questi nuovi impianti, si è considerato, come anno zero, il primo anno successivo alla fine dell'attività di escavazione.

$$57.38 \text{ tCO}_2/\text{ha} \times 8.81 \text{ ha} = 395 \text{ tCO}_2$$

Da quanto sopra deriva che dopo poco più di sette anni dal termine dell'attività, la fissazione della CO₂ della vegetazione considerata avrà totalmente compensato l'effetto delle emissioni (396.7.8 t CO₂) dei mezzi di scavo e trasporto del materiale.

• **4.16 Impatti sul clima acustico**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Nella coltivazione di cave di materie prime, nella fattispecie di ghiaia, si sono evidenziate in questi ultimi anni problematiche di impatto ambientale e di igiene del lavoro legate all'inquinamento da rumore, da polveri e da vibrazioni, soprattutto in relazione alla recente emanazione di normative specifiche che stabiliscono valori limite da rispettare e procedure di controllo nelle fasi autorizzative d'esercizio. Per i fattori di rischio di maggiore interesse sopraccitati, ossia il rumore ed emissioni, esiste oggi l'obbligo della loro valutazione mediante controlli periodici. Nelle presenti note vengono esposte considerazioni su tale fattore di rischio in merito ai comparti di cui si valuta la richiesta di attivazione: il rumore prodotto nell'esercizio di una cava è infatti strettamente legato al tipo e al numero dei macchinari utilizzati e, naturalmente, ai ritmi di lavorazione.

Al fine di valutare e, se necessario, minimizzare l'inquinamento acustico da rumore prodotto dall'attività estrattiva in progetto è stato, mediante simulazione computerizzata, quantificato il livello¹⁹ di energia emessa ed i livelli di pressione generati da tale attività presso le case limitrofe ai comparti di futuro intervento, in riferimento ai limiti previsti dalla L.447/95 e D.P.C.M. 14/11/97. Va tenuto presente che gli effetti specifici più importanti del rumore a carico della funzione uditiva, interessano soprattutto i lavoratori addetti, in quanto l'unico centro abitato di un certo interesse risulta essere Gragnano Trebbiense ad oltre 200m di distanza verso Ovest dal più vicino Comparto Estrattivo che risulta essere quello denominato "R", e che nelle aree limitrofe sono presenti esclusivamente case isolate e sparse. Lo studio è stato effettuato, per ragioni cautelative, prevedendo le fasi di coltivazione più critiche in termini di distanza sorgente - ricettore ed in termini di contemporaneità dei cantieri.

Ricettori considerati

Ricettore 1	: C. Dazio
Ricettore 2	: C. Lago Vittoria
Ricettore 3	: C. Molino
Ricettore 4	: Camparello di sopra (dei concedenti il diritto di scavo)
Ricettore 5	: C.na Volpe
Ricettore 6	: c/o C.na Volpe
Ricettore 7	: Molino Frati (dei concedenti il diritto di scavo)
Ricettore 8	: Fornaci Crenosi
Ricettore 9	: C.na dell'Argine
Ricettore 10	: C.na Trebbia
Ricettore 11	: Zaffignano (comune di Gazzola)
Ricettore 12	: Mamago di sotto
Ricettore 13	: Mamago di sopra

¹⁹ atteso

Valutazione impatto acustico indotto dall'attività estrattiva

La metodologia utilizzata per la verifica progettuale del "rumore indotto" è stata caratterizzata, in analogia con quanto già contemplato nel paragrafo inerente l'impatto sull'atmosfera, dalle seguenti fasi:

- ⇒ Individuazione dei principali ricettori sensibili.
- ⇒ Valutazione rumore ante operam mediante misure dirette presso i ricettori
- ⇒ Definizione delle potenze sonore utilizzate considerando l'impiego (2 ore/giorno) di un escavatore per ogni comparto estrattivo e il flusso veicolare distribuito sulle 8 ore di apertura dei cantieri.
- ⇒ Previsione del rumore risultante all'esterno dei ricettori precedentemente individuati.
- ⇒ Valutazione impatto rumore presso i ricettori mediante sommatoria rumore ante operam (da misurazioni) e rumore emesso dalle attività in progetto e relativo traffico indotto .

Tabella n° 30: Rumore ambientale ante-operam Ricettori considerati

Rilevazione rumore ante operam ricettori		
UBICAZIONE	N°	dBA
C. Dazio	R1	46.2
C. Lago Vittoria	R2	43.3
C. Molino	R3	39.5
Camparello di sopra	R4	41.6
C.na Volpe	R5	40.2
c/o C.na Volpe	R6	40.2
Molino Frati	R7	53.0
Fornaci Crenosi	R8	53.0
C.na dell'Argine	R9	40.1
C.na Trebbia	R10	48.6
Zaffignano (comune di Gazzola)	R11	48.7
Mamago di sotto	R12	46.5
Mamago di sopra	R13	46.5

Ipotesi utilizzate nel calcolo previsionale

Le ipotesi utilizzate nelle simulazioni considerano le seguenti situazioni:

- 1) attività di carico automezzi adibiti al trasporto del materiale da parte di escavatore idraulico posto a piano campagna (situazione maggiormente critica) nella porzione centrale delle cave.
- 2) Flusso veicolare per l'allontanamento della materia prima
- 3) Direzione di allontanamento dai comparti B, E, U direzione nord²⁰ mentre sub comparti Q1 e Q3 direzione sud;

Potenze sonore considerate

- Attività di Coltivazione

Al fine di quantificare con buona approssimazione il livello di potenza sonora emesso dalle

²⁰ scelta dettata oltre che dalle necessità Aziendali anche dal fatto che in direzione sud la pista lungo Trebbia è da alcuni anni interrotta causa erosione del fiume

previste attività, si è utilizzata, per le misurazioni strumentali di riferimento, una cava in esercizio che coltiva lo stesso tipo di materiale con la medesima metodologia di scavo.

La rimozione del terreno agrario e/o di copertura è stato previsto con l'ausilio di escavatore idraulico marca KOMATSU Tipo 210/6 della potenza pari a 130 Hp e del peso di 21 tonnellate con Lwa (potenza sonora) rilevata è stata pari a 103 dBA.

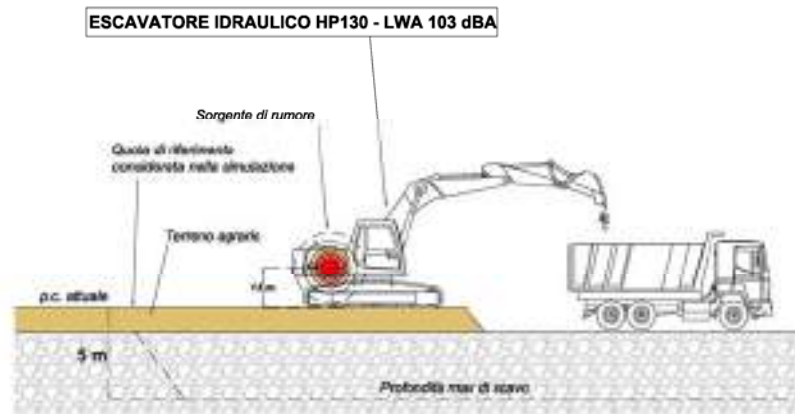


Fig. n°7: Schema potenze sonore utilizzate nella simulazione

Trattasi di macchina operatrice esuberante rispetto le produzioni previste nei vari comparti in analisi. Dati i quantitativi estratti nonché le modalità di preparazione delle superfici da interessare allo scavo e da sottoporre a recupero ambientale, è stata valutata un'attività del mezzo pari a 2 ore/giorno per ogni comparto considerato; la potenza sonora equivalente è stata quindi riparametrata rispetto l'intero TR diurno (8 ore) e il relativo spettro è riportato in Tabella n° 31

ESCAVATORE KOMATSU 210/6									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	61.6	91.6	97	95	92.9	87.1	75.4	45.4	97

In analogia a quanto già ipotizzato nel capitolo "Impatti per l'atmosfera" i volumi di scavo considerati nella simulazione che segue e la stima del flusso veicolare indotto vengono di seguito riportati:

Tab. n°32

COMP.	DITTA	MATERIALI ESTRATTI (MC)	FLUSSO VEICOLARE INDOTTO
B	AMG scavi srl.s	21.800	2 trans/h
Q3	Edilstrade Frantumati S.n.c.	32.200	2 trans/h
U	Molinelli srl	32.000	2 trans/h
E	Pizzasegola Dioscoride srl	8.000	2 trans/h
Q1	Edilstrade Frantumati S.n.c.	32.000 ²¹	2 trans/h

²¹ materiali da riempimento

• Traffico veicolare

Per quanto concerne l'entità del traffico veicolare indotto, nonché la sua distribuzione, è stata eseguita una discretizzazione dei percorsi in segmenti a differenti caratteristiche di flusso degli automezzi, di superficie viaria (asfaltata o bianca) ecc...(vedi "Schema Traffico" di seguito riportato)

Segmenti 16, 14, 12, 10, 9, 8, 2, 1

TRANSITI PREVISTI	2/h
VEICOLI PESANTI	100%
♦TIPO DI TRAFFICO	fluidico
♦FONDO STRADALE	non pavimentato
♦VELOCITÀ MEDIA	30 Km/h

Tabella n°33

POTENZA SONORA									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	29.5	59.5	56.0	53.5	53.5	49.5	44.5	14.5	57.5

Segmento 3 e 13

♦TRANSITI PREVISTI	2/h
♦VEICOLI PESANTI	100%
♦TIPO DI TRAFFICO	fluidico
♦FONDO STRADALE	pavimentato
♦VELOCITÀ MEDIA	30 Km/h

Tabella n°34

POTENZA SONORA									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	27.5	57.5	54.0	51.5	51.5	47.5	42.5	12.5	55.5

Segmento 4, 5, 7, 11 e 15

♦TRANSITI PREVISTI	4/h
♦VEICOLI PESANTI	100%
♦TIPO DI TRAFFICO	fluidico
♦FONDO STRADALE	non pavimentato
♦VELOCITÀ MEDIA	30 Km/h

