

REGIONE EMILIA ROMAGNA
Provincia di Modena
COMUNE DI SAN CESARIO SUL PANARO

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE
DELLA CAVA DI GHIAIA E SABBIA
“PONTE ROSSO 2013”
POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI
IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO
DI CAVA – DESCRIZIONE DELL’AMBIENTE DI
RIFERIMENTO E FATTORI SINERGICI



DATA:

Novembre 2013

PRATICA N°:

144/12

FASCICOLO N°:

02

COMMITTENTE E PROPRIETÀ:

GRANULATI DONNINI S.p.A.

Strada Cave Montorsi, 27/a
41126 Modena (Mo)

PROGETTISTA:

Dott. Geol. Andrea Dolcini

STUDIO:

GEODES s.r.l.

CCIAA n° 11027/2000 – R.E.A. di MO n° 317764
Cod.Fisc. e Part. I.V.A. 02625920364
Via Michelangelo, 1 – 41051 Castelnuovo Rangone (Mo)
Tel.: (059) 536629-535499 - Fax.: (059) 5331612
E-mail: geodes.srl@fiscali.it
Pec: geodes@pec.geodes-srl.it

CONSULENZE SPECIALISTICHE:

Dott. Geol. Claudia Borelli
Ing. Andrea Bergonzini
(Valutazione polveri diffuse)

Dott. Geol. Ugo Ferrari
(Valutazione impatto acustico)



INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	5
3.	INQUADRAMENTO DELL'AREA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
	3.1 STATO DI FATTO	7
	3.2 FASE DI ESCAVAZIONE	9
	3.3 FASE DI SISTEMAZIONE	12
4.	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	17
	4.1 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI RICETTORI.....	19
5.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	21
	3.1 INFRASTRUTTURE.....	22
	3.2 IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO	30
	3.3 IMPATTI PER STABILITA'	41
	3.4 IMPATTI PER LA MATRICE ACQUA	59
	IDROGRAFIA SUPERFICIALE.....	59
	IDROGRAFIA SOTTERRANEA	70
	3.5 IMPATTI PER ATMOSFERA	92
	• Attività di scavo.....	113
	• Attività di ripristino.....	116
	3.6 RETE NATURA 2000 REGIONE EMILIA-ROMAGNA.....	121
	3.7 IMPATTI PER FLORA E VEGETAZIONE	124
	3.8 IMPATTI PER FAUNA	131
	3.9 IMPATTI PER ECOSISTEMI.....	135
	3.10 IMPATTI PER RUMORI E VIBRAZIONI	140
	3.11 IMPATTI PER PAESAGGIO.....	172
	3.12 IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, CONDIZIONI SOCIO ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI.....	178
	3.13 IMPATTI PER PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	179
6.	FATTORI SINERGICI.....	182
7.	SINTESI FINALE DELL'ANALISI DEGLI IMPATTI	186
8.	PIANO DI MONITORAGGIO	190
	8.1 ACQUE SOTTERRANEE	190
	8.2 ACQUE SUPERFICIALI.....	192
	8.3 RUMORE E POLVERI.....	192
9.	MITIGAZIONI.....	194
10.	CONCLUSIONI	203

ALLEGATI

All. A Caratterizzazione fotografica dei ricettori

All. B Verifiche di stabilità



1. PREMESSA

Su incarico della ditta GRANULATI DONNINI S.p.A., esercente l’attività estrattiva nella ex cava di ghiaia e sabbia “Ponte Rosso”, ora denominata “Ponte Rosso 2013” (Figura 1), si è proceduto alla stesura della presente relazione con lo scopo di individuarne, e valutarne, gli impatti ambientali.



Figura 1: Definizione dei comparti estrattivi individuati dal P.A.E. del Comune di San Cesario sul Panaro (2009). In nero è delimitata la proprietà GRANULATI DONNINI S.p.A. che comprende la parte est del comparto 2 (ex cava “Ponte Rosso” attiva dal 2004 al 2009) e tutto il comparto 3. In giallo la proprietà SINERCAVE S.r.l. che possiede la parte ovest del comparto 2 ex, cava “Fornace”.

Il progetto di coltivazione e sistemazione della cava “Ponte Rosso 2013” all’interno del Polo 9 in Comune di San Cesario sul Panaro, ai sensi dell’allegato B.3 e dell’art. 4 della Legge Regionale 9/99 “Disciplina della procedura di valutazione dell’impatto ambientale” Titolo II così come modificati dall’art. 53 della Legge Regionale 30/07/2013 n. 15 “Semplificazione della disciplina edilizia”, nella categoria B.3.4. “cave e torbiere”, ricade tra i progetti assoggettati a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) “qualora essi siano realizzati in ambiti territoriali in cui



entro un raggio di un chilometro siano localizzati interventi, già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, appartenenti alla medesima tipologia progettuale”.

L’area oggetto di studio è ubicata nella parte nord del Polo estrattivo n° 9 “Via Graziosi” sito nel Comune di San Cesario sul Panaro (Mo), in località Ponte Rosso, riconfermato dalla Variante Generale al P.I.A.E. approvato con Delibera di Consiglio provinciale n° 44 del 16/03/2009. In tale realtà coesistono diverse attività estrattive attive e pianificate a distanza inferiore ad 1 km dai confini dell’area di intervento, pertanto il Piano di coltivazione e sistemazione viene assoggettato a procedura di VIA tramite istruttoria da parte dell’ente competente (Comune di San Cesario sul Panaro) al fine di determinarne la fattibilità e la compatibilità ambientale.

In particolare si richiede al Comune di San Cesario sul Panaro la valutazione di tale elaborato per la prima fase (primo quinquennio) di coltivazione e sistemazione della cava “Ponte Rosso 2013”, secondo le volumetrie previste dalla Variante generale al P.I.A.E., ed in previsione di accogliere il nuovo impianto di lavorazione e trasformazione inerti “San Cesario”.



2. OBIETTIVI DELL’INTERVENTO

Oggetto del presente elaborato è la valutazione degli impatti dell’attività estrattiva della cava “Ponte Rosso 2013” nei confronti di ricettori, ambientali ed antropici, secondo le previsioni estrattive fissate dalla Variante generale 2009 al P.I.A.E. ed in base alle prescrizioni del relativo P.A.E. comunale approvati con Delibera di Consiglio provinciale n° 44 del 16/03/2009.

Relativamente all’attuazione del Polo estrattivo n° 9, in conformità all’art. 24 comma 5 del P.A.E. 2009, è stata sottoscritto in data 13 Novembre 2013, l’ “Accordo, ai sensi dell’art.24 della L.R. 241/1990, relativo all’attuazione del polo estrattivo n.9 “Via Graziosi” secondo le previsioni del PAE vigente del Comune di San Cesario s/P” (Accordo 2013) tra il Comune di San Cesario sul Panaro ed i Soggetti privati interessati.

L’intervento di coltivazione della cava “Ponte Rosso 2013”, da realizzarsi in ampliamento ad uno scavo già esistente ed oggetto delle pianificazioni precedenti (cave Ponte Rosso - Ditta Granulati Donnini S.p.A. e Fornace – Ditta Sinercave S.r.l.), riguarda l’esaurimento delle potenzialità estrattive del comparto 2 (parte ovest) e lo sfruttamento del comparto 3 (parte est) individuati dal P.A.E. comunale 2009. (Figura 1)

Conformemente a quanto indicato nel PAE 2009 gli obiettivi dell’intervento di coltivazione della cava Ponte Rosso 2013 sono i seguenti:

- soddisfacimento di una quota del fabbisogno provinciale di inerti pregiati con la minimizzazione dell’impatto ambientale, anche tramite il contenimento delle attività estrattive nelle aree già interessate da scavi;
- recupero dei residui non scavati di precedente pianificazione secondo quanto previsto negli art.18 e ss. del PIAE 2009;
- realizzazione del recupero di tutte le aree oggetto dell’attività estrattiva;
- accoglimento degli impianti di lavorazione degli inerti attualmente ubicati nel Polo n° 8 in aree non idonee, lungo il Fiume Panaro, per i quali sono già previsti lo smantellamento e la ricollocazione.

La cava “Ponte Rosso 2013” possiede una potenzialità estrattiva di circa 1'075'174 m³ da esaurire, così come stabilito nell’Accordo 2013, mediante 2 fasi della durata di 5 anni ciascuna, suddivise in 4,5 anni di escavazione e 0,5 anni di sistemazione generale; la durata complessiva delle 2 fasi sarà quindi di 9,5 anni in quanto la 2° fase inizierà il secondo semestre del 5° anno della 1°



fase in modo da garantire continuità nell'azione estrattiva; le attività di sistemazione, nei comparti 2 e 3, procederanno contestualmente a quella di scavo in modo tale da predisporre l'area per la realizzazione del nuovo impianto di lavorazione e trasformazione inerti "San Cesario".

Come riportato in Tabella 1 (Tabella 2 del Fascicolo 03 "Relazione tecnica"), la quantità di ghiaia utile potenzialmente estraibile nella cava "Ponte Rosso 2013" risulta pari a 895.178,27 m³ da suddividere in due fasi quinquennali.

Volumi di nuova previsione - PAE 2009	mc	925.195,00	+
Volumi residui vecchie pianificazioni - Accordo 2013	mc	149.979,00	=
Totale ghiaia utile estraibile	mc	1.075.174,00	-
Volumi congelati - PIAE 2009	mc	179.995,73	=
Totale ghiaia utile non "congelata"	mc	895.178,27	

Tabella 1: Previsione estrattiva decennale nella cava Ponte Rosso PAE/PIAE 2009

Oggetto della presente relazione è la prima di queste fasi, per la quale è calcolato un volume utile estrattivo di 643.818 m³. Tale quantità è stata frazionata in 5 lotti (Tabella 5 del Fascicolo 3 "Relazione Tecnica"), diversamente a quanto previsto nell'Accordo 2013, in modo non uniforme al fine di dare priorità ai primi 2 anni di attività dedicati alla predisposizione dell'area per il nuovo impianto di lavorazione e trasformazione inerti.

Le attività sono descritte con maggior dettaglio nel Fascicolo 03 "Relazione tecnica", e riprese nel presente elaborato affinché si possano valutare le diverse criticità a seconda del lotto esaminato, specialmente per quanto riguarda i parametri "polveri" e "rumore" che dipendono principalmente dal volume di materiale movimentato, ovvero dall'operatività del sito.



3. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 STATO DI FATTO

In Figura 2, estratto della Tavola 2 "Stato di fatto", si osserva la situazione morfologica attuale così come abbandonata al termine della precedente attività estrattiva, meglio documentata nel Fascicolo 06 "Documentazione fotografica"; in particolare si osserva che:

- all'ingresso dell'area di cava a piano campagna, sono presenti due fabbricati e la pesa, situati sulla sinistra della pista che conduce alla rampa di accesso al fondo cava costituita di ghiaia (Figura 3);
- la morfologia di rilascio è composta da: scarpate interrotte da una banca centrale, argini perimetrali di mitigazione con solo inerbimento (est) o con inerbimento e piantumazione (nord) alti circa 3 m, una recinzione di confine tra il comparto 2 ed il comparto 3, aree di stoccaggio dei cumuli di cappellaccio a piano campagna e sul fondo cava.

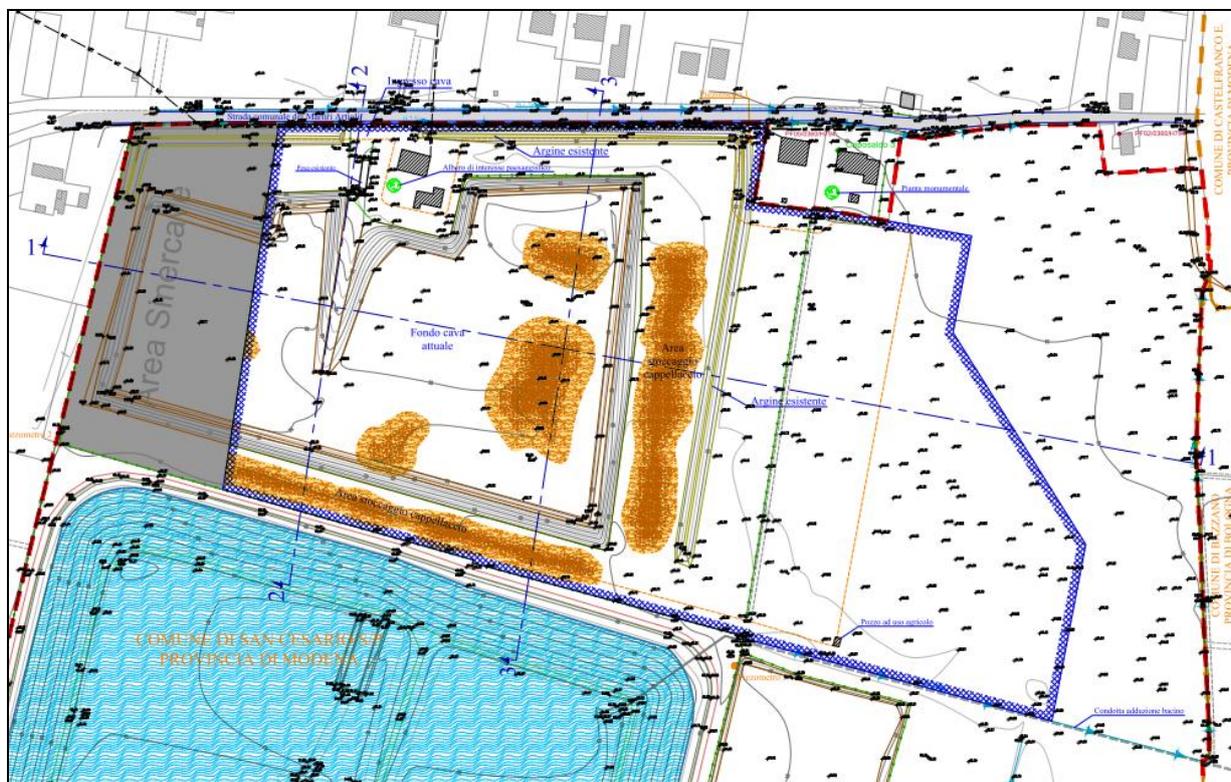


Figura 2: Estratto Tav. 2 "Stato di fatto". In arancione il perimetro di scavo e in blu l'area di intervento comprensiva della superficie di stoccaggio provvisoria.



Si specifica che nella presente valutazione di impatto non viene considerato interamente l'accantieramento quale fase preliminare, in quanto le infrastrutture a servizio dell'attività estrattiva sono in parte già presenti dalla precedente cava "Ponte Rosso" (recinzione e cancello di ingresso corredati di segnaletica, argini in terra di mitigazione, fossi di guardia, pesa e fabbricati di servizio, recinzione provvisoria tra il comparto 2 ed il comparto 3 con fosso di drenaggio delle acque superficiali). (Figura 3)



Figura 3: Pesa e segnaletica di cantiere già presenti all'ingresso della cava in oggetto e lungo la recinzione perimetrale dell'area.



Le opere di accantieramento preliminari verranno completate e/o adeguate con il procedere degli scavi in “fase di progetto”.

3.2 FASE DI ESCAVAZIONE

L’intervento in progetto si pone a prosecuzione dell’attività svolta fino ad ora nella cava Ponte Rosso, al fine di sfruttare le previsioni estrattive e di sistemazione per quanto riguarda la prima delle due fasi attuative definite nell’Accordo 2013 nei comparti 2 (da esaurire per la parte di competenza della ditta Granulati Donnini S.p.A.) e 3.

Le fasi di coltivazione verranno suddivise a loro volta in lotti successivi di scavo di durata annuale, ad eccezione dell’ultimo, di durata semestrale poiché l’ultimo semestre di ciascuna fase sarà destinato esclusivamente alla sistemazione.

Il quadro progettuale prevede, in seguito alla messa in opera delle necessarie opere preliminari e di mitigazione, l’approfondimento degli scavi all’interno del comparto 2, fino al raggiungimento delle profondità indicate dal PAE 2009 e definite nel successivo Accordo 2013, ed il loro ampliamento verso sud in avvicinamento al bacino già realizzato nel comparto 1 del Polo n° 9 fino a 10 m dal confine di proprietà, verso nord fino a 10 m dalla Via Martiri Artioli ed infine verso est fino al completamento del comparto 2 e fino al raggiungimento della volumetria da autorizzare nel comparto 3.

L’intervento di escavazione risulta propedeutico alla preparazione dell’area per l’accoglimento dell’impianto di trasformazione degli inerti che dovrà sostituire due frantoi attualmente presenti nella fascia fluviale del Fiume Panaro (“Ex Lamces” e “San Cesario”).

Al fine di rendere possibile tale urgente ricollocamento l’escavazione interesserà dapprima l’area destinata all’accoglimento del nuovo impianto e gli interventi di sistemazione dell’area procederanno contestualmente a quelli di scavo per la predisposizione del sito alle opere necessarie alla realizzazione dell’impianto (lotti 1 e 2 - Figura 4).

L’attività estrattiva in progetto comporterà l’escavazione complessiva di circa 862’313 m³ di materiale nell’arco di tempo individuato dalla durata quinquennale della prima delle due fasi



attuative del PIAE-PAE 2009, in cinque periodi, quattro annuali ed uno semestrale, corrispondenti ai lotti di scavo 1 – 5 (Figura 4).

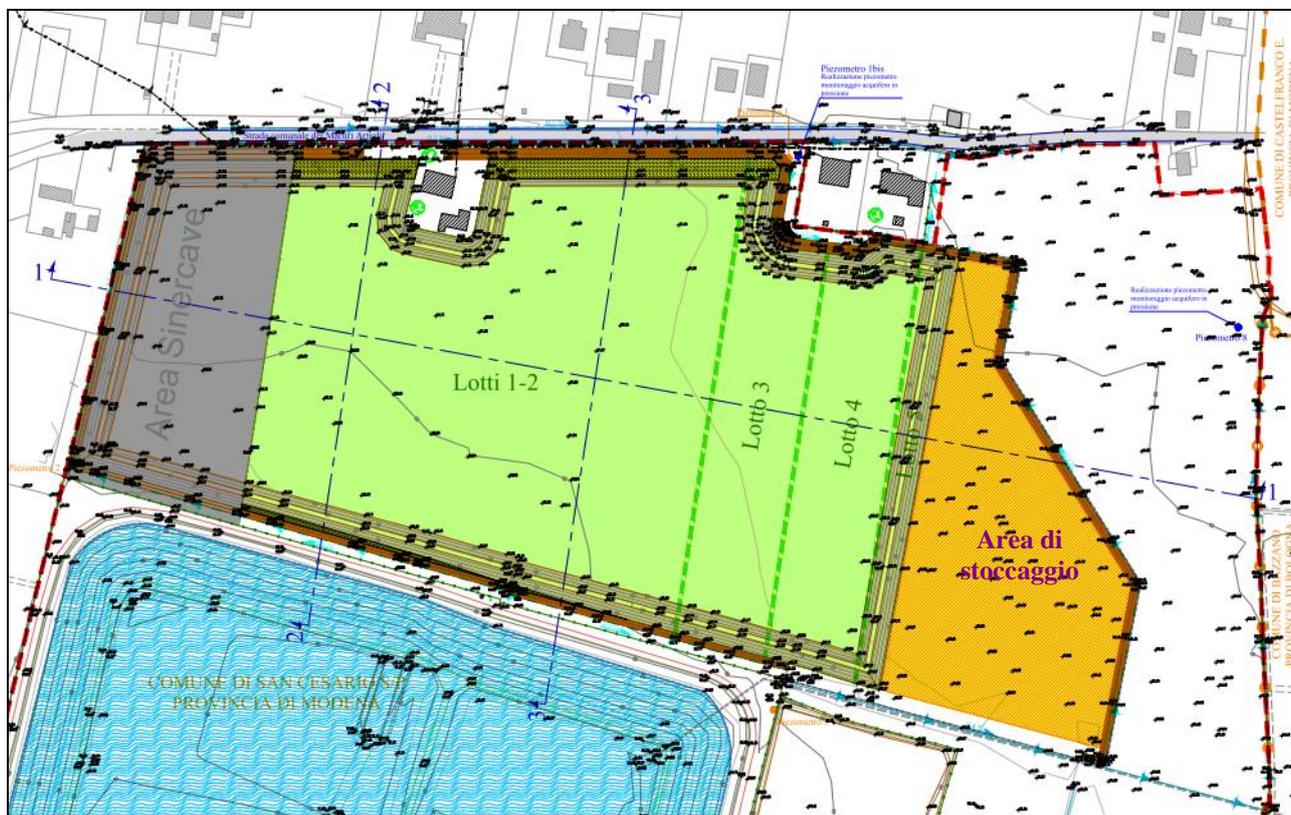


Figura 4: Estratto Tavola 4 “Progetto di scavo”: suddivisione in lotti della nuova cava “Ponte Rosso 2013” e area di stoccaggio provvisoria.

Di seguito vengono sintetizzate le attività di cava previste nella prima fase quinquennale (Tabella 5 Fascicolo 3 “Relazione Tecnica”), articolata in n° 5 lotti annuali:

Lotti 1 e 2

- approfondimento degli scavi fino alla profondità media di -14,0 m dal p.c. all’interno dell’area depressa;
- ampliamento fino alla completa estrazione del materiale sotteso all’area di insediamento dell’impianto;
- escavazione dell’attuale rampa di accesso in ghiaia e dell’area di accesso a piano campagna, che dovranno essere ricostituite con l’impiego di materiale terroso.



Lotti 3, 4 e 5

Il fronte di scavo proseguirà poi verso est fino al completo esaurimento del comparto 2 ed all’interno del comparto 3.

Si evidenzia che nei primi 2 anni di attività i lavori della vicina cava ex “Fornace”, attualmente denominata “Fornace 2013”, saranno eseguiti in contemporanea con la cava Ponte Rosso 2013 perché destinata anch’essa ad accogliere il nuovo impianto e la quasi totalità della nuova pista di accesso (Figura 5). Per questo motivo gli impatti derivanti dalle sincrone attività vengono presi in considerazione nell’apposito capitolo dedicato ai fattori sinergici.

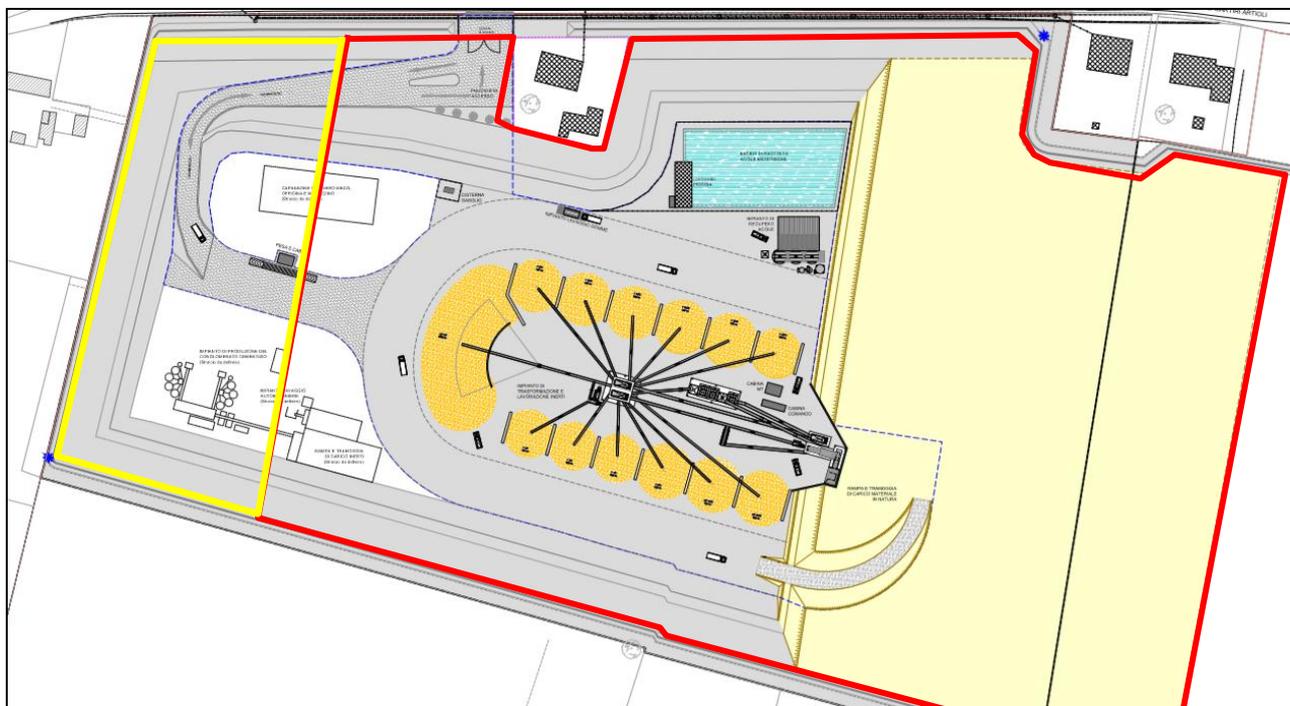


Figura 5: Estratto Planimetria generale dell’intervento - “Frantoio S. Cesario” Polo 9 – Via Graziosi, Ipotesi di realizzazione del nuovo Impianto di frantumazione. In giallo l’area Fornace 2013 e in rosso l’area Ponte Rosso 2013.



3.3 FASE DI SISTEMAZIONE

Uno degli obiettivi del P.A.E. (art. 15) è lo spostamento e/o chiusura dei frantoi ubicati nel Polo n° 8 lungo il fiume Panaro in aree incompatibili con attività di questo tipo, favorendo sia la loro ricollocazione in aree idonee, sia il recupero ai fini naturalistici delle fasce fluviali per restituirle alla fruizione pubblica.

ART. 15. PAE: GLI IMPIANTI DI TRASFORMAZIONE (D)

1. Il PAE ha recepito il PIAE, in particolare le prescrizioni che indicano i criteri e le condizioni generali per il reinsediamento di impianti di San Cesario sul Panaro delocalizzati di prima lavorazione e di trasformazione e dei relativi fabbricati nelle aree destinate ad attività estrattive del Polo 9. Sono impianti di prima lavorazione e trasformazione quelli connessi all'attività estrattiva, pertanto solo quelli che attengono al lavaggio e frantumazione dei materiali estratti, con esclusione di quelli che importano la produzione di materiali ulteriori e diversi (calcestruzzi, bitumi ecc). Gli impianti di trasformazione degli inerti in altri materiali (bitumi, calcestruzzi ecc..) devono essere oggetto di specifica valutazione e se previsti sono soggetti alle medesime norme degli impianti di trasformazione connessi all'attività estrattiva: carattere temporaneo, raccordo con lo strumento urbanistico ecc.
2. Il PAE del Comune di San Cesario sul Panaro prevede la possibilità di reinsediamento nelle aree destinate ad attività estrattive del Polo 9 di impianti delocalizzati di trasformazione, lavorazione e impianti produttivi connessi alla trasformazione dei materiali estratti e alla produzione di materiali. Condizione per il trasferimento e ricollocazione è che il numero complessivo degli impianti presenti nel Comune sia costante. Sono da privilegiare le soluzioni che determinano la riduzione degli impianti.
3. Il PAE, nell'apposita scheda, con prescrizioni (P) indica il sito inidoneo ad ospitare impianti di prima lavorazione e impianti produttivi connessi alla trasformazione dei materiali estratti e alla produzione di materiali ; tale unico sito è rappresentato dal Comparto 2 del Polo 9.

Al comma 3, il P.A.E. riconosce come unico sito idoneo il comparto 2 del Polo 9. A questo scopo la sistemazione dell'area in oggetto sarà volta alla predisposizione per l'accoglimento del nuovo impianto “San Cesario” che andrà ad occupare l'intero comparto 2 comprendente l'ex cava “Fornace” (lato ovest) e parte della nuova cava “Ponte Rosso 2013” (lato est), le quali a tale fine saranno scavate e sistemate contemporaneamente.

Secondo l'Accordo 2013 il recupero è così definito: nel comparto 2 si prevede “una zona produttiva per impianti di trasformazione di materiali lapidei”, mentre nel comparto 3 si individua una destinazione definitiva a “zona agricolo-vegetazionale” da realizzarsi solo alla dismissione dell'impianto nel comparto 2. Per il comparto 3 sarà infatti consentito, limitatamente alla durata



dell’impianto, l’impiego dell’area al servizio del frantoio per vasche di accumulo di acque meteoriche e di lavaggio delle ghiaie, cumuli temporanei dei prodotti lavorati, ecc..

L’attivazione dell’impianto è prevista, secondo le tempistiche dell’Accordo 2013, “*entro un anno dal rilascio dell’autorizzazione alla sua realizzazione a condizione che siano passati almeno 6 mesi dal rilascio dell’autorizzazione estrattiva del comparto 2*”.

L’art. 3 - comma 7 - punto d) del P.A.E. di San Cesario s/P prevede che il 50% delle aree estrattive di pianura sia destinato ad uso naturalistico e che il 40% di queste debba prevedere la realizzazione di boschi.

ART. 3. PAE: INDIRIZZI STRATEGICI, FINALITA' (D)

7. Il PAE assume e attua gli indirizzi strategici del PIAE, in particolare:
 - a) L’ottimizzazione dell’utilizzo e/o recupero di materiali provenienti da attività estrattiva o da altre attività non disciplinate dalla LR 17/91;
 - b) la tutela del patrimonio ambientale e paesistico del territorio attraverso l’analisi dei fattori di maggiore vulnerabilità/sensibilità;
 - c) la gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione delle pressioni ambientali, di contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili, di adozione di interventi compensativi e di valorizzazione del territorio;
 - d) La valorizzazione dell’ambiente, privilegiando la sistemazione finale ad uso naturalistico, destinazione definita ai sensi degli art 19, 4 comma, e 27, 5 comma, del PTCP adottato nel 2008. Nello specifico la Provincia fissa l’obiettivo di destinare ad uso naturalistico almeno il 50% delle aree estrattive di pianura, la cui individuazione è demandata agli strumenti attuativi di competenza comunale. In coerenza con le azioni predisposte dall’Amministrazione Provinciale per l’attuazione del Protocollo di Kyoto, almeno il 40% delle aree da destinare a uso naturalistico deve prevedere la realizzazione di boschi.

In particolare l’Accordo 2013 prevede che il 50% ad uso naturalistico sia suddiviso tra i poli 8, 9, 10 e l’Ambito Estrattivo Comunale (A.E.C.) Ghiarella, ovvero dell’area totale di 328.189 m², 164.095 m² devono essere destinati a zona naturalistica.

Nella cava “Ponte Rosso 2013”, la destinazione finale naturalistica per concorrere alla superficie dettata dall’Accordo 2013 è prevista sulle scarpate, come si può osservare nella successiva Figura 6; in questa fase estrattiva saranno sottoposte a interventi di sistemazione definitiva le scarpate nord e sud.

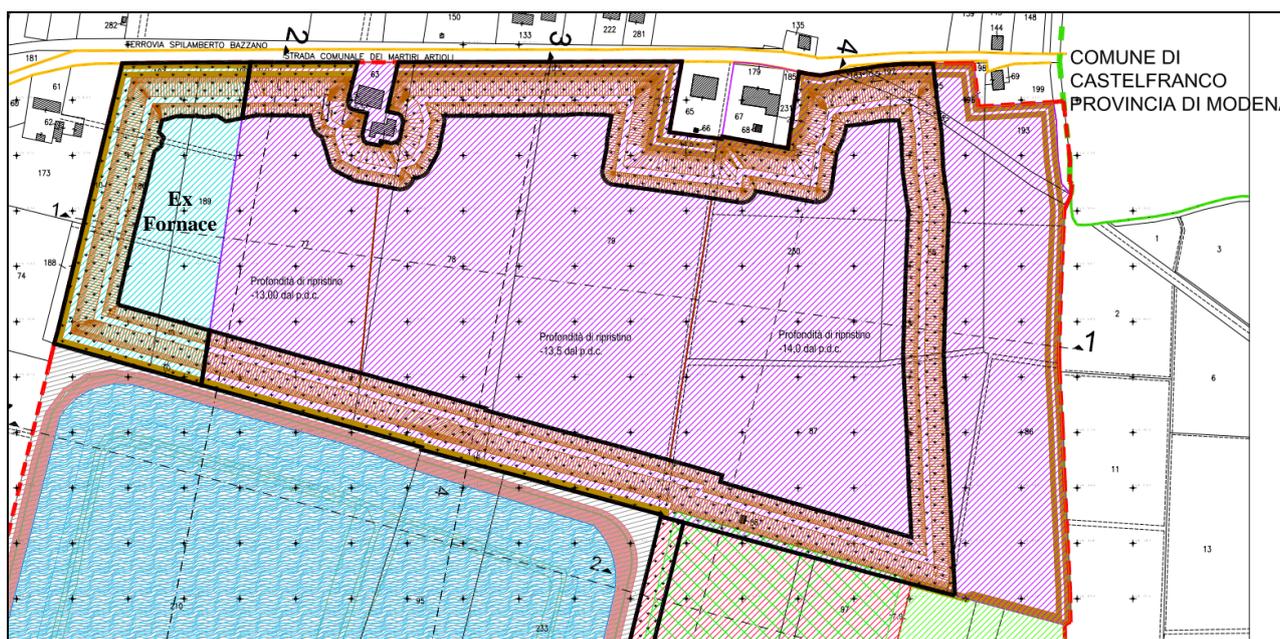


Figura 6: Estratto Tavola 8 “Aree naturalistiche” dell’ Accordo 2013.

Per quanto riguarda invece il 40% da destinare alla realizzazione di boschi, l’Accordo 2013 prevede che questo sia realizzato solo nel Polo 10 e nel A.E.C. Ghiarella, non interessando la cava in oggetto.

Le opere di mitigazione (descritte nell’apposito capitolo 9 “Mitigazioni”) e di sistemazione (Fascicoli 3 “Relazione Tecnica” e 4 “Relazione Agrovegetazionale”) saranno rese funzionali anche per il contenimento degli impatti derivanti dal futuro impianto in progetto.



La cava è indicativamente destinata all’accoglimento del nuovo impianto “San Cesario”, in alternativa la destinazione finale sarà a verde.

In entrambi i casi le principali attività di sistemazione previste (fascicolo 4 “Relazione agrovegetazionale” e fascicolo 3 “Relazione tecnica”) sono:

- ritombamento a piano campagna dell’area prossima all’ingresso destinata a servizi accessori ed all’accesso alla rampa definitiva di accesso al fondo cava;
- ritombamento a piano campagna della fascia fino a 20 m di distanza da Via Martiri Artioli;
- ripristino morfologico delle scarpate definitive a nord ed a sud a 30° con una banca larga 5 m alla profondità di circa 8 m dal piano campagna e rivegetazione con piantumazione di essenze arboree ed arbustive;
- ripristino delle scarpate est e sudest a 30° con una banca larga 5 m alla profondità di circa 8 m dal piano campagna (tali fronti di scavo verso est potranno essere lasciati attivi nel suo profilo di rilascio a fine scavo in vista dei futuri ampliamenti).

Viene fatta invece una distinzione per il ripristino del fondo cava che, in caso di destinazione a verde sarà a carico della cava, mentre nell’altra ipotesi sarà a carico del nuovo frantoio.

A verde: ripristino del fondo cava tramite la posa di uno strato di materiale terroso spesso circa 0,5 m, successivamente sistemato a zona prativa.

Accoglimento nuovo impianto “San Cesario”: ripristino del fondo cava tramite la posa di uno strato di materiali con caratteristiche di permeabilità inferiore a 10^{-7} m/s, per il quale il progetto esecutivo relativo all’impianto costituirà il riferimento definitivo.

In Figura 7 viene illustrato l’estratto della Tavola 6 “Progetto di ripristino morfologico” nel quale si può osservare l’area destinata ad accogliere il nuovo impianto (in arancione), l’area provvisoria di stoccaggio (in giallo) e la nuova rampa di accesso, collocata quasi totalmente nella cava Fornace 2013, utilizzata per l’ingresso al nuovo frantoio.