Tabella n°35

POTENZA SONORA									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	32.6	62.6	59.1	56.6	56.6	52.6	47.6	17.6	60.6

Segmento 17

♦TRANSITI PREVISTI	6/h
♦VEICOLI PESANTI	100%
♦TIPO DI TRAFFICO	fluido
♦FONDO STRADALE	non pavimentato
♦VELOCITÀ MEDIA	30 Km/h

Tabella n°36

POTENZA SONORA									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	34.3	64.3	60.8	58.3	58.3	54.3	49.3	19.3	62.3

Segmento 6

♦TRANSITI PREVISTI	4/h
♦VEICOLI PESANTI	100%
♦TIPO DI TRAFFICO	fluido
♦FONDO STRADALE	pavimentato
♦VELOCITÀ MEDIA	30 Km/h

Tabella n°37

POTENZA SONORA									
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
dB	30.6	60.6	57.1	54.6	54.6	50.6	45.6	15.6	58.6

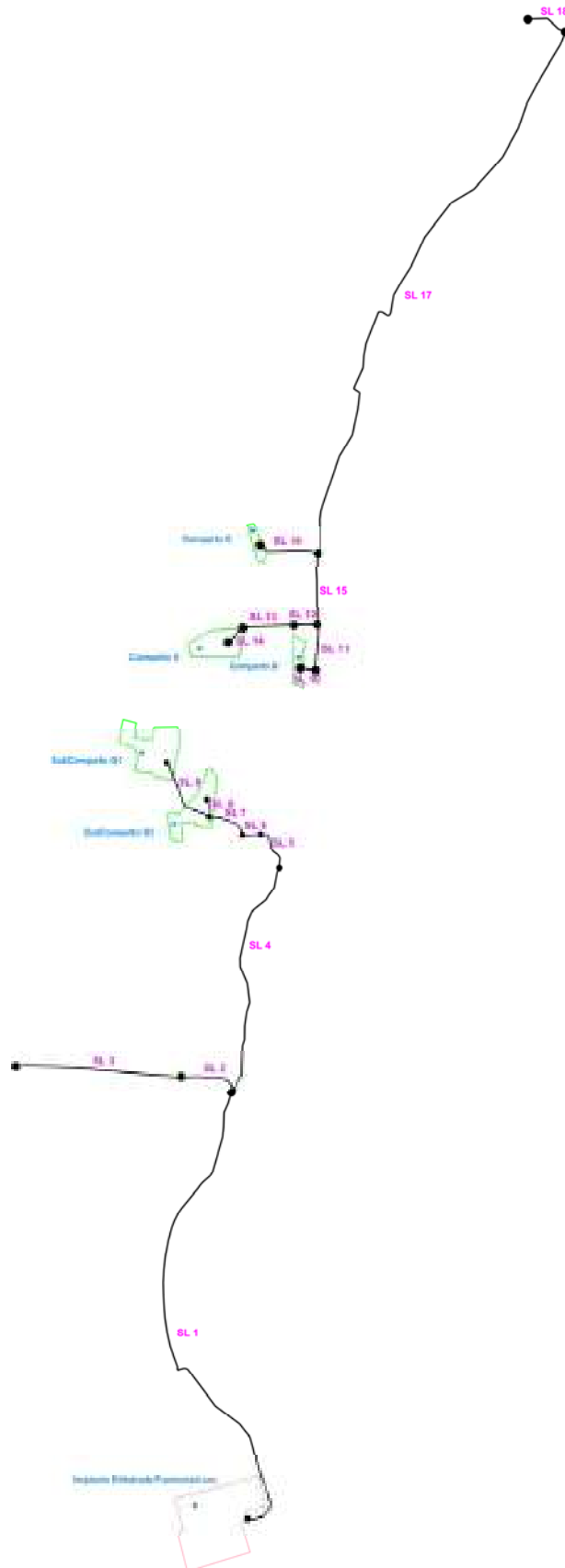


Fig. n°6: Discretizzazione traffico veicolare applicata alla simulazione

Caratterizzazione acustica Gragnano Trebbiese

Il Comune di Gragnano Trebbiese è dotato di "Zonizzazione acustica" approvata con del. C.C. n°15 del 30/05/05 e che data la più recente approvazione del PAE 2011, risulta non completamente aggiornata alle previsioni dello strumento di settore sopra citato. Per quanto concerne i ricettori critici considerati si evidenzia il loro inserimento nella seguenti classi.

Tabella n° 38

RICETTORE	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
R1	III	60	55	5
R2	IV	65	60	5
R3	III	60	55	5
R4	III	60	55	5
R5	IV	65	60	5
R6	III	60	55	5
R7	IV	65	60	5
R8	III	60	55	5
R9	IV	65	60	5
R10	III	60	55	5
R12	III	60	55	5
R13	III	60	55	5

In merito al perimetro dei comparti i valori ottenuti dalla simulazione acustica saranno confrontati con i seguenti limiti vigenti (nelle direzioni in cui vi siano classi differenti si è considerata la più restrittiva):

Tabella n° 39

COMPARTO B	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
Nord	III	60	55	5
Est	III	60	55	5
Ovest	III	60	55	5
Sud	III	60	55	5

COMPARTO Q3	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
Nord	IV	65	60	5
Est	IV	65	60	5
Ovest	III	60	55	5
Sud	IV	65	60	5

COMPARTO U	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
Nord	IV	65	60	5
Est	IV	65	60	5
Ovest	III	60	55	5
Sud	III	60	55	5

COMPARTO E	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
Nord	IV	65	60	5
Est	IV	65	60	5
Ovest	IV	65	60	5
Sud	IV	65	60	5

SUB COMPARTO Q1	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
Nord	III	60	55	5
Est	III	60	55	5
Ovest	III	60	55	5
Sud	III	60	55	5

Caratterizzazione acustica Gazzola

Il Comune di Gazzola, al quale appartiene il ricettore R11, è dotato di "Zonizzazione acustica" approvata nell'ambito della procedura di approvazione del PSC²².

Il ricettore risulta inserito in classe III.

Tab. n°40:

RICETTORE	CLASSE	LIMITE IMMISSIONE (dBA)	LIMITE EMISSIONE (dBA)	DIFFERENZIALE (dBA)
R11	III	60	55	5

²² Del C.C. n°7 del 20/04/2012

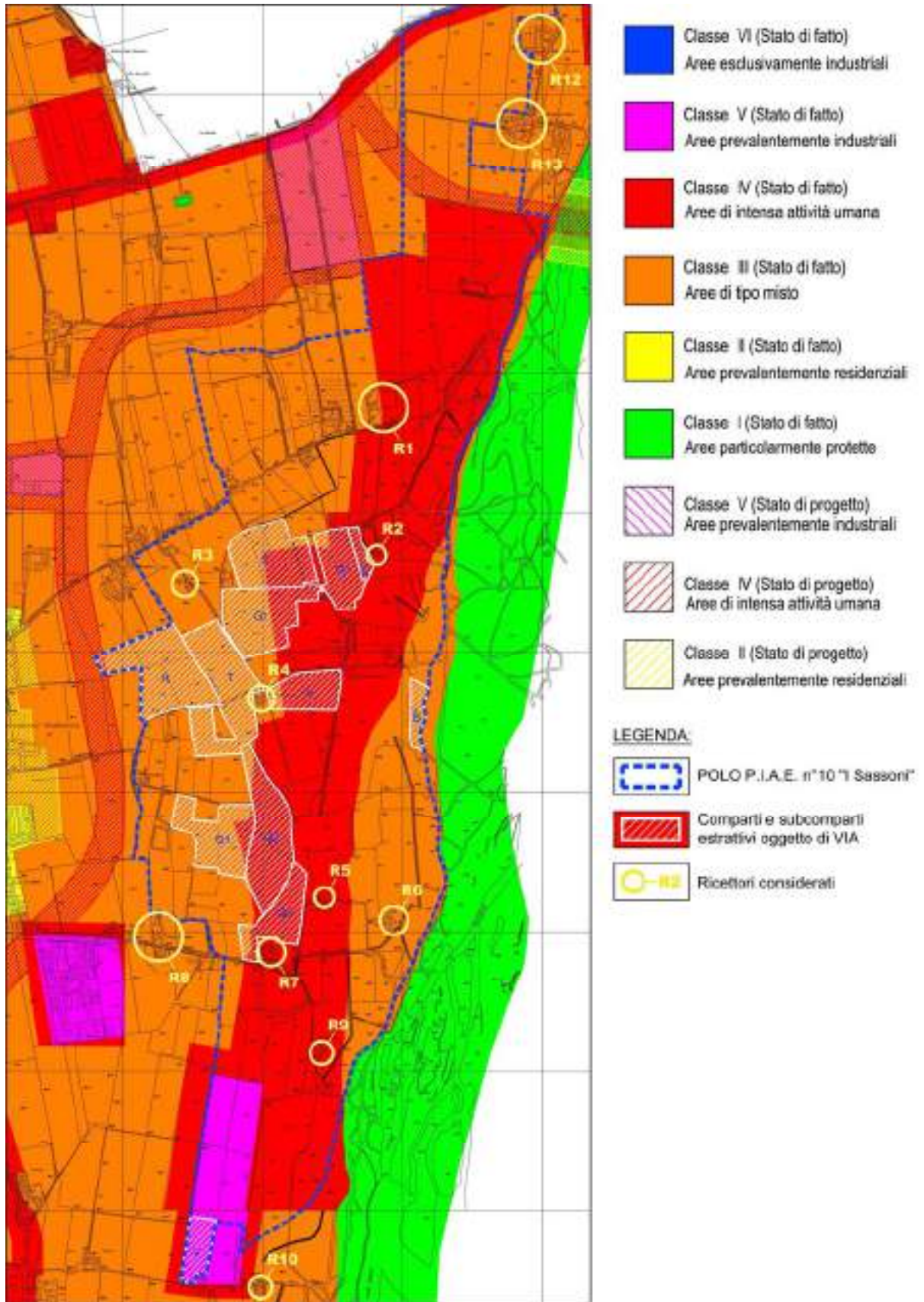


Fig. n°7: Zonizzazione acustica approvata

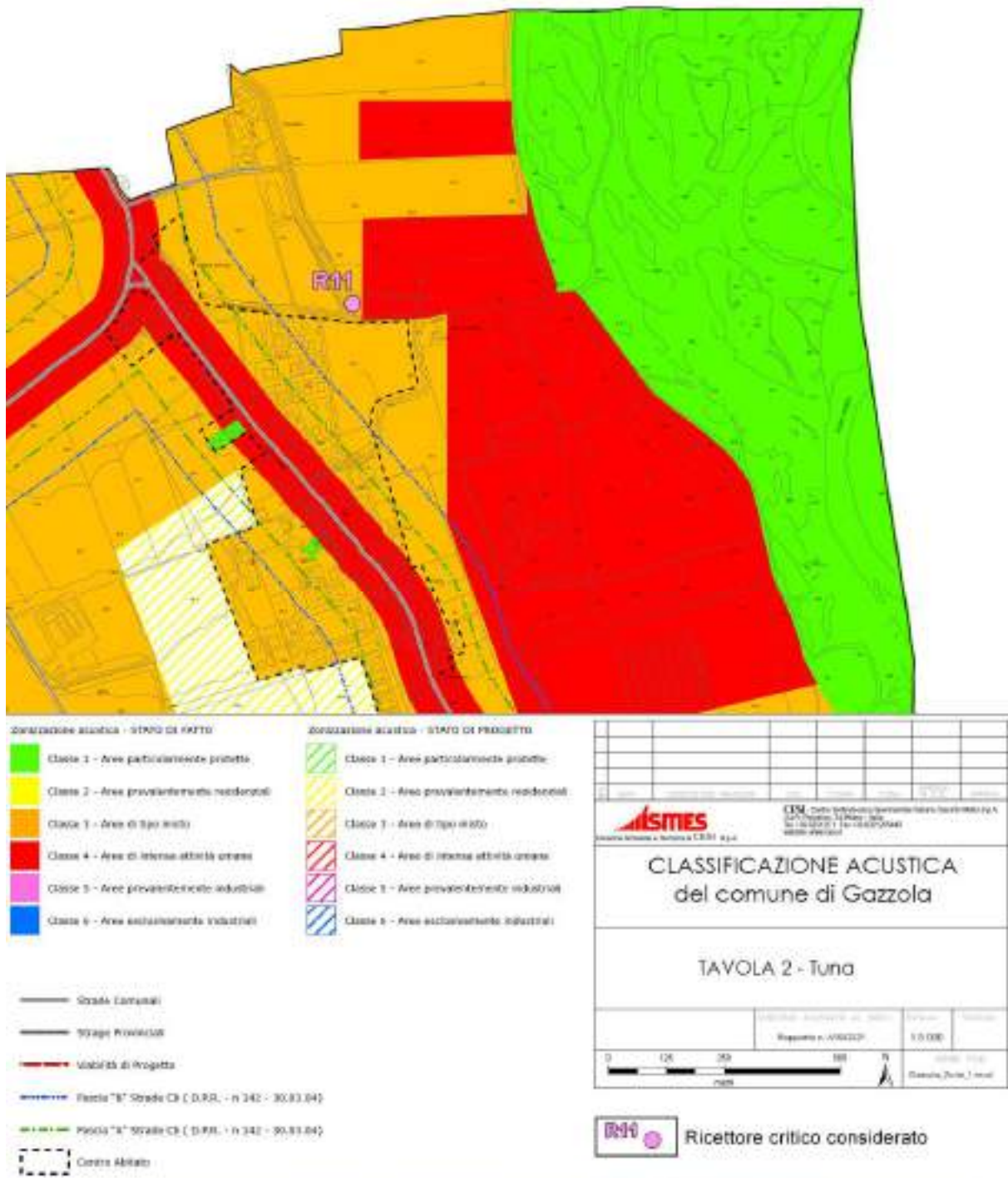


Fig. n°8: Stralcio Zonizzazione acustica Comune di Gazzola

Metodologia di calcolo

Per lo studio d'impatto e l'eventuale dimensionamento degli interventi di mitigazione è stato utilizzato il codice di calcolo MITHRA v.5.0.13 basato su un modello di simulazione acustica sviluppato dal CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Batiment*) di Grenoble (Francia). E' una simulazione che sfrutta la tecnica del ray - tracing inverso; i raggi sonori vengono "lanciati" dal ricettore alla sorgente e le loro traiettorie sono rappresentate dai raggi diretti, riflessi e diffratti e da una combinazione degli ultimi due. E' stato quindi possibile simulare gli effetti dovuti alla propagazione sonora nel sito indagato. Detto sito è stato immesso in forma digitalizzata mediante curve di livello del terreno, la posizione e l'altezza e numero di piani degli edifici, posizione quota delle sorgenti lineari superficiali e puntiformi.

Nella propagazione dell'energia sonora devono essere considerati gli effetti dovuti a:

- Divergenza sferica
- Assorbimento da parte dell'atmosfera e di eventuali ostacoli (rilievi collinari, edifici, schermi in genere)
- Diffrazione sui bordi degli stessi ostacoli
- Effetto del suolo (assorbimento o riflessione in grado più o meno elevato secondo le caratteristiche)
- Perdita di inserzione per la presenza di barriere antirumore (riflettenti o assorbenti di vario grado)

Gli algoritmi di calcolo che quantificano gli effetti descritti si basano sui modelli di Kurze e Anderson per i fenomeni di diffrazione, di Chien e Soroka per l'effetto suolo e Delany e Bazley per l'impedenza acustica del terreno. Di seguito riportiamo specifiche inerenti il calcolo acustico effettuato. Il metodo prevede l'effettuazione di un calcolo per ciascun raggio in partenza da un ricettore, che incontra durante il suo percorso una sorgente puntiforme o lineare. L'angolo solido formato dai raggi provenienti dai ricettori e convergenti sulla sorgente viene ipotizzato sufficientemente piccolo in maniera tale che la propagazione del rumore non vari significativamente all'interno di detto cono. Il livello sonoro presso il ricettore viene calcolato mediante la seguente formula:

(CSTB92)

$$L_p = L_w + Dir - A_{div} - A_{atm} - A_{suol} - A_{dif} - A_{ref}$$

Dove:

L_w = potenza acustica (puntiforme)

oppure

L_w = potenza acustica lineare = $L_{w*} + 10 \log(dx)$

L_{w*} = pot. acustica per ml

dx = lunghezza elementare della sorgente

Dir = fattore di direttività della sorgente (0 per strade e sorgenti omnidirezionali; + 3 per sorgente emisferica)

Il calcolo viene svolto in bande d'ottava; le varie componenti di attenuazione sono:

A_{div} – Divergenza geometrica del suono

L'energia elastica, generata da una sorgente puntuale od ipotizzata tale, si propaga uniformemente attraverso volumi sferici sempre più grandi, avremo pertanto la seguente attenuazione di livello sonoro:

$$A_{div} = 20 \text{ Log } (d) + 11$$

ove:

d = distanza tra sorgente e ricevitore

A_{atm} – Assorbimento atmosferico

Un'onda acustica, che si propaga nell'aria, è soggetta ad una perdita di energia per dissipazione nel mezzo, essa è funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria e cresce rapidamente all'aumentare della frequenza d'onda.

I valori di assorbimento dell'aria sono forniti dalle norme ISO9613/1.

A_{suol} - Assorbimento del suolo

L'effetto suolo viene definito mediante dati di default (CSTB92) per i seguenti tipi di suolo:

- molto riflettente
- riflettente
- terra battuta-compatta
- prato
- molto assorbente

A_{dif} – Attenuazione per diffrazione

Ogniqualevolta l'onda sonora raggiunge incontra un ostacolo , raggiunge il ricevitore posto in zona d'ombra solo per diffrazione; l'attenuazione è calcolata con la formula di Kurze Anderson, approssimazione numerica dell'abaco di Maekawa.

A_{ref} - Attenuazione per riflessione

Una parete od uno schermo colpiti da un onda sonora assorbono una parte di energia elastica in essa contenuta; l'entità dell'assorbimento dipende dal coefficiente di assorbimento α del materiale, con cui è realizzato o rivestito lo schermo. Poiché una riflessione su uno schermo finito genera sempre un fenomeno diffrattivo, il sistema di calcolo non associa tale fenomeno alle riflessioni di ordine superiore al V per evitare errori di sovrastima.

Topografia

La topografia di un'area è rappresentata da linee, che congiungono punti alla stessa altitudine; se il raggio durante la sua propagazione incontra un elemento acusticamente attivo (rilevati, pendii, strade, schermi, ecc) esso viene interrotto e segmentato per seguire l'ostacolo, impiegando la riflessione e la diffrazione acustica.

Edifici

Gli edifici vengono descritti geometricamente con il loro perimetro, l'altitudine del sito, l'altezza del piano ed il numero di piani, acusticamente come elementi che danno origine a fenomeni di riflessione e diffrazione del suono; la diffrazione tuttavia degli spigoli verticali non è modellabile.

Schermi e pareti

Gli schermi e le pareti vengono inseriti nel programma come linee; essi sono definiti da:

- altitudine del punto iniziale e finale della schermo
- altezza del punto iniziale e finale della schermo
- l'inclinazione sulla verticale
- trattamento acustico di superficie e sua altezza

Strade

La strada è considerata una sorgente lineare; se il traffico varia da un tratto all'altro, si assumono più sorgenti a traffico costante; la strada è definita da:

- altitudine del punto iniziale e finale
- numero e larghezza delle corsie
- presenza o meno di corsie di emergenza
- rivestimento della strada
- dati sul traffico (numero veicoli, % veicoli pesanti, velocità, pendenza strada, traffico fluido o accelerato o interrotto).

Sorgenti puntiformi

La sorgente puntiforme viene caratterizzata con la sua posizione, altitudine, altezza del baricentro acustico e spettro potenza sonora.