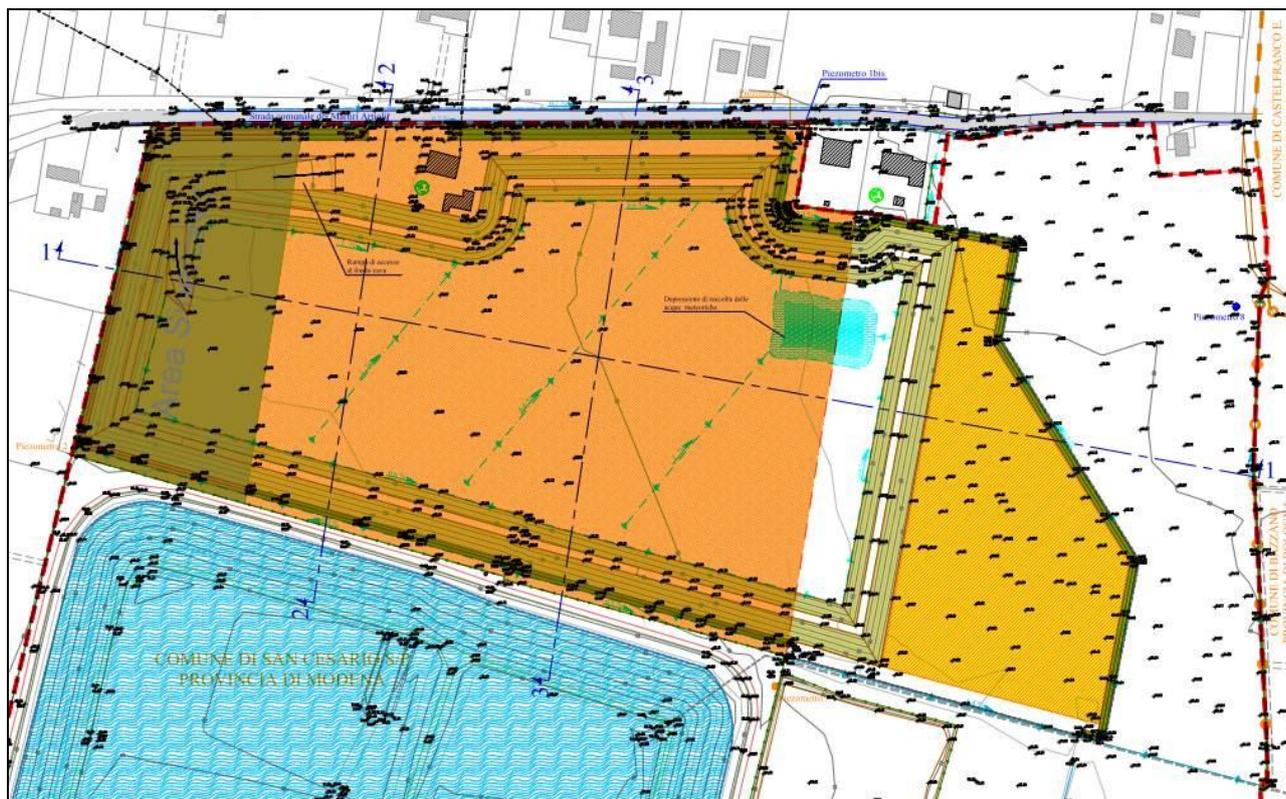


Figura 7: Estratto Tavola 6 “Progetto ripristino morfologico”. In arancione l’area destinata al nuovo impianto San Cesario e in giallo l’area provvisoria di stoccaggio.

In riferimento all’inserimento dell’area nella rete ecologica provinciale ed in particolare alla presenza del corridoio ecologico di cui al § 3.9, si attueranno misure di ripristino atte a mantenere l’interscambio dei flussi biologici, quali scarpate di ripristino collegate con pendenze dolci al piano campagna ed al fondo cava, rinverdimento perimetrale all’area di intervento e delle scarpate stesse, recinzioni costruite in modo da permettere il passaggio della selvaggina.



4. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La cava “Ponte Rosso 2013” è stata oggetto di valutazioni ambientali finalizzate a verificarne il corretto inserimento nel territorio, in particolare accertarne la compatibilità e sostenibilità ambientale. Ciò è stato possibile mediante la costruzione di una matrice relativa al grado d’influenza di ogni singolo fattore su ciascuna componente, individuando i possibili ricettori, sia antropici che ambientali, su cui potrebbero ricadere gli effetti, positivi e negativi, dell’attività di cava.

Nel presente elaborato, per ogni matrice analizzata, verranno considerate due fasi denominate “stato di fatto” e “stato di progetto”, quest’ultima distinta in “breve termine”, descrittiva della fase di esercizio dell’attività estrattiva, e “lungo termine” concernente la situazione al termine delle attività in progetto, in relazione alle due possibili sistemazioni finali: destinazione a verde o accoglimento del nuovo impianto, secondo le previsioni.

Per quanto riguarda gli impatti derivanti dalla presenza del nuovo frantoio “San Cesario” si precisa che essi dovranno essere quantificati nella documentazione inerente il Progetto esecutivo dello stesso; in questa sede verrà genericamente considerato l’impatto indotto nel paragrafo riguardante i fattori sinergici.

Per l’individuazione degli impatti è stato preso a riferimento un raggio d’influenza di circa 1 km dal perimetro di cava, cautelativamente identificabile come l’areale massimo di ricaduta dei potenziali effetti.

Una volta identificate e illustrate le eventuali ripercussioni sull’ambiente, verrà assegnato ad ognuna un peso di significatività in funzione del loro grado di interferenza ed impatto rispetto allo stato di fatto ante-operam.

Per ogni componente, gli impatti verranno così classificati con crescente grado di rilevanza:

- Impatto *positivo*: miglioramento della componente considerata rispetto alla situazione originale;
- Impatto *nullo*: conseguenze nulle o irrilevanti e/o molto improbabili;



- Impatto *lieve*: conseguenze modeste o improbabili, ma rilevabili e comunque non tali da abbassare la classe di qualità della componente considerata, spesso facilmente mitigabili;
- Impatto *medio*: conseguenze indubbie o praticamente certe e di una certa rilevanza o comunque facilmente rilevabili e tali da comportare un declassamento di almeno una unità della classe di qualità della componente considerata quando valutata. Gli interventi di mitigazione non annullano del tutto le conseguenze;
- Impatto *elevato*: conseguenze rilevanti e difficilmente mitigabili, spesso accompagnate da perdita di ambienti o di loro porzioni significative, tanto più gravi quanto più pregiati sono gli ambienti stessi. Declassamento di due o più unità della classe di qualità della componente considerata;
- Impatto *molto elevato*: conseguenze rilevanti e non mitigabili.

Al fine di completare tali valutazioni sarà inoltre proposto, a fine elaborato, un quadro di monitoraggio delle diverse matrici ambientali (basato su quanto concordato nell’Accordo 2013 e sull’Allegato 1 “PRESCRIZIONI AMBIENTALI-ARPA” delle N.T.A. del P.A.E.) e verrà fornita una tabella conclusiva (Tabella 20) con i relativi accorgimenti da adottarsi per prevenire e/o intervenire prontamente sulle matrici coinvolte allo scopo di mitigare eventuali problematiche ambientali.



4.1 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI RICETTORI



Figura 8: Raggio d'influenza considerato di 1 km dal perimetro di cava per lo studio dei diversi tipi di impatto in relazione all'area di cava durante la prima fase di attività (primo quinquennio).

In Allegato A si riporta una caratterizzazione fotografica di ciascun recettore identificato nell'intorno del sito estrattivo. Questi sono classificabili come piccoli nuclei residenziali o abitazioni di natura sparsa o isolata, nel raggio di 1 km dal perimetro di cava (immagini *Google Earth* 22/03/2011).

La distanza dei recettori dal perimetro dell'area di cava risulta approssimativamente la seguente:

VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL
PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI
SINERGICI



GEODES s.r.l.

<ul style="list-style-type: none">• R1 circa 200 m• R2 circa 70 m• R3 circa 400 m• R4 circa 370 m• R5 circa 35 m• R6 circa 10 m• R7 circa 80 m• R8 circa 290 m• R9 circa 500 m	<ul style="list-style-type: none">• R10 circa 800 m• R11 circa 700 m• R12 circa 600 m• R13 circa 600 m• R14 circa 700 m• R15 circa 600 m• R16 circa 700 m• R17 circa 800 m
--	---



5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Con riferimento allo “Stato di fatto” ed allo “Stato di progetto” (scavo e sistemazione), si riporta di seguito una disamina delle interazioni/effetti ambientali prodotti dal quadro progettuale sui potenziali recettori.

In sintesi verranno considerate: le infrastrutture per valutare l’incidenza dei mezzi pesanti sul traffico giornaliero, la matrice suolo e sottosuolo coinvolta nell’attività estrattiva e sua destinazione d’uso, la stabilità delle geometrie di scavo e di sistemazione adottate, la matrice acqua, fondamentale per escludere qualsiasi possibilità di inquinamento, le polveri in atmosfera ed il rumore prodotti dai mezzi operanti in cava ed infine i recettori vegetazione, fauna, paesaggio, ecosistemi, sistema insediativo e condizioni socio-economiche al fine di escludere qualsiasi incidenza negativa sull’ambiente naturale e antropico, sulla vita e sulla salute dell’uomo.

Gli impatti correlati all’attività estrattiva e le sue interazioni con l’ambiente circostante non si configurano come pressioni continue durante l’anno, ma avranno carattere di stagionalità, sia in relazione ai periodi di lavorazione sia per le caratteristiche intrinseche delle matrici ambientali.

Gli aspetti ambientali principalmente correlati al fenomeno della stagionalità sono da ravvisarsi nelle acque, nelle emissioni in atmosfera, emissioni rumorose, alla componente traffico veicolare ad alle ulteriori ripercussioni collegate ad esse. Le prime risultano soggette a tale fattore nei periodi piovosi in cui il livello freatico generalmente tende ad aumentare, perciò verrà posta particolare attenzione adottando monitoraggi meglio descritti nel paragrafo 8.1 “Piano di monitoraggio delle acque sotterranee”. Le polveri risultano maggiormente accentuate in periodo secco in cui il minor grado di umidità naturale del materiale facilita l’aerodispersione durante le lavorazioni e movimentazione mezzi. Anche per i parametri polveri, rumore e traffico veicolare si rimanda ai capitoli 8 “Piano di monitoraggio” e 9 “Mitigazioni”.



3.1 INFRASTRUTTURE

STATO DI FATTO

Per quanto riguarda i recettori interessati dal traffico dei mezzi pesanti indotti dall’attività estrattiva, occorre fare riferimento principalmente a quelli posti lungo la Via Martiri Artioli (R1, R2, R5, R6, R7 – vedi cfr. § 2.1.1), situati da nord-nordovest a nord-nordest dell’area, in quanto durante i primi due anni della prima fase i mezzi entreranno ed usciranno dall’area nord-ovest della cava, in direzione San Cesario, per raggiungere i 2 frantoi “Ex Lamces” e ”Frantoio di San Cesario” posti in sponda destra del fiume Panaro.

Nelle seguenti Figura 9, Figura 10 e Figura 11 vengono illustrate nell’intorno dell’area di cava le caratteristiche della viabilità di Via Martiri Artioli e di Via Muzza Corona, attraverso gli estratti delle tavole del P.T.C.P. di Modena.

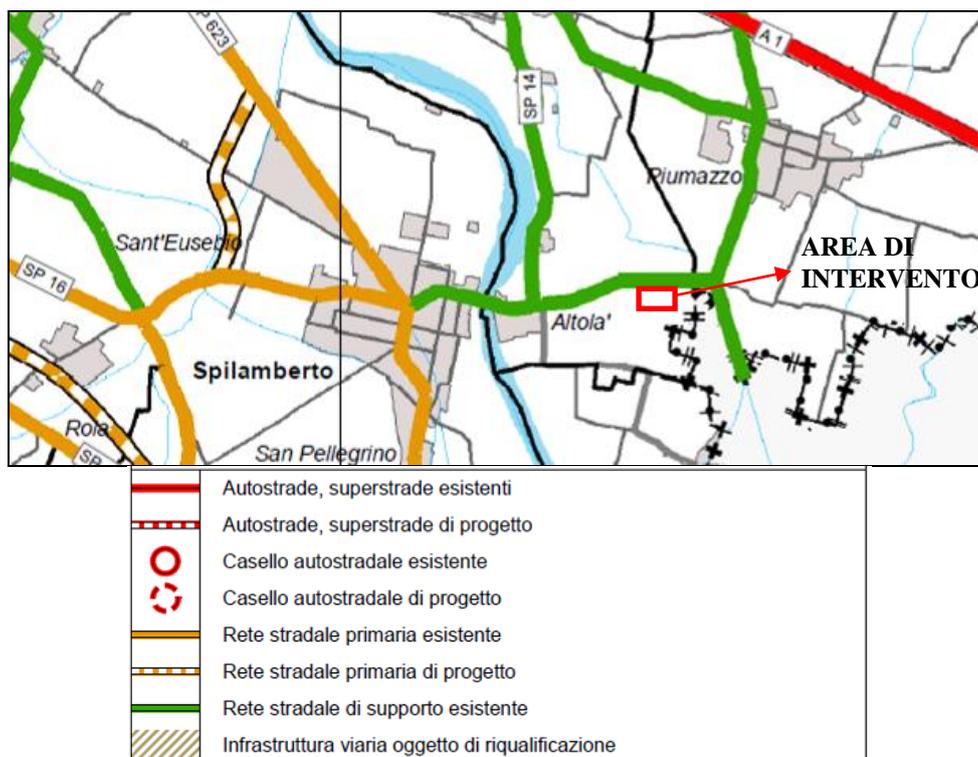


Figura 9: Estratto della Tavola 5.1 del PTCP di Modena, scala 1:100'000, “Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con le altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria”.

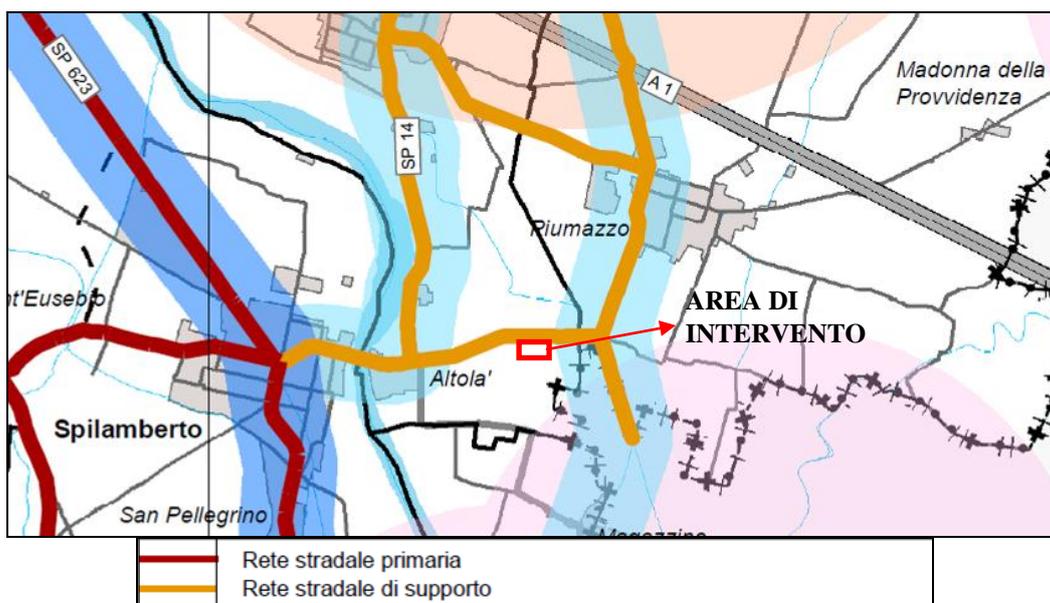


Figura 10: Estratto della Tavola 5.2 “Rete del trasporto pubblico” del PTCP di Modena, scala 1:100'000.

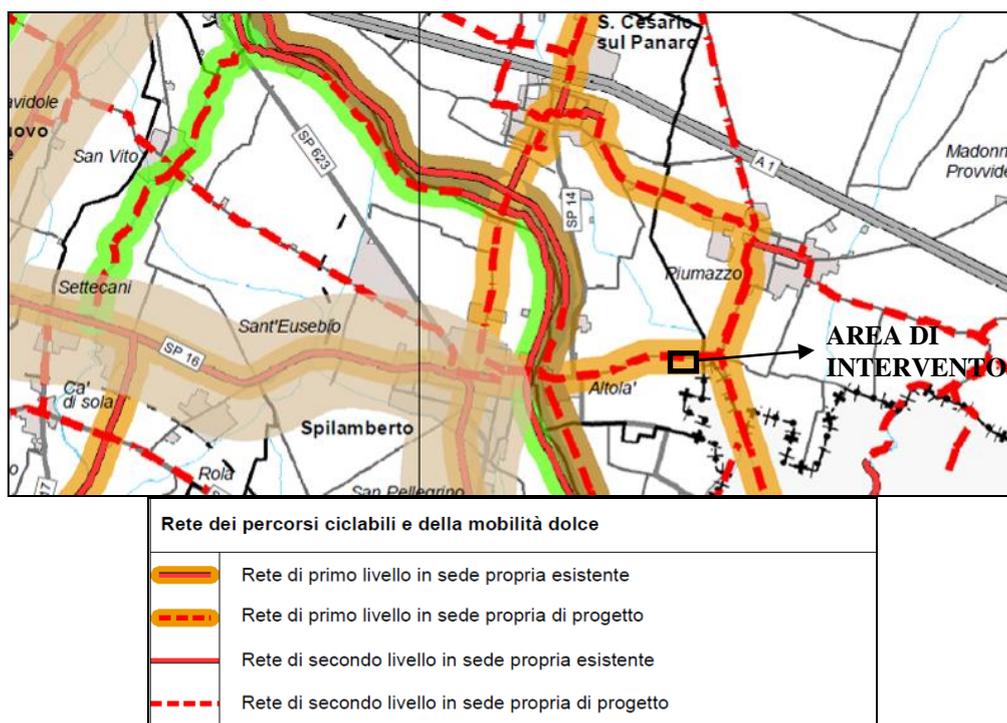


Figura 11: Estratto della Tavola 5.3 “Rete delle piste, dei percorsi ciclabili e dei percorsi natura di rango provinciale” del PTCP di Modena, scala 1:100'000.

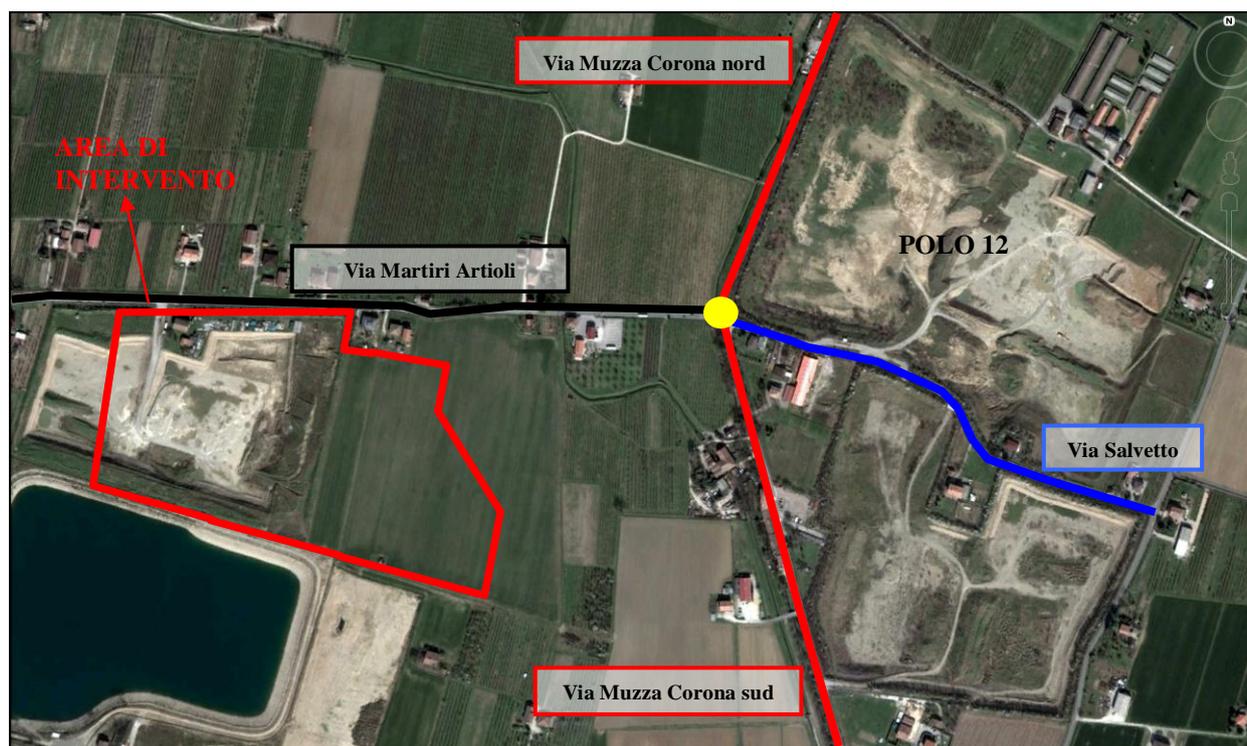


Figura 12: Situazione del c.d. “Incroccio California” rispetto alla posizione della cava “Ponte Rosso 2013” (immagine Google earth 22 marzo 2011).



Figura 13: Situazione del c.d. “Incroccio California” con indicazione delle direzioni. L’immagine è posizionata in Via Martiri Artioli e presenta una visuale verso Est (Via Salvetto).



Nelle Figura 12 e Figura 13 viene illustrata la situazione del c.d. “Incrocio California” situato a nordest dell’area in oggetto.

Il Fascicolo 01 “Impatto della Attività Estrattiva nei Poli 9 e 12 sul traffico locale” allegato all’Accordo 2013 afferma che allo stato attuale le strade appaiono utilizzate ben al di sotto della loro capacità.

STATO DI PROGETTO

La componente traffico veicolare di mezzi pesanti indotto sulle pubbliche arterie stradali è correlata all’aspetto delle emissioni in atmosfera e rumorose prodotte dallo svolgimento dell’attività estrattiva.

A tale proposito è opportuno sottolineare come i flussi di traffico di autocarri in ingresso ed uscita dall’area di cava siano esclusivamente finalizzati a trasportare il materiale inerte scavato al relativo impianto di lavorazione in quanto assente nel sito produttivo stesso fino alla realizzazione del nuovo impianto previsto dal P.A.E.. Pertanto i percorsi dei mezzi su strada pubblica legati all’attività estrattiva si articolano su un tracciato fisso senza quella variabilità ed aleatorietà che invece interessa un sito con diretta commercializzazione del prodotto, come invece accadrà successivamente alla realizzazione dell’impianto per il traffico in entrata da diverse cave ed in uscita del prodotto finito.

Per una valutazione precisa dell’impatto indotto dalla cava Ponte Rosso 2013 occorre esaminare separatamente le due fasi prima e dopo la prevista realizzazione del nuovo impianto “San Cesario”.

Con riferimento alla fase senza il nuovo frantoio in sito (indicativamente primi 2 anni), gli impianti di lavorazione a cui sarà destinato l’inerte estratto sono gli impianti di selezione e frantumazione denominati Ex-Lamces e Frantoio di San Cesario della Ditta Granulati Donnini S.p.A., sempre in Comune di San Cesario, ubicati a nordovest del sito estrattivo lungo la riva in destra Panaro (Figura 14).

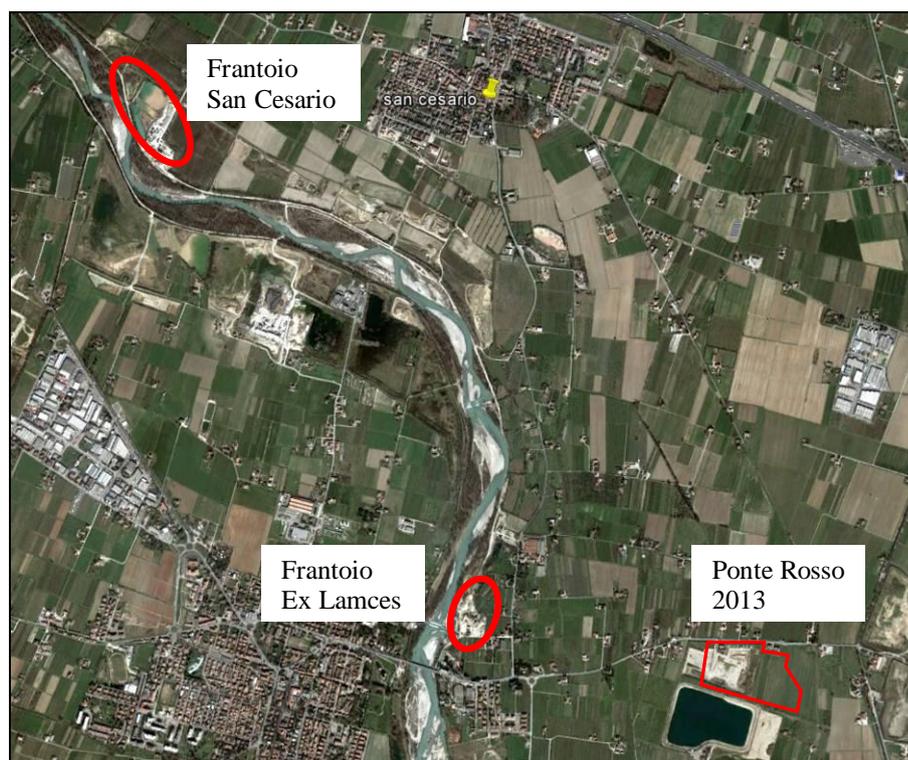


Figura 14: Ubicazione dei frantoi “Ex-Lamces” e “San Cesario” rispetto alla cava Ponte Rosso 2013.

Gli impianti di lavorazione succitati sono raggiungibili dalla cava Ponte Rosso 2013 percorrendo la viabilità pubblica in direzione San Cesario s/P seguendo la Via Martiri Artioli fino alla località di Altolà e poi i collegamenti non asfaltati su piste perfluviali senza ulteriore disturbo della rete stradale. Non sarà possibile utilizzare la pista fluviale in fregio Panaro nel tratto a monte della località di Altolà a causa di un evento di piena che da ottobre 2012 ad oggi l’ha resa non più percorribile. Di seguito si riporta un quadro riassuntivo previsionale dei flussi di autocarri in entrata ed uscita dalla cava Ponte Rosso 2013 nel periodo di lavorazione corrispondente ai primi 2 anni della prima fase oggetto di valutazione (Tabella 2).

	LOTTO 1 + 2 (2 anni)
VOLUME GHIAIA UTILE COMMERCIALIZZABILE (mc)	319'164
VIAGGI andata/ritorno GIORNO	104
VIAGGI andata/ritorno ORA	12

Tabella 2: Flusso di traffico stimato prima dell’attività del nuovo impianto San Cesario.



Tali valori sono stati ricavati in base alla capacità media dei mezzi (ca. 14 mc), del volume da scavare, dei giorni (220/anno) e delle ore (9/gg) medi lavorativi o di operatività del sito.

Per i successivi 2 anni e mezzo, dopo la prevista realizzazione del nuovo impianto in progetto, non sussisteranno impatti sul traffico in quanto la viabilità legata all’attività di cava sarà esclusivamente interna.

Per quanto riguarda invece la viabilità dovuta all’attività del frantoio, di collegamento con altri Poli e per commercializzazione diretta del prodotto, mediante Via Martiri Artioli e Via Salvetto (Figura 13), si rimanda al futuro Progetto esecutivo dello stesso.

Si precisa che il numero di viaggi calcolati non corrisponde a quelli considerati dallo studio di impatto sulla viabilità dei Polo 9 e 12 allegato all’Accordo 2013 in quanto in quest’ultimo è stato valutato un volume suddiviso uniformemente nei 4,5 anni di attività estrattiva. In questa sede invece sono stati considerati lotti annuali con le diverse volumetrie di progetto calcolate al fine di consentire la preparazione dell’area per l’accoglimento del nuovo impianto San Cesario nei tempi richiesti.

Il FASCICOLO 01 “Impatto della Attività Estrattiva nei Poli 9 e 12 sul traffico locale” (Figura 15) allegato all’Accordo 2013 afferma che “*il valore di traffico incrementale non modifica i livelli di servizio stradali confermando il mantenimento della capacità di servizio delle strade coinvolte*”, anche sulla base degli interventi proposti per ottimizzare le intersezioni tra la viabilità pubblica e quella di cava in considerazione del collegamento con il Polo 12, legati alla prevista realizzazione del nuovo impianto San Cesario (Figura 16).

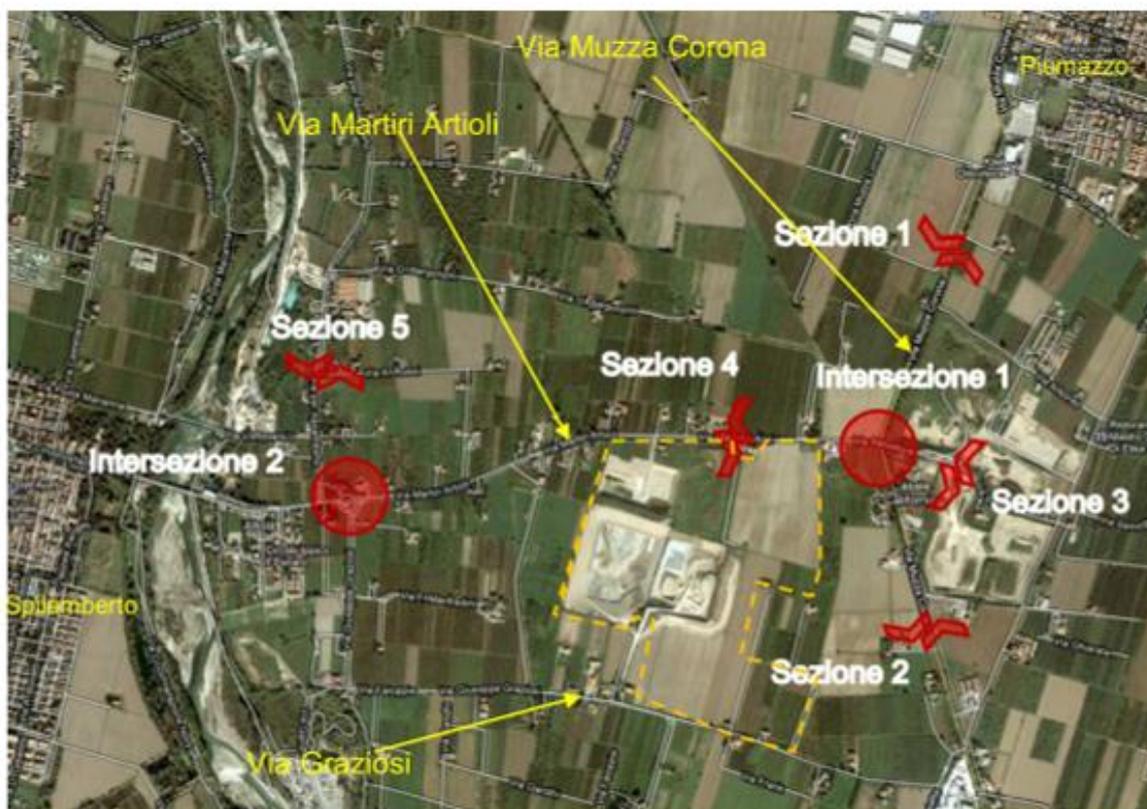


Figura 6 – Ubicazione delle sezioni di rilevazione dei flussi di traffico e delle principali intersezioni (tratto, con inserimenti grafici, da: Analisi della viabilità polo n. 9 e polo n. 12, a cura di TET-Trasporti E Territorio srl). (Il perimetro a tratteggio arancio individua approssimativamente l'areale del polo n. 9).

Figura 15: Estratto Figura 6 dell'Accordo 2013.

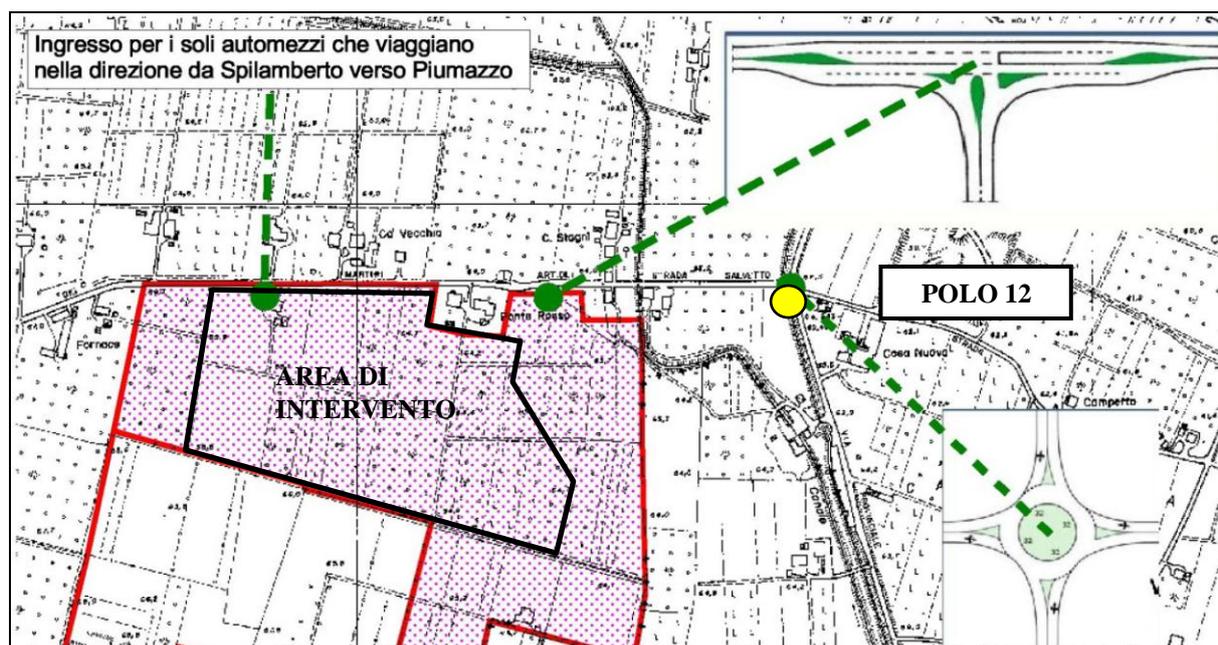


Figura 16: Interventi di miglioramento stradale (estratto Figura 6Bis Accordo 2013) proposti nello studio di impatto sulla viabilità allegato all’Accordo 2013.

In considerazione di quanto sopra esposto, alla componente traffico veicolare su strade pubbliche è possibile assegnare nel breve termine un grado di impatto *medio* riferito ai primi 2 anni di attività: per i successivi 3 anni permarrà lo stesso grado di impatto nel caso in cui non venga realizzato il frantoio, mentre tenderà ad annullarsi se questo verrà costruito. Successivamente, a lungo termine, l’impatto può essere considerato *nullo* per la dismissione dell’area estrattiva e la conseguente sottrazione del traffico indotto, sia che l’impianto venga realizzato o meno. Gli aspetti legati alla presenza del frantoio saranno richiamati nel capitolo 5 “Fattori sinergici” e saranno oggetto del Progetto esecutivo dell’impianto stesso.



3.2 IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO

STATO DI FATTO

Per la caratterizzazione litologica dell'area di indagine si è fatto riferimento sia a dati bibliografici sia a specifici studi e rilevamenti effettuati.

I riferimenti bibliografici sono i seguenti:

- “Carta Geologica Schematica dell'Appennino Modenese e zone limitrofe”, di BETTELLI ET ALII, in scala 1:100'000;
- “Carta Geologica della Regione Emilia Romagna”, in scala 1:10'000 C.T.R. sezioni 220050 e 220051 (Figura 17).