Ricettori

I punti ricettori possono essere collocati in facciata di un edificio oppure altrove; nel primo caso il ricettore viene posto al piano prescelto a 2 m dalla facciata; nel secondo caso si definiscono le coordinate x, y, z.

Previsione del rumore generato nei confronti dei ricettori considerati

Tabella n° 41

<i>RICETTORE N°1 C.na Dazio</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°1.1	Terra	1.8	33.9
n°1.2	Primo	5.0	34.4

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 1 è risultata pari a 34.4 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 42

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 1.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	15.3	45.3	44.2	41.9	41.0	36.40	30.2	0.2	45.0
Assorbimento aria	-4.5	-4.2	-4.1	-4.5	-5.3	-7.3	-14.6	-41.6	-5.3
Diffrazione	-1.6	-1.6	-3.5	-3.3	-2.5	-1.8	-0.8	-0.2	-2.7
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.5	-2.0	-1.7	-2.7	-2.7	-2.7	-1.8	-1.2	-2.6
Globale	9.7	37.5	34.9	31.4	30.5	24.6	13.0	-42.8	34.4

Tabella n° 43

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 17)	62.3	33.6

Tabella n° 44

RICETTORE N°2 C.na Lago Vittoria			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°2.1	Terra	1.8	43.0
n°2.2	Primo	5.0	46.2

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 2 è risultata pari a 46.2 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 45

CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 2.2 PRIMO PIANO									
FREQUENZA (HZ)	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	20.5	50.5	53.2	51.1	49.3	43.9	34.9	4.9	53.4
Assorbimento aria	-0.6	-0.4	-0.1	-0.2	-0.3	-0.7	-1.9	-4.8	-0.4
Diffrazione	-3.0	-3.1	-6.0	-7.1	-7.4	-7.3	-4.3	-4.3	-6.9
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.9	-0.4	0.0	0.4	0.0	-0.3	-0.3	-0.3	0.1
Globale	17.8	46.6	47.1	44.2	41.6	35.6	28.4	-4.5	46.2

Tabella n° 46

PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Escavatore "Comparto U"	97	29.0
Escavatore "Comparto E"	97	43.6

Tabella n° 47

RICETTORE N°3 Molino			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°3.1	Terra	1.8	32.6
n°3.2	Primo	5.0	34.0

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 3 è risultata pari a 34.0 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 48

CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 3.2 PRIMO PIANO									
FREQUENZA (HZ)	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	10.0	40.0	41.4	39.3	37.7	32.5	24.7	-5.3	41.8
Assorbimento aria	-2.4	-1.9	-1.3	-2.0	-3.1	-6.1	-17.7	-49.6	-2.9
Diffrazione	-2.2	-2.4	-4.1	-4.5	-4.4	-3.8	-4.0	-3.9	-4.3
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	2.3	-1.7	-2.3	-1.1	0.4	0.5	0.1	0.6	-0.6
Globale	7.7	34.0	33.7	31.7	30.6	23.1	3.1	-58.2	34.0

Tabella n° 49

PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Escavatore "Comparto E"	97.0	25.3
Escavatore "Comparto U"	97.0	31.0
Escavatore "Comparto B"	97.0	21.7

Tabella n° 50

<i>RICETTORE N°4 Camparello di sopra</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°4.1	Terra	1.8	28.6
n°4.2	Primo	5.0	32.1

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 4 è risultata pari a 32.1 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 51

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 4.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	12.3	42.3	45.2	43.2	41.3	35.9	26.7	-3.3	45.4
Assorbimento aria	-2.4	-2.4	-2.1	-2.3	-2.7	-4.1	-9.6	-24.0	-2.7
Diffrazione	-4.8	-5.3	-7.8	-9.8	-10.8	-12.0	-12.8	-18.4	-9.9
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	2.1	-0.8	-1.1	-1.1	-0.2	-0.4	-0.3	0.5	-0.7
Globale	2.1	-0.8	-1.1	-1.1	-0.2	-0.4	-0.3	0.5	-0.7

Tabella n° 52

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Escavatore "Comparto U"	97.0	28.6

Tabella n° 53

RICETTORE N°5 C.na Volpe			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°5.1	Terra	1.8	38.0
n°5.2	Primo	5.0	40.2

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 5 è risultata pari a 40.2 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 54

CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 5.2 PRIMO PIANO									
FREQUENZA (HZ)	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	16.4	46.4	47.6	45.5	43.9	38.8	31.1	1.1	48.0
Assorbimento aria	-1.2	-0.8	-0.4	-0.6	-0.8	-1.7	-4.7	-12.8	-0.9
Diffrazione	-2.7	-2.5	-5.4	-6.3	-6.3	-5.9	-3.7	-5.0	-6.0
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.7	-1.5	-0.5	-0.5	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-0.9
Globale	13.2	41.6	41.3	38.1	35.5	29.9	21.6	-17.7	40.2

Tabella n° 55

PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 7)	60.6	35.7
Escavatore "Sub-Comparto Q3"	97.0	36.7

Tabella n° 56

RICETTORE N°6 c/o C.na della Volpe			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°6.1	Terra	1.8	38.3
n°6.2	Primo	5.0	39.9

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 6 è risultata pari a 39.9 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 57

CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 6.2 PRIMO PIANO									
FREQUENZA (HZ)	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	16.5	46.5	44.8	42.5	41.7	37.2	31.4	1.4	45.7
Assorbimento aria	-2.7	-1.9	-2.5	-2.9	-3.1	-3.9	-5.9	-13.2	3.1
Diffrazione	-0.5	-0.5	-1.6	-1.7	-1.1	-0.5	-0.1	0.0	-1.2
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	-0.3	-1.6	-1.2	-1.2	-1.9	-1.4	-0.9	-0.8	-1.5
Globale	13.0	42.5	39.5	36.7	35.6	31.4	24.5	-12.5	39.9

Tabella n° 58

PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 4)	60.6	29.6
Traffico veicolare (Segmento 5)	60.6	38.5
Traffico veicolare (Segmento 6)	58.6	29.5

Tabella n° 59

<i>RICETTORE N°7 Molino frati</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°7.1	Terra	1.8	32.8
n°7.2	Primo	5.0	42.3

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 7 è risultata pari a 42.3 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 60

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 7.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	17.2	47.2	49.0	46.9	45.3	40.0	31.8	1.8	49.3
Assorbimento aria	-2.8	-2.3	-2.4	-2.7	-3.1	-3.9	-6.3	-14.7	-3.0
Diffrazione	-4.9	-5.0	-4.7	-4.4	-3.5	-3.5	-5.4	-7.8	-4.0
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	1.9	-0.1	-0.9	-1.1	0.5	0.8	0.3	0.1	0.0
Globale	11.4	39.8	41.0	38.7	39.2	33.4	20.4	-20.6	42.3

Tabella n° 61

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Escavatore "Sub-Comparto Q3"	97.0	40.5

Tabella n° 62

<i>RICETTORE N°8 Fornace Crevosi</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°8.1	Terra	1.8	33.7
n°8.2	Primo	5.0	34.0

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 8 è risultata pari a 34.0 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 63

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 8.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	13.3	43.3	45.1	43.0	41.4	36.1	27.9	-2.1	45.4
Assorbimento aria	-5.7	-5.7	-5.6	-6.2	-6.7	-9.4	-19.7	-49.4	-6.7
Diffrazione	-3.1	-3.3	-3.3	-3.1	-2.7	-2.4	-2.2	-1.9	-2.9
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	2.1	-1.0	-2.1	-3.7	-1.3	0.5	0.1	-0.3	-1.8
Globale	6.6	33.3	34.1	30.0	30.7	24.8	6.1	-53.7	34.0

Tabella n° 64

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Escavatore "Sub -Comparto Q3"	97.0	29.0
Ruspa "Sub-Comparto Q1"	97.0	30.6

Tabella n° 65

<i>RICETTORE N°9 C.na dell'Argine</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°9.1	Terra	1.8	33.8
n°9.2	Primo	5.0	34.5

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 9 è risultata pari a 34.5 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 66

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 9.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	12.7	42.7	40.8	38.5	37.8	33.4	27.7	-2.3	41.8
Assorbimento aria	-1.6	-1.3	-1.5	-1.8	-2.2	-3.6	-7.9	-23.5	-2.3
Diffrazione	-1.6	-1.6	-2.7	-2.7	-2.1	-1.6	-1.0	-0.4	-2.2
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	-0.1	-2.1	-1.7	-2.5	-3.3	-2.8	-1.4	-1.4	-2.8
Globale	9.4	37.7	34.9	31.5	30.2	25.4	17.4	-27.6	34.5

Tabella n° 67

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 4)	60.6	34.3

Tabella n° 68

RICETTORE N°10 C.na Trebbia			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°10.1	Terra	1.8	49.9
n°10.2	Primo	5.0	48.9

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 10 è risultata pari a 48.9 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 69

CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 10.2 PRIMO PIANO									
FREQUENZA (HZ)	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	21.9	51.9	48.4	45.9	45.9	41.9	36.9	6.9	49.9
Assorbimento aria	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.9	-1.3	-2.3	-0.7
Diffrazione	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
Globale	21.2	51.1	47.6	45.0	45.0	40.8	35.5	4.5	48.9

Tabella n° 70

PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 2)	57.5	33.3
Traffico veicolare (Segmento 3)	55.5	48.7
Traffico veicolare (Segmento 4)	60.6	29.7

Tabella n° 71

<i>RICETTORE N°11 Zafignano (Gazzola)</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°11.1	Terra	1.8	22.9
n°11.2	Primo	5.0	23.6

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 11 è risultata pari a 23.6 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 72

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 11.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	1.6	31.6	28.1	25.6	25.6	21.6	16.6	-13.4	29.6
Assorbimento aria	-1.4	-1.1	-1.0	-1.8	-2.9	-5.9	-16.6	-55.6	-3.0
Diffrazione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.6	-2.2	-2.4	-3.2	-3.3	-3.1	-2.6	-1.1	-3.0
Globale	0.8	28.3	24.7	20.6	19.4	12.6	-2.6	-70.1	23.6

Tabella n° 73

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 1)	23.6	23.6

Tabella n° 74

<i>RICETTORE N°12 Mamago di sotto</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°12.1	Terra	1.8	33.5
n°12.2	Primo	5.0	34.3

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 12 è risultata pari a 34.3 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 75

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 12.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	15.8	45.8	42.3	39.8	39.8	35.8	30.8	0.8	43.8
Assorbimento aria	-5.0	-4.5	-4.4	-5.0	-5.9	-8.1	-15.4	-39.7	-6.1
Diffrazione	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.9	-0.8	-0.6	-0.2	-0.9
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.2	-1.5	-1.5	-2.1	-2.9	-2.6	-1.3	-1.3	-2.3
Globale	10.0	38.9	35.4	31.7	30.1	24.3	13.5	-40.4	34.5

Tabella n° 76

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 17)	62.3	34.4

Tabella n° 77

<i>RICETTORE N°13 Mamago di sopra</i>			
RICETTORE	PIANO CONSIDERATO	ALT. SUOLO (M)	LEQ (dBA)
n°13.1	Terra	1.8	34.3
n°13.2	Primo	5.0	35.3

L'esposizione all'esterno della finestra posta al primo piano del ricettore n° 13 è risultata pari a 35.3 dBA. La Tabella di seguito riportata indica in frequenza ed in scala ponderata (A) i contributi dei vari fenomeni acustici che intervengono.