Successione neogenico - quaternaria del margine appenninico padano

AES8 - Subsistema di Ravenna

Modena Ghiaie e ghiaie sabbiose, passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. A tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente fino a 150 cm e parziale decarbonatazione; orizzonti superficiali di colore giallo-bruno. Contengono frequenti reperti archeologici di età del Bronzo, del Ferro e Romana. Potenza fino a oltre 25 m.

(Olocene (età radiometrica della base: 11.000 - 8.000 anni).)

Reggio nell'Emilia Limi sabbiosi e limi argillosi negli apparati dei torrenti minori o ghiaie in lenti entro limi, subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose in quelli dei torrenti e fiumi principali. A tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente fino a 150 cm e parziale decarbonatazione; orizzonti superficiali di colore giallo-bruno. Nell'alta pianura su AES7b (affiorante solo in cave). Potenza fino a oltre 20 m.

(Olocene (età radiometrica della base: 11.000 - 8.000 anni).)

AES8a - Unità di Modena

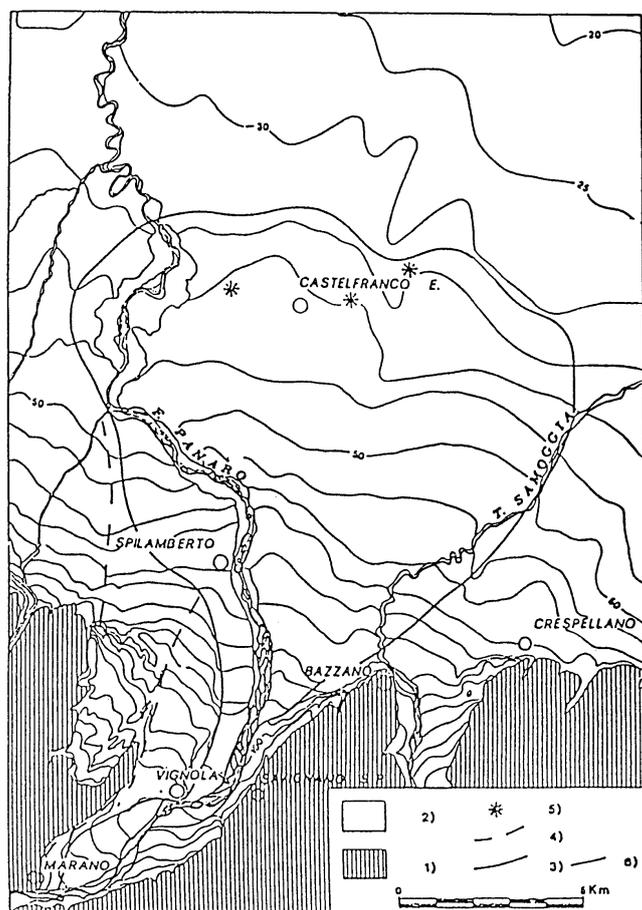
Modena Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m).

(Post-VI secolo d.C.)

Reggio nell'Emilia Depositi ghiaiosi e fini. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo e grigio-giallastro. Corrisponde al primo ordine dei terrazzi nelle zone intravallive. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m).

(Post-VI secolo d.C.)

Figura 17: "Carta Geologica della Regione Emilia Romagna", in scala 1:10'000 C.T.R. sezioni 220050 e 220051.



Legenda: 1) Formazioni marine prevalentemente impermeabili di età portuense e pre-pleistocenica; 2) ghiaie, sabbie, limi e argille dei depositi alluvionali di pianura, di fondovalle e degli alvei attuali; 3) limite della conoide würmiana; 4) limite delle conoidi pre-würmiane; 5) ubicazione dei fontanili, oggi praticamente scomparsi; 6) isopse con equidistanza di 5 m (nella sola zona di pianura)

Figura 18: Conoide del fiume Panaro.



Facendo riferimento ai dati bibliografici l’area in esame è ubicata, dal punto di vista geografico, nell’alta pianura modenese, in destra idrografica del Fiume Panaro ed all’interno della sua stessa conoide alluvionale (Figura 18).

Quest’ultima presenta la classica forma sub-triangolare con l’apice che si raccorda con il solco vallivo alla quota di 130 ÷ 150 m (Vignola-Marano), e risulta quasi tutta spostata in destra idrografica dell’attuale corso del fiume, arrivando a chiudersi rapidamente a nord di Castelfranco E. alla quota di circa 30 m s.l.m..

Ad est il limite della conoide del Fiume Panaro coincide con l’attuale corso del Torrente Samoggia, che scorre al margine della propria conoide fino a nord dell’abitato di Bazzano per poi inclinare verso est e confluire nell’adiacente Torrente Lavino. Il Panaro attualmente incide la propria conoide sul lato più meridionale.

Dal punto di vista sedimentario la conoide è il risultato della sovrapposizione di più corpi alluvionali sedimentari di diversa età, con i corpi più recenti dell’unità AES8 “Subsistema di Ravenna” (Olocenici) che ricoprono quasi completamente i sottostanti corpi risalenti al Pleistocene medio e superiore (sedimenti marini delle Argille Azzurre) dando luogo a delle intercalazioni che risultano concentrate in lenti discontinue di modesto spessore, mentre cominciano a mostrarsi con potenti spessori, lateralmente continui e prevalenti rispetto alle ghiaie, ad una profondità che si attesta tra i 16 ed i 18 m.

La zona oggetto di studio appartiene geologicamente alla fascia pedeappenninica che si sviluppa nell’alta pianura modenese a ridosso delle prime ondulazioni appenniniche. La zona collinare, a sud dell’area in esame, è caratterizzata da terreni marini Pliocenici quaternari che si immergono rapidamente al di sotto della copertura alluvionale della zona di alta pianura, raggiungendo la profondità di oltre 300 m il corrispondenza della località di “San Donnino” (Mo). Si tratta di depositi costituiti dall’alternanza di argille ghiaie e sabbie con frequenti livelli conglomeratici e argille a colorazione bluastra.

In Figura 19 è fornita una ricostruzione strutturale del sottosuolo, nel quale si riporta una sezione con direzione SSW-NNE con andamento antiappenninico.

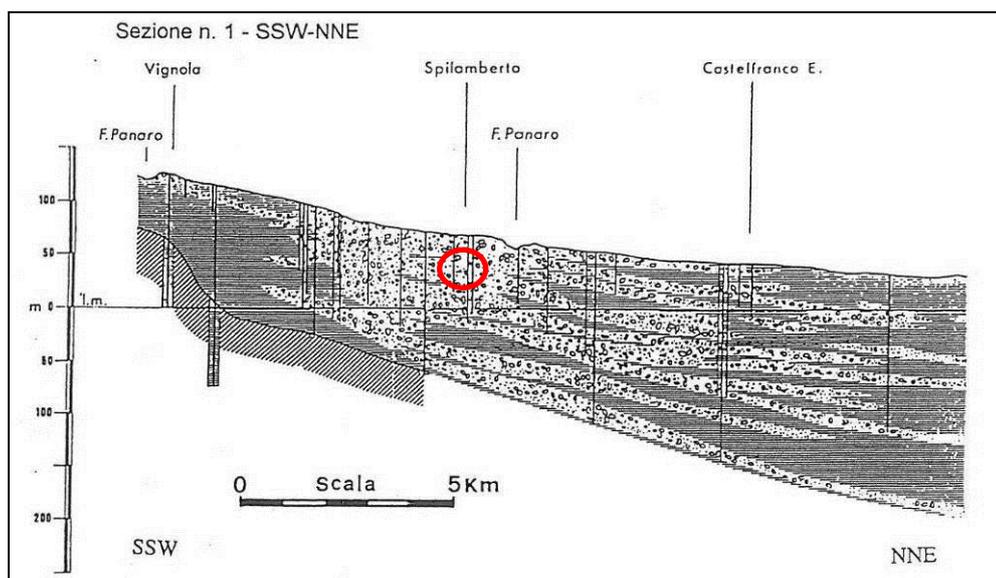


Figura 19: Sezioni Geostrutturali.

Da queste si può notare, nella zona apicale della conoide del Fiume Panaro, presso Spilamberto, procedendo verso nord, il passaggio da un unico strato, indifferenziato ghiaioso, ad una complessa alternanza di lenti ghiaiose intercalate ad altre limose-argillose, che tendono a chiudersi a nord del Comune di Castelfranco. L'ultima lente ghiaiosa si rinviene in località "Nosadella", ad una profondità di circa 212 m dal piano campagna.

La situazione idrogeologica è fortemente connessa a quella strutturale; infatti da un unico acquifero indifferenziato sede della falda freatica, nella zona apicale della conoide a Sud di San Cesario s/P, si passa verso nord ad una serie di lenti acquifere, che nell'insieme costituiscono un sistema "monostrato" formato da falde in pressione.

Le quote piezometriche dei diversi livelli risultano pressoché coincidenti, e le caratteristiche chimiche dell'acqua sono più o meno costanti lungo una medesima verticale.

Nell'area di pianura in studio sono presenti depositi sedimentari di ambiente continentale, prevalentemente fluviali, la cui genesi è legata all'azione, durante il Quaternario, di trasporto e sedimentazione operata dai fiumi e dai torrenti principali.

Dal punto di vista geologico, i terreni di questa parte di pianura appartengono ai depositi di "Pianura alluvionale" (Gasperi, 1989) situati a valle dell'"Unità dei corsi d'acqua principali".



Superficialmente affiorano terreni prevalentemente limoso-sabbiosi lateralmente interdigitali a corpi con litologie prevalentemente argillose. Questi depositi, che sono composti anche dallo strato più superficiale coltivo, si trovano al tetto del sottostante banco ghiaioso.

Nell'ultima decina d'anni in seguito a studi di approfondimento condotti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, si è proceduto all'applicazione dei principi della Stratigrafia sequenziale allo studio descrittivo della successione dei depositi plio-quadernari del sottosuolo della pianura emiliano-romagnola, cercando, quando possibile, di correlare tali sedimenti con i coevi depositi terrazzati affioranti lungo il margine pedecollinari e le valli dei principali corsi d'acqua. Sono state pertanto introdotte unità a limiti inconformi o UBSU (Unconformity Bounded Stratigraphic Units) ed unità allostratigrafiche. Si è cercato di applicare i criteri della stratigrafia sequenziale alla descrizione di tali sedimenti (Figura 20).

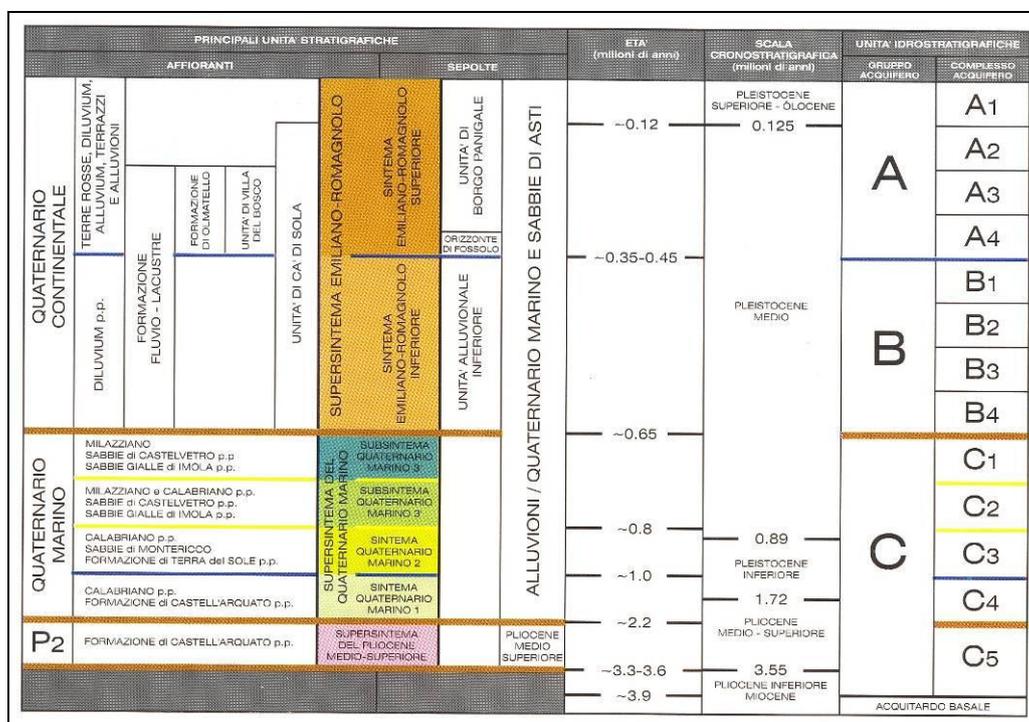


Figura 20: Schema dei depositi plio-quadernari del sottosuolo padano (Quadro conoscitivo variante al PTCP in attuazione del PTA, 2009).



- Sintema emiliano-romagnolo inferiore, comprendente i sedimenti di ambiente continentale sedimentati all’incirca tra 650 mila e 350/450 mila anni fa;
- Sintema emiliano-romagnolo superiore comprendente i depositi continentali depositatisi da 350/450 mila anni fa al presente, alla cui sommità (intervallo compreso all’incirca tra i 125mila anni e l’attuale) vengono distinti dall’alto verso il basso (Gasperi & Pizziolo): a) Subsintema di Ravenna (AES8) (la cui parte superiore è denominata unità di Modena (AES8a); b) Subsintema di Villa Verucchio (AES7) suddiviso in unità di Niviano (AES7a) ed Unità di Vignola (AES7b); c) Subsintema di Bazzano (AES6).

AES8 - Subsintema di Ravenna

Sono composti da ghiaie e ghiaie sabbiose, passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. A tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente fino a 150 cm e parziale decarbonatazione; orizzonti superficiali di colore giallo-bruno.

Nell’area di pianura in studio, questo subsintema, in superficie, è composto da alternanze di argille e limi in prevalenza.

Superficialmente, la distribuzione granulometrica presenta un andamento eterogeneo, anche se, a linee generali, si nota una progressiva diminuzione granulometrica da sud verso nord e da ovest verso est, conformemente al modello deposizionale che ha caratterizzato la conoide del F. Panaro.

L’esercizio dell’attività estrattiva nell’area di intervento risale ai primi anni 2000 mentre era già presente nelle zone perimetrali già a partire dagli anni ‘90. L’intero areale, in virtù della storia dell’evoluzione geologica della conoide del fiume Panaro (che dista poco più di 1 km), è caratterizzato da profondi orizzonti geologici di materiale sedimentario quali ghiaia e sabbia. La natura giamentologica del sito è pertanto di forte interesse commerciale da oltre un ventennio. Tale caratteristica ha fortemente influenzato l’evoluzione dell’uso del suolo, tipicamente contraddistinta da frutteti e seminativi, che nel tempo ha lasciato spazio allo sfruttamento estrattivo. Tale evidenza è riportata nell’estratto della carta dell’Uso Reale del Suolo dell’Emilia Romagna, dal 1994 al 2008, di Figura 21, dove si nota un’ampia fascia contraddistinta dal cod. 1311 “Zone estrattive attive”, con un’area estesa ad est destinate a seminativi (cod. 2121).

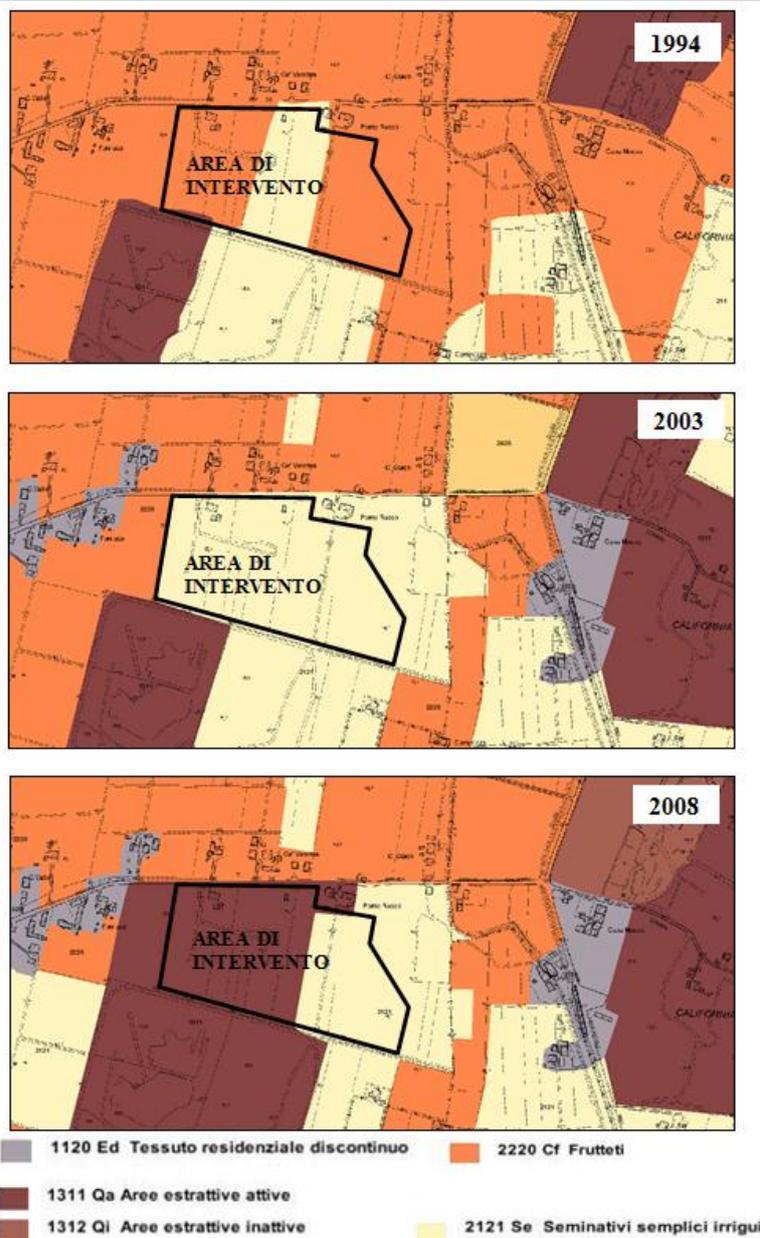


Figura 21: Estratto della Carta di Uso reale del Suolo dal 1994 al 2008 (stato attuale) della Regione Emilia Romagna.

Nell’area in esame l’orizzonte superficiale, il così detto “cappellaccio”, è formato da una porzione pedogenizzata (suolo) e limi e argille variamente miscelati (sterili).

Il primo deriva dai sedimenti deposizionali più recenti che hanno subito processi di alterazione fisico-chimica e biochimica, nei quali si riconosce anche una componente organica significativa necessaria per la piantumazione di essenze vegetali.

I secondi hanno invece caratteristiche paragonabili a quelle dell’originario sedimento.



Lo spessore di tale cappellaccio nell'area in esame, presente a copertura del sottostante banco ghiaioso risulta mediamente di 2.0 m (variabile da 0.8 a 3.2 m - Tabella 3), in base alle prove eseguite il 26-07-2011 (Fascicolo 02 - Accordo 2013 e Figura 22); a partire da tale profondità si riscontra la presenza di ghiaie costituite da clasti prevalentemente calcareo-marnosi eterometrici, immersi in una matrice limo-sabbiosa che rappresenta lo sterile sopra citato.

PROVA N.	Spessore Cappellaccio (in m)
SONDAGGI	
20	2,400
21	2,200
22	2,000
23	1,400
24	2,200
25	2,400
26	1,600
27	2,400
28	1,800
29	1,600
30	3,200
31	2,600
32	1,600
33	1,800
34	2,000
35	0,800
36	0,800
37	2,600
38	1,000
39	2,400
40	2,200
PIEZOMETRI	
1	2,800
2	1,400

Tabella 3: Valori della profondità del tetto delle ghiaie nei relativi sondaggi e piezometri ubicati in Figura 22.

VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL
PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI
SINERGICI



GEODES s.r.l.

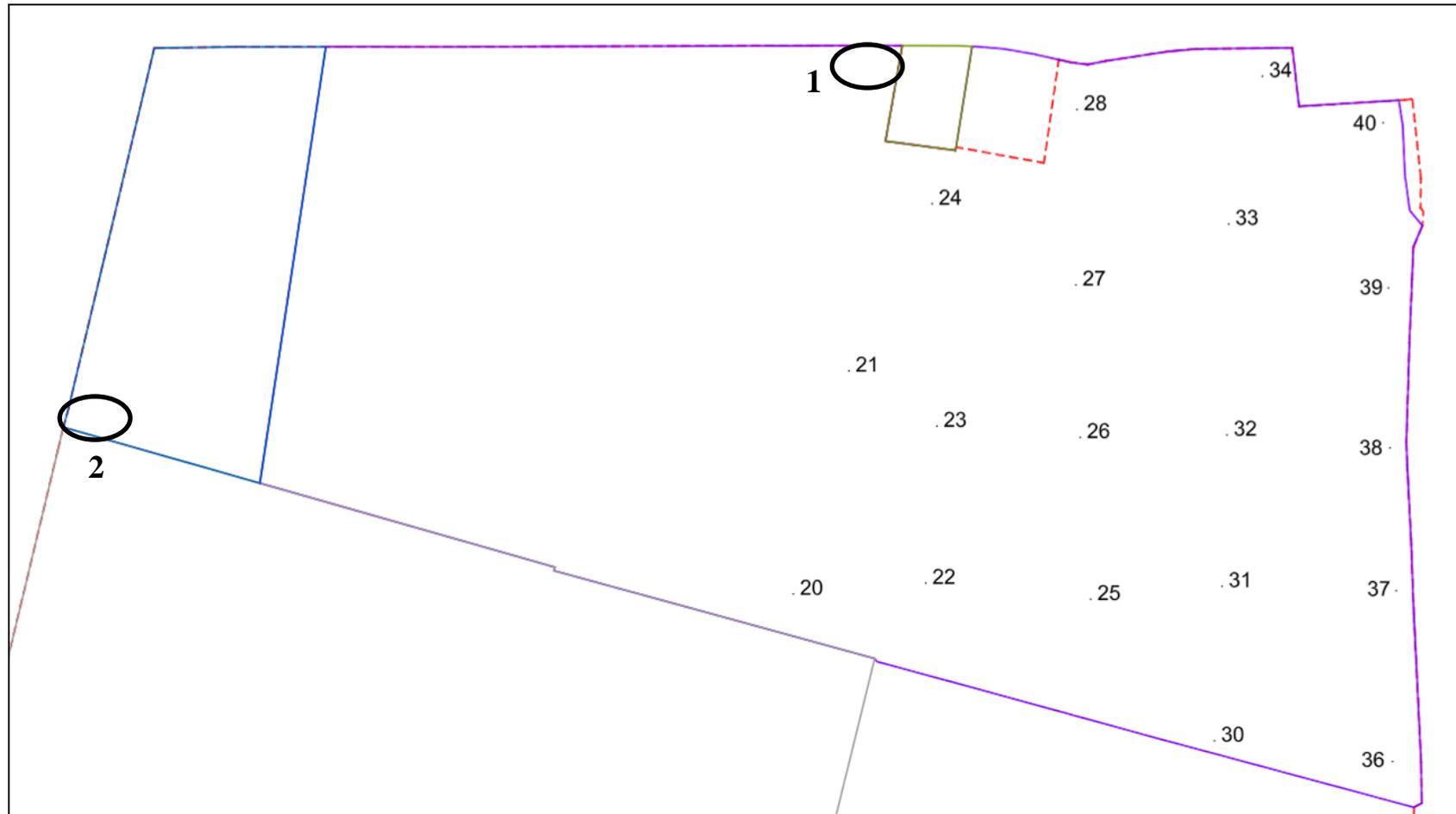


Figura 22: Estratto della Tavola illustrata nel Fascicolo 02 "Calcolo cappellaccio" dell'Accordo 2013 - Ubicazione dei sondaggi eseguiti per ricavare la profondità del tetto delle ghiaie. Sono cerchiati in nero i 2 piezometri esistenti "1" a nord (valle) e "2" a sud ovest (monte) dell'area.



In merito alla quantificazione dei materiali sterili che si stima possano rinvenirsi frapposti alle ghiaie all'interno del banco ghiaioso, si riprende l'Accordo 2013 il quale afferma:

Nel primo documento, redatto per il PAE del confinante Comune di Castelfranco, si legge che "localmente, dopo 1-4 m di profondità cioè al di sotto della copertura limo-argillosa e limo-sabbiosa superficiale, sono presenti ghiaie eterometriche, di forma arrotondata, costituite per lo più da clasti calcareo-marnosi con diametri massimi dell'ordine dei 10 cm, con matrice limo-sabbiosa e, subordinatamente, sabbiosa. I clasti, in via subordinata, sono costituiti da elementi arenacei e calcarenitici. La frazione pelitica (limo e argilla) sulla base dei sondaggi effettuati nell'area e di quanto emerso nell'escavazione delle aree limitrofe è stimabile in circa il 15%. I primi livelli argilloso-limosi di una certa continuità areale si rinvencono a partire da 16-18 m di profondità, anche se non è infrequente la presenza di lenti limo-argillose, discontinue, con spessori dell'ordine del metro-metro e mezzo, entro i primi 10-15 m di profondità dal piano campagna attuale."

Nel secondo documento, sono riportati i risultati delle indagini per la valutazione giacimentologica dello scavo per la realizzazione della cava che, allo stato attuale, costituisce una parte del bacino irriguo, compresa all'interno del polo estrattivo n. 9. Più in particolare, sono riportate le stratigrafie di alcuni sondaggi a rotazione con carotaggio continuo eseguiti nell'anno 2003. I tecnici, relatori del lavoro, hanno rilevato che fino alla profondità di scavo allora prevista, 15 m dal p.c. originario, nel corpo ghiaioso che costituisce il primo sottosuolo erano presenti "livelli limo-sabbiosi e limosi discontinui che raggiungono spessori di poco inferiori ai 2.5 m. In relazione a ciò si può stimare la percentuale di materiale sterile all'interno del banco ghiaioso (...) pari a circa il 15.53% (...)". Per tale cava, in sede di autorizzazione, fu riconosciuta, con le motivazioni citate, una percentuale di scarto del 15%.

Sulla base di tali informazioni, si stima pertanto al 15% la percentuale di scarto derivante dal materiale di escavazione naturale.

La effettiva volumetria di materiale terroso eventualmente rinvenuta entro il giacimento ghiaioso potrà essere confermata solo in fase esecutiva.

STATO DI PROGETTO

Per definizione l'attività estrattiva interviene sul suolo o sul sottosuolo esportando le materie prime da sfruttare in un'attività produttiva, conseguenza di una pianificazione territoriale a scala provinciale in relazione anche al suo valore strategico nei confronti del grado di copertura dei fabbisogni provinciali di materiali inerti. A tale proposito si sottolinea come alla cava in oggetto,



appartenente al Polo 9, sia stato affidato dalla pianificazione provinciale e comunale, un volume di inerti utili di 1.075.093 m³ di materiali lapidei pregiati; 643.818 m³ saranno estratti nella prima fase quinquennale (Tabella 5 del Fascicolo 3 “Relazione Tecnica”).

Da un punto di vista dell’uso del suolo, il quadro progettuale di coltivazione porterà ad un ampliamento ed un approfondimento della superficie di cava, in continuità con l’attuale stato di fatto. Il nuovo limite delle aree oggetto di coltivazione si sposterà nel complesso, rispetto quello attuale, in direzione nord fino a 10 m dalla Via Martiri Artioli, in direzione est fino al completamento del comparto 2 e fino al raggiungimento della volumetria da autorizzare nel comparto 3, in direzione sud fino a 10 m dal confine di proprietà del bacino irriguo. L’escavazione riguarderà un approfondimento medio fino a circa -13,5 m ad ovest e -14,5 m ad est, assicurando di mantenere sempre un franco di rispetto di 1,5 m al di sopra della falda. Si sottolinea il fatto che si opererà nel rispetto di uno sviluppo razionale dell’attività estrattiva, con occupazione del solo suolo vergine necessario allo scopo, ampliandosi in continuità con il fronte attivo.

Per quanto riguarda il cappellaccio, esso verrà asportato prestando attenzione nel tenere separate le due componenti suolo e sterile, in quanto il primo ha maggior valore nell’ottica della sistemazione finale a fine vegetazionale e il secondo verrà utilizzato per la sistemazione morfologica (Tabella 4), insieme agli spurghi costituiti da eventuali livelli terrosi rinvenuti entro il giacimento ghiaioso (calcolati nel 15% delle ghiaie lorde come da Accordo 2013).

Gli spurghi verranno separati dalle ghiaie utili in cava se lo spessore delle lenti terrose lo permette, altrimenti la divisione verrà effettuata in frantoio.

DEFINIZIONI		Unità	MATERIALE GIÀ IN CAVA	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	LOTTO 5	TOTALE
a)	Cappellaccio (spessore 1,96 m)	mc		19'003	19'003	28'595	28'434	9'845	104'880
b)	Spurghi (15% ghiaie in posto)	mc		28'162	28'162	24'603	24'643	8'045	113'615
c)	Materiale terroso reperibile in cava	mc	126'685						126'685
d)	TOTALE MATERIALI TERROSI (a+b+c)	mc	126'685	47'165	47'165	53'198	53'077	17'890	345'180

Tabella 4: Materiale terroso disponibile per la sistemazione (Tabella 6 – Fascicolo 3 “Relazione Tecnica”).



Da tali considerazioni all’uso del suolo nella cava Ponte Rosso 2013 è assegnabile, in fase di esercizio (breve termine), un impatto *medio* desumibile dal quantitativo delle aree vergini coinvolte (circa 40% dell’area considerata).

Contestualmente alla prima fase di scavo quinquennale prevista dal quadro progettuale, verrà realizzata la sistemazione del fondo cava con materiali diversificati:

- nel caso di destinazione ad impianto, tramite un pacchetto avente permeabilità non superiore a 10^{-7} cm/s, oggetto del Progetto esecutivo dell’impianto di lavorazione e trasformazione inerti;
- nel caso dell’alternativa destinazione a verde, con uno spessore di 0,5 m di materiale terroso derivante dall’escavazione.

La sistemazione vegetazionale con piantumazioni delle scarpate e delle fasce perimetrali, che peraltro concorrerà al raggiungimento delle aree naturalistiche previste a livello di pianificazione comunale (P.A.E. 2009), consentirà un miglioramento della destinazione d’uso del suolo nell’area di intervento.

Ad ovest, contemporaneamente, sarà attiva la cava Fornace 2013 che provvederà alla sistemazione con la stessa metodologia allo stesso scopo della cava in oggetto, ovvero sia per accogliere la realizzazione del nuovo impianto San Cesario, sia per concorrere al raggiungimento dell’area prevista dall’Accordo 2013 a recupero naturalistico, secondo le prescrizioni dettate dal P.A.E..

É quindi possibile assegnare nel lungo periodo, alla dismissione dell’area estrattiva, un livello di impatto *lieve* in entrambi i casi di sistemazione, a prescindere dal materiale utilizzato.

3.3 IMPATTI PER STABILITA’

STATO DI FATTO

Complessivamente l’area di indagine risulta caratterizzata da una buona stabilità in quanto non è compresa nelle aree a rischio idrogeologico (Tavola 2.1.1 “Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato” del P.T.C.P. Modena), non è soggetta a rischio idraulico (Tavola 2.3.2 “Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica” del P.T.C.P. di



Modena) come indicato anche nella Relazione Geologico-Mineraria del P.A.E. del Comune di San Cesario sul Panaro, non è compresa nelle aree a rischio da frana (Tavola 2.1.6 “Rischio da frana: carta del dissesto” del P.T.C.P. di Modena) e, nella Tavola 2.2a.5 “Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali” del P.T.C.P. di Modena, risulta come *Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*. A conferma di ciò l’Allegato 3 della Accordo 2013 individua l’area in oggetto in Zona 3 a *bassa sismicità*.



Figura 23: In nero viene delimitata la proprietà “GRANULATI DONNINI”, con individuazione dei comparti 2 e 3 allo stato di fatto, in rosso l’area di intervento.

Nella parte ovest dell’area (comparto 2) sono presenti scarpate generalmente interrotte da una banca centrale a contorno della ex cava Ponte Rosso. La parte ad est (restante parte del comparto 2 e parte del comparto 3) presenta invece il naturale piano campagna in quanto quest’area non è mai stata interessata da attività estrattiva, ma utilizzata solo a scopo seminativo (Figura 23).



STATO DI PROGETTO

L'esercizio di attività estrattiva in un'area di pianura, induce inevitabilmente alterazioni permanenti al preesistente assetto morfologico, la cui mitigazione è affidata alle modalità di sistemazione e recupero ambientale che interessano l'area, attraverso le quali si esplica la ricostituzione parziale del paesaggio nelle sue forme originarie, secondo gli usi previsti dal progetto di ripristino.

L'unico elemento che può influenzare l'equilibrio geomorfologico è rappresentato dalla stabilità delle pareti di scavo; ricordiamo, infatti, che nell'area in esame non sono presenti emergenze geomorfologiche passibili di particolare tutela.

I principali strumenti di mitigazione consistono nella gradualità dei raccordi tra il nuovo assetto e preesistenza, con particolare riferimento alla pendenza delle scarpate di raccordo.

La verifica di stabilità delle scarpate, in base all'art. 38 delle N.T.A. del P.A.E. vigente, è stata eseguita per l'elaborazione del presente piano di coltivazione e ripristino. Durante la fase di escavazione si dovrà tener conto delle prescrizioni dettate dagli artt. 42, 43 e 44 delle N.T.A. del P.A.E. vigente.

ART. 38. STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO (P)

1. I Piani di coltivazione devono contenere la Relazione geologica prevista dalle norme vigenti (art.13 legge regionale 17/91).
2. Anche sulla base del suddetto documento, il datore di lavoro è tenuto ai sensi dell'art. 52 del DLgs 624/96, a produrre annualmente il "Documento di stabilità dei fronti di scavo".
3. Il Documento di stabilità dei fronti di scavo, contiene la Verifica di stabilità per le scarpate e le gradonature di scavo e di abbandono finale (ai sensi del DM LLPP. 11.3.88 e del D.M. 14/01/2008), nelle condizioni geotecniche più sfavorevoli che si possano presentare in cava durante la coltivazione (utilizzando parametri geotecnici rappresentativi dei vari livelli interessabili dalle possibili rotture, nelle condizioni idrogeologiche più gravose).
4. Le verifiche devono considerare l'azione dei mezzi meccanici, la percorrenza lungo la viabilità di cantiere, gli accumuli di terreni anche temporanei e altri carichi interagenti con i versanti.
5. Per la determinazione dei parametri geotecnici devono essere eseguite indagini in sito e prove di laboratorio, i cui certificati devono essere allegati.
6. Il documento deve essere allegato alla denuncia di esercizio e deve essere aggiornato annualmente.
7. Il titolare dell'autorizzazione deve presentare, quale allegato della Relazione annuale, apposita relazione sulla stabilità dei fronti di scavo, con la quale esamina i rischi di caduta massi e franamento nelle condizioni geotecniche più sfavorevoli che si possano presentare in cava durante la fase successiva di coltivazione.



ART. 42. PENDENZA DELLE SCARPATE (D)

1. La pendenza delle scarpate durante la fase di coltivazione e di ripristino deve conformarsi al Documento sulla sicurezza dei fronti di scavo di cui al precedente art. 37, e comunque essere tale da garantire le condizioni di massima sicurezza, in rapporto ai metodi di scavo adottati, sia per il fronte di cava stesso, che per la stabilità dei versanti corrispondenti.
2. In ogni caso le fasi di coltivazione e ripristino devono attenersi alle seguenti indicazioni da valersi quali linee guida:

2.2 Cave di ghiaia e sabbia:

- a) scarpata di escavazione (condizioni di sicurezza nel breve periodo): l'inclinazione delle scarpate in fase di escavazione andrà definita di prassi tra i 45° (Pendenza unica) ed i 60° (a gradoni);
- b) scarpata di fine escavazione (condizioni di sicurezza nel lungo periodo): l'inclinazione finale, (definita in funzione delle modalità di reinserimento paesaggistico), e' opportuno non superi comunque i 45° rispetto all'orizzontale;
- c) scarpata di ripristino finale (condizioni di sicurezza del riporto): nel caso di riporto di materiale su superfici in pendenza versante, di spessore superiore al metro, la verifica di stabilità geotecnica andrà effettuata con i parametri dei terreni rimaneggiati.