Tabella n° 78

<i>CONTRIBUTI FENOMENI ACUSTICI - RIC. 13.2 PRIMO PIANO</i>									
<i>FREQUENZA (HZ)</i>	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	A
Leq (sola divergenza)	17.2	47.2	43.7	41.2	41.2	37.2	32.2	2.2	45.2
Assorbimento aria	-5.1	-4.6	-4.4	-4.7	-5.3	-6.9	-12.1	-29.6	-5.6
Diffrazione	-1.5	-1.6	-1.8	-1.8	-1.8	-1.9	-2.2	-2.8	-1.8
Rifl. ricevente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetto suolo	0.3	-2.1	-1.6	-2.6	-3.0	-2.7	-1.4	-1.2	-2.5
Globale	10.9	38.9	35.9	32.1	31.1	25.7	16.5	-31.4	35.3

Tabella n° 79

<i>PRINCIPALI CONTRIBUTI SORGENTI</i>		
SORGENTE	Lw dBA	dBA
Traffico veicolare (Segmento 17)	62.3	35.2

Previsione del rumore risultante all'esterno dei fabbricati di civile abitazione, calcolo rumore immesso e differenziale

Sommando ai valori di Leq ottenuti in simulazione presso i Ricettori (rumore emesso), il rumore rilevato durante le misure (che rappresenta il fondo esistente - Rumore Residuo) si è ottenuto il rumore totale immesso post operam all'esterno dei fabbricati di civile abitazione; a partire da rumore immesso e residuo si è calcolato il rumore differenziale. Nella tabella di seguito vengono schematicamente riportati tutti i valori ottenuti.

Tabella n° 80: Situazione acustica post operam presso i ricettori

RICETTORE	Rumore ante operam (residuo) dBA	Rumore post operam (emesso) dBA	Rumore post operam (immesso) dBA	Rumore Differenziale dBA
R1	46.2	34.4	46.5	0.3
R2	43.3	46.2	48.5	4.7
R3	39.5	34.0	40.6	1.1
R4	41.6	32.1	42.1	0.5
R5	40.2	40.2	43.2	3.0
R6	40.2	39.9	43.1	2.9
R7	53.0	42.3	53.3	0.3
R8	53.0	34.0	53.1	0.1
R9	40.1	34.5	41.2	1.1
R10	48.6	49.9	52.3	3.7
R11	48.7	23.6	48.7	0
R12	46.5	34.5	46.8	0.3
R13	46.5	35.3	46.8	0.3

Valutazione presso i ricettori

Dalle rilevazioni effettuate, e da quanto sopra illustrato, si evince come il livello di rumore ambientale generato dall'attività in studio presso i ricettori critici sia inferiore ai limiti previsti per le rispettive classi di appartenenza in merito a :

- ◇ rumore immesso
- ◇ rumore emesso
- ◇ differenziale

Tab. n°81

Ricettore	Limite Immissione (dBA)	Rumore Immesso (dBA)	Rumore Residuo (dBA)	Limite Emissione (dBA)	Rumore emesso (dBA)	Limite diff. (dBA)	Differenziale Calcolato (dBA)
R1	60	46.5	46.2	55	34.4	5	0.3
R2	65	48.5	43.3	60	46.2	5	4.7
R3	60	40.6	39.5	55	34.0	5	1.1
R4	60	42.1	41.6	55	32.1	5	0.5
R5	65	43.2	40.2	60	40.2	5	3.0
R6	60	43.1	40.2	55	39.9	5	2.9
R7	65	53.3	53.0	60	42.3	5	0.3
R8	60	53.1	53.0	55	34.0	5	0.1
R9	65	41.2	40.1	60	34.5	5	1.1
R10	60	52.3	48.6	55	49.9	5	3.7
R11	60	48.7	48.7	55	23.6	5	0
R12	60	46.8	46.5	55	34.5	5	0.3
R13	60	46.8	46.5	55	35.3	5	0.3

Valutazione impatto confini della cava

Rumore emesso

Dallo studio eseguito, si veda All. S11 " Carta di impatto acustico" scala 1:10.000, è emerso che i valori di rumore ambientale emesso ai confini di ogni singolo comparto estrattivo non saranno mai superiori ai rispettivi limiti di emissione per la classe in cui sono inseriti (massimo 50 dBA per i comparti B, Q3, U e Q1; massimo 55 dBA per il comparto E).

Rumore immesso

Allo stesso modo i valori di rumore immesso ai confini di ogni singolo comparto estrattivo saranno rispettosi dei relativi limiti di classe, dati i valori ottenuti dalla simulazione post operam (che, come detto, non supera mai i 50 o 55 dBA al confine del singolo comparto), e visto che il rumore di fondo tipico di aree rurali è sempre limitato, come evidente dalle misure condotte presso i ricettori.

Conclusioni

Da tutto quanto sovra esposto si può concludere che l'impatto acustico generato dall'attivazione dei comparti così ipotizzata, come del resto già emerso nella simulazioni predittive a corredo dei SIA precedentio, può ritenersi scarsamente significativo e quindi classificato come "MODESTO".

Si aggiunge per completezza che, trattandosi di attività che possono anche essere inquadrate fra quelle temporanee (previsto l'utilizzo di sorgenti mobili), il riferimento normativo con il quale confrontarsi sarebbe la D.G.R. Emilia Romagna n.45/2002. Tale direttiva per attività quali cantieri edili, stradali ed assimilabili, fissa un unico limite di 70 dBA in facciata al ricettore; tale limite, come evidente dai risultati dalla simulazione predittiva, sarebbe rispettato ancora più ampiamente presso ognuno dei ricettori critici considerati.

Giudizio sintetico d'impatto: Modesto - Temporaneo

RECUPERO DEI LUOGHI

Premesso che trattasi di un contesto essenzialmente agricolo al termine dei recuperi così come progettato (restituzione agli originari utilizzi) non si ritiene che il clima acustico possa discostarsi da quello ante - operam

Giudizio sintetico d'impatto: nullo

• **4.17 Vibrazioni**

La metodologia di scavo adottata non prevede l'utilizzo di "Esplosivo" trattandosi di estrazione di materiale incoerente.

In relazione, quindi alla tipologia delle lavorazioni ed alla distanza dai nuclei di case sparse presenti in un ragionevole intorno delle aree estrattive, l'impatto è da ritenersi trascurabile.

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

● **4.18 Impatto sulla viabilità**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Come accennato l'accessibilità ai comparti può essere considerata favorevole in quanto non sono previste particolari interventi sulla viabilità pubblica per garantire l'allontanamento del materiale estratto; tutti i flussi veicolari saranno indirizzati verso la "camionabile lungo Trebbia" predisposta ed utilizzata da parecchi decenni, dalle ditte estrattrici di inerti, le quali provvedono anche alla sua manutenzione (vedi l'allegato grafico S01 "Inquadramento Territoriale e Viabilità" scala 1:10.000).

In particolare:

Comparto B (AMG scavi srl.s) :

L'area risulta in fregio alla camionabile lungo Trebbia ed è da oltre un decennio utilizzata come deposito materiali inerti. In direzione nord la pista non è necessita di alcuna opera infrastrutturale o adeguamento in quanto già attualmente percorribile per tutta la sua lunghezza fino all'innesto con la strada provinciale n°7 di Agazzano in loc. La Noce (comune di Rottofreno).

In direzione sud, la pista è da alcuni anni interrotta fra le località Camparello di Sotto e C.na della Volpe a causa di un'erosione generata alcuni anni fa dal F. Trebbia; nel caso si rendesse necessario allontanare i materiali estratti verso la comunale del Trebbia, che consentirebbe l'innesto dei mezzi sulla strada provinciale n°7 di Agazzano in loc. Casaliggio, dovrà essere ripristinata la sede viabile per un tratto di circa 500 m. Trattasi di intervento che necessiterà di nulla osta da parte dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Occidentale.



Foto n°.: L'erosione spondale che ha generato l'interruzione della pista lungo Trebbia

Comparto E (Pizzasegola Dioscoride srl)

L'area da oltre 15 anni è utilizzata come stoccaggio di inerti naturali ed è collegata alla camionale lungo Trebbia da una pista esistente. La pista è già adeguata a sopportare il traffico veicolare pesante. In merito alle direzioni di allontanamento del materiale estratto, e agli interventi di adeguamento infrastrutturale, si faccia riferimento a quanto descritto per il Comparto B.