ART. 43. ALTEZZA DEL FRONTE DI SCAVO (D)

1. La suddivisione del fronte di scavo in gradoni è possibile qualora si presentino le seguenti condizioni:
 - a) esista in cava la necessità di contenere la distanza tra piede del fronte di scavo e proiezione ortogonale della quota massima di escavazione;
 - b) la suddivisione in gradoni migliori la geometria media del versante di scavo, in termini di stabilità geo-meccanica complessiva del versante medesimo (es.: acclività naturale del pendio disomogenea);
 - c) la lunghezza di un versante di monte sia interessata per una porzione significativa da un fronte in escavazione, con rottura del pendio naturale;
 - d) le condizioni geometriche, geotecniche e geomeccaniche del fronte gradonato garantiscano comunque la stabilità del fronte di scavo.
2. Fatte salve indicazioni geotecniche maggiormente cautelative l'altezza massima dei fronti di scavo deve rispettare le seguenti indicazioni:

2.1 Cave di argille, limi argillosi e "sabbiosi"

La coltivazione delle cave di limi argillosi potrà avvenire a fronte unico per altezze inferiori a 8 metri.

Per altezze superiori il fronte di scavo deve essere suddiviso in gradoni.

2.2 Cave di ghiaia/sabbia

La coltivazione delle cave di ghiaia e sabbia potrà avvenire a fronte unico per altezze inferiori a 8 metri.

Per altezze superiori il fronte di scavo deve essere suddiviso in gradoni.

ART. 44. PEDATA FINALE DEI GRADONI (D)

1. La pedata finale dei gradoni, dove previsti, deve essere non inferiore a 5 metri ed in leggera contropendenza.
2. Le gradonature devono evitare le eccessive geometrizzazioni e ed essere progettate in modo da trovare quanto più possibile un inserimento congruente con il contesto paesaggistico dell'intorno. Qualora le superfici inclinate della cava dovessero presentare caratteristiche tali per lunghezza e/o inclinazione e/o tipo litologico da far presumere l'insorgenza di fenomeni erosivi, esse andranno interrotte da gradini con la pedata in controtendenza eseguiti in modo da alloggiare la rete scolante per il rallentamento delle acque di ruscellamento superficiale.



Verifica di stabilità sbarramento al confine con il bacino irriguo (tratto da Accordo 2013)

L'Accordo 2013 prende in considerazione lo sbarramento che si verrà a creare fra gli scavi previsti ed il bacino irriguo, a sud dell'area di intervento, come l'elemento più importante da considerare ed ha effettuato su questo la verifica di stabilità.

Esso viene trattato come sbarramento "con manto", ovvero materiali ghiaiosi impermeabilizzati con argilla dal lato del bacino e sistemazione con terra sul lato di cava.

Per la verifica di stabilità sviluppata nell'Accordo 2013 non sono stati considerati il fattore di sicurezza e il potenziale di liquefazione in quanto la natura grossolana del materiale e la presenza di una debole cementazione naturale non rendono possibile il fenomeno di liquefazione.

I parametri sismici considerati nella verifica di stabilità sono di seguito riportati (Allegato 3 – Accordo 2013).

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 44,531047 [°]

longitudine: 11,049812 [°]

Classe d'uso: IV. Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Vita nominale: 100 [anni]



Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	16726	44,509540	11,037290	2589,3
Sito 2	16727	44,510960	11,107340	5078,4
Sito 3	16505	44,560940	11,105390	5517,9
Sito 4	16504	44,559510	11,035330	3366,6

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 200 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	120	0,095	2,459	0,282
Danno	63	201	0,120	2,403	0,286

(SLD)					
Salvaguardia della vita (SLV)	10	1898	0,259	2,432	0,321
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	2475	0,280	2,445	0,324

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,000	0,023	0,011	1,117	0,200
SLD	1,200	1,410	1,000	0,034	0,017	1,409	0,240
SLV	1,150	1,380	1,000	0,083	0,042	2,919	0,280
SLC	1,130	1,380	1,000	0,089	0,044	3,108	0,280

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

I parametri geotecnici utilizzati per il calcolo della stabilità (Tabella 5) sono ricavati dallo “Studio Geotecnico” del progetto definitivo del “Bacino Irriguo”, reperiti nei materiali dello



Studio di Impatto Ambientale del progetto stesso. Essi sono parametri cautelativi in riferimento particolare alle ghiaie in quanto trascurano l’effetto coesivo dovuto alla pseudo cementazione.

<i>Caratteristiche dei terreni</i>	CD			
	Wd	Ws	c	fhi
	<i>kN/m³</i>	<i>kN/m³</i>	<i>kN/m³</i>	<i>Gradi</i>
Ghiaia naturale	19	20	0	45
Argilla di impermeabilizzazione e rivestimento	19	20	5	22

Tabella 5: Parametri geotecnici (Studio geotecnico del “progetto definitivo” del Bacino Irriguo) considerati nella verifica di stabilità dell’Accordo 2013.

L’opera, per motivi di cautela, è stata considerata di importanza strategica e la verifica agli stati limite ultimo (SLU) (statica e dinamica) è stata eseguita rispetto allo stato limite di prevenzione del collasso (SLC) sulla base del Decreto Ministeriale 14.01.2008 – Testo Unitario Norme Tecniche per le Costruzioni il quale prevede che la verifica di stabilità deve essere effettuata sia in condizioni statiche sia dinamiche (sisma).

Gli esiti delle verifiche, statiche e dinamiche, sono rispettivamente riportate nelle figure che seguono (Figura 24 e Figura 25) così come illustrate nell’Accordo 2013, ricavate con metodi di calcolo sia di Bishop semplificato che di Jambu corretto.

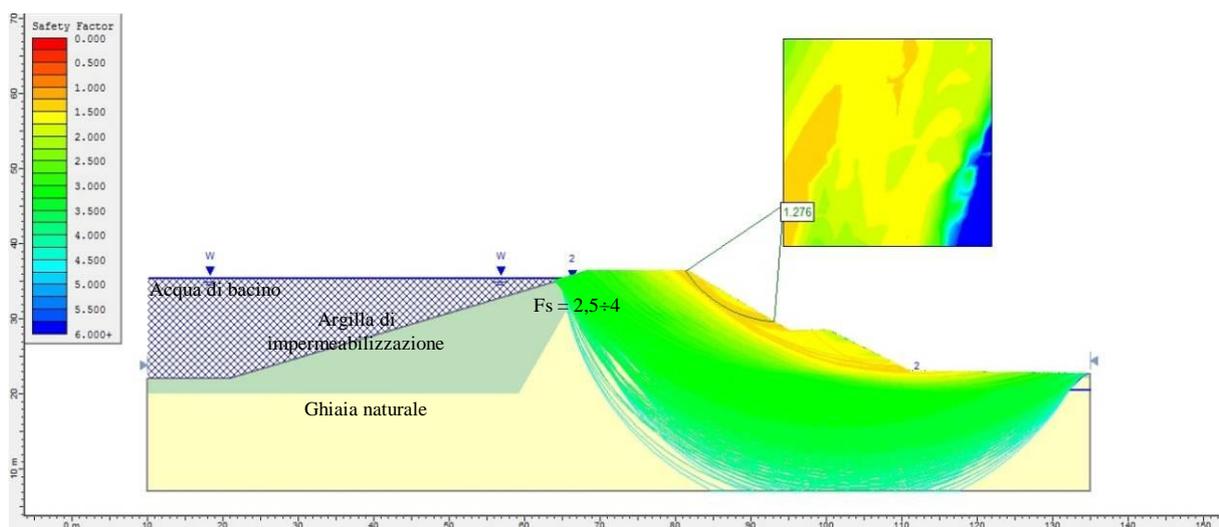


Figura 24: Sezione arginale con verifica (Bishop e Jambu) statica (Accordo 2013).

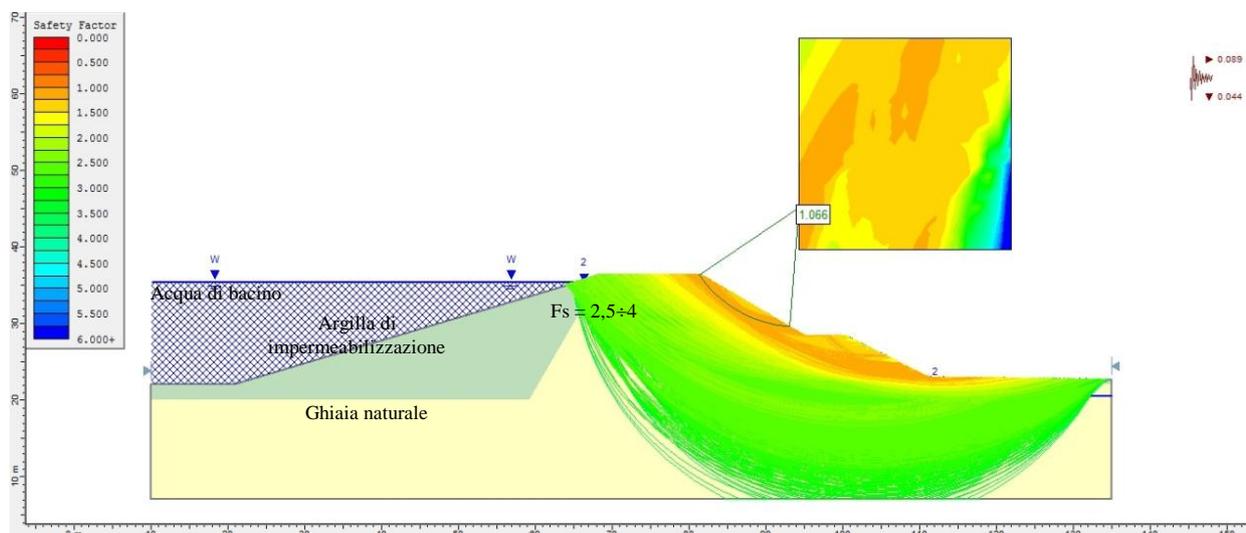


Figura 25: Sezione arginale con verifica (Bishop e Jambu) dinamica (Accordo 2013).

Trascurando il rivestimento, il fattore di sicurezza per il corpo arginale, sia in termini statici che dinamici, risulta accettabile nonostante le ipotesi fortemente cautelative introdotte.

Verifica di stabilità scarpate di scavo e di sistemazione

L'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni sismiche è rappresentata da un'azione statica equivalente, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile.

La condizione di stato limite ultimo (SLU) viene riferita al cinematismo di collasso critico, caratterizzato dal più basso valore del coefficiente di sicurezza F_s :

$$F_s = \tau_s / \tau_m, \text{ dove}$$

τ_s : resistenza al taglio disponibile;

τ_m : sforzo di taglio mobilitato lungo la superficie di scorrimento (effettiva o potenziale).

Nelle verifiche pseudostatiche di sicurezza si assume:

$$\text{approccio 1 - combinazione 2 } (a_2 + m_2 + r_2) \text{ con } r_2 = 1.1$$

Nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLU) le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica si ricavano da:

$$F_h = k_h x W \quad \text{e} \quad F_v = k_v x W, \text{ dove}$$



Fh e Fv sono incrementi di forza proporzionali a W;

kh e kv sono i coefficienti sismici orizzontale e verticale, che valgono:

$$kh = \beta_s \times a_{max}/g \quad e \quad kv = \pm 0.5 \times kh, \quad \text{dove}$$

β_s : coeff. Di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} : accelerazione massima attesa al sito ($a_{max} = S_s \times S_t \times a_g$);

g: accelerazione di gravità.

Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Nel P.A.E. vigente viene ripresa la Deliberazione della Giunta Regionale N. 1435 "Prime disposizioni di attuazione dell'ordinanza del D.P.C.M. n. 3274/2003 recante Prime disposizioni in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" che classifica il Comune di San Cesario sul Panaro in zona 3 (Figura 26):

- Zona 1: sismicità alta, PGA oltre 0,25 g
- Zona 2: sismicità media, PGA fra 0,15 e 0,25 g
- Zona 3: sismicità bassa, PGA fra 0,05 e 0,15 g
- Zona 4: sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05 g

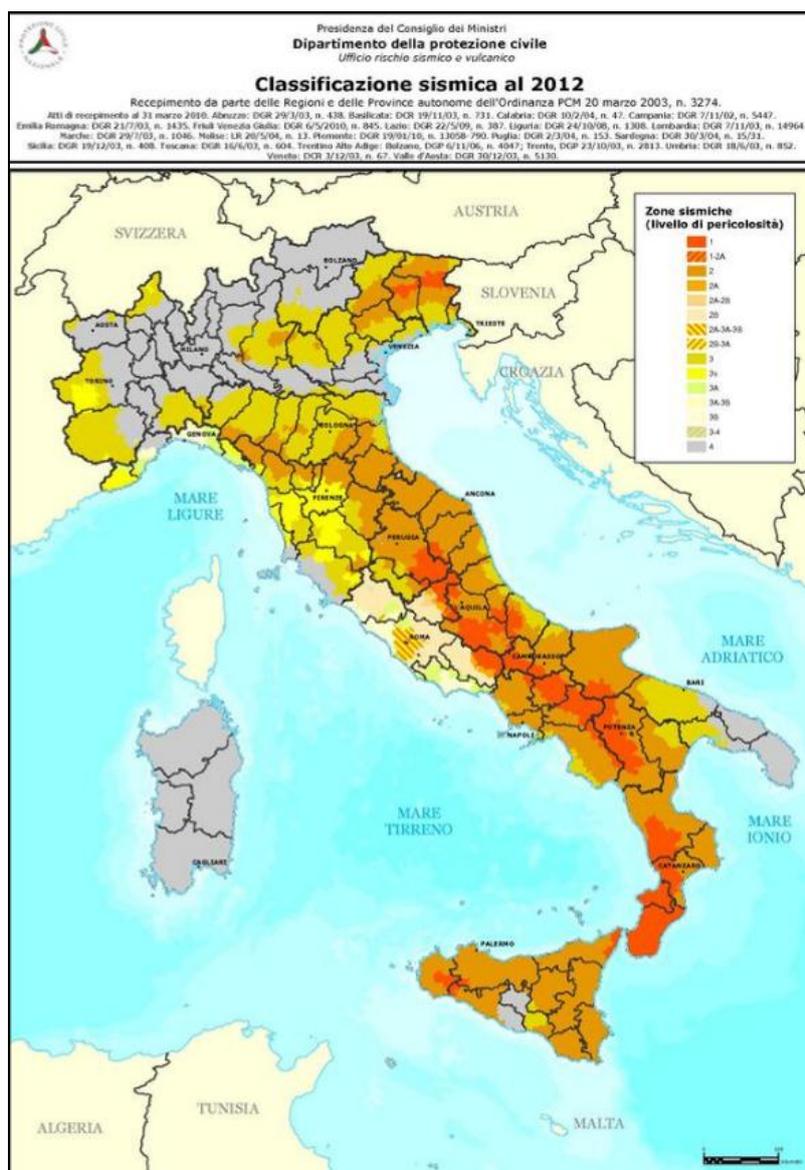


Figura 26: Classificazione sismica al 2012 (Presidenza del Consiglio dei Ministri -Dipartimento della Protezione Civile-
http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/class2012_02prov.pdf).

Tali verifiche di stabilità sono state eseguite mediante l’utilizzo del metodo Bishop (Allegato B), considerando condizioni sia statiche che dinamiche, ed utilizzando i parametri sismici e geotecnici considerati nell’Accordo 2013.

In Figura 27 vengono riportati i parametri sismici calcolati con lo stesso metodo dell’Accordo 2013, ovvero utilizzando il software Geostru PS Parametri sismici v.1.5 per il calcolo dei parametri sismici secondo le NTC 2008 e la Circolare Ministeriale n. 617 del 2 Febbraio 2009. Geostru PS è integrato con Google Maps: il sistema di coordinate di Google è



WGS84 (World Geodetic System 1984), il sistema di coordinate del reticolo sismico di riferimento è ED50 (European Datum 1950). Geostru PS effettua la conversione automatica dal sistema WGS84 a quello in coordinate ellissoidiche ED50.

Cerca Posizione

Via n°

Comune Cap

Provincia Cerca

Coordinate WGS84

Latitudine °

Longitudine ° Cerca

Isole

Determinazione dei parametri sismici

(1)* Coordinate WGS84
Lat ° Long °

(1)* Coordinate ED50
Lat ° Long °

Classe dell'edificio
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche Cu = 1

Vita nominale

(Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Interpolazione Calcola

44.534022, 11.049714

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Stato Limite	Tr [anni]	a ₀ [g]	F ₀	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0,052	2,486	0,256
Danno (SLD)	30	0,052	2,486	0,256
Salvaguardia vita (SLV)	47	0,062	2,500	0,268
Prevenzione collasso (SLC)	97	0,084	2,476	0,280

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 5

Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno Paratie

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss* Amplificazione stratigrafica	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>
Cc* Coeff. funz categoria	<input type="text" value="1,44"/>	<input type="text" value="1,44"/>	<input type="text" value="1,43"/>	<input type="text" value="1,42"/>
St* Amplificazione topografica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,012	0,012	0,015	0,020
kv	0,006	0,006	0,007	0,010
Amax [m/s ²]	0,607	0,607	0,732	0,993
Beta	0,200	0,200	0,200	0,200

Calcola

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati.

(1)* Il software converte i dati dal sistema WGS84 al sistema ED50, prima di elaborare i risultati è comunque possibile inserire direttamente le coordinate nel sistema ED50. I punti sulla mappa sono da considerarsi esclusivamente in coordinate WGS84.

(2)* Il file creato con "Salva file" può essere importato automaticamente negli applicativi GeoStru.

Cerca Posizione

Via n°

Comune Cap

Provincia

Coordinate WGS84

Latitudine °

Longitudine °

Isole

Determinazione dei parametri sismici

(1)* Coordinate WGS84
Lat. ° Long. °

(1)* Coordinate ED50
Lat. ° Long. °

Classe dell'edificio
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche

Vita nominale
(Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Interpolazione



44.534022, 11.049714

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Stato Limite	Tr [anni]	a _s [g]	F _o	Tc' [s]
Operatività (SLO)	30	0,052	2,486	0,256
Danno (SLD)	50	0,064	2,501	0,270
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,163	2,366	0,303
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,208	2,402	0,313
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno Paratie

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss* Amplificazione stratigrafica	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>	<input type="text" value="1,20"/>
Cc* Coeff. funz categoria	<input type="text" value="1,44"/>	<input type="text" value="1,43"/>	<input type="text" value="1,40"/>	<input type="text" value="1,39"/>
St* Amplificazione topografica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,012	0,015	0,047	0,070
kv	0,006	0,008	0,023	0,035
Amax [m/s²]	0,607	0,751	1,919	2,442
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati.

(1)* Il software converte i dati dal sistema WGS84 al sistema ED50, prima di elaborare i risultati è comunque possibile inserire direttamente le coordinate nel sistema ED50. I punti sulla mappa sono da considerarsi esclusivamente in coordinate WGS84.

(2)* Il file creato con "Salva file" può essere importato automaticamente negli applicativi GeoStru.

Figura 27: Parametri e coefficienti sismici del sito in esame, calcolati con Geostru PS Parametri sismici v.1.5, per i due casi distinti: sopra geometria del fronte di scavo (vita nominale 5 anni) e sotto geometria del fronte di sistemazione (vita nominale 50 anni).



I profili di verifica fanno riferimento a due diverse geometrie:

- fronte di scavo intervallato da banche di 3 m di larghezza, 8 m di profondità da p.c. e scarpate con inclinazione di circa 45° (vita nominale 5 anni);
- fronte di sistemazione intervallato da banche di 5 m di larghezza, 8 m di profondità da p.c. e scarpate con inclinazione di circa 30° (vita nominale 50 anni).

Per l’esecuzione delle verifiche si è utilizzato un software di calcolo automatico, Stap della Aztec, basato su diversi metodi deterministici dell’equilibrio limite (nel nostro caso si utilizzato il metodo di Bishop –Allegato B-).

Tramite il tracciamento di ipotetiche superfici di scivolamento circolari, suddivise in conci coinvolgenti sua la totalità che particolari porzioni del fronte di cava, è stato possibile individuare le superfici critiche caratterizzate dal fattore di sicurezza minore. In sintesi per il calcolo della stabilità, si è proceduto tramite i seguenti passaggi:

- Introduzione della geometria del fronte;
- Input dei parametri geomeccanici dei terreni;
- Scelta delle opzioni di calcolo (normativa, metodo...);
- Importazione dei coefficienti sismici;
- Scelta della tipologia di superficie di scorrimento;
- Esecuzione dell’analisi di stabilità.

I fronti di scavo e sistemazione, sia in condizioni statiche che dinamiche, risultano verificati positivamente con valori del fattore di sicurezza $FS_{min} > 1.1$ (D.M. 14 Gennaio 2008) (Figura 28 e Tabella 6).

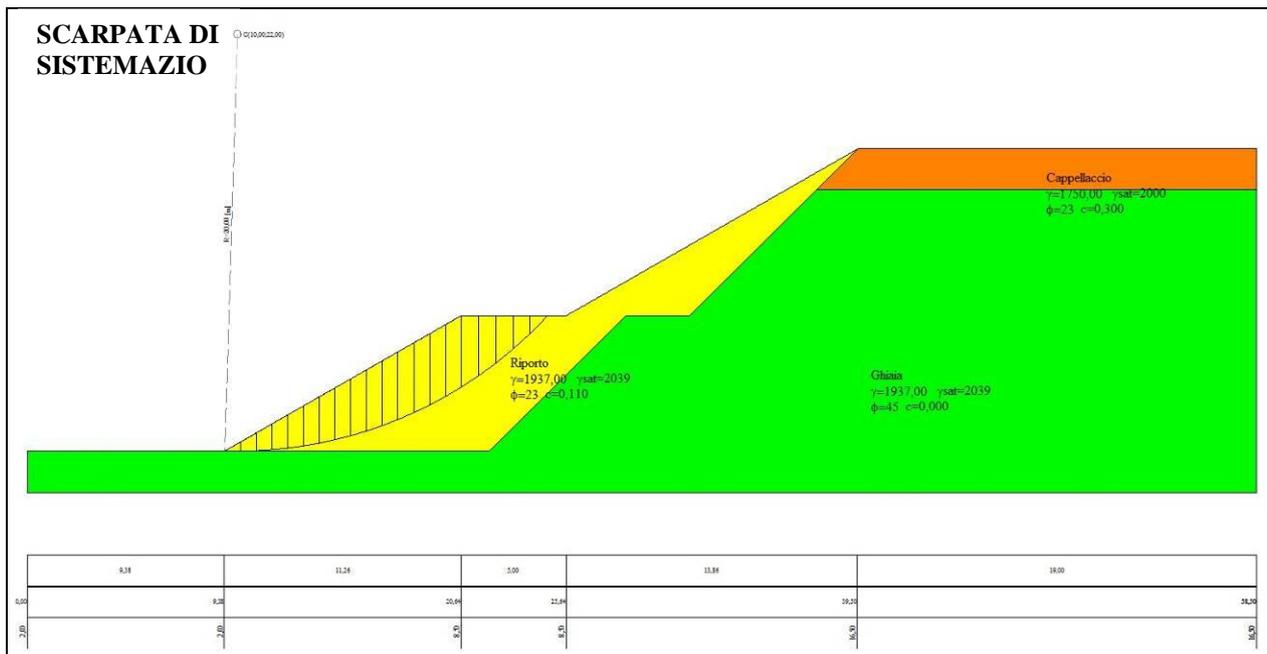
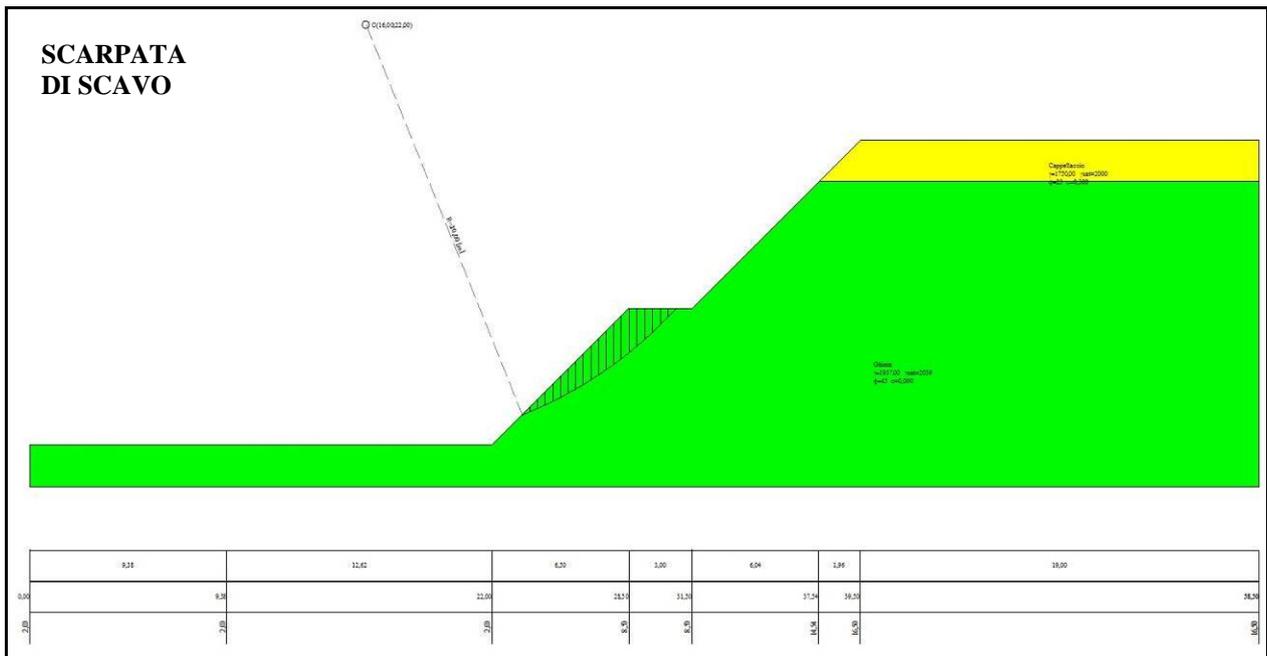


Figura 28: Verifica di stabilità statiche e dinamiche, con metodo Bishop, delle scarpate di scavo e di sistemazione. Geometria e parametri considerati sono individuati nella Accordo 2013. Il tempo di ritorno considerato per le scarpate di scavo è 5 anni, per quelle di sistemazione è 50 anni.



Fronti di verifica	Condizioni statiche $F_{S_{min}}$	Condizioni dinamiche (sisma) $F_{S_{min}}$
Fronte di scavo Pendio con banca di 5 m, pendenza 45° h=14.5	1.155	1.120
Fronte di sistemazione Pendio con banca di 3 m, pendenza 30° h=14.5	1.548	1.274

Tabella 6: Coefficienti di sicurezza minimi.

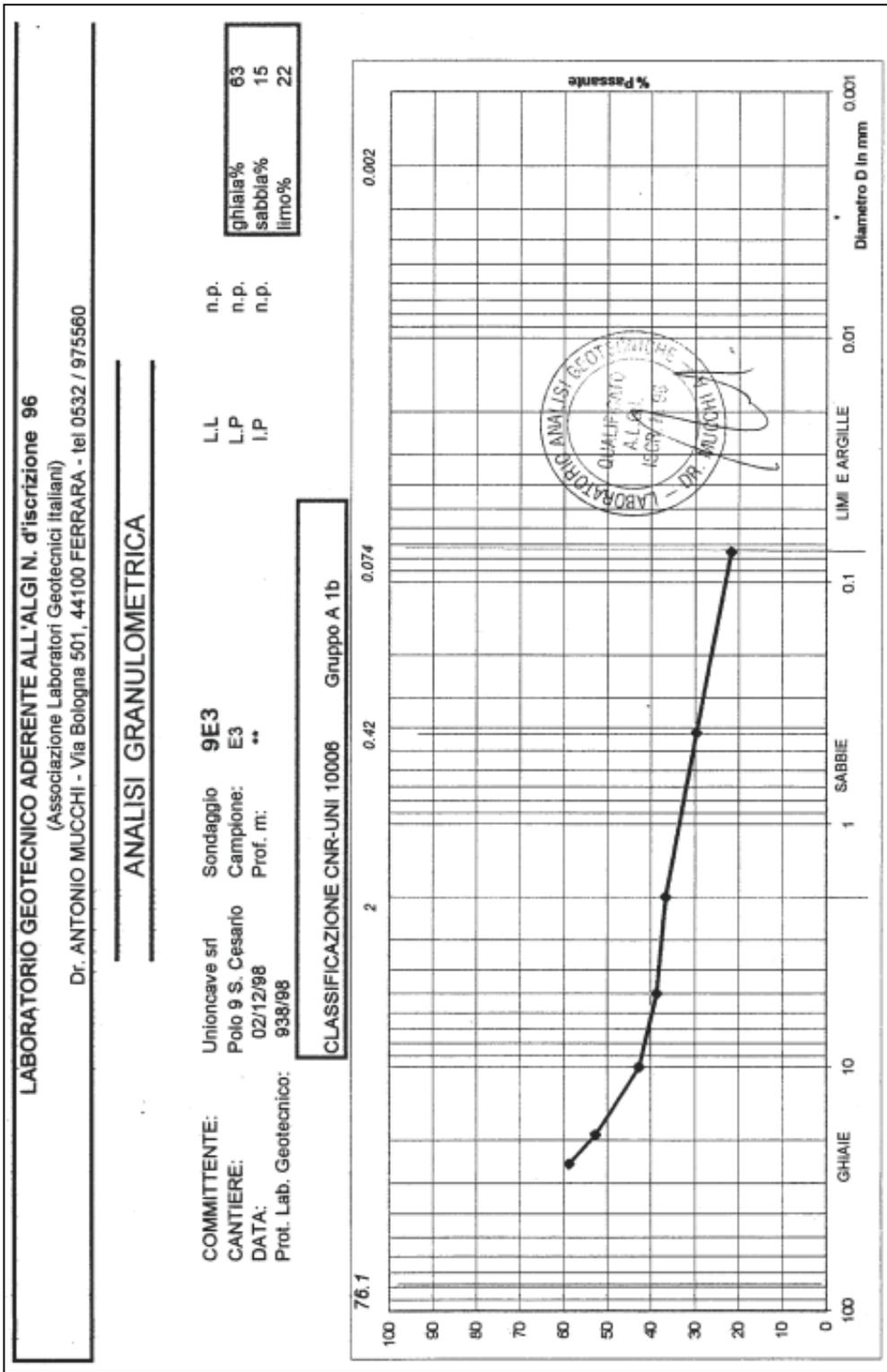
I risultati in forma certificata sono illustrati nell'Allegato B del presente elaborato.

Materiale interessato

Le ghiaie presenti all'interno dell'area in esame sono costituite da ciottoli arrotondati, ben addensati e composti da litologie calcaree, calcareo marnose e arenacee tipiche delle formazioni appenniniche.

Dal punto di vista geotecnico questi materiali sono caratterizzati da una matrice limo-sabbiosa e argillosa che conferisce all'ammasso una debole coesione, alla quale possono contribuire anche una modesta cementazione derivante dalla deposizione calcarea da parte delle acque di infiltrazione e del mutuo incastro dei singoli ciottoli. Queste condizioni permettono di attribuire a tali materiali, in termini geotecnici, non solo un angolo di attrito ma anche una seppur debole coesione.

Di seguito vengono riproposte, in Figura 29, le analisi granulometriche della ghiaia di cava (Allegato 2bis dell'Accordo 2013).



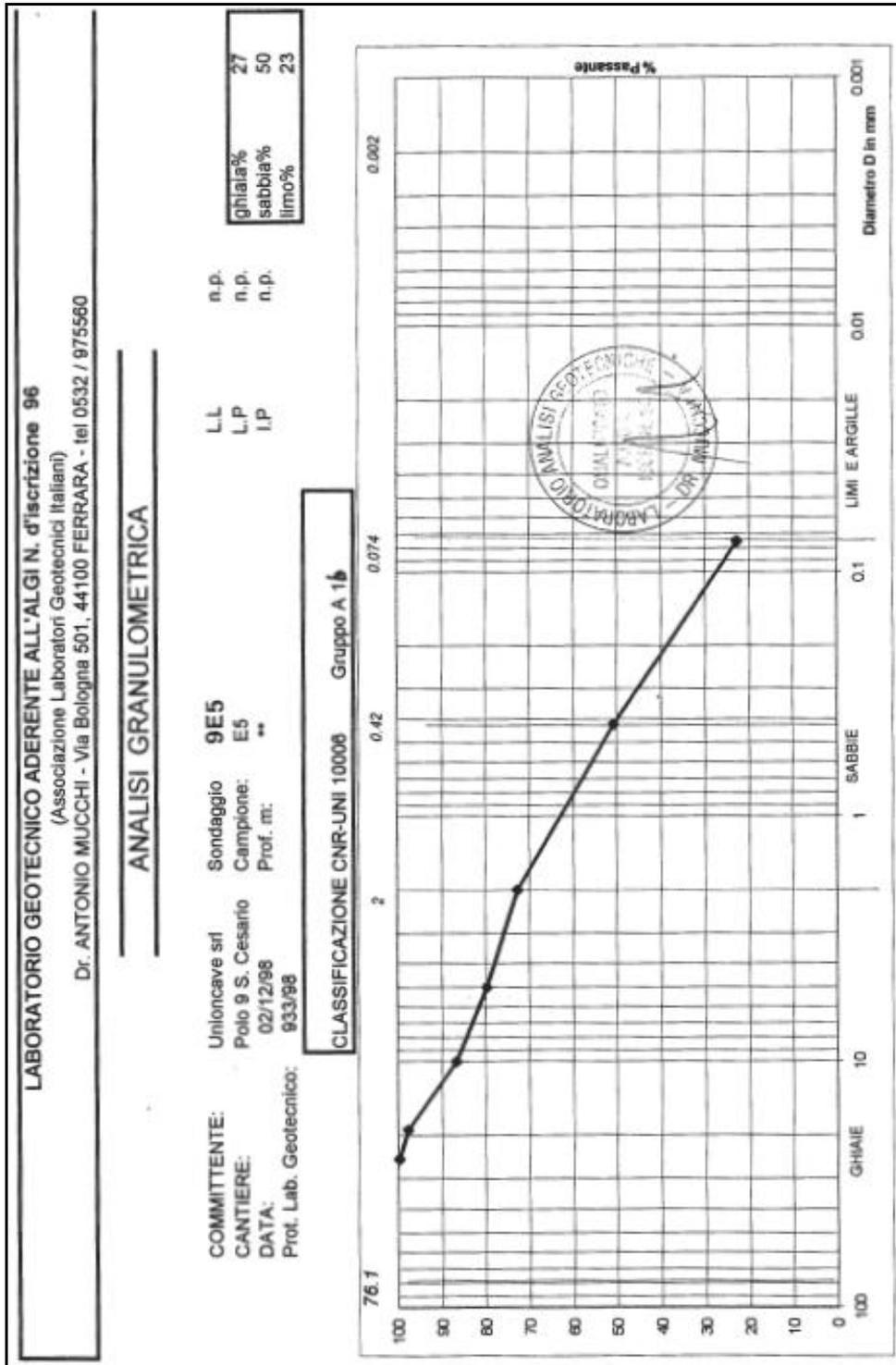


Figura 29: Analisi granulometriche della ghiaia di cava.



In considerazione del materiale in esame, della morfologia di scavo e sistemazione, della attuale morfologia comprendente la presenza di una cava con fronti di scavo attivi, nonché delle norme di PAE e delle risultanze delle verifiche di stabilità, è quindi possibile assegnare nel breve periodo un impatto molto lieve e nel lungo periodo un livello di impatto nullo alla componente stabilità, sia che venga realizzato o meno l'impianto.

Il primo è giustificato dall'attività estrattiva in essere che comporta una, se pur minima, instabilità che sarà comunque facilmente mitigata da dimensioni e pendenze che, come si può osservare dalle verifiche effettuate (Tabella 6), in fase di scavo assicureranno condizioni di sicurezza.

L'impatto nullo viene classificato tale in considerazione delle verifiche effettuate (Tabella 6) e anche in ragione della presenza di fossi di regimazione ai piedi delle scarpate previsti per le acque di scolo, che rafforzano la stabilità delle pareti, e delle piante ove presenti.

Si sottolinea inoltre che i risultati in condizioni dinamiche, che fanno riferimento ad un eventuale episodio sismico, garantiscono un grado di sicurezza che comprende le possibili vibrazioni derivanti dall'attività dell'impianto.



3.4 IMPATTI PER LA MATRICE ACQUA

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

STATO DI FATTO

Inquadramento generale del F. Panaro

Il sito oggetto d'intervento appartiene al bacino del Fiume Panaro che scorre verso nord, ad ovest dall'area di cava.

Il fiume Panaro è affluente di destra del fiume Po e sottende un bacino idrografico di 2.292 km². Il corso del Panaro ha una lunghezza di 115 km ed inizia a partire dalla confluenza di due rami sorgentizi denominati, rispettivamente, Scoltenna (il più lungo) e Leo. Il Panaro, prima di confluire al Po, attraversa i comuni di Fanano, Pavullo, Marano s/P, Savignano s/P, Vignola, San Cesario s/P, Spilamberto, Castelfranco, Modena, Bastiglia, Bomporto, Solara, Camposanto, San Felice s/P, Finale Emilia, Bondeno.

La portata media del Panaro presso la foce è di circa 37 m³/s, il che ne fa il quarto affluente di destra del Po per portata media dopo Tanaro, Secchia e Trebbia. Il regime di tale portata risulta però marcatamente torrentizio alternando fortissime magre estive (minimi assoluti di appena 1 m³/s), copiose e prolungate morbide primaverili, e imponenti piene autunnali (anche di 2.000 m³/s) in parte "addolcite" a monte della città di Modena da estese casse di espansione. Da evidenziare che in primavera la portata media del Panaro allo sbocco in pianura supera largamente i 60–80 m³/s per effetto del prolungato scioglimento delle abbondanti nevi presenti nell'alto Appennino che si protrae almeno fino a maggio. Come il Secchia, il Panaro risulta infatti, se paragonato a tutti gli affluenti di destra del Po (Tanaro escluso in quanto quest'ultimo con il suo vasto bacino drena anche una parte delle Alpi), quello il cui regime risente maggiormente dello scioglimento primaverile delle nevi, essendo la sua porzione iniziale di bacino collocata ad un'altitudine media assai elevata che risulta così sempre abbondantemente innevata in inverno.

Da un punto di vista idraulico l'area in oggetto può considerarsi non esondabile sulla base della Tavola 2.3.2 "Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica" del PTCP di Modena (Figura 30). La presenza delle arginature e le intense attività estrattive in alveo, hanno determinato una vistosa fase erosiva del fiume che si è manifestata con un approfondimento



dell’alveo entro le sue stesse alluvioni fino ad oltre 10 metri, provocando talora vistosi dissesti alle opere di difesa spondale ed alle strutture varie (Ponte di Spilamberto). Successivi interventi di regimazione idraulica hanno portato alla realizzazione di briglie trasversali in cemento armato, con lo scopo di innalzare le quote di alveo a monte di esse. Una di queste, realizzata a valle del Ponte di Spilamberto, ha permesso di recuperare la quota dell’alveo nel tratto a monte sino a 4 – 6 metri dalla pianura circostante, senza con ciò compromettere la sicurezza idraulica dell’area.

Benché in generale il fiume Panaro, nella sua evoluzione verso il raggiungimento del profilo di equilibrio, sia in fase erosiva, nel tratto a monte della sopracitata briglia presenta fasi alterne di sedimentazione e di erosione per lo più laterali, è, comunque, attualmente in generale equilibrio.

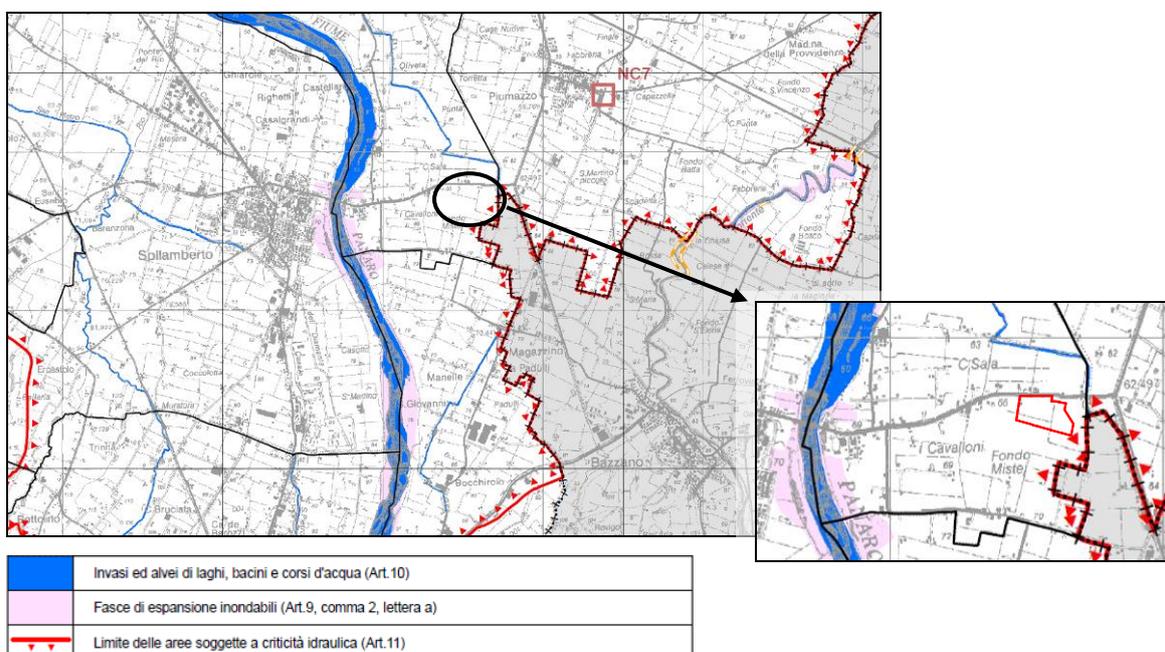


Figura 30: Tavola 2.3.2 “Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica“, PTCP Modena 2009.

Reticolo idrografico secondario

Il reticolo idrografico secondario di sito è generalmente operato da numerosi scoli che confluiscono in collettori maggiori sia naturali che artificiali e/o artificializzati con direzione prevalente SW-NE verso il Fiume Panaro stesso. L’elemento idrografico di un certo rilievo della zona, rappresentato dal Canal Torbido (a scopo irriguo) adiacente, ad est, al Polo 9 “Via Graziosi”, è il recettore dei deflussi superficiali della zona, compresa l’area in oggetto dal punto di vista



paesaggistico, trattasi di elemento idrografico tutelato per legge; il progetto estrattivo è comunque sviluppato al di fuori della fascia di tutela di 150 m (art. 142, lettera c) del D.Lgs. 42/2004).

In Figura 31 è possibile osservare anche che il Canal Torbido, nel tratto posto nei pressi della cava, non è interessato da scarichi di acque reflue domestiche provenienti da pubblica fognatura.

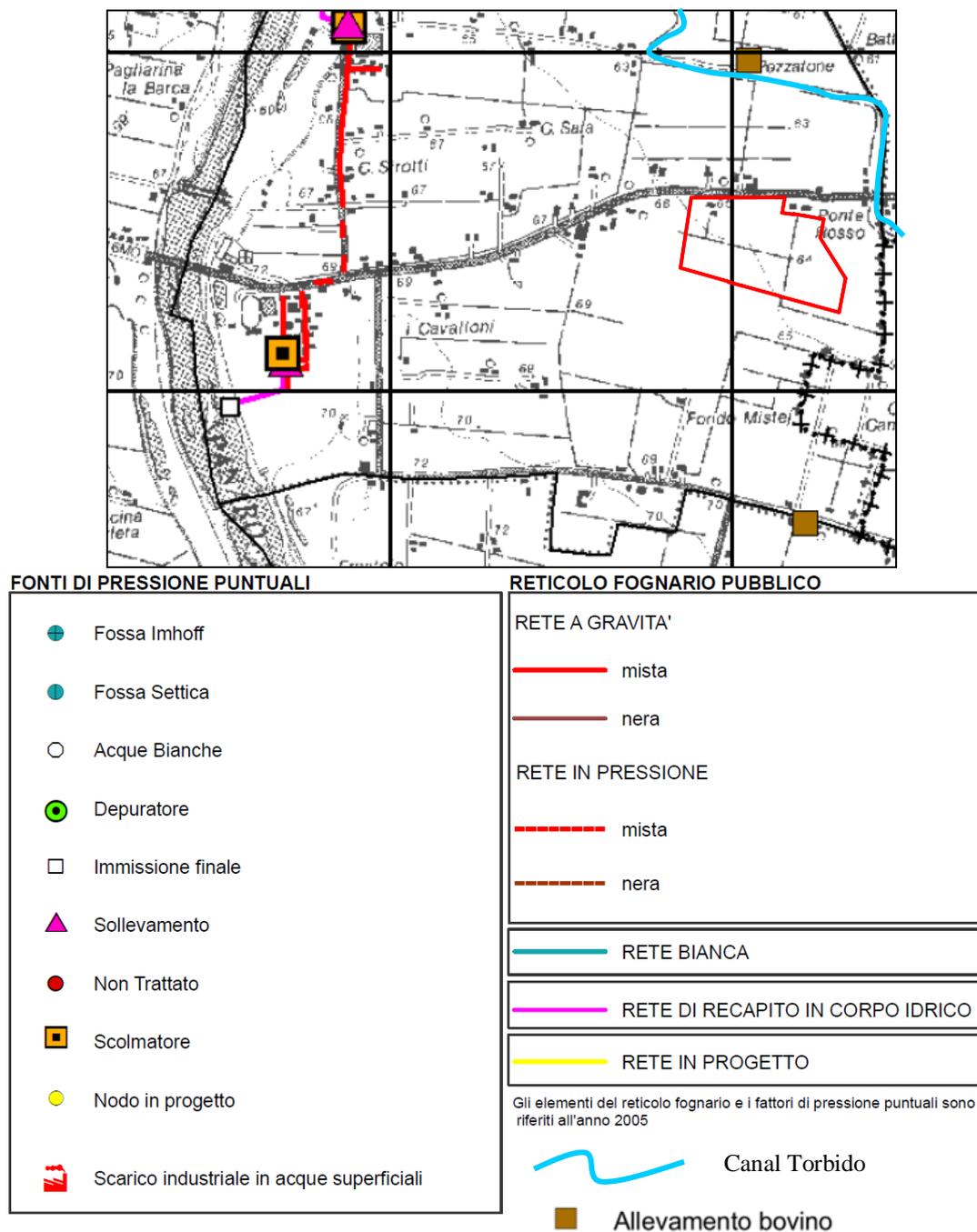


Figura 31: Carta dei fattori di pressione da attività antropica – Tavola 3.8 variante PTCP in attuazione al PTA



Con riferimento all’area della cava “Ponte Rosso 2013” in oggetto sono presenti (Figura 32):

- un fosso di guardia coincidente con il fossato stradale lungo la Via Martiri Artioli a nord;
- un fosso di scolo ad est al limite tra i comparti 2 e 3 recapitanti le acque piovane ivi convogliate al Canal Torbido;
- un fosso al limite tra i comparti 3 e 4 a sud.

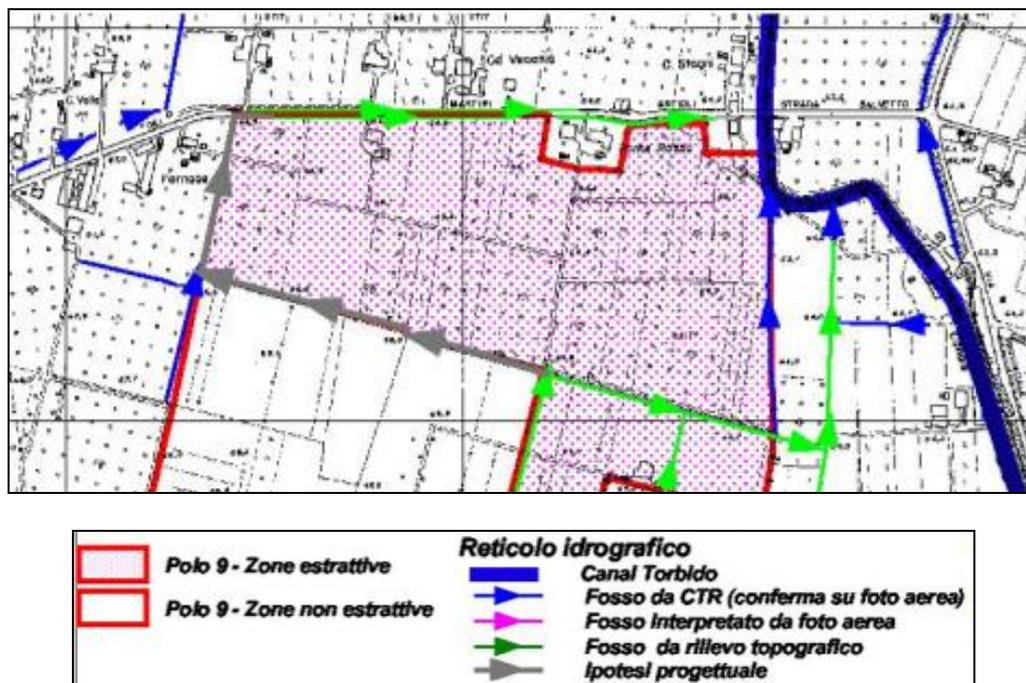


Figura 32: Estratto Figura 4 – Reticolo idrografico superficiale – dell’Accordo 2013.

Stato qualitativo delle acque superficiali

a) Fiume Panaro

Da un punto di vista della valutazione qualitativa dello stato delle acque superficiali, è possibile far riferimento ai dati riportati dall’ultimo report ARPA della Provincia di Modena (anno 2009) ed in particolar modo alla stazione di monitoraggio regionale presente sul Ponte di Spilamberto (cod. stazione 01221000 – Figura 33) circa un chilometro ad ovest dell’area di interesse e così caratterizzata:

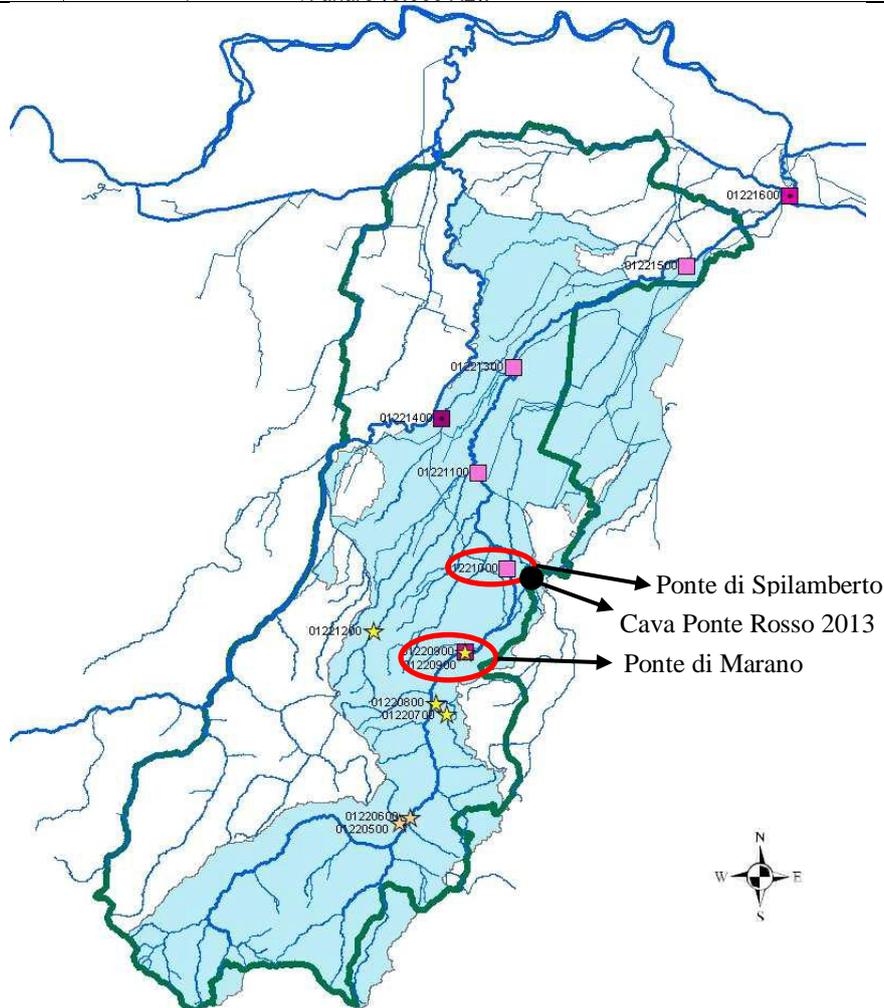
VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI SINERGICI



GEODES s.r.l.

Ponte di Spilamberto	01221000	RR (B)	A monte della stazione le derivazioni del canale S. Pietro e canal Torbido, a carattere misto, nel periodo estivo provocano l'azzeramento della portata idrica. Inoltre riceve le acque del depuratore di Savignano sul Panaro (8.000 AE).
----------------------	-----------------	--------	--



RETE DI MONITORAGGIO BACINO PANARO



Figura 33: Rete di monitoraggio del Fiume Panaro.

Con riferimento alla stazione posizionata al Ponte di Spilamberto si riportano di seguito gli esiti delle valutazioni qualitative dei livelli di inquinamento e di stato ecologico ambientale registrate dal 2001 al 2009. Per comparazione si riportano altresì i risultati registrati alla stazione di monte al ponte di Marano (cod. 01220900) (Figura 34), a sud-ovest dell'area in oggetto.

VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI SINERGICI



GEODES s.r.l.

Ponte di Marano	01220900	RR VdP	AS	Punti Livello	190 3	280 2	400 2	400 2	400 2	400 2	340 2	400 2	440 2
Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	Punti Livello	210 3	280 2	340 2	340 2	300 2	380 2	320 2	340 2	290 2

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10 (#)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
B.O.D. ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
C.O.D. (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
Escherichia coli (U.F.C./100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
Colore relativo	Azzurro	Verde	Giallo	Arancione	Rosso

(*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;

(#) in assenza di fenomeni di eutrofia;

Figura 34: Qualità acque superficiali: livelli di inquinamento da macrodescrittori (LIM)

Ponte di Marano	01220900	RR VdP	AS	I.B.E.	8/9	8	8/9	8	8	8	8/9	8	8	
				C.Q.	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	I.B.E.	8/7	8/7	8	8/7	7	7	6/7	8	n.d.	
				C.Q.	II	III	II	III	II	III	n.d.	III	II	n.d.

CLASSI DI QUALITA'	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO	COLORE RIFERIMENTO	DI
Classe I	10 - 11 - 12...	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	azzurro	
Classe II	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	verde	
Classe III	6 - 7	Ambiente inquinato	giallo	
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	arancione	
Classe V	1, 2, 3	Ambiente fortemente inquinato	rosso	

Figura 35: Qualità acque superficiali: Indice Biotico Esteso (IBE)

Ponte di Marano	01220900	RR VdP	AS	Classe	III	II	II	II	II	II	II	II	II
Ponte di Spilamberto	01221000	RR	B	Classe	III	II	II	II	III	III	III	II	II

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	10	8 – 9	6 – 7	4 – 5	1, 2, 3
Livello di inquinamento macrodescrittori	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Figura 36: Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)



CORPO IDRICO	STAZIONI	CODICE	TIPO	SACA 2001-02	SACA 2003	SACA 2004	SACA 2005	SACA 2006	SACA 2007	SACA 2008	SACA 2009
FIUME PANARO	Ponte di Marano - Marano	01220900	AS	SUFFICIENTE	BUONO						

Stato Ecologico ⇄	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti di cui alla Tabella 1 ↓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

ELEVATO	<p>Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un’abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.</p>
BUONO	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall’attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SUFFICIENTE	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall’attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di “buono stato”.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SCADENTE	<p>Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
PESSIMO	<p>I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

Figura 37: Stato ambientale dei corsi d’acqua (SACA)

Come è possibile notare dalla lettura incrociata degli indicatori sopra riportati, la qualità delle acque del Fiume Panaro nel tronco fluviale di interesse si presenta generalmente buona con netto miglioramento negli ultimi anni (passaggio da livelli III e livelli II).



b) Canal Torbido

Il Canal Torbido è un canale artificiale che si origina dal fiume Panaro a Savignano e vi riconfluisce a Finale Emilia. Originariamente, secondo quanto affermato nel *Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anni 2003-2004* – “Lo stato di qualità delle acque superficiali”, aveva solo funzione irrigua ma nel tempo ha subito sostanziali modificazioni.

Si colloca ad est dell’area in oggetto, adiacente al limite di Polo e presenta un alveo con sassi e ciottoli fino a San Cesario s/P per poi passare, nelle stazioni successive, ad un substrato limoso ed anossico.

In Figura 38 viene illustrata la rete di monitoraggio provinciale per il risanamento del Canal Torbido, risalente agli anni 2003-2004.

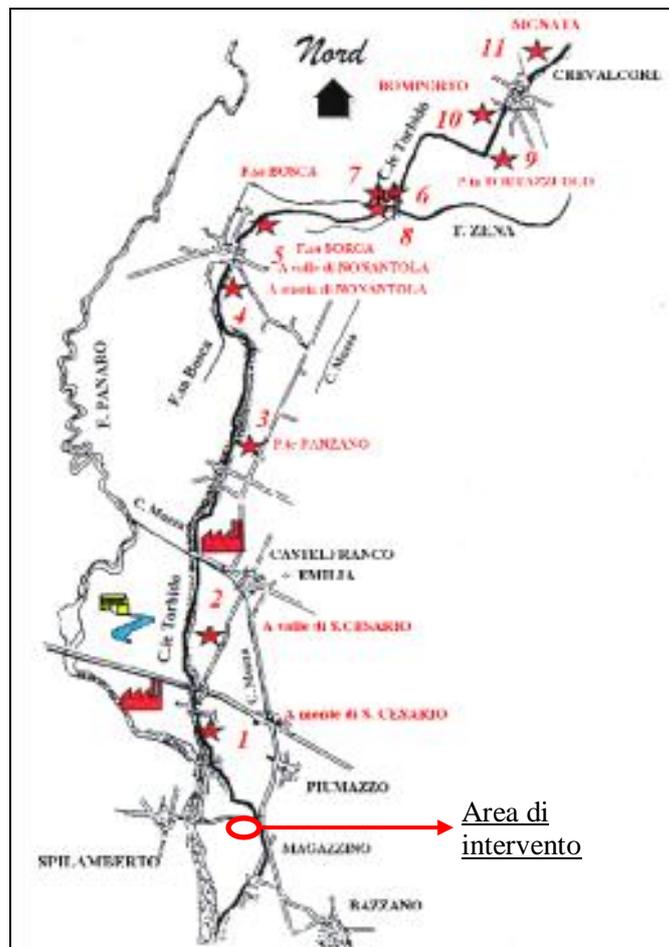


Figura 38: Rete di monitoraggio per il risanamento del Canal Torbido (*Report sulle acque superficiali e sotterranee in provincia di Modena anni 2003-2004* – “Lo stato di qualità delle acque superficiali”).



In Tabella 7 vengono illustrati i risultati qualitativi delle acque superficiali del Canal Torbido relativi agli ultimi dati ufficiali del periodo 2003-2004.

Stazioni		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<u>Stazione 1</u>	Punti	290	305	175	200	190	155	200	225	120	
A monte di S. Cesario	Livello	2	2	3	3	3	3	3	3	3	-
<u>Stazione 2</u>	Punti	135	125	95	95	95	70	135	130	80	
A valle di S. Cesario	Livello	3	3	4	4	4	4	3	3	4	-
<u>Stazione 3</u>	Punti	110	80	150	75	75	75	100	150	90	115
Ponte di Panzano	Livello	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
<u>Stazione 4</u>	Punti	85	115	115	80	85	85	80	155	90	
A monte di Nonantola	Livello	4	4	4	4	4	4	4	3	4	-
<u>Stazione 5</u>	Punti		115	115	120	80	90	100	135	70	
Località Casette	Livello	-	4	4	3	4	4	4	3	4	-
<u>Stazione 6</u>	Punti	110	110	125	120	80	90	80	120	65	155
Ponte Torrazzuolo	Livello	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3
<u>Stazione 7</u>	Punti		45	80	75	70	70	75	40	50	
Fossa Bosca	Livello	-	5	4	4	4	4	4	5	5	-
<u>Stazione 8</u>	Punti		45	45	50	50	55	60	45	70	
Fossa Sorga	Livello	-	5	5	5	5	5	4	5	4	-

Tabella 7: Qualità acque superficiali: livelli di inquinamento da macrodescrittori (LIM)

Le stazioni più vicine all'area di intervento in oggetto sono la 1 e la 2 (a monte e a valle di San Cesario s/P) le quali mostrano:

- per la stazione 1 (più vicina a nord della cava) uno scadimento qualitativo, tra il 1996 ed il 1997, da un livello 2 (buono con alcuni effetti dell'inquinamento) ad un livello 3 (sufficiente, inquinato), rimasto poi costante fino al 2003;
- per la stazione 2 più a valle della precedente, uno scadimento tra 1996 e 1997 da livello 3 (sufficiente) a livello 4 (scadente, molto inquinato) per poi tornare a 3 nel 2001-2002 e nuovamente a 4 nel 2003.



SUFFICIENTE	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall’attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di “buono stato”.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SCADENTE	<p>Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

Si riporta quindi uno stato scadente delle acque superficiali del Canal Torbido già negli anni precedenti all’ex cava Ponte Rosso, le quali però si ricorda essere utilizzate esclusivamente ad uso irriguo e non intercettabili dalla falda sotterranea.

Inoltre si precisa, come sarà spiegato successivamente nello stato di progetto, che i deflussi corrispondenti ad acque meteoriche drenanti superfici esterne all’area produttiva, sono di fatto da paragonarsi alle normali condizioni di scolo superficiale del terreno naturale a copertura vegetazionale dell’area circostante che, in assenza di cava, raggiungerebbero comunque il Canale seguendo la naturale morfologia di sito.

STATO DI PROGETTO

Scarichi idrici ed acque superficiali

In materia di scarichi è bene sottolineare come la normativa regionale (D.g.r. 1860 del 2006) esclude dall’ambito di applicazione delle acque reflue di dilavamento, le acque meteoriche provenienti dai fronti di cava in quanto trattasi di “aspetti connessi alla regimazione delle acque meteoriche che “dilavano” in condizioni naturali una superficie di suolo”. Le acque provenienti dal fronte di cava sono di fatto riconducibili ed equiparate al naturale deflusso dei fronti che si origina durante un evento meteorico.

Secondo quanto affermato al punto f) “Acque superficiali e garanzia di invarianza idraulica” dell’Accordo 2013, “sarà possibile conferire attraverso il fosso di guardia Est del polo eventuali esuberanti di acque interne garantendo il rispetto della massima capacità di deflusso esistente nel corpo idrico superficiale.” Queste, raccolte dai fossi di guardia appositamente realizzati lungo il perimetro estrattivo a protezione delle aree di cava dai dilavamenti esterni, saranno recapitate al Canal Torbido (Figura 32). Tali deflussi, corrispondenti ad acque meteoriche drenanti superfici esterne all’area produttiva, sono di fatto da paragonarsi alle normali condizioni di scolo



superficiale del terreno naturale a copertura vegetazionale dell'area circostante che, in assenza di cava, raggiungerebbero comunque il Canale seguendo la naturale morfologia di sito.

Con riferimento al caso specifico, dall'attività estrattiva che si svolgerà in Cava Ponte Rosso 2013, per la sua stessa natura, non saranno generati scarichi industriali. Nel lungo periodo, esclusivamente per la presenza del nuovo frantoio potrà emergere questa possibilità, eventualmente da trattare nel Progetto esecutivo dell'impianto.

In fase di progetto sono in previsione, come si può osservare dalle frecce grigie in Figura 32, facente riferimento alla gestione delle acque a livello di Polo, ulteriori fossi di guardia perimetrali che si collegheranno al Canal Torbido.

Per quanto riguarda la specifica regimazione delle acque per la cava Ponte Rosso 2013 nella prima fase attuativa del P.A.E., sarà realizzato un fosso perimetrale agli argini di mitigazione attorno al perimetro dell'area di intervento; uno di questi sarà il fosso a sud a confine con il bacino irriguo che convoglierà le acque provenienti da sud nel collettore in progetto ad ovest del comparto 2 e nel collettore a sud al confine tra i comparti 3 e 4 (di cui una parte già presente) (Tavola 3).

Quindi è possibile dedurre, a breve e lungo termine, un impatto *nullo*, considerando che gli unici apporti saranno i deflussi regimati dai fossi esistenti ed in progetto, assimilabili alle normali condizioni di scolo superficiale del terreno naturale dell'area circostante. Si ricorda inoltre che la qualità delle acque del Canal Torbido risultava essere scadente già negli anni precedenti all'ex cava Ponte Rosso (2004-2009). Da ciò si deduce che l'esercizio dell'attività estrattiva non aggrava lo stato qualitativo delle acque.

Nel caso in cui il nuovo frantoio venisse realizzato, l'impatto a lungo termine dovuto all'attività dell'impianto, che esula dalla presente valutazione, sarà comunque mitigato secondo i sistemi di regimazione e trattamento da dimensionarsi nel progetto esecutivo dell'impianto anche secondo le indicazioni fornite nell'Accordo 2013.



IDROGRAFIA SOTTERRANEA

STATO DI FATTO

Vulnerabilità degli acquiferi

Per l’area di studio in oggetto si farà riferimento all’Allegato 1 “Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi””, anno 2011, allegato agli “indirizzi tecnici per la formazione della proposta preliminare coordinata, unitaria di escavazione, ripristino e recupero” prodotto dal Comune di San Cesario s/P (Mo).

Sotto l’aspetto idrogeologico l’area ricade nell’unità idrogeologica della conoide del Fiume Panaro, ponendosi a valle della sua parte apicale.

Dal punto di vista strutturale la conoide è caratterizzata, nella zona apicale (Vignola, circa 5 km a sud-ovest) e sino all’abitato di San Cesario s.P. (circa 3 km a nord nord-ovest), da un monostrato costituito da ghiaia e sabbia e ciottoli, praticamente indifferenziato, mentre procedendo verso nord si assiste ad una suddivisione dello strato ghiaioso con alternanze limoso-argillose, che diventano sempre più potenti e prevalenti a nord di Castelfranco Emilia (circa 5 km verso nord), al margine frontale della conoide.

Nella zona in studio, assimilata ad un’area poco più a valle della cava in oggetto, lo strato ghiaioso e permeabile presenta uno spessore di 30-40 m, interrotto da rari e sottili livelli e/o lenti limo-argillose con una distribuzione areale discontinua, che ospita il primo acquifero freatico captato dai piezometri di controllo realizzati per il monitoraggio delle cave esistenti nell’area. Al tetto, questo strato è ricoperto da coltri di terreno vegetale di spessore limitato (variabile da 0.8 a 3.2 m – Accordo 2013), alla base vi è un orizzonte pelitico continuo che separa l’acquifero freatico da un sottostante acquifero confinato escludendo scambi diretti tra questi.

Secondo quanto affermato dallo Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n°9 “Via Graziosi” “Esiste inoltre una documentata connessione idraulica tra falda e fiume con quest’ultimo che risulta, in questo tratto, prevalentemente infiltrante” e a conferma di ciò “le quote idrometriche ad esso relative sono sempre superiori ai livelli piezometrici di falda”. L’alimentazione della falda è anche “legata alle infiltrazioni efficaci dalla superficie”.



Per tale motivo le falde idriche sotterranee, in quest’area, “risultano facilmente raggiungibili dalle infiltrazioni superficiali e quindi poco protette da eventuali inquinamenti” come “(...) confermato sia dalla Carta della vulnerabilità degli acquiferi all’inquinamento con grado di vulnerabilità elevato, sia dalla bassa capacità di attenuazione del suolo”.



* GRADO DI VULNERABILITA'						LITOLOGIA SUPERFICIE	PROFONDITA' TETTO GHIAIE E SABBIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO	CAPACITA' ATTENUAZIONE SUOLO
EE	E	A	M	B	BB				
						- Zona di MEDIA PIANURA: Area caratterizzata da assenza di acquiferi significativi, nella quale sono presenti livelli di ghiaia solamente al di sotto dei 100 m di profondità e di sabbia al di sotto dei 25 m di profondità'			
						(**) Paleoalvei recenti e depositi di rotta, sede di acquiferi sospesi.			
						limo	> 100	libero	AM
						sabbia	> 100	libero	AM
						limo	> 100	libero	B
						sabbia	> 100	libero	B
						argilla	> 10	libero/confinato	AM
						limo	> 10	libero/confinato	A
						argilla e/o limo	< 10	confinato	A
						argilla	> 10	libero/confinato	B
						argilla e/o limo	< 10	libero	AM
						limo	> 10	libero/confinato	MB
						argilla e/o limo	< 10	libero/confinato	MB
						sabbia e/o ghiaia	> 10	confinato	A
						argilla e/o limo	< 10	libero	B
						sabbia e/o ghiaia	> 10	libero	AM
						sabbia e/o ghiaia	> 10	confinato	MB
						sabbia e/o ghiaia	< 10	confinato	AM
						sabbia e/o ghiaia	< 10	libero	AM
						sabbia e/o ghiaia	< 10	confinato	B
						sabbia e/o ghiaia	> 10	libero	B
						sabbia e/o ghiaia	< 10	libero	B
Alvei fluviali disperdenti									

* EE = Estremamente Elevato E = Elevato A = Alto M = Medio B = Basso BB = Molto Basso

Per le zone di 'MEDIA-ALTA PIANURA' si prende in considerazione il tetto delle ghiaie.
Per la zona di 'BASSA PIANURA' si prende in considerazione il tetto delle sabbie.



Grado di vulnerabilità relativa alle zone destinate ad attività estrattive

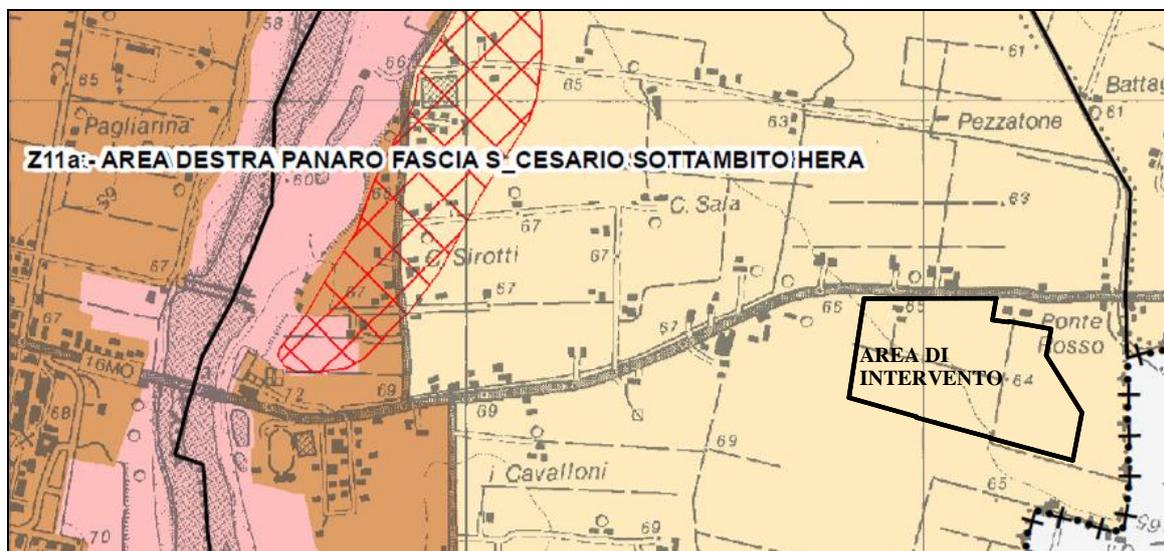


(*) Aree destinate ad attività estrattive nella quale la vulnerabilità naturale viene alterata.
 Aree di cava previste nel P.I.A.E. adottato con Del. C.P. n.63 del 31/12/93 e approvato con Del. G.R. n.2082 del 06/06/95

Figura 39: Estratto della Tavola 3.1.2 “Vulnerabilità dell’acquifero principale”, scala 1:50.000, del PTCP della Provincia di Modena (2009).