Foto n°1: La pista di collegamento fra il Comparto E e la camionale lungo Trebbia

Comparto G (Pizzasegola Tiziano e Claudio) :

Al fine di raggiungere la pista demaniale lungo Trebbia sarà realizzato un tratto di pista (30m) che consenta ai mezzi di immettersi sulla vicinale Sassoni - Montecchino (che verrà percorsa per 50m) e quindi, attraverso il Settore G2, di innestarsi sulla pista esistente già a servizio del Comparto E (ditta Pizzasegola Dioscoride srl di cui i proprietari dei terreni Pizzasegola Claudio e Tiziano sono i titolari). In merito alle direzioni di allontanamento del materiale estratto, e agli interventi di adeguamento infrastrutturale, si faccia riferimento a quanto descritto per il Comparto B ed E.

Comparto Q (Edilstrade-Frantumati s.n.c.)

Per tutti e 3 sub compartì sarà utilizzata la medesima pista esistente e da oltre un decennio utilizzata per allontanare il materiale estratto dalle cave Crocetta 3 e 4. Detta viabilità di

servizio²³ permette di raggiungere agevolmente la "pista lungo Trebbia", attraverso la ex cava "Cà della Volpe" ed un tratto di circa 250 m di comunale dei Crevosi.

Non è prevista alcuna modifica al tracciato ne, tanto meno, alcun adeguamento alla rete viabilistica già attualmente utilizzata.



Foto n°2: La pista, su terreni provati, a servizio delle cave Crocetta 3 e 4 in attività

Raggiunta la "pista lungo trebbia" in direzione nord la pista, come precedentemente riportato risulta interrotta fra le località Camparello di Sotto e C.na della Volpe a causa di un'erosione generata dal F. Trebbia (vedi considerazioni esposte per i precedenti comparti).

In direzione sud il tratto di pista che verrà percorso non necessita di alcuna opera o adeguamento infrastrutturale in quanto già attualmente percorribile per tutta la sua lunghezza sia per raggiungere l'innesto con la strada provinciale n°7 di Agazzano in loc. Casaliggio sia per l'impianto di selezione inerti Edilstrade-Frantumati s.n.c. ubicato in Loc. Molino Nuovo (Comune di Gazzola).

Comparto R (Edilstrade-Frantumati s.n.c.)

I mezzi adibiti al trasporto del materiale estratto percorreranno 600m sulla comunale della Guerralunga fino a raggiungere la "pista lungo Trebbia" e da qui potranno raggiungere il cantiere fisso di selezione inerti Edilstrade-Frantumati s.n.c. (codice PIAE n°3) ubicato²⁴ in Loc. Molino Nuovo (Comune di Gazzola). Lungo la strada comunale in fase di redazione del

²³ realizzata su proprietà privata

²⁴ a circa 3,3 km

Progetto esecutivo dovranno essere previste due piazzuole di scambio per i mezzi utilizzati per l'allontanamento del materiale estratto.

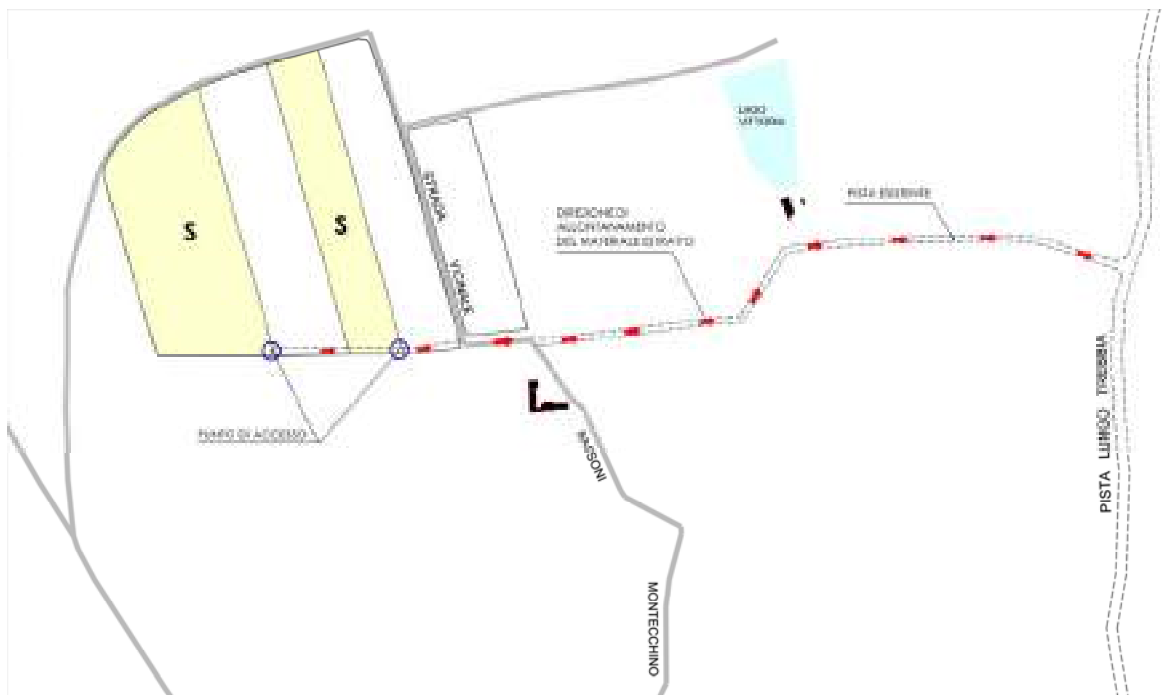
Comparto S (Pizzasegola Tiziano e Claudio)

I mezzi è previsto percorrano 50m circa di vicinale Sassoni - Montecchino e quindi, attraverso il Settore G2 (ditta Pizzasegola Dioscoride srl di cui i proprietari dei terreni Pizzasegola Claudio e Tiziano sono i titolari)), imboccheranno la esistente pista già a servizio del Comparto E (anch'esso in disponibilità della medesima azienda) e raggiungendo così la "camionabile lungo Trebbia".

In merito alle direzioni di allontanamento del materiale estratto, e agli interventi di adeguamento infrastrutturale, si faccia riferimento a quanto descritto per il Comparto B, E e G .

Comparto T (Molinelli srl)

Il flusso veicolare indotto dal comparto estrattivo percorrerà circa 450m di comunale Guerralunga fino a raggiungere la "pista lungo Trebbia"; verranno utilizzate le due piazzuole



di scambio già previste per il Comparto R.

Fig. n°9: La viabilità prevista per il comparto S

Comparto U (Molinelli srl)

Il flusso veicolare indotto dal comparto estrattivo percorrerà circa 360m di comunale Guerralunga fino a raggiungere la "pista lungo Trebbia"; verranno utilizzate le due piazzuole di scambio già previste per il Comparto R e T.

Comparto V (Edilstrade-Frantumati s.n.c.)

L'area di intervento presenta una accessibilità ottimale in quanto risulta in fregio alla strada comunale del Trebbia che rappresenta l'unica viabilità (in direzione della strada Provinciale di Agazzano) consentita sul territorio comunale di gragnano Trebbiense per l'allontanamento del materiale estratto dal Polo n°10 "I Sassoni".

In direzione est invece, percorrendo poche centinaia di metri di strada comunale, gli automezzi raggiungeranno la "pista camionale lungo trebbia".



Foto n°3: Particolare dell'accesso agricolo esistente di cui è previsto l'adeguamento nell'ambito

Prescrizioni generali

Ai sensi dell'art. Art. 21 "Limiti di carattere viabilistico" delle NTA del PAE vigente ed in particolare secondo quanto riportato al comma 6 "Gli operatori esercenti devono assumersi formalmente tutti gli oneri connessi al ripristino della viabilità pubblica e degli innesti con la viabilità di collegamento all'area di cava danneggiati con il transito dei mezzi pesanti impiegati nelle aree di cava. La quantificazione delle spese per il ripristino della viabilità danneggiata deve basarsi su una stima della quota percentuale dei transiti imputabile alle attività estrattive autorizzate rispetto ai transiti complessivi che interessano detta viabilità".

Come prescritto al successivo comma 7, "Prima della sottoscrizione della convenzione l'operatore esercente deve eseguire, in contraddittorio con le amministrazioni locali coinvolte, una ricognizione della viabilità pubblica interessata dal transito dei mezzi per accertarne le condizioni ex ante, anche ai fini della stima delle quote degli spese di ripristino di cui al comma 6. Tale ricognizione deve risultare da apposito verbale sottoscritto dall'operatore e dai tecnici delle amministrazioni coinvolte, corredato da idonea documentazione fotografica. Il verbale deve essere allegato alla convenzione".

Il comma 8 del medesimo articolo impone che le strade di servizio alle cave debbano essere allacciate alla rete stradale pubblica mediante accessi segnalati, indicativamente larghi almeno 6 m ed asfaltati per almeno 50 m dal punto di accesso. Gli accessi previsti e

opportunamente segnalati dovranno essere gli unici abilitati al passaggio di automezzi pesanti in entrata e in uscita dalle cave. Tali interventi dovranno essere meglio definiti in sede di autorizzazione estrattiva.

Al fine di contenere la dispersione delle polveri prodotta dal transito degli automezzi, con particolare attenzione ai recettori più prossimi, sulla superficie viaria, ove non pavimentata, deve essere stesa una copertura con effetto antipolvere.

Tutto ciò premesso, utilizzando i percorsi viabilistici previsti nel presente SIA, applicando diligentemente gli accorgimenti sopra esposti nonché le prescrizioni riportate nel capitolo

“IMPATTI INDOTTI DA AGENTI CHIMICI” si ritiene che l’impatto relativo al traffico veicolare indotto possa essere valutato come “MODESTO”.

Giudizio sintetico d’impatto: Modesto - Temporaneo

RECUPERO DEI LUOGHI

Nessun impatto previsto

Giudizio sintetico d’impatto: Nullo

• 4.19 RISCHIO ELETTROMAGNETICO

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

I comparti estrattivi non sono attraversati da linee elettriche che possano generare rischio per gli addetti.