Soggiacenza falda freatica (acquifero A0)

L’area in esame è classificata come “area B di ricarica indiretta della falda” (Figura 40) la quale è regolata dall’articolo 12 A del PTCP di Modena che la descrive come “zona compresa tra l’area A di ricarica diretta della falda e la media pianura, idrogeologicamente identificabile come sistema debolmente compartimentato in cui, alla falda freatica superficiale, segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale”.





Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura						
					Settori di ricarica di tipo A - Aree di ricarica diretta della falda	Art. 12A
					Settori di ricarica di tipo B - Aree di ricarica indiretta della falda	Art. 12A
					Settori di ricarica di tipo C - Bacini imbriferi di primaria alimentazione delle zone A e B	Art. 12A
					Settori di ricarica di tipo D - Fasce adiacenti agli alvei fluviali con prevalente alimentazione laterale subalvea	Art. 12A
					Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche	Art. 12A

Figura 40: Estratto Tavola 3.2.5 del PTCP di Modena, scala 1:25'000, “Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano”.

In un quadro generale, nella superficie prevalgono litotipi permeabili e semipermeabili di modesto spessore (poco più di un metro) causando un alto grado di vulnerabilità degli acquiferi (Figura 39).

I dati stratigrafici ed idrogeologici (fonte: “Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi””, anno 2011, dello Studio Geologico ARKIGEO, al quale fa riferimento l’Accordo 2013), di confronto tra i dati piezometrici e idrochimici di pozzi profondi con piezometri del primo acquifero freatico, suggeriscono che non vi siano scambi idrici diretti tra falda freatica superficiale e acquiferi più profondi. La prima infatti mostra valori di soggiacenza che si discostano di alcuni metri rispetto a quelli delle falde più profonde(Figura 41) e presenta una peggiore qualità delle acque. La Figura 42 ricostruisce il campo di moto della falda attraverso isopieze che mostrano come la direzione prevalente delle linee di flusso sia orientata da W-SW verso E-NE.

Soggiacenza falda freatica (Maggio 2011)





Piezometria falda freatica (Maggio 2011)



Figura 41: Livello piezometrico e di soggiacenza della falda freatica al Maggio 2011 ed ubicazione dei piezometri (fonte: “Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi””, anno 2011, dello Studio Geologico ARKIGEO, al quale fa riferimento l’Accordo 2013).

In Figura 42 sono ubicati tre piezometri (1, 2 e 3) appartenenti alla rete generale di monitoraggio del Polo estrattivo n° 9 che si collocano nell’intorno dell’area. Il primo è ubicato a nord-nord-est all’interno perimetro della cava, vicino alla via Martiri Artioli e ai piedi dell’attuale argine di mitigazione, il secondo nell’estremo angolo sud-ovest esterno al perimetro dell’ex cava “Fornace” e il terzo a sud, all’interno del confine est del bacino irriguo ed esterno alla cava Ponte Rosso 2013, di proprietà del Comune.



Figura 42: Ubicazione dei pozzi esistenti appartenenti alla rete di monitoraggio, ricavata dallo “Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi”” (anno 2011) dello Studio Geologico ARKIGEO (Allegato 1 elaborato dal comune di San Cesario s/P)

VIA CAVA “PONTE ROSSO 2013” – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL
 PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL’AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI
 SINERGICI



GEODES s.r.l.

PIEZOMETRO 1

PIEZOMETRO 2

PIEZOMETRO 3

Data prelievo	Valore	Soggiace nza	20/08/2007	39,65	24,35
15/07/2004	43,30	20,70	17/09/2007	38,84	25,16
09/08/2004	43,25	20,75	22/10/2007	39,39	24,61
22/09/2004	43,20	20,80	20/11/2007	39,97	24,03
15/10/2004	43,20	20,80	19/12/2007	40,52	23,48
15/11/2004	42,80	21,20	21/01/2008	40,96	23,04
13/12/2004	42,75	21,25	26/02/2008	41,20	22,80
14/01/2005	43,30	20,70	20/03/2008	41,90	22,10
15/02/2005	44,00	20,00	18/04/2008	42,55	21,45
16/03/2005	45,00	19,00	23/05/2008	43,02	20,98
18/04/2005	47,55	16,45	20/06/2008	43,22	20,78
16/05/2005	47,10	16,90	17/07/2008	43,80	20,20
16/06/2005	46,50	17,50	28/08/2008	42,95	21,05
13/07/2005	45,00	19,00	30/09/2008	41,67	22,33
05/08/2005	44,50	19,50	28/10/2008	42,21	21,79
15/09/2005	43,55	20,45	26/11/2008	44,54	19,46
20/10/2005	43,45	20,55	29/12/2008	45,13	18,87
15/11/2005	46,60	17,40	30/01/2009	46,15	17,85
14/12/2005	47,50	16,50	27/02/2009	46,41	17,59
11/01/2006	48,40	15,60	23/03/2009	47,00	17,00
09/02/2006	48,05	15,95	17/04/2009	47,92	16,08
07/03/2006	47,65	16,35	29/05/2009	48,09	15,91
01/04/2006	47,40	16,60	22/06/2009	47,16	16,84
18/05/2006	46,90	17,10	24/07/2009	45,17	18,83
20/06/2006	45,20	18,80	26/08/2009	43,45	20,55
18/07/2006	43,57	20,43	25/09/2009	43,43	20,57
23/08/2006	42,81	21,19	26/10/2009	43,16	20,84
14/09/2006	42,10	21,90	27/11/2009	43,27	20,73
19/10/2006	42,60	21,40	19/12/2009	43,59	20,41
28/11/2006	42,57	21,43	19/01/2010	44,09	19,91
20/12/2006	42,55	21,45	20/02/2010	45,01	18,99
15/01/2007	42,53	21,47	25/03/2010	46,92	17,08
05/02/2007	42,46	21,54	29/04/2010	47,28	16,72
21/03/2007	42,50	21,50	04/06/2010	47,14	16,86
16/04/2007	42,53	21,47	20/06/2010	47,16	16,84
16/05/2007	42,05	21,95	10/08/2010	46,58	17,42
24/06/2007	41,63	22,37	02/09/2010	46,58	17,42
18/07/2007	40,60	23,40	29/12/2010	48,34	15,86
			13/05/2011	48,50	15,70

Data prelievo	Valore	Soggiace nza	20/08/2007	41,28	23,85
15/07/2004	44,58	20,55	17/09/2007	40,46	24,67
09/08/2004	44,53	20,60	22/10/2007	41,55	23,58
22/09/2004	44,53	20,60	20/11/2007	42,09	23,04
15/10/2004	44,48	20,65	19/12/2007	42,38	22,75
15/11/2004	44,18	20,95	21/01/2008	42,98	22,15
13/12/2004	44,03	21,10	26/02/2008	43,23	21,90
14/01/2005	44,63	20,50	20/03/2008	43,65	21,48
15/02/2005	45,23	19,90	18/04/2008	44,48	20,65
16/03/2005	46,13	19,00	23/05/2008	45,11	20,02
18/04/2005	48,13	17,00	20/06/2008	45,53	19,60
16/05/2005	48,63	16,50	17/07/2008	45,62	19,51
16/06/2005	48,13	17,00	28/08/2008	44,70	20,43
13/07/2005	46,63	18,50	30/09/2008	43,18	21,95
05/08/2005	46,03	19,10	28/10/2008	44,04	21,09
15/09/2005	45,13	20,00	26/11/2008	46,71	18,42
20/10/2005	44,63	20,50	29/12/2008	47,23	17,90
15/11/2005	48,23	16,90	30/01/2009	48,29	16,84
14/12/2005	48,88	16,25	27/02/2009	48,50	16,63
11/01/2006	49,63	15,50	23/03/2009	48,73	16,40
09/02/2006	49,43	15,70	17/04/2009	48,81	16,32
07/03/2006	49,18	15,95	29/05/2009	48,94	16,19
01/04/2006	49,08	16,05	22/06/2009	49,36	15,77
18/05/2006	48,48	16,65	24/07/2009	45,08	20,05
20/06/2006	46,68	18,45	26/08/2009	44,31	20,82
18/07/2006	45,08	20,05	25/09/2009	44,20	20,93
23/08/2006	44,03	21,10	26/10/2009	45,55	19,58
14/09/2006	43,46	21,67	27/11/2009	45,78	19,35
19/10/2006	44,15	20,98	19/12/2009	46,11	19,02
28/11/2006	44,22	20,91	19/01/2010	46,65	18,48
20/12/2006	44,21	20,92	20/02/2010	47,33	17,80
15/01/2007	44,19	20,94	25/03/2010	48,32	16,81
05/02/2007	44,06	21,07	29/04/2010	48,06	17,07
21/03/2007	44,22	20,91	04/06/2010	47,78	17,35
16/04/2007	44,35	20,78	20/06/2010	47,97	17,16
16/05/2007	43,68	21,45	10/08/2010	48,25	16,88
24/06/2007	43,17	21,96	02/09/2010	48,25	16,88
18/07/2007	42,23	22,90	29/12/2010	52,53	13,07
			17/05/2011	52,03	13,57

Data prelievo	Valore	Soggiace nza
27/07/2010	47,64	18,07
05/10/2010	47,39	18,32
28/12/2010	49,31	16,40
11/05/2011	49,72	15,99

Tabella 8: Dati di soggiacenza per i piezometri 1,2 e 3 ricavati dallo “Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Grazioli”” (anno 2011) dello Studio Geologico ARKIGEO, al quale fa riferimento l’Accordo 2013 per il calcolo della massima profondità di scavo.



Nello studio Idrogeologico preso a riferimento (anno 2011) per le valutazioni di impatto sulle acque, è stata costruita la carta di soggiacenza (Figura 42), in considerazione della situazione registrata nel periodo 13-17/05/2011, selezionata in quanto costituente la minima profondità annuale 2011 nonché del periodo 2004-2011.

In riferimento a tale risultato e tenendo conto del franco sicurezza disposto all'art. 21 delle NTA del P.A.E. vigente, è stata costruita la carta delle massime profondità di scavo, rispettando le profondità medie per aree omogenee (Figura 43), mantenendosi a 1,5 m al di sopra del livello di falda sopra citato; tale franco dovrà essere mantenuto, in fase di scavo e di ripristino anche in caso di temporanei superamenti da parte della falda del livello considerato.



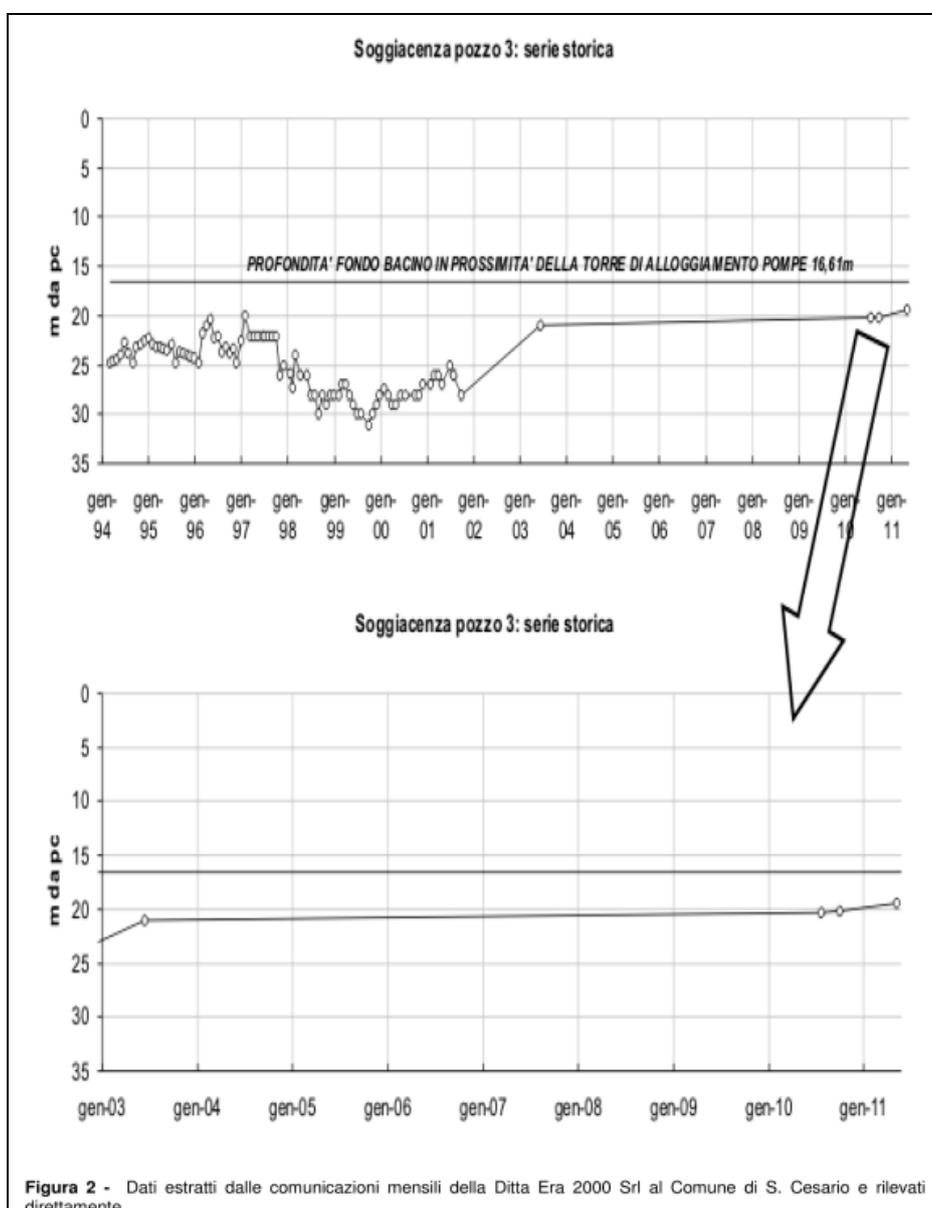
Figura 43: Carta della soggiacenza della falda freatica con indicazione della massima profondità di scavo come da Accordo 2013 sulla base dell'Allegato 1 agli indirizzi tecnici per la formazione della Accordo 2013 coordinata, unitaria di escavazione, ripristino e recupero prodotto dal Comune di San Cesario sul Panaro (Mo).

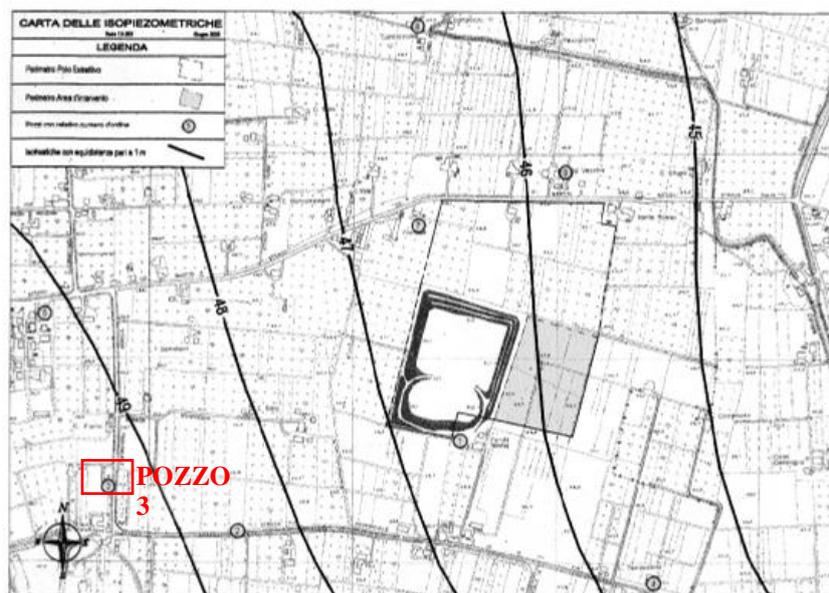


Soggiacenza falda in pressione (acquifero A1)

La quota della falda in pressione (acquifero A1) è posta a profondità generalmente superiore a 20 m dal p.c. (Figura 44 - anno 2011), secondo quanto affermato nello Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 "Via Graziosi" (Allegato 1 agli indirizzi tecnici per la formazione della Accordo 2013 coordinata, unitaria di escavazione, ripristino e recupero prodotto dal Comune di San Cesario sul Panaro (Mo)).

La falda risulta essere in rapporto diretto con il fiume Panaro.





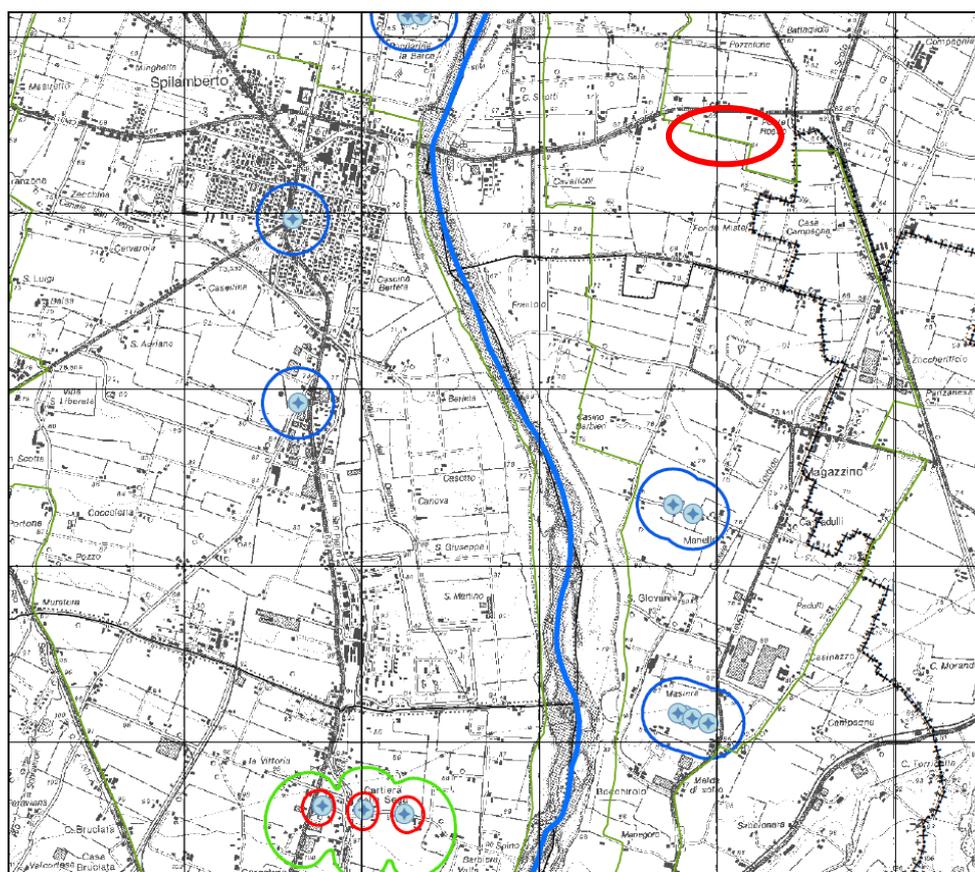
Pozzo n°	Quota m s.l.m.	Soggiacenza (m)	Quota falda m s.l.m.
1	67,50	21,00	46,50
2	70,00	21,50	48,50
3	70,00	20,80	49,20
4	67,20	21,50	45,70
5	69,00	19,90	49,10
6	64,00	18,05	45,95
7	66,00	19,44	46,56
8	63,20	16,60	46,60

Figura 1 - Carta delle isopiezometriche (m slm), aggiornata a giugno 2003, redatta per il Piano di coltivazione della “Cava Saletta”.

Figura 44: Carta delle isopiezometriche relativo a misure da pozzi, senza distinzione tra livelli artesiano e freatici, estratta dallo Studio Idrologico ed idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi” - dell’ Allegato 1 agli indirizzi tecnici per la formazione della Accordo 2013 coordinata, unitaria di escavazione, ripristino e recupero prodotto dal Comune di San Cesario sul Panaro (Mo).

Nonostante le informazioni riportate facciano riferimento a quanto emerso dalla misura dei livelli idrici in pozzi dei quali non è sempre noto il livello di captazione, si ritiene, come assunto nello Studio idrogeologico, che esse siano riferibili all’acquifero in pressione, in considerazione del fatto che i pozzi per uso irriguo e domestico sono generalmente escludendo la falda freatica.

Per quanto riguarda i pozzi per captazione ad uso idropotabile, è possibile osservare la Figura 45 la quale mostra che la cava Ponte Rosso 2013 ricade distante dai punti per la captazione di acqua di falda ad uso idropotabile acquedottistico.



Zone di rispetto di pozzi e sorgenti - Piano d’ambito del Servizio Idrico Integrato nell’A.T.O. n. 4 di Modena 2007/2024 (D.A. n. 16 del 27/11/2006)

- metodo geometrico - raggio 200 m
- metodo cronologico - TR 60 gg
- metodo cronologico - TR 180 gg
- metodo cronologico - TR 365 gg

Figura 45: Estratto della Carta di Inquadramento degli Elementi Idrologici e dei punti di captazione delle acque destinate a consumo umano – Tavola 1.8 estratta dalla variante PTCP 2009.

Il limite esterno della fascia di protezione allargata di questi pozzi è rappresentato dalla linea isocrona corrispondente al tempo di afflusso alle captazioni di un eventuale inquinante già presente in falda, pari a 365 giorni ovvero al limite geometrico dei 200 m; in considerazione della lontananza dall’area della cava “Ponte Rosso 2013” rispetto a questi pozzi ad uso acquedottistico (circa 1,5 km) è da escludere una possibile interferenza diretta con questi da parte delle attività svolte sul sito di interesse, anche in relazione al fatto che i punti di captazione più vicini sono a monte dell’area di



cava in oggetto in Comune di Savignano sul Panaro oppure oltre il Panaro a valle di Spilamberto in un contesto idrogeologico non connesso con l’areale in esame.

Idrochimica dell’acquifero

Da un punto di vista qualitativo, l’acquifero principale di sito è caratterizzato dai periodici monitoraggi della rete provinciale e regionale ARPA i cui risultati sono riportati nel più recente documento di “Report sulle acque sotterranee della Provincia di Modena - anno 2009”.

In particolare, per l’area in oggetto, viene preso come riferimento il pozzo più vicino MO64-00 situato a circa 900 m a sud est (Figura 46 e Figura 47).

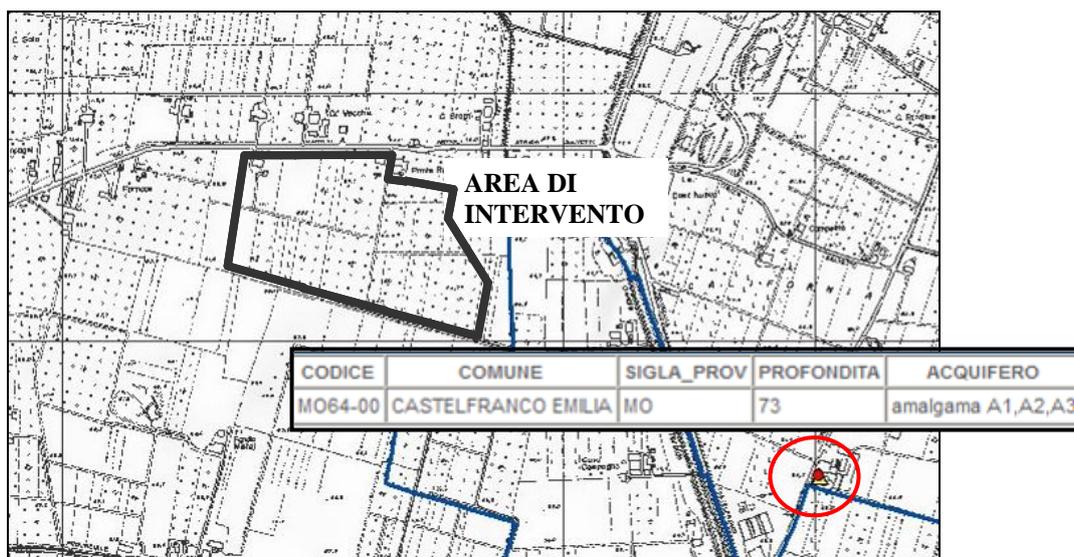




Figura 46: Ubicazione del pozzo MO65-00 della Regione Emilia-Romagna.

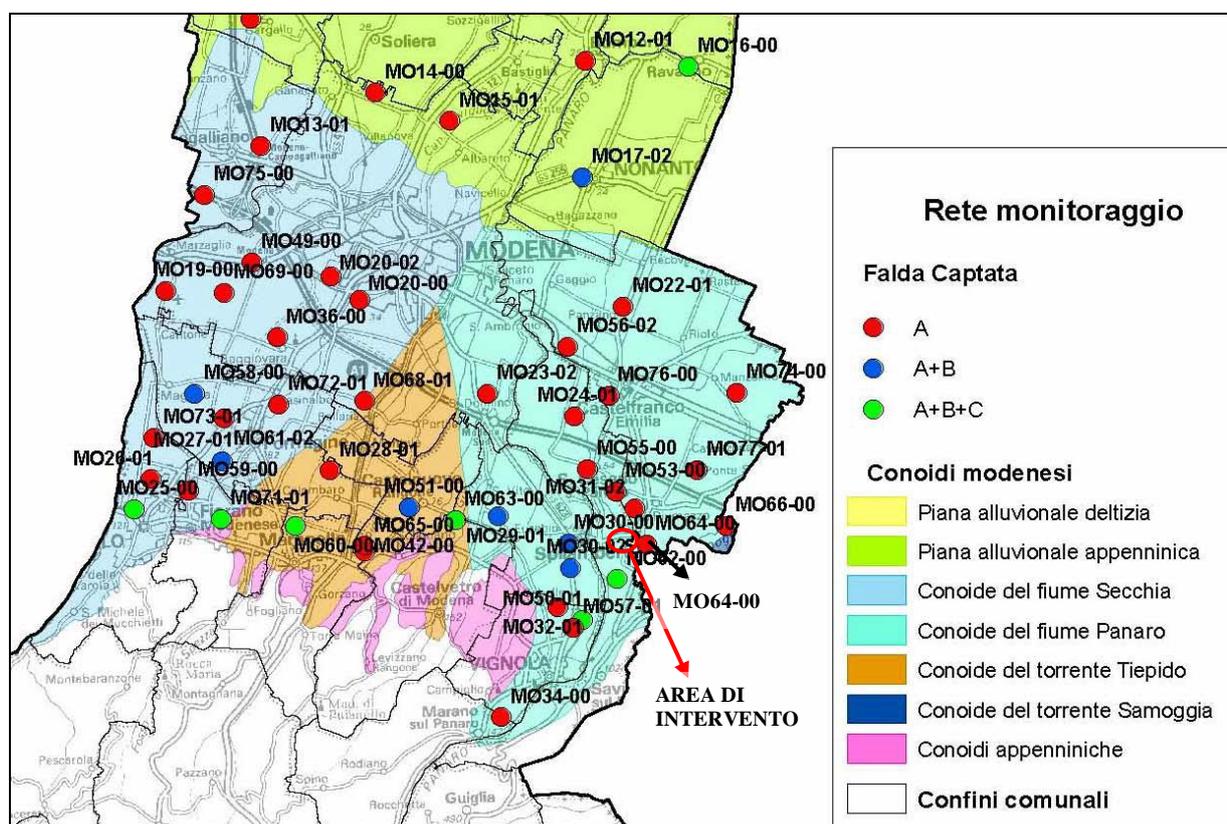
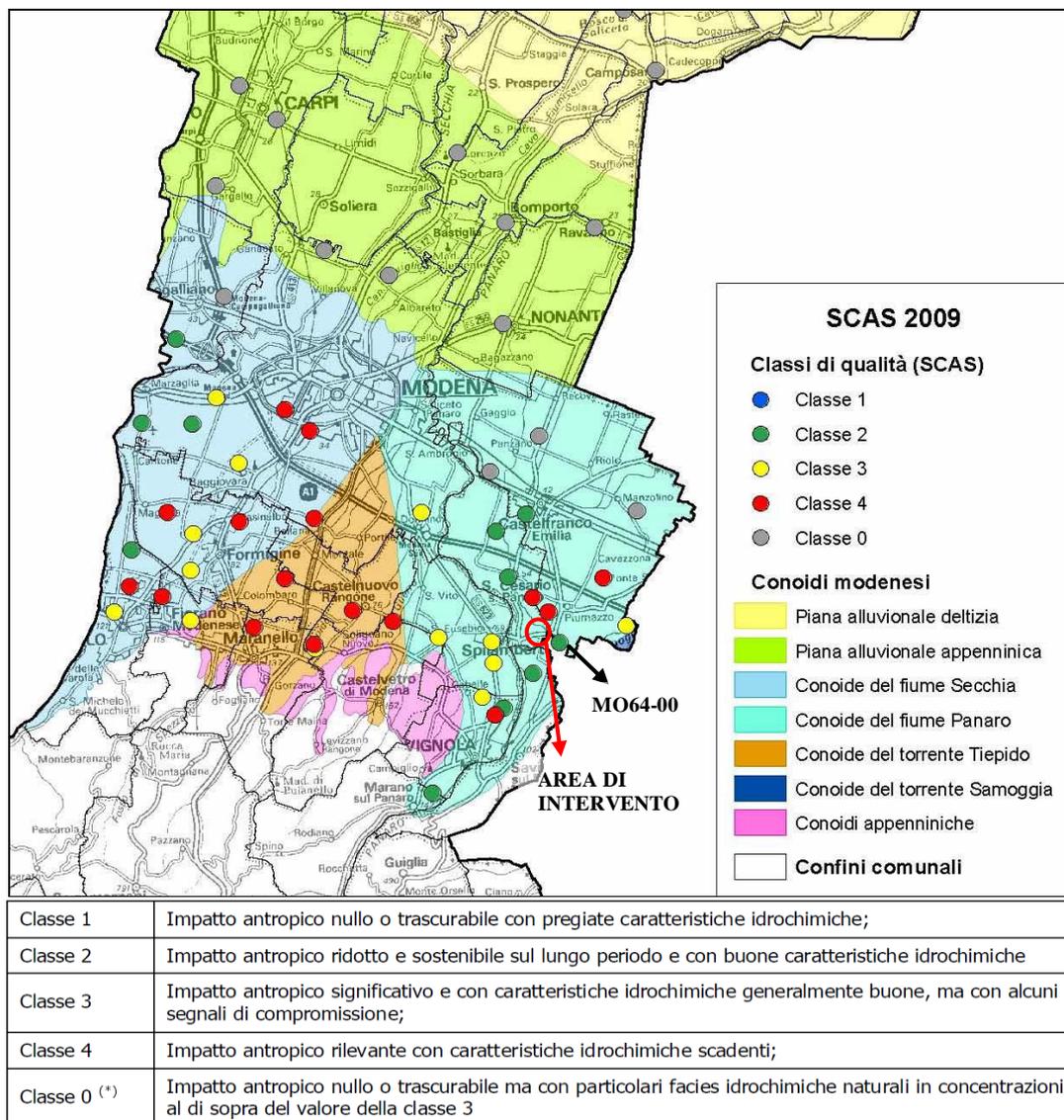


Figura 47 : Rete di monitoraggio ARPA.

L'elaborazione dello stato chimico è stata effettuata utilizzando il metodo per punti, ossia classificando ciascun pozzo appartenente alla Rete Regionale sulla base della media dei due prelievi annuali. In relazione a questi risultati, si riporta di seguito la classificazione ambientale qualitativa



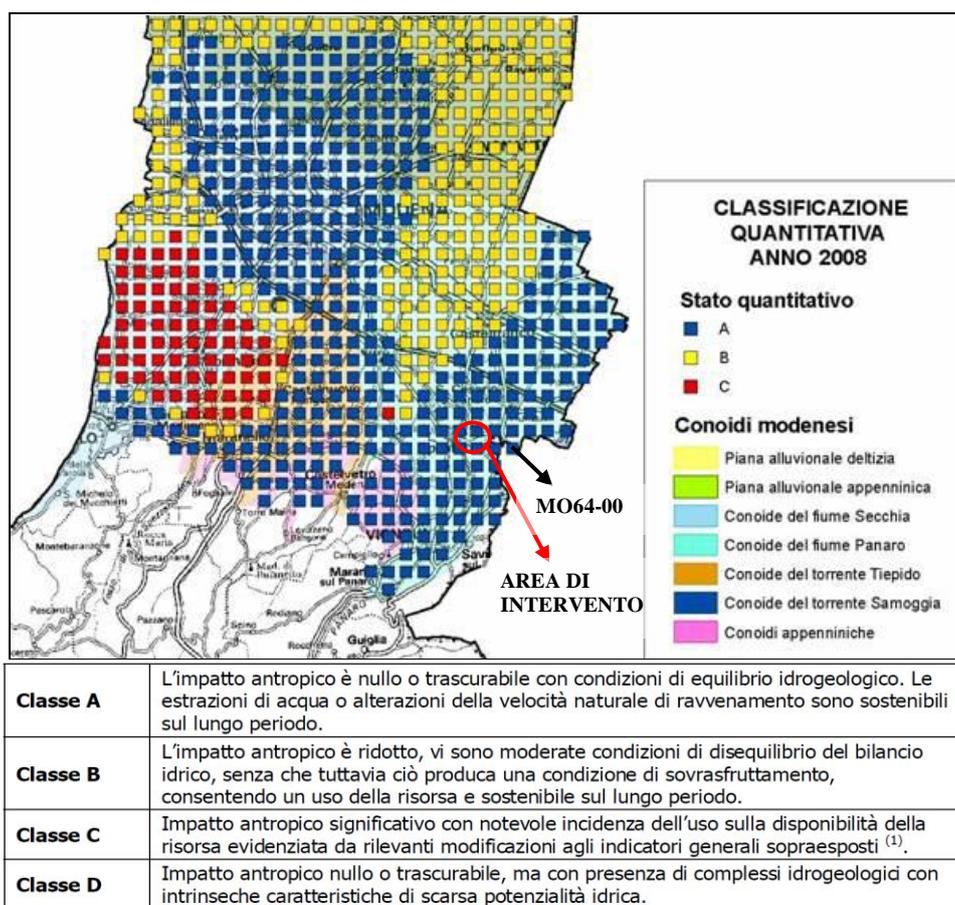
dell’acquifero di sito da un punto di vista dello Stato Chimico (SCAS – Figura 48), quantitativo (variazioni piezometriche –Figura 49) e dello stato ambientale (SAAS –Figura 50).



(*) per la valutazione dell’origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Figura 48: Report ARPA 2009 - Classificazione chimica delle acque sotterranee della Provincia di Modena.

Intorno all’area di interesse, prendendo come riferimento il pozzo più vicino all’area di intervento (pozzo MO64-00), si registra un acquifero con classe di qualità 2 che tende a diventare scadente poco più a valle dell’area di studio, con raggiungimento della classe di qualità 4 in corrispondenza di Piumazzo, per poi tornare in classe 2 all’altezza di San Cesario s/P.



(1) nella valutazione quantitativa bisogna tener conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture sotterranee preesistenti.

Figura 49: Report ARPA 2009 - Stato Quantitativo delle acque sotterranee della provincia di Modena.