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

RECUPERO DEI LUOGHI

Nessun impatto previsto

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• 4.20 Rifiuti prodotti dal cantiere

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

I rifiuti urbani ed assimilabili prodotti verranno conferiti al Comune mediante apposita convenzione. I restanti rifiuti prodotti dal cantiere verranno gestiti amministrativamente secondo quanto richiesto dal D. Lgs 152/06 e s.m.l.;

Il conferimento avverrà a Ditte specializzate ed autorizzate alla raccolta e allo smaltimento. Di seguito si riportano le principali tipologie prodotte in attività quali quella in esame:

Tab. n°82

C.E.R.	TIPOLOGIA
130205	Olio Motore
160107	Filtri Olio
160601	Batterie al Pb
150202	Assorbenti mat. filtranti

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante

RECUPERO DEI LUOGHI

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• **4.21 Salute pubblica**

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Gli impatti potenziali a carico di questa componente sono stati valutati quale rischio igienico ambientale derivante dalle interferenze generate dal progetto sulle altre componenti, in grado di avere ricadute sulla salute dei cittadini; conseguentemente l'impatto sulla salute pubblica difficilmente potrà assumere incidenza maggiore di quello mediamente riscontrato a carico delle singole componenti.

Ciò premesso, come già riportato precedentemente, è importante sottolineare come il territorio in cui si inserisce il polo presenti bassi valori di densità abitativa.

Sulla base delle simulazioni effettuate inerenti la diffusione in atmosfera, la ricaduta al suolo e la propagazione del rumore si evince come non sussistano particolari fattori di rischio chimico – fisici per la popolazione ivi residente.

Per quanto concerne l'impatto generato dal traffico veicolare, è possibile affermare che, vista la direzione di allontanamento del materiale estratto diretto prevalentemente lungo la viabilità idraulica sono da escludersi disturbi (polveri, rumori) ai principali centri abitati del comune nonché alle case sparse presenti nella campagna in fregio all'asta del F. Trebbia.

Per quanto riguarda le acque utilizzate a scopi idropotabili si sottolinea che l'attività estrattiva non interferirà con il regime delle acque sotterranee.

RECUPERO DEI LUOGHI

Il recupero di tutti i comparti è previsto a mezzo ritombamento totale delle depressioni di risulta dall'escavazione. I materiali da utilizzarsi per il recupero morfologico dovranno essere naturali provenienti da scavi, sbancamenti, cave di prestito, MPS, End & Waste o comunque materiali idonei ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 s.m.i.. In attuazione dell'art. 45 delle NTA del PTA (approvato con Delib. N°40 dell'Assemblea Legislativa il 21/12/2005) il materiale utilizzato per i riempimenti dovrà in ogni modo rispettare i limiti di cui alla colonna A dell'Allegato 5 parte integrante del D.Lgs 152/2006 così come modificato dal D.Lgs 4/2008 e D.Lgs 128/2010. Le analisi a cui sono sottoposti tali materiali assicura un alto grado di controllo per l'ambiente.

Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante

• **4.22 Salute e la Sicurezza degli addetti**

Per quanto concerne gli aspetti relativi alla "Salute e Sicurezza" dei cantieri vengono di seguito fornite alcune indicazioni di carattere generale che dovranno essere approfondite e precisate nel Documento di valutazione dei rischi che dovrà essere redatto ai sensi del D.L. N° 81/08 (vedi paragrafo successivo).

Innanzitutto, il perimetro d'intervento dovrà essere preventivamente recintato e posizionati in numero adeguato cartelli indicatori di pericolo.

L'accesso²⁵ dovrà essere munito di lucchetto e chiuso al di fuori dell'orario di lavoro o quando assente il personale addetto.

Attività di scavo

Le attività inerenti lo scavo sono state così individuate:

Rimozione dello strato di terreno agrario/ghiaie e accumulo in apposite aree deputate al suo stoccaggio temporaneo da riutilizzarsi nelle fasi di recupero ambientale

Tale operazione avverrà con l'ausilio di un escavatore idraulico e di alcuni automezzi per il trasporto a cumulo dei materiali. Durante la fase di carico degli automezzi, l'autista non dovrà abbandonare il posto di guida salvo assoluta necessità: in tal caso dovrà mantenersi al di fuori dello spazio operativo del mezzo di caricamento. Gli autisti saranno messi a conoscenza dei pericoli inerenti la circolazione all'interno del cantiere e del comportamento da tenersi. Se lo scavo avvenisse in periodi particolarmente siccitosi sarà opportuno, al fine di evitare un'eccessiva produzione di polvere, irrorare le piste e i piazzali di servizio. Gli operatori, prima di procedere al lavoro dovranno ispezionare i fronti su cui intervenire per scongiurare eventuali instabilità delle scarpate. Il rifornimento di carburante per i mezzi operanti in cantiere sarà effettuato a mezzo di cisterne mobili montate su furgoncino ed omologate a norma di legge.

Cigli e scarpate di scavo

Per quanto concerne il pericolo indotto dalla presenza di scarpate di scavo è consigliabile, durante le operazioni di coltivazione, mantenere una opportuna distanza di sicurezza di almeno 20 m dai cigli di scavo per il transito e lo stazionamento di mezzi e personale, interdicendo l'accesso a tale zona. La pendenza, sul breve termine, da conferire alle scarpate in fase di attività potrà anche essere sub verticale purchè l'altezza dello splateamento non superi i 2,5 metri mentre per quelli temporaneamente abbandonati non superiore a 32°.

²⁵ dovranno prevedere idonee modalità di fissaggio al fine di impedire la loro chiusura accidentale durante il passaggio dei mezzi

Aspetti generali

Tutti i mezzi saranno dotati di estintore a polvere e cassetta di primo soccorso. Le attività svolte all'interno del cantiere dovrà essere organizzata con lo scopo di prevenire per quanto possibile le reciproche interferenze.

Si sottolinea che trattasi di attività svolte in area ad ampia visibilità. L'impiego delle macchine ed attrezzature sarà destinato all'esecuzione di operazioni compatibili con le caratteristiche e d'uso previste dai rispettivi fornitori.

L'utilizzo dei mezzi sarà consentito solo a personale ritenuto idoneo e selezionato secondo capacità attitudinali e formato con idonea attività di tirocinio.

La manutenzione ordinaria dei mezzi avverrà all'interno dei cantieri. Per manutenzione ordinaria si intendono operazioni di controllo e verifica eseguite dall'operatore stesso, che consentano di tenere in condizioni di efficienza operativa il mezzo. Essa sarà organizzata secondo i criteri predittivi consigliati dalle varie case costruttrici.



Foto n°4: La tipica modalità di scavo applicata nelle cave lungo l'asta del F. Trebbia

Per contro le manutenzioni straordinarie verranno affidate agli stessi fornitori e/o costruttori di macchine ed impianti; dette operazioni non potranno avvenire nelle aree di intervento. Occorrerà rendere disponibile in cantiere un Pacchetto di Medicazione con la dotazione minima indicata, adeguatamente custodita in luogo facilmente accessibile e contenente i presidi previsti dal D.M. 15 luglio 2003 n°388. Come già prescritto sarà altresì necessario rendere disponibile almeno un telefono cellulare per le chiamate d'emergenza.

Contenuto pacchetto minimo:

- guanti monuso in vinile (2 paia)
- confezione di soluzione cutanea di iodopovidone al 105 di iodio da 125 ml
- confezione di soluzione fisiologica (sodio cloruro 9%) da 250 ml
- compresse di garza sterile 10x10 in buste singole (3)
- compresse di garza sterile 18x40 in buste singole (1)
- pinzette sterili monuso (19)

- confezione di cotone idrofilo (1)
- confezioni di cerotti di varie misure pronti per l'uso
- rotoli di benda orlata alta 10 cm (1)
- rotoli di cerotto alto 2,5 cm (1)
- 1 paio di forbici
- lacci emostatici (1)
- ghiaccio pronto all'uso
- sacchetto monuso per rifiuti sanitari
- opuscoli e istruzioni

Riassumendo, i più importanti accorgimenti per ridurre il rischio indotto dall'attività in oggetto si ritiene possano essere i seguenti:

- ◆ Recintare i perimetri di intervento e installare la segnaletica di pericolo.
- ◆ Chiudere qualsiasi passaggio dall'esterno verso le zone di scavo.
- ◆ Mantenere una opportuna distanza di sicurezza per il transito e lo stazionamento nei pressi dei cigli di scavo.
- ◆ Installare i cartelli indicanti i limiti di velocità all'interno del perimetro di cava.
- ◆ Installare i cartelli indicanti la presenza dei cigli di scavo.
- ◆ Dotare ogni mezzo di estintore antincendio, cassetta 1° soccorso e radio ricetrasmittente.
- ◆ Fornire al personale idonei D.P.I. e formarli sul loro uso corretto.
- ◆ Fornire ai lavoratori indumenti termoprotettivi.
- ◆ Effettuare quanto prima valutazione "Rumore" (D.L./277/91)
- ◆ Effettuare valutazione "Rischio Chimico"
- ◆ Effettuare corso di formazione "Primo Soccorso"
- ◆ Effettuare corso di formazione "Antincendio"
- ◆ Dotare i cantieri di linea telefonica (fissa o mobile)

• 4.23 Applicazione del D.L. N° 81 del 9.4.2008

Tale decreto si occupa della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro; di seguito si riportano i principali obblighi previsti in materia:

Il Datore di Lavoro (DL) ai sensi degli artt. 2 e 18 ha l'obbligo di:

- nominare il Medico Competente;
- designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dai luoghi di lavoro in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;
- nell'affidare i compiti ai lavoratori, tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza;
- fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale;
- prendere misure appropriate affinché solo i lavoratori che abbiano ricevuto breve dispensa informativa in materia di salute e sicurezza sul lavoro
- richiedere l'osservanza, da parte di tutti i lavoratori, delle norme vigenti e di tutte le disposizioni aziendali in materia di sicurezza, di igiene del lavoro e di uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) e dei Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC) messi a loro disposizione;
- inviare i lavoratori alla visita medica entro le scadenze della Sorveglianza Sanitaria Obbligatoria (SSO);
- adempiere agli obblighi di informazione, formazione, addestramento;
- adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro;
- consegnare al Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS), su richiesta di questi e per l'espletamento delle sue funzioni, copia del DVR;

Ciò premesso ai sensi dell'art 17 il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

- La valutazione dei rischi con la conseguente elaborazione del Documento di valutazione dei rischi (DVR);
- La designazione del Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione dai rischi.