La classificazione quantitativa in termini di deficit e surplus idrico, rispecchia l’elaborazione spaziale della variazione piezometrica. Di conseguenza dalla classificazione quantitativa emerge che per la maggior parte della conoide del fiume Panaro si registra una buona condizione di equilibrio idrogeologico (classe A), che identifica un buon bilanciamento tra emungimenti e velocità di ravvenamento della falda acquifera.

Dalla sovrapposizione della classificazione chimica (stato qualitativo) e dello stato quantitativo della risorsa deriva l’indicatore di stato ambientale delle acque sotterranee riportato di seguito.

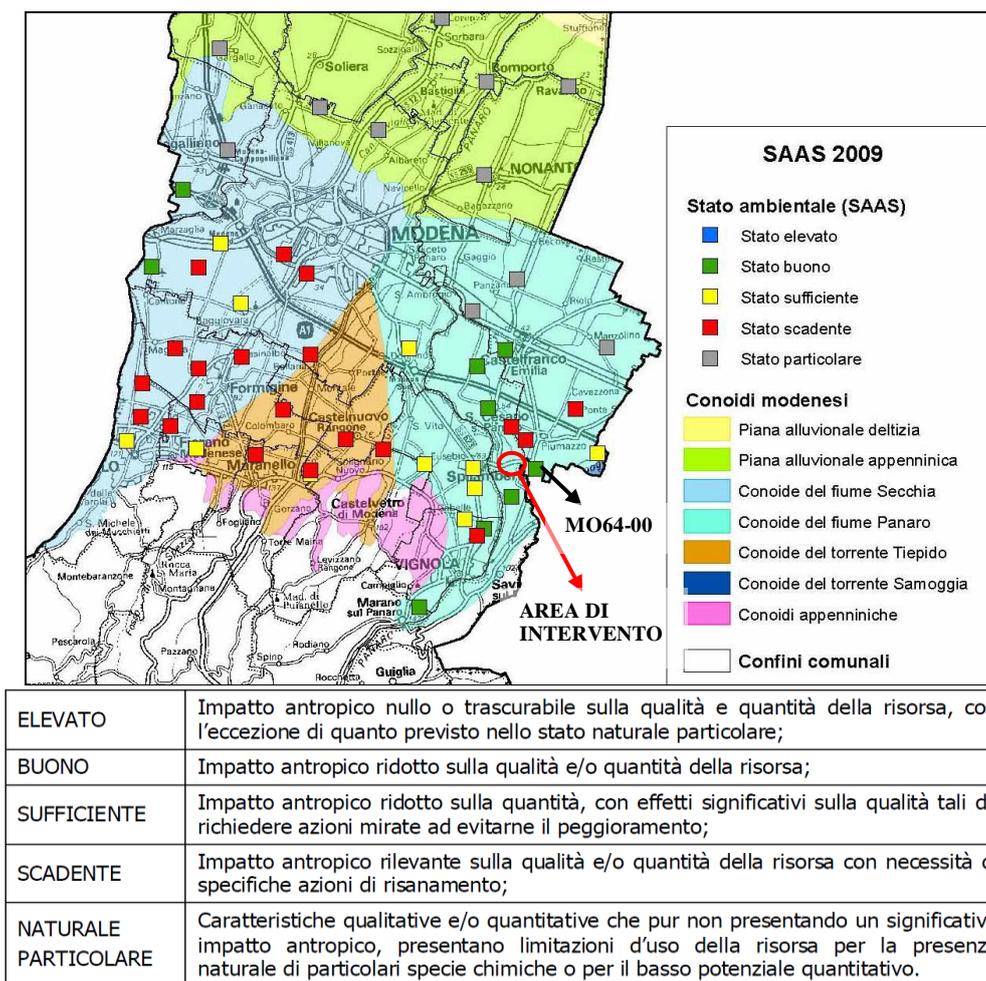


Figura 50: Stato Ambientale delle Acque sotterranee.

Dal punto di vista dello stato ambientale (SAAS) le acque sotterranee dell’areale, compatibilmente alla precedente valutazione della classe qualitativa chimica di Figura 48, presentano uno stato ambientale buono in termini qualitativi.

Nell’immediato intorno dell’area in oggetto invece si ha uno stato qualitativo da buono a scadente che probabilmente si spiega con l’attraversamento della falda di centri più industrializzati. (Figura 50).

Facendo riferimento alla situazione dell’anno 2009 si può definire lo stato idrochimico delle acque sotterranee come segue.



I valori medi di conducibilità media di 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mentre il grado di durezza, riportata in gradi francesi, è legata principalmente ai sali di calcio e presenta valori medi nell’intorno di 35°F (Figura 51).

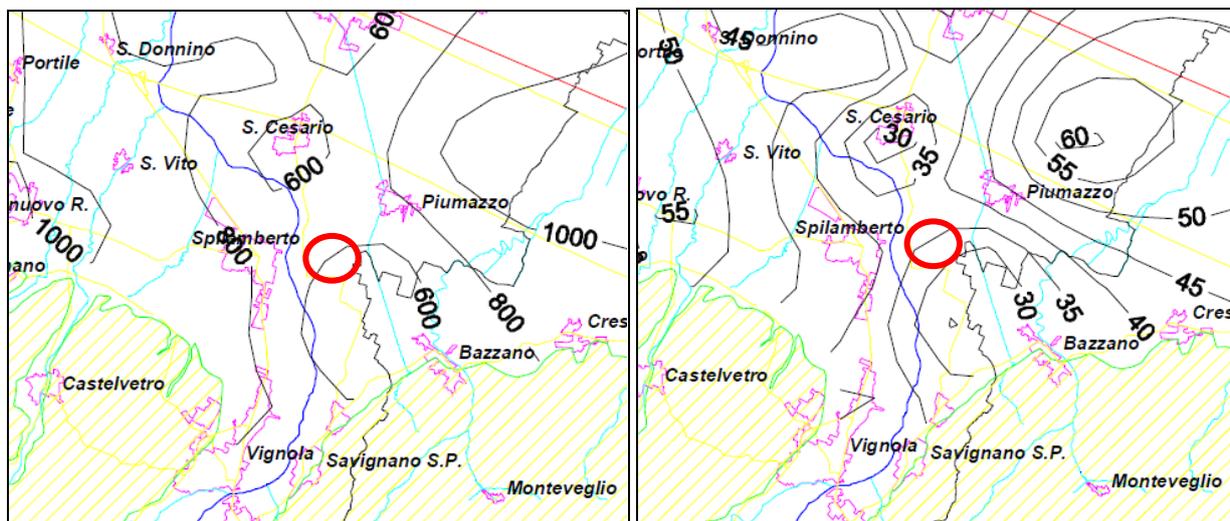


Figura 51: Report ARPA 2009- Conducibilità media ($\mu\text{S}/\text{cm}$) a sinistra – durezza media (°F) a destra.

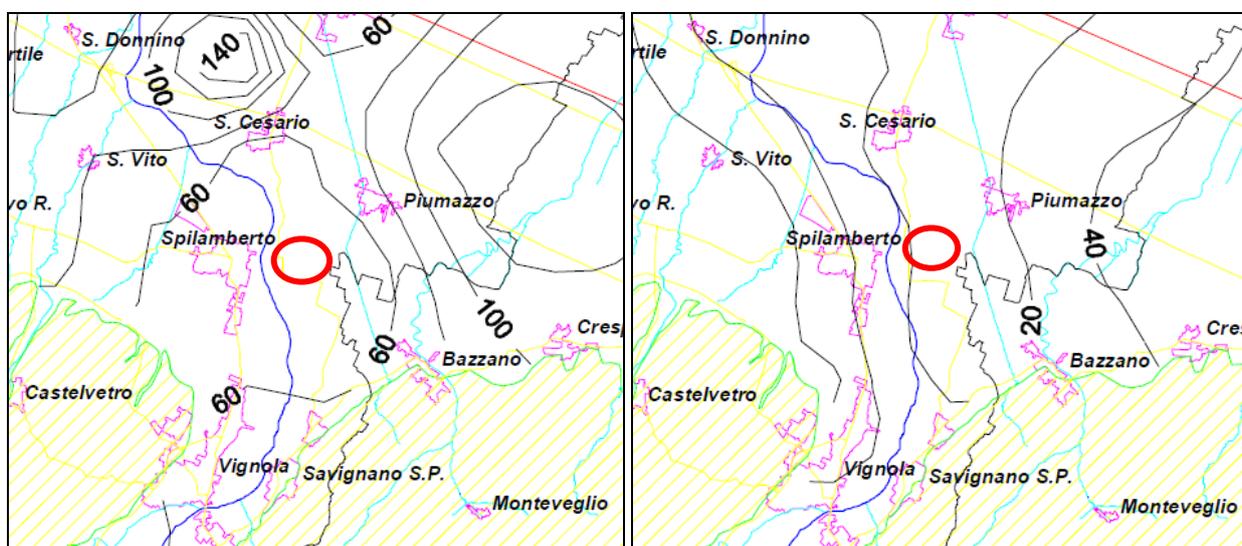


Figura 52: Report ARPA 2009- Solfati (mg/l) a sinistra e Cloruri (mg/l) a destra.

Le concentrazioni dei solfati risultano moderate con valori medi intorno a 60 mg/l con tendenza a concentrarsi più a nord ovest in località San Donnino; analogamente la distribuzione areale dei cloruri, mostra un andamento molto simile a quella dei solfati e rileva valori intorno ai 20 mg/l (Figura 52).



Le concentrazioni di ferro si attestano attorno a 50 µg/l. Il manganese in relazione alle caratteristiche ossido-riduttive dell'acquifero in questione, si presenta con concentrazioni intorno ai 10 µg/l (Figura 53).

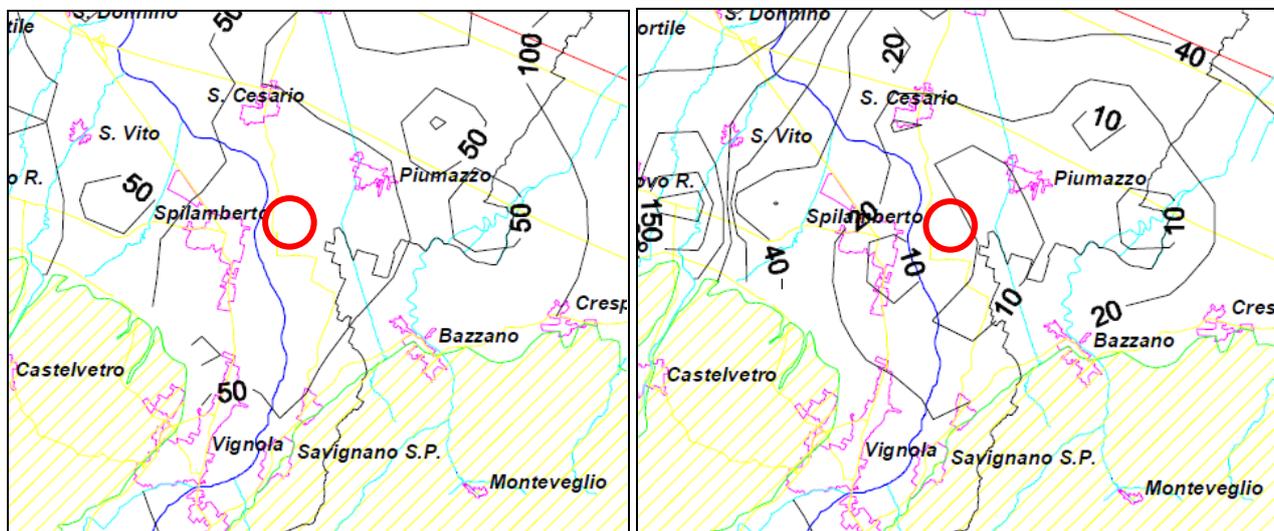


Figura 53: Report ARPA 2009- Ferro (µg/l) a sinistra e Manganese (µg/l) a destra.

La presenza di Boro si rileva con concentrazioni medie di 200 µg/l. La presenza di sostanze azotate, riconducibili essenzialmente all'impatto antropico sull'ambiente, sono riscontrabili nella forma ossidata dei nitrati, tendenzialmente in concentrazioni tra i 30 e i 50 mg/l (Figura 54).

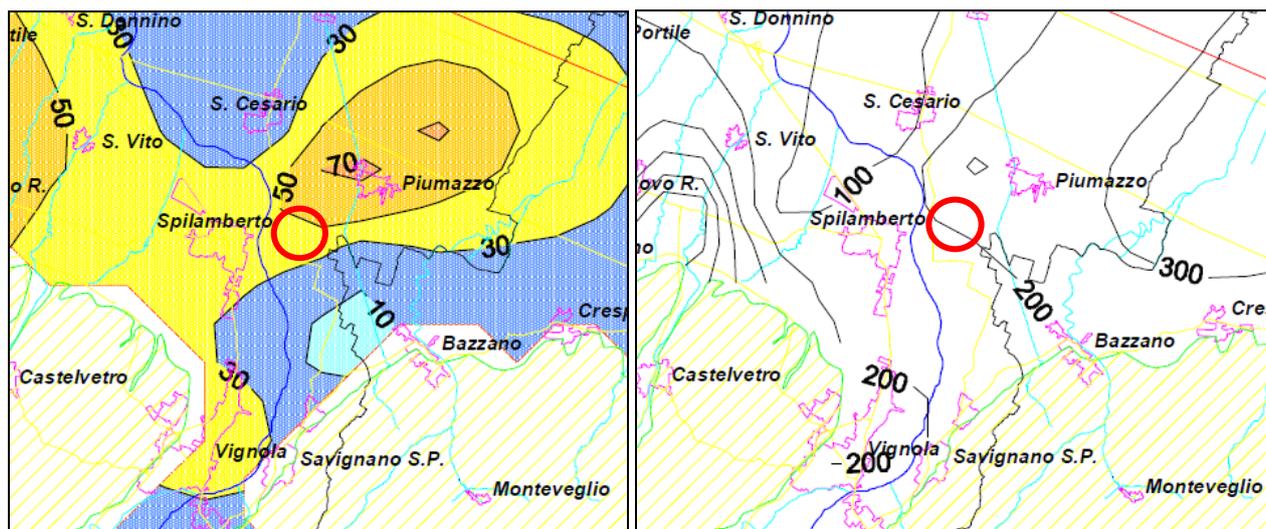


Figura 54: Report ARPA 2009- Nitrati (µg/l) a sinistra - Boro(µg/l) a destra.



STATO DI PROGETTO

L’area in esame è compresa in una zona a grado di vulnerabilità alto (Figura 39).

L’estrazione di materiali ghiaiosi cambierà di poco il grado di vulnerabilità della falda, mentre la rimozione (solo per le aree oggetto di nuovo scavo) dello strato superficiale di copertura, limoso-argilloso, produrrà un’alterazione dell’assetto idrogeologico che si esplicherà principalmente con un aumento dell’infiltrazione efficace e con una diminuzione dei tempi di raggiungimento della falda da parte delle acque meteoriche.

Si precisa inoltre che l’attività di escavazione, rispetto alla risorsa idrica idropotabile, si colloca al di fuori della fascia di rispetto dei 200 m dei campi acquiferi (Figura 45) e per questo non si prevede un impatto diretto sulla risorsa idropotabile.

Di seguito verranno esaminati due aspetti principali quali la vulnerabilità degli acquiferi e i consumi idrici rispetto all’attività di cava in progetto.

Vulnerabilità degli acquiferi in rapporto all’attività di scavo

L’attività estrattiva con la propria azione tende a variare la vulnerabilità intrinseca dei corpi acquiferi sotterranei principalmente per asportazione del cappellaccio e di eventuali strati limo argillosi interni allo strato ghiaioso.

Nel presente progetto di coltivazione l’attività di escavazione procederà con geometria a fossa, asportando il cappellaccio dello spessore di circa 2 m e garantendo sempre un franco di sicurezza di 1,5 m dal livello di soggiacenza della falda ricostruito sulla base dei dati (Tabella 8 e Figura 43) contenuti nello Studio Idrologico ed Idrogeologico relativo al Polo Estrattivo n° 9 “Via Graziosi” (anno 2011) dello Studio Geologico ARKIGEO, al quale fa riferimento l’Accordo 2013, come dettato dall’art. 21 del P.A.E. che riporta “*gli scavi devono, in qualunque situazione, essere mantenuti ad una quota di almeno 1.50 m al di sopra del livello della falda*”.

In particolar modo nel tempo dovranno essere tenuti sotto osservazione i livelli piezometrici anche in considerazione della variazione che possono subire stagionalmente, della presenza del bacino artificiale attiguo all’area in oggetto e del minor emungimento dovuto alla chiusura di diverse attività.



Si evidenzia che durante la normale gestione delle attività estrattive non vengono eseguite opere che comportino l’impiego di materiali contaminanti.

Nel caso della realizzazione del nuovo frantoio, come previsto nell’Accordo 2013, il fondo cava sarà sistemato con un apposito pacchetto di materiale con permeabilità non superiore a 10^{-7} cm/s (per il quale si rimanda al futuro Progetto esecutivo dell’impianto).

Il progetto di sistemazione finale alternativo dell’area prevede il recupero morfologico del fondo cava predisponendo uno spessore sul fondo di 0,50 m di materiale terroso, con caratteristiche adeguate agli usi previsti dal progetto di sistemazione descritto nella relazione agrovegetazionale (Fascicolo 04).

Si precisa che le operazioni di sistemazione, nelle aree prive di cappellaccio, avverranno con tempistiche atte a ridurre il più possibile il tempo di esposizione diretta alle acque superficiali e meteoriche, applicando i seguenti accorgimenti:

- su tutto il perimetro esterno dell’area oggetto di scavo, è prevista la realizzazione di un fosso di guardia (ove non già presente), che eviterà ingressioni di acque di dilavamento superficiale del terreno agrario circostante e quindi eventuali apporti di concimi chimici;
- il naturale drenaggio all’interno della cava sarà migliorato mediante la realizzazione di fossi di raccolta e di opere volte ad evitare ristagni incontrollati di acque sul fondo; nel caso di realizzazione dell’impianto le acque all’interno dell’area di cava saranno oggetto di interventi di regimazione da definire in sede di progetto esecutivo, nel rispetto delle indicazioni contenute nell’Accordo 2013;
- in riferimento alla sola attività estrattiva, non è previsto l’utilizzo di sostanze pericolose e/o la presenza di serbatoi o vasche quali fonti di possibile dispersione di inquinanti nel sottosuolo; tale situazione dovrà essere diversamente valutata e monitorata durante la fase esecutiva del nuovo frantoio, oggetto di specifica progettazione;
- in caso di accidentali sversamenti di sostanze inquinanti dai mezzi d’opera saranno messe repentinamente in atto tutte le procedure di messa in sicurezza d’emergenza (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) necessarie ad arginare le dispersioni e proteggere suolo e sottosuolo da potenziali contaminazioni; inoltre, come spiegato dettagliatamente nel capitolo 8 “Piano di monitoraggio”, verrà predisposto il monitoraggio dei piezometri esistenti e in progetto appartenenti alla rete dell’intero Polo n° 9.



Sulla base di quanto appena esposto è possibile stimare un livello di impatto medio a breve termine, principalmente per asportazione del cappellaccio ed in considerazione delle opere preventive-mitigative descritte e del previsto piano di monitoraggio.

Per quanto riguarda gli impatti al termine dell’attività estrattiva occorre distinguere le situazioni che si verranno a creare nel caso di destinazione della cava ad area di installazione del nuovo impianto San Cesario o ad area verde:

- nel caso in cui venga realizzato il frantoio (Accordo 2013 - Progetto esecutivo dell’impianto) sarà garantita un’impermeabilizzazione con un pacchetto di materiale k non superiore a 10^{-7} cm/s. L’intervento sarà dettagliato nel progetto esecutivo e dovrà rispettare le prescrizioni dell’Accordo 2013 come al punto d) paragrafo 2.9.2. “Proposte” capitolo 2.9. “Impianti di trasformazione” - Accordo 2013, a condizione che “fondo e contenimento perimetrale delle scarpate siano impermeabilizzati mediante la posa di materiali tali da assicurare le condizioni di acquifero protetto per le falde sottostanti (grado di protezione pari a 30 anni)”; in considerazione della cessazione di attività lavorative legate alla coltivazione in progetto, si prevede un impatto nullo a lungo termine per la presenza di materiale impermeabile che limiterà la vulnerabilità della falda rispetto alla situazione attuale e alla fase di escavazione; si specifica che in merito al grado di impatto direttamente legato all’attività del nuovo frantoio si dovrà fare riferimento al futuro Progetto esecutivo dello stesso.
- nel caso non avvenga la prevista installazione del nuovo frantoio si realizzerà una sistemazione morfologica e vegetazionale di tipo leggero (Fascicolo 04); sarà garantita la messa in opera di uno strato di materiale terroso spesso 0,5 m, che porterà ad un grado di impatto molto lieve a lungo termine, terminata l’attività di cava, anche in considerazione della sottrazione della potenziale fonte inquinante legata all’attività estrattiva (mezzi d’opera);

Consumi idrici

Le attività estrattive di inerti di conoide, in cave di pianura, generalmente non contemplano l’utilizzo di risorsa idrica. Nel caso in esame le uniche due attività idroesigenti, compatibilmente



alla normale e comune pratica estrattiva di inerti di conoide, saranno legate all’impianto di irrigazione degli argini di mitigazione e delle scarpate, che si collegherà a quello già esistente per l’argine nord lungo la Via Martiri Artioli, e le periodiche operazioni di bagnatura, tramite autobotte, delle piste di cava per abbattere e prevenire emissioni polverulente diffuse.

Le lavorazioni e le movimentazioni di materiale litoide in cava sono infatti sorgenti di aerodispersione, anche se in misura ridotta rispetto alle emissioni diffuse diversamente generabili in ambiti estrattivi di materiale a consistenza polverulenta (cave di sabbia e argilla). Durante l’esercizio dell’attività di cava, nei mesi più caldi e secchi, risulterà pertanto necessario l’approvvigionamento idrico per operazioni di periodica bagnatura delle piste ed aie di lavorazione eseguite con l’ausilio di autobotte.

Nella fase di esercizio e per i primi 3 anni dalla realizzazione dell’impianto di irrigazione si prevede un ulteriore consumo dovuto all’aumento della superficie arginale e delle scarpate da irrigare rispetto alla situazione attuale.

L’attività di cava in progetto procederà di fatto in linea con la precedente cava Ponte Rosso (2004 - 2009), producendo un impatto irrisorio e sostanzialmente non molto diverso in termini di fabbisogni e risorse idriche rispetto a quello avuto nelle precedenti fasi.

Alla componente “Consumi idrici” è pertanto attribuibile un impatto *lieve* nel breve e lungo termine, per la manutenzione della vegetazione per i primi 3 anni dall’impianto (3 volte l’anno), in entrambi i casi di destinazione.

Se venisse realizzato il nuovo impianto, esso produrrà inevitabilmente un aumento del consumo delle risorse idriche, che sarà analizzato nel relativo progetto esecutivo e dovrà comunque rispettare quanto contenuto nell’Accordo al paragrafo 2.9.2. “Proposte” capitolo 2.9. “Impianti di trasformazione” dell’Accordo 2013:

f) *Acque superficiali e garanzia di invarianza idraulica* : (...) *l’impegno per garantire un riciclo indicativo delle acque di processo pari all’82% e pertanto limitare la necessità di reintegro idrico al 18%.*

g) *Risorse idriche di processo*: (...)*Per situazioni di emergenza di tipo sia qualitativo che quantitativo della risorsa è pertanto necessario mantenere in uso l’attuale pozzo aziendale (Figura 5bis) anche per scopi produttivi onde scongiurare che le attività debbano interrompersi per carenza idrica. (Figura 55)*

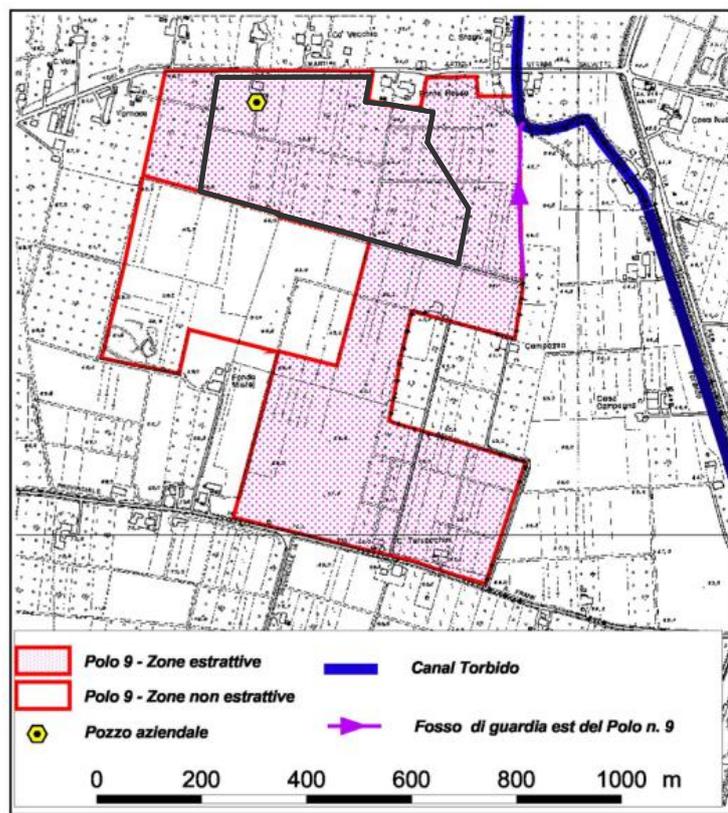


Figura 55: Ubicazione pozzo aziendale (Figura 5bis –
Accordo 2013).



3.5 IMPATTI PER ATMOSFERA

Elaborato e redatto da Dott. Geol. Claudia Borelli e Ing. Andrea Bergonzini.

Premessa

Il presente studio ha per oggetto la valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera per la cava Ponte Rosso in relazione ai lavori di escavazione di materiali inerti (principalmente ghiaie) nonché al ripristino finale da eseguirsi nel polo estrattivo n. 9 denominato "Via Graziosi" situato nel Comune di Spilamberto. Dopo aver ripreso la normativa di settore e dopo aver definito un inquadramento climatico verranno quantificate le emissioni di polveri con l'utilizzo di formule della Environmental Protection Agency (EPA). Successivamente si metteranno a confronto i dati calcolati con le informazioni ricavate dall'inquadramento climatico tramite valutazioni qualitative.

Inquadramento meteorologico

La caratterizzazione del clima dell'area interessata dall'attività di scavo viene effettuata sulla base dei dati riferiti all'anno 2010 ed estratti dalla 20a Relazione annuale 2010 La qualità dell'aria nella Provincia di Modena, per la stazione di Vignola che dispone di un anemometro disposto a 10 m dal suolo.

L'intensità media mensile del vento nell'area, non ha mai superato, nel corso del 2011, i 2,0 m/s e si osserva un andamento stagionale che presenta valori più intensi di ventilazione nei mesi di marzo e aprile.

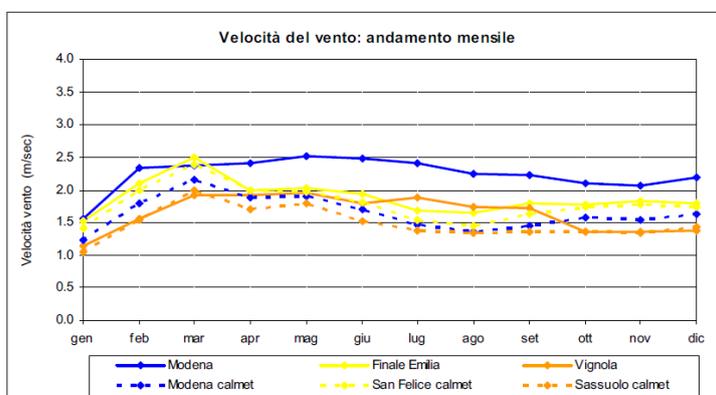


Figura 56: Velocità del vento, andamento mensile –anno 2011



La velocità oraria del vento e la direzione di provenienza, rilevate nella stazione di Vignola, è rappresentate nella rosa dei venti di seguito allegata.

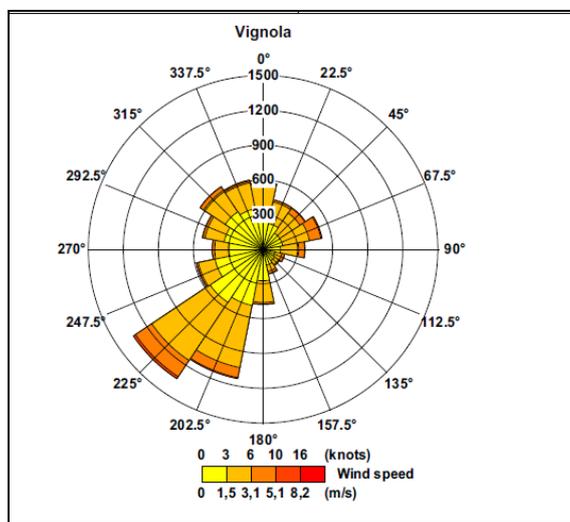


Figura 57: Rosa dei venti dati misurati–anno 2011

I valori orari sono prevalentemente compresi tra i 1 e 4 m/s; valori oltre i 4 m/s hanno percentuali variabili tra il 3% di Vignola, il 6.3% a Finale, il 6.3% e il 9.2% Modena (collocata ad altezze superiori). La percentuale di calme di vento (velocità inferiore a 1 m/s) è dell'ordine del 24.8% a Vignola. Per la valle del fiume Panaro la direzione prevalente di provenienza del vento è la componente da Sud-Ovest e Sud-Sud-Ovest.

La temperatura media annua è di circa 12,7°C con minime di 0°C nel mese di gennaio e massime medie di +24°C in luglio ed agosto.

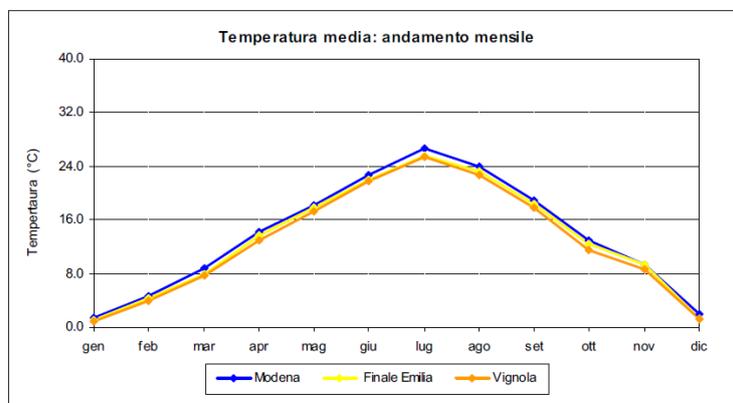


Figura 58: Temperatura media mensile



Dall’analisi dell’andamento mensile delle precipitazioni misurate nella provincia di Modena nell’anno 2010 si evince che i mesi più piovosi sono risultati maggio, giugno, agosto, ottobre e novembre, inoltre la zona pedecollinare è caratterizzata da maggior piovosità.

Dal grafico relativo al confronto di piovosità negli ultimi anni (2002-2010) si osserva in generale che la pianura settentrionale è caratterizzata da minori precipitazioni, mentre l’area centrale e quella pedecollinare sono più simili tra loro con apporti pluviometrici superiori in un’area o nell’altra a seconda degli anni considerati.

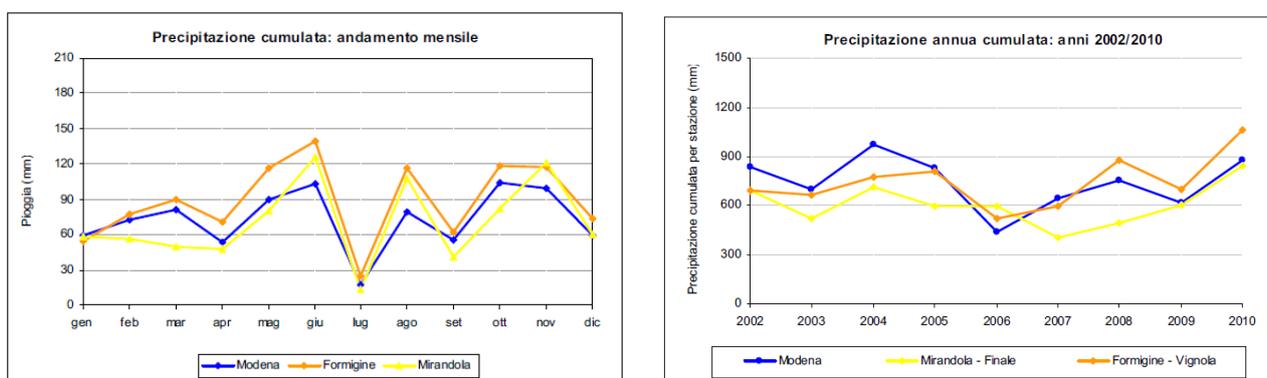


Figura 59: Precipitazioni cumulate mensili e annuali

Qualità dell’aria

L’inquinamento atmosferico è inteso come “ogni modificazione dell’aria atmosferica, dovuta all’introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell’ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell’ambiente (D. Lgs 152/06)

Le principali fonti di inquinamento atmosferico, originato da attività antropica, sono riconducibili a tre categorie:

- emissioni provenienti da attività produttive;
- emissioni da impianti di riscaldamento di insediamenti civili;
- emissioni da traffico veicolare.

Più specificamente le emissioni in questione derivano dai processi di combustione che avvengono negli impianti produttivi, nei motori di macchine operatrici e di mezzi di trasporto.



Esistono anche emissioni di origine naturale che però usualmente non vengono prese in considerazione in quanto caratterizzate da vaste superfici di emissione e ridotta concentrazione degli inquinanti, per unità di superficie.

L'alterazione della composizione naturale dell'atmosfera può essere connessa all'aumento della probabilità di un danno per l'uomo oppure per l'ambiente; i danni possono risultare diretti, ovvero produrre conseguenze dirette, ovvero produrre conseguenze indirette.

Normativa di settore

Il quadro normativo relativo alla qualità dell'aria è recentemente mutato in seguito all'entrata in vigore del D.Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 che recepisce la direttiva comunitaria sulla qualità dell'aria (2008/50/CE); tale direttiva disciplina l'intera materia nei paesi Ue e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il D.Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e l'ozono ed è finalizzato ad assicurare che le stesse situazioni di inquinamento siano valutate e gestite in modo uniforme in tutto il territorio nazionale.

Tra le finalità del decreto vi è la razionalizzazione delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria, attraverso un sistema di acquisizione e di messa a disposizione dei dati e delle informazioni secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, in modo da responsabilizzare tutti i soggetti intese.

Tabella 9 - Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010

Inquinante e Indicatore di legge		Unità di misura	Valore limite	Normativa di riferimento
NO ₂	Valore limite orario: media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	µg/m ³	200	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite annuale: Media annua	µg/m ³	40	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme: numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	µg/m ³	400	D.Lgs. 155/2010
PM10	Valore limite giornaliero: Media giornaliera da non superare più di 35 volte per anno civile	µg/m ³	50	D.Lgs. 155/2010
	Valore limite annuale: Media annua	µg/m ³	40	D.Lgs. 155/2010
PM 2,5	Valore limite annuale (da valutare per la prima volta nel 2015): Media annua	µg/m ³	25	D.Lgs. 155/2010



	Valore obiettivo: Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	D.Lgs. 155/2010
O ₃	Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	D.Lgs. 155/2010
SO ₂	Valore limite orario: da non superare più di 24 volte per anno civile	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	D.Lgs. 155/2010
CO	Valore limite: Media massima giornaliera su 8 ore	mg/m^3	10	D.Lgs. 155/2010
Benzene	Valore limite annuale: Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	D.Lgs. 155/2010
Piombo	Valore limite annuale: Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	D.Lgs. 155/2010

L'analisi dei dati di qualità dell'aria viene effettuata rispetto la zonizzazione del territorio provinciale approvata dalla Provincia di Modena con delibera n. 23 del 11/02/2004, la quale, come previsto dal DL 4/8/99, suddivide il territorio in base al rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, secondo lo schema seguente:

Zona A: territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine.