• 4.24 Esposizione a radiazioni non ionizzanti

FASE DI ATTIVITÀ DI SCAVO

Nell'ambito delle attività previste l'unica situazione che potrebbe generare un rischio di esposizione a N.I.R. è dovuta ad una eventuale operazione di saldatura elettrica. In tal caso saranno forniti i previsti dispositivi di protezione contro sorgenti di R.N.I. generanti radiazioni ultraviolette.

La protezione contro le radiazioni ultraviolette dovrà essere effettuata mediante maschere ed occhiali per saldatura ed indumenti idonei; si ritiene che la frequenza con la quale verranno eseguite tali operazioni sia pressochè nulla.

Giudizio sintetico d'impatto: Trascurabile

RECUPERO DEI LUOGHI

Nessun impatto previsto

Giudizio sintetico d'impatto: Nullo

• **4.25 Piano di Monitoraggio**

Ai sensi dell'ex Allegato n°8 delle NTA del PIAE 2011 è stato di seguito proposto un piano di monitoraggio sulle principali componenti ambientale maggiormente interessate dall'intervento in progetto.

Acque superficiali e sotterranee

I due piezometri che saranno installati a spese delle ditte esercenti le cave, come previsto dalla convenzione che sarà stipulata con il comune di Gragnano Trebbiense, permetteranno di monitorare l'escursione della falda durante tutto il periodo di attività.

Il diametro di dette opere dovrà comunque essere tale da consentire eventuali campionamenti di acqua si rendessero necessari durante i lavori di scavo.

Le misure di soggiacenza dovranno essere effettuate a cadenza mensile e tempestivamente comunicate all'Ufficio Tecnico Comunale.

Emissioni Polveri

Ogni due anni verrà effettuata una campagna di rilevazioni estesa per una settimana presso il punto di misura già utilizzato per il presente lavoro. Il laboratorio mobile dovrà essere attrezzato con la strumentazione normalmente in dotazione per le misure in continuo ed in grado di definire in modo attendibile sia i principali parametri chimici dell'aria (PM10, NO₂ e CO) che meteorologici (direzione e velocità del vento, pressione temperatura, umidità relativa).

Rumore

I controlli in ossequio al DL 277/91 e al DPCM 14/11/97 attuativo della Legge 477 dovranno avere cadenza triennale oppure in caso di modifiche sostanziali dell'attività lavorativa.

Infrastrutture

Verificare con particolare accuratezza lo stato delle piste interne alla cava e verificare il grado di umidità nei periodi particolarmente siccitosi.

Verde

Ai sensi dell'Art. 42 delle NTA del PIAE 2017 la direzione dei lavori dovrà essere affiancata obbligatoriamente da uno o più tecnici geologi, agronomi e/o forestali, laureati in scienze ambientali, di comprovata esperienza in materia, in grado di monitorare gli interventi di piantumazione, definendo le eventuali modifiche ritenute necessarie in corso d'opera per una migliore riuscita dell'intervento. Ogni anno sarà quindi redatta una relazione agronomica sullo stato di avanzamento dei recuperi ambientali e sul grado di attecchimento delle essenze piantumate. In ogni caso ogni anno sarà necessario un accurato controllo dei rimboschimenti per intervenire subito sul recupero di eventuali fallanze.

Modalità di comunicazione inizio lavori e formato dati

La data di inizio rilievi dovrà essere comunicata agli enti preposti con almeno 15 giorni di anticipo al fine di consentire eventuali controlli in contraddittorio; i dati delle campagne di monitoraggio dovranno essere trasmessi per via informatizzata e dovranno contenere:

- Scheda campagne di misura riportanti l'ubicazione e descrizione del sito, il giorno, l'ora

- di inizio dei rilievi, il giorno, l'ora della fine dei rilievi.
- Base cartografica in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura.
- Documentazione fotografica dei punti di misura

I risultati delle periodiche campagne di monitoraggio dovranno essere inviate, direttamente dalla ditta in via informatizzata, all'Arpa, all'Amministrazione Comunale e alla competente Agenzia Regionale Sicurezza Territoriale e Protezione Civile Servizio Area Affluenti Po.



Foto n°5: Uno dei piezometri installato nella cava Crocetta 4

• 4.26 Conclusioni

Da tutto quanto emerso dal presente studio si può concludere che:

- gli interventi in progetto non saranno in alcun modo di pregiudizio alla stabilità dei luoghi né interferiranno con il reticolo idrografico naturale.
- la profondità massima di scavo permetterà di lasciare un franco dalla massima risalita della falda freatica di almeno 1 metro e quindi sono da escludere eventuali interferenze degli scavi con l'acquifero sottostante.
- dal punto di vista delle emissioni di polveri e rumori l'attività non sarà fonte di turbativa ad eccezione dei temporanei fenomeni di disturbo acustico alla fauna presente nell'intorno delle aree oggetto di scavo vero e proprio.
- la viabilità utilizzata per l'allontanamento del materiale estratto è quella storicamente utilizzata dalle ditte estrattrici per raggiungere gli impianti di selezione inerti presenti lungo l'asta del F. Trebbia ed autorizzata dall'Amministrazione comunale; trattasi di viabilità ampiamente idonea a sopportare il traffico indotto;
- le ditte estrattrici (aderenti al Consorzio GST) sono in possesso di Concessione per l'utilizzo della viabilità demaniale nonché dell'eventuale realizzazione di un guado che consentirebbe, se necessario di raggiungere la sponda destra ed innestarsi quindi sulla tangenziale di Piacenza.
- l'analisi paesaggistica eseguita ha permesso di escludere interferenze con gli elementi strutturali del paesaggio e storico culturali.
- gli interventi estrattivi in oggetto non comporteranno l'eliminazione di vegetazione naturale di pregio.
- gli interventi in progetto, sviluppati nell'arco temporale di un decennio, consentiranno di monitorare, contemporaneamente al procedere della coltivazione dei comparti estrattivi, gli interventi di ripristino ambientale via via realizzati.
- lo specifico piano di gestione redatto, atto a garantire il pieno successo degli interventi di piantumazione, permetterà anche di accelerare i processi di affrancamento dei nuovi impianti.

Opere di Mitigazione previste dal presente SIA

Le principali opere di mitigazione previste dal presente Studio di Impatto Ambientale possono essere così riassunte:

1. Realizzazione di recinzione lungo tutto il perimetro dei cantieri senza l'utilizzo di reti in PVC colorato ma con l'ausilio di ritti in ferro/legno corredati da fili in acciaio;
2. Posa in opera di idonei cartelli monitori lungo il perimetro di cava;
3. Irroramento nei periodi siccitosi di piste, piazzali e viabilità non pavimentata;
4. Realizzazione, prima dell'inizio dell'asportazione del terreno agrario, di un fosso di guardia a monte dei terreni oggetto di escavazione al fine di evitare che acque di origine agricola possano, riversandosi nelle aree di effettivo scavo, infiltrarsi facilmente nel sottosuolo e raggiungere la falda freatica;
5. Il terreno agrario non dovrà essere asportato dai comparti estrattivi, né miscelato con altro materiale di scarto o sterile; nella fase finale del riassetto ed a superfici già risagomate, esso dovrà essere nuovamente disteso;
6. I cumuli di stoccaggio del terreno agrario non dovranno avere altezza superiore a 5 metri al fine di non pregiudicarne le caratteristiche fisico-biologiche;
7. I materiali da utilizzarsi per il ritombamento delle depressioni di risulta dallo scavo saranno naturali provenienti da scavi, sbancamenti, cave di prestito, MPS, End & Waste o comunque materiali idonei ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 s.m.i.;
8. Le operazioni di manutenzione delle macchine operatrici, con sostituzione di lubrificanti, non potrà avvenire entro i comparti estrattivi se non previo allestimento di piazzuola idoneamente impermeabilizzata e cordolata.
9. Non è consentito il lavaggio dei mezzi all'interno dei comparti estrattivi;
10. Saranno impiegati mezzi meccanici moderni ed adeguati alle più recenti disposizioni in materia di emissioni.
11. La velocità degli autocarri adibiti al trasporto del materiale estratto lungo la pista lungo Trebbia non dovrà superare i 30 km/ora;

Opere di Compensazione

In accordo con quanto previsto dalla Variante PAE 2021 il presente Studio di Impatto Ambientale, ha previsto interventi di compensazione ambientale (potenziamento della rete ecologica locale) che porteranno ad un indubbio miglioramento delle biodiversità in una porzione di pianura così altamente artificializzata.

Oltre infatti ad un beneficio dal punto di vista industriale, detto intervento estrattivo permetterà un ampliamento dell'equipaggiamento vegetazionale del territorio; in particolare entro i perimetri di intervento saranno realizzati oltre 4.6 km di siepi arboreo-arbustive e 1,1 ha di boschi mesofili (questi ultimi distribuiti nel comparto R e sub comparti Q2 e Q3).

Gli interventi sopra citati porteranno all'impianto di oltre 11.000 nuove essenze arboree ed arbustive; in fase di rilascio delle singole autorizzazioni allo scavo saranno concordate con l'Amministrazione comunale le modalità attuative dei restanti recuperi ambientali (delocalizzabili/monetizzabili) che da distribuirsi complessivamente su 5.4 ha.



LUSIGNANI DOTT. GEOL. FILIPPO
ISCRITTO ALL'ELENCO NAZIONALE
TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
N° 5604
(D.G. RER N° 3822/99)



MALENA s.n.c.
Via Manfredi n. 112 - 29100 PIACENZA
Tel. e Fax 0523.759583
Reg. Impr. PC n. 18275 - REA n. 146091
C. Fisc. e P. IVA 01246890337
e-mail: malena.archeologia@libero.it