Zona B: territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite. In questo caso è necessario adottare piani di mantenimento.

Agglomerati: porzione di zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. Per gli agglomerati occorre predisporre piani di azione a breve termine.

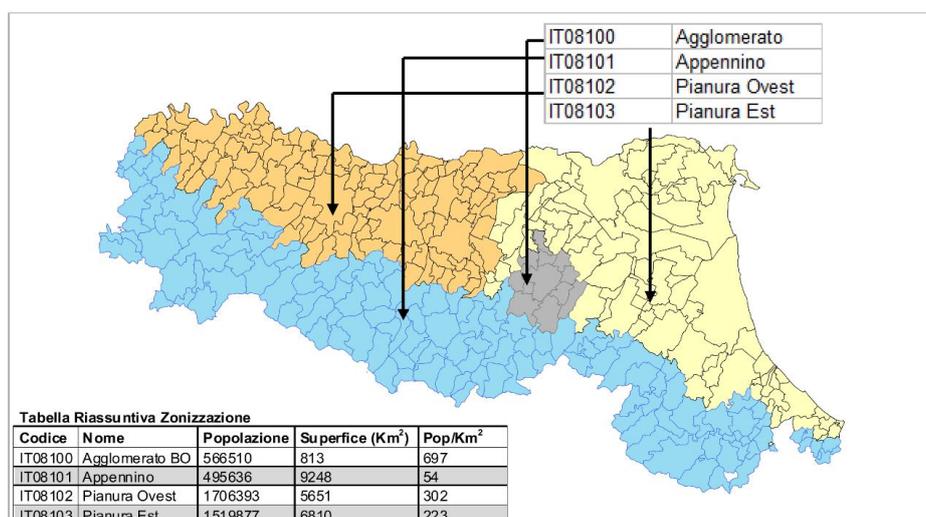
Il Comune di Modena fa parte dell'agglomerato omonimo ovvero di una porzione della zona A, (la quale è definita come territorio a rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme) dove il rischio di superamento è particolarmente elevato. Mentre per le zone A sono richiesti piani e programmi a lungo termine, per gli agglomerati occorre predisporre piani di azione a breve termine.

La diffusione degli inquinanti nell'atmosfera in ambiente urbano è un fenomeno molto complesso in quanto, per la sua comprensione, non basta disporre del catasto delle emissioni, ma debbono essere noti anche gli eventuali fenomeni di trasporto e le modalità di dispersione degli inquinanti in atmosfera, che sono fortemente influenzate dalla morfologia oltre che dalle condizioni meteorologiche. Queste ultime esercitano un'azione limitante in quanto possono rallentare i naturali processi di autodepurazione dell'atmosfera e quindi favorire processi di accumulo degli inquinanti



nell’aria che sono, a parità di emissione, la causa per la quale possono essere superati gli standard di qualità dell’aria.

In conformità con quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010, la Regione Emilia Romagna ha rivisto la zonizzazione del suo territorio, valutando le aree che risultano meteorologicamente omogenee ed individuando in particolare tre zone: la Pianura Ovest, la Pianura Est e l’area appenninica, a cui si aggiunge l’agglomerato di Bologna. Tale zonizzazione è stata approvata anche dal Ministero dell’Ambiente, con pronunciamento del 13/9/2011, e sostituisce di fatto la precedente zonizzazione definita su base provinciale.



Questa nuova suddivisione del territorio porterà nei prossimi anni ad una riorganizzazione delle attività di valutazione della qualità dell’aria, con conseguente revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell’aria (o anche programma di valutazione).

L’adeguamento della rete regionale a questa nuova configurazione avverrà nei prossimi due anni (2012 -2013); in particolare in Provincia di Modena, si inizierà con lo spegnimento della stazione di Nonantola, nei primi mesi del 2012, mentre le restanti 2 verranno spente nel 2013.

Dati di qualità dell’aria rilevati nell’anno 2011

La qualità dell’aria nella provincia di Modena è rilevata da un sistema di centraline, facente parte della rete di monitoraggio provinciale, che misurano la presenza degli inquinanti più significativi.



La configurazione della stazioni di monitoraggio della Rete Regionale in funzione nell’anno 2011 è riportata in Figura 60.



Figura 60: Rete di monitoraggio –anno 2011

Per caratterizzare la qualità dell’aria nell’area di indagine si farà pertanto riferimento ai dati rilevati nel 2011 nella stazione di Vignola riportati nel “Report sintetico relativo ai dati qualità dell’aria in provincia di Modena per anno 2011”.

Ossidi di Azoto

I valori medi annuali di Biossido di Azoto evidenziano, a partire dal 2006, una situazione in lieve miglioramento, particolarmente evidente nelle stazioni di fondo e, fra queste, nelle stazioni della Zona di Pianura. Questa diminuzione non permette ancora il rispetto del valore limite annuale in tutte le stazioni di monitoraggio. Nel 2011, infatti, la situazione rimane critica nelle stazioni più influenzate dal transito veicolare, quali Giardini e Nonantolana a Modena e Circ. San Francesco a Fiorano, in cui le concentrazioni medie annuali si confermano superiori a 40 µg/m³.

Risulta invece rispettato in tutte le stazioni considerate il Valore Limite orario per la protezione della salute umana.



Il Biossido di Azoto si configura pertanto come un inquinante critico più per i livelli medi, che per gli episodi acuti.

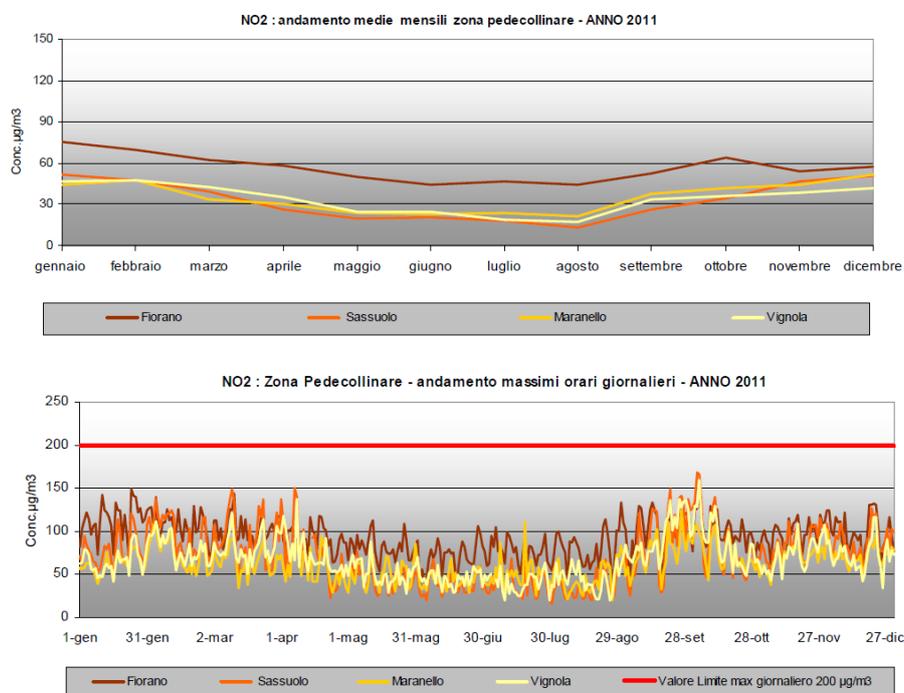


Figura 61 - NO2 – concentrazioni medie mensili e andamenti massimi giornalieri-anno 2011

L'andamento delle concentrazioni massime giornaliere di NO2 mostra una maggiore criticità nella stagione invernale nonché nelle postazioni poste vicino ad importanti arterie veicolari, quali Giardini e Nonantolana a Modena e Circ. San Francesco a Fiorano; nel corso del 2011 il limite sui valori orari risulta comunque rispettato in tutte le stazioni esaminate.

Particelle fini - PM10

Il PM10 è un inquinante critico su tutto il territorio provinciale, soprattutto per quanto riguarda il rispetto del numero massimo di superamenti del Valore Limite giornaliero. In tutti i siti di misura, infatti, il numero superamenti è superiore a 35 e in alcuni casi risulta più del doppio rispetto a quello consentito.

L'anno 2011 si è chiuso con un ultimo bimestre decisamente negativo per i livelli di qualità dell'aria, tale da comportare un numero complessivo di superamenti in aumento rispetto al biennio precedente.



La situazione meteorologica, comune su tutta l'area padana, caratterizzata da una lunga fase di stabilità atmosferica, ha determinato condizioni di stagnazione delle masse d'aria al suolo comportando un inevitabile accumulo degli inquinanti. Tale andamento si è verificato in tutto il territorio dell'Emilia Romagna.

Rispetto agli anni precedenti, infatti, i giorni favorevoli all'accumulo nel periodo critico (gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre) sono stati 121, 19 in più rispetto al 2009 e 21 in più rispetto al 2010. Se si analizzano i dati di PM10 confrontati con i limiti indicati dalla normativa, si può notare un calo progressivo dei valori in aria ambiente dall'anno 2006.

In particolare, se si confrontano i trienni 2006-2008 e 2009-2011, si evidenzia un calo in media del 20% del numero dei superamenti e di circa il 9% dei livelli medi annui, con il rispetto del limite nelle stazioni lontane da strade ad alto volume di traffico già dall'anno 2009.

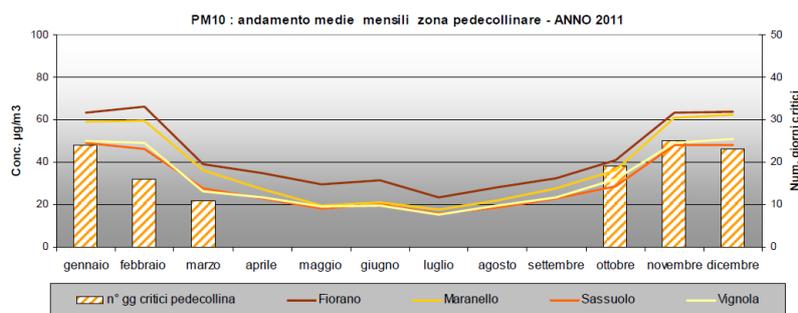


Figura 62– PM10 – concentrazioni medie mensili.

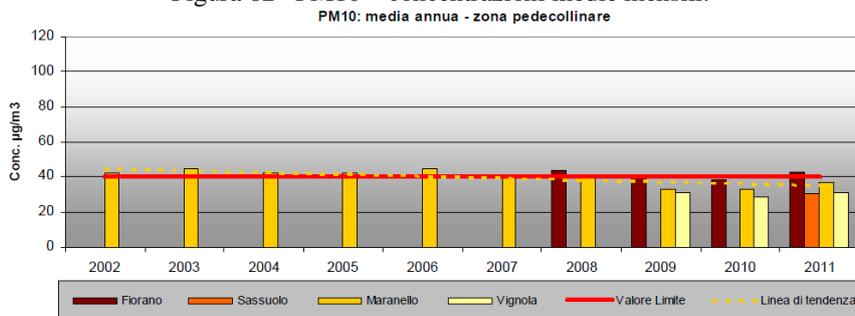


Figura 63– PM10 – concentrazioni medie annuali

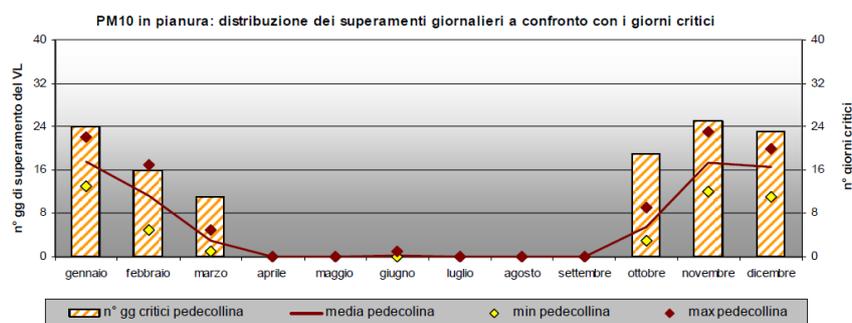


Figura 64- PM10 in pianura: distribuzione dei superamenti giornalieri a confronto con i giorni critici



Il Valore Limite giornaliero è stato superato in tutto il territorio oltre i 35 giorni consentiti.

I mesi peggiori sono stati: dicembre con 19 giorni di superamento della media giornaliera, novembre con 17 giorni, gennaio con 16 e febbraio con 14.

I grafici sopra riportati mettono in relazione il numero di superamenti della zona di pianura e di quella pedecollinare con i giorni favorevoli all'accumulo di PM10 (giorni critici) del periodo autunnale/invernale: il confronto evidenzia una buona correlazione tra i due indicatori.

Il PM10 è un inquinante critico su tutto il territorio provinciale, in particolare per quanto riguarda il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero, che risulta superiore a 35 in tutti i siti di misura e in alcuni casi più del doppio rispetto a quanto consentito.

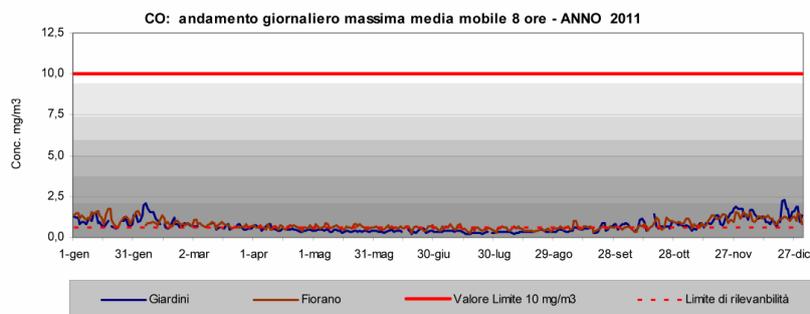
Se si analizza il numero dei superamenti della media giornaliera, si può notare un calo progressivo dall'anno 2006; in particolare se si confrontano i trienni 2006-2008 e 2009-2011, il calo in media è del 20%.

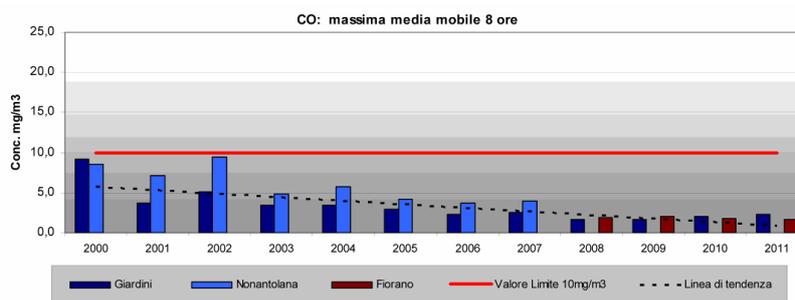
Monossido di carbonio

I dati rilevati mostrano la continua diminuzione dei valori di Monossido di Carbonio in atmosfera, evidenziabili pressoché ovunque già a partire dal 2003.

I valori medi riscontrati nelle due stazioni che rilevano questo inquinante, risultano equivalenti e largamente inferiori al Valore Limite per la protezione della salute umana.

Questo inquinante allo stato attuale non presenta più alcuna criticità e in considerazione di questo, l'attuale configurazione della Rete di Monitoraggio prevede la misura del Monossido di Carbonio solo nelle stazioni da traffico, ove è più alta la sua concentrazione.





Il Valore Limite annuale definito come massima giornaliera della media mobile di 8 ore è stato rispettato in tutte le stazioni esaminate; le concentrazioni maggiori si sono registrate nei mesi invernali, ma con livelli comunque contenuti. Le medie mensili evidenziano concentrazioni prossime, in tutti i mesi dell’anno, al limite di rilevabilità strumentale.

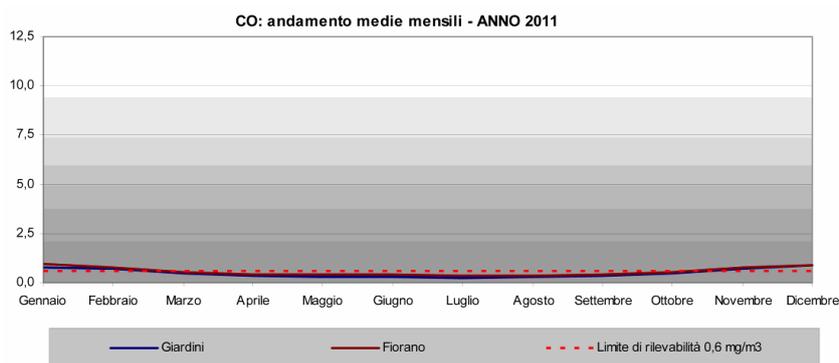


Figura 65: CO – concentrazioni settimana tipica annuale e medie mensili.

I livelli misurati nel 2011 si attestano su valori simili a quelli degli ultimi anni, confermando il calo dei livelli ambientali di questo inquinante in atto già da diversi anni.

Ozono

Dall’esame delle concentrazioni di Ozono rilevate nel 2011 è evidente la criticità di questo inquinante legata al superamento dei limiti per la protezione della salute umana e della vegetazione, oltre che della soglia di informazione.

La variabilità di questi indicatori negli ultimi anni non evidenzia una tendenza chiara; le problematiche rilevate nel 2011 sono analoghe a quelle riscontrate negli anni precedenti, con variazioni legate alla meteorologia della stagione estiva che ha caratterizzato gli anni analizzati.



In generale i livelli di Ozono sono ancora troppo elevati rispetto ai limiti imposti dalla normativa; considerando l'origine fotochimica di questo inquinante, nonché la sua natura secondaria legata a complesse reazioni chimiche in atmosfera, la soluzione del problema legato all'inquinamento da ozono risulta molto più complessa rispetto ad altri inquinanti.

In ragione dell'origine fotochimica di questo inquinante che si forma in atmosfera in presenza di radiazione solare, gli andamenti dei massimi orari giornalieri mostrano valori più elevati nei mesi estivi in cui l'irraggiamento è maggiore; in tutti i siti esaminati si sono registrati superamenti della Soglia di Informazione, mentre non viene mai superata la Soglia di Allarme.

Protezione della salute umana

O3: concentrazioni e confronto con le Soglie di Informazione e di Allarme - anno 2011

STAZIONI RETE REGIONALE			Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m³)							n° ore di sup. Soglia di Informazione	n° gg di sup. Soglia di Informazione
				min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Parco Ferrari	MODENA	fondo	98%	<10	45	204	32	112	131	147	11	3
Carpì2	CARPI	fondo	99%	< 10	46	201	34	111	131	146	6	2
Gavello	MIRANDOLA	fondo	97%	< 10	51	213	39	118	138	154	13	3
Maranello	MARANELLO	fondo	98%	< 10	48	218	39	113	132	152	11	5
Vignola	VIGNOLA	fondo	100%	< 10	55	212	50	110	127	147	11	3

 Dati non sufficienti per elaborazione (<90%)
 ≤ Soglia informazione
 > Soglia informazione

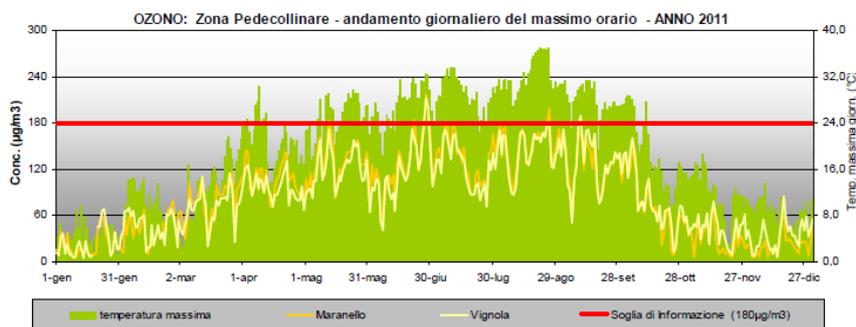
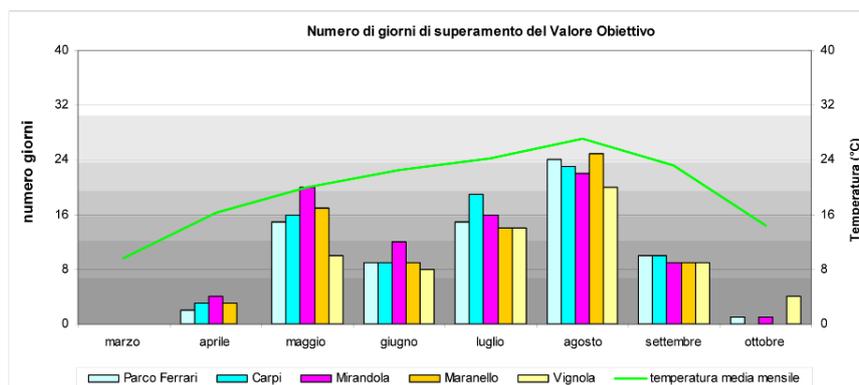


Figura 66- Ozono – Andamento giornaliero del massimo orario



O3: n° superamenti del Valore Obiettivo - anno 2011												
STAZIONI RETE REGIONALE			mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	n° superamenti	
											Anno 2011	Media anni 09/10/11
Parco Ferrari	MODENA	fondo	0	2	15	9	15	24	10	1	76	60
Carpi2	CARPI	fondo	0	3	16	9	19	23	10	0	80	57
Gavello	MIRANDOLA	fondo	0	4	20	12	16	22	9	1	84	75
Maranello	MARANELLO	fondo	0	3	17	9	14	25	9	0	77	70
Vignola	VIGNOLA	fondo	0	0	10	8	14	20	9	4	65	61
■ Dati non sufficienti per elaborazione (<90%) ■ ≤ Valore obiettivo ■ > Valore obiettivo Valore Obiettivo											25	



Valutazione dell’impatto sull’atmosfera

La coltivazione di una cava d’inerti comporta solitamente un inevitabile peggioramento della qualità dell’aria nelle immediate vicinanze delle aree interessate da attività estrattiva; tale peggioramento è principalmente dovuto alla dispersione nell’atmosfera delle polveri che sono direttamente sollevate nell’area di cava durante le normali operazioni di scavo e in seguito al passaggio di automezzi pesanti, adibiti al trasporto del materiale litoide su strade non asfaltate.

Nel caso in esame, da una valutazione preliminare basata sulla collocazione delle aree di cava in un vasto ambito già interessato da attività estrattive consolidate, è possibile ipotizzare che lo sfruttamento non comporti un eccessivo impatto, per quel che concerne la produzione di polveri, e/o emissioni in atmosfera, soprattutto se si considera la situazione attuale e le attuali condizioni di sfruttamento.

All’interno dell’area di raggio pari a 1 km (Figura 8) individuata per la valutazione degli impatti, si ritiene siano di maggiore interesse, per la matrice aria, i recettori posti in un raggio di circa 500 m dal perimetro di cava (Figura 67) in quanto oltre tale distanza ricadono gli effetti delle polveri.

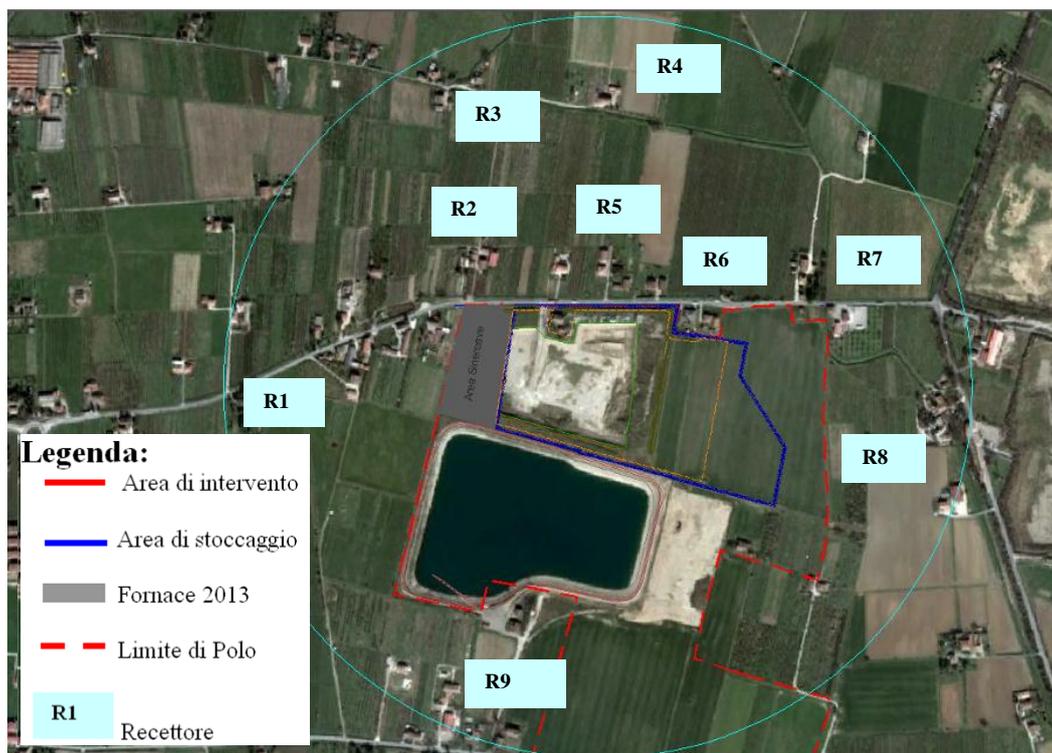


Figura 67: Localizzazione dell’area di studio e dei ricettori durante la prima fase di attività

Gli effetti di tale componente risultano comunque limitati anche da possibili accorgimenti nella conduzione della cava; sulla viabilità “bianca”, interna alla cava, sono previste infatti frequenti bagnature con autocisterna, al fine di limitare la produzione e diffusione di polveri, soprattutto nel periodo estivo.

Scelta degli inquinanti di riferimento

Le attività di cava e di trasporto del materiale escavato sono per loro natura connesse alla dispersione di inquinanti in atmosfera.

L’emissione di inquinanti all’interno dell’area oggetto di studio verrà generata:

- dai gas di scarico emessi dalle macchine operatrici all’opera e dagli autocarri in transito;
- dal sollevamento della polvere prodotta dal transito degli autocarri sulla pista di collegamento tra l’area di cava e l’impianto di lavorazione;
- dall’attività di escavazione;
- dalla movimentazione e dal carico e scarico dei materiali;
- dal sollevamento eolico delle aree prive di vegetazione.



L'inquinante dell'atmosfera ritenuto più significativo e che per questo è stato preso a riferimento nella valutazione delle attività oggetto di studio sono le polveri sottili intese come PM10, ossia il particolato atmosferico che comprende le particelle di diametro inferiore a 10 µm che costituiscono la frazione inalabile in grado di raggiungere l'area bronco tracheale e rappresenta un buon indicatore delle relazioni tra inquinamento atmosferico e salute; gli altri inquinanti possono essere trascurati in quanto l'emissione per unità di superficie risulta usualmente ridotta.

Il parametro utilizzato per stimare i quantitativi d'inquinanti emessi dalle diverse sorgenti è il "Fattore di emissione" inteso come la quantità di sostanza inquinante espressa in g/veic*km, per quanto riguarda i mezzi in transito sulle piste di accesso all'area di cava, mentre per le sorgenti localizzate all'interno dell'area di cava l'emissione viene caratterizzata dal quantitativo di inquinante emesso nell'unità di tempo. Per quanto riguarda le emissioni dei motori dei mezzi coinvolti, sono state considerate solamente le emissioni di polveri sottili, ritenendo non significative, dato il basso numero di mezzi, le emissioni di altri inquinanti (gas di scarico), rispetto alla viabilità della zona rappresentata dalla strada provinciale Martiri Artioli.

La metodologia adottata può essere schematizzata nella sequenza di passi mostrata di seguito:

- delimitazione dell'area di studio
- identificazione delle sorgenti
- stima delle emissioni prodotte dalle diverse sorgenti

Descrizione delle attività e definizione delle sorgenti emissive

Le sorgenti di PM10 legate all'attività di cava possono essere così individuate:

- emissione di particolato dai motori dei mezzi d'opera utilizzati;
- sollevamento di polveri in seguito al transito di mezzi su piste non asfaltate;
- sollevamento di polveri in seguito all'escavazione del terreno e alla movimentazione, anche non contemporanea all'escavazione, di materiale scavato;

Di seguito vengono definite le sorgenti connesse alla cava Ponte Rosso.

La cava Ponte Rosso si trova nel polo 9. Il Polo 9 è ubicato a Est dell'abitato di Altolà e a Sudovest dell'abitato di Piumazzo. Il Polo si raggiunge dall'autostrada A1 (uscita Modena Sud), percorrendo la SP 623 ("Via Modenese") in direzione Spilamberto e, una volta arrivati nel centro



abitato, svoltando in via Circonvallazione Nord in direzione S. Cesario. Dopo aver attraversato il fiume Panaro, percorrendo la “via per Spilamberto” si supera la località di Altolà e, proseguendo nella stessa direzione dopo la rotonda, si arriva in via Martiri Artioli, da cui si può accedere al Polo 9.

Nell’intorno delle aree di cava sono presenti edifici, tuttavia, considerando i terrapieni e gli argini che perimetrano l’area interessata e il piano ribassato su cui vengono effettuati gli scavi, non emergono elementi di criticità tali da renderli bersagli sensibili. Il quadro progettuale prevede, in seguito alla messa in opera delle necessarie opere di mitigazione, l’approfondimento degli scavi all’interno della cava esistente nel comparto 2, fino al raggiungimento delle profondità indicate dal PAE 2009 e definite nel successivo Accordo 2012 (lotto 1), ed il loro ampliamento verso sud in avvicinamento al bacino già realizzato nel comparto 1 del Polo m° 9 fino a 10 m dal confine di proprietà, verso nord fino a 10 m dalla Via Martiri Artioli (lotti 1 e 2) ed infine verso est fino al completamento del comparto 2 (lotti 3 e 4) e nel comparto 3 (lotto 5), il cui sfruttamento si limiterà all’estrazione del materiale sotteso dall’area individuata dalla scarpata orientale di fine scavo, per ottenere l’esaurimento del comparto 2, fino al raggiungimento della volumetria da autorizzare.

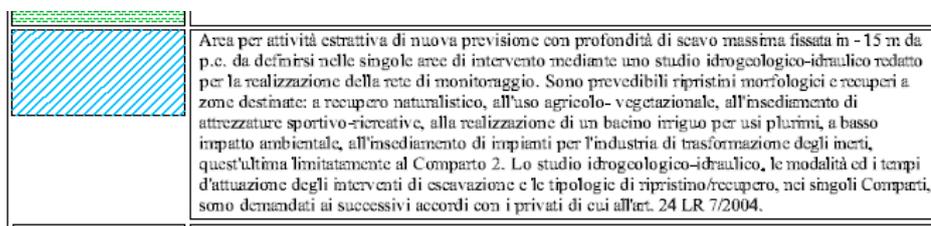


Figura 68: Estratto da tavola 2C del PAE di San Cesario sul Panaro – Zonizzazione e indicazione dei comparti

Così come stabilito nell’Accordo Aprile 2013, l’esaurimento delle potenzialità del Polo n° 9 avverrà in 2 fasi estrattive, della durata di 5 anni ciascuna, suddivise in 4,5 anni di escavazione e 0,5 anni di sola sistemazione generale, con sovrapposizione del semestre finale ed iniziale delle due fasi, per una durata complessiva di 5 anni. Complessivamente sarà asportato circa 206’747 m³ come descritto nella tabella che segue. Tale volume comprende il totale di ghiaia lorda, cautelativamente considerato in quanto si ipotizza che non sia possibile separare il materiale sterile in cava e che esso possa essere conferito al frantoio.



Tabella 10: Superfici di scavo e volumi di materiale estratto

DEFINIZIONI	Unità	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	LOTTO 5	TOTALE
a) Superficie area scavo	m ²	33'416*	33'416*	14'598	14'516	5'026	100'972
b) Volume scavo complessivo	mc	206'747	206'747	192'620	192'720	63'479	862'313
c) Volume cappellaccio (1,96 m)	mc	19'003	19'003	28'595	28'434	9'845	104'880
d) Volume materiale ghiaioso (b-c)	mc	187'744	187'744	164'025	164'286	53'634	757'433
e) Volume scarto e/o sterile in banco (15 %d)	mc	28'162	28'162	24'603	24'643	8'045	113'615
f) Volume ghiaia utile commercializzabile (I_a) (d-e)	mc	159'582	159'582	139'422	139'643	45'589	643'818

*Area di scavo in ampliamento 9'701, 5 m²

Tabella 11: Movimentazione delle terre per anno massimo impatto

	Tot.	ANNO 1
SCAVO (mc)	862.313	206'747
q.tà scavo/giorno (mc)		853
q.tà da muovere/giorno (mc)		939
n mezzi/giorno		5
andata+ritorno/giorno		122

I mezzi presenti per i primi due anni saranno:

- 1 escavatore per escavazione e carico del materiale su camion,
- 1 apripista e pala gommata per asportazione del cappellaccio e movimentazione dello sterile in cava,
- 5 camion da 14 mc

L'intervento di escavazione è propedeutico alla preparazione dell'area per l'accoglimento dell'impianto di trasformazione degli inerti che dovrà sostituire due frantoi attualmente presenti nella fascia fluviale del Fiume Panaro ("Ex Lamces" e "Frantoio di S. Cesario"). Anche al fine di rendere possibile tale urgente ricollocamento, che costituisce uno dei principali obiettivi del PAE 2009 ed è auspicabile per la riduzione degli impatti ambientali dovuti alla cava in oggetto, l'escavazione interesserà dapprima l'area destinata all'accoglimento del nuovo impianto (lotti 1 e 2) e gli interventi di sistemazione dell'area di scavo procederanno contestualmente a quelli di scavo, con scansione annuale, per la predisposizione del sito alle opere necessarie alla realizzazione dell'impianto.



Per la risistemazione dei comparti 2 (previsioni di recupero a “Zona produttiva per impianti di trasformazione materiali lapidei” e 3 (previsione di servizio all’impianto nella sua fase di esercizio), si prevede una quota di ripristino del fondo cava pari a 0,5 m al di sopra delle quote massime di scavo, che garantirà la protezione della falda come descritto in fase di Accordo 2013; le scarpate di risistemazione saranno formate da terreno naturale, debitamente accantonato in fase di scavo, ed avranno una inclinazione pari a 30°, con l’inserimento di una banca, della larghezza di 5 m, posizionata alla profondità di 8 m dal piano di campagna; è inoltre previsto il ritombamento a piano campagna dell’area di servizio all’ingresso della cava e della fascia lungo Via Martiri Artioli.

Durante la fase di escavazione l’approfondimento della quota di scavo determinerà una diminuzione della diffusione delle polveri per un effetto barriera costituito dalla stessa scarpata di scavo.

Le attività estrattive avranno una durata massima di 9 ore al giorno e per 220 giorni lavorativi, con l’estrazione di circa 940 m³/giorno. Il materiale estratto sarà condotto direttamente ai frantoi Ex – Lamces e San Cesario mediante camion. Il percorso che collega la cava ai due frantoi si svolgerà interamente su viabilità pubblica.

Si fa presente che si assume che il parco veicoli sia composto da mezzi conformi alle relative normative.

Nelle valutazioni si è fatto riferimento alla prima annualità di scavo che risulta quella più impattante per movimentazione terre.

Metodologia adottata

Per la valutazione degli impatti per la componente polveri si è fatto riferimento alle “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI” di ARPAT Toscana.

In particolare sono stati considerati i due scenari più critici che rappresentano rispettivamente:

- a. L’anno di maggiore movimentazione, comprensiva delle fasi di scotico, estrazione, movimentazione su pista interna non asfaltata e sistemazione
- b. Le operazioni che saranno condotte alle distanze inferiori dai ricettori individuati.



Il caso a rappresenta l'effetto indotto dall'attività massima prevista in cava, ovvero quella in cui l'attività di escavazione e movimentazione interna presenta i volumi massimi. Si è quindi fatto riferimento ai lotti 1 e 2, ciascuno di durata annuale con 220 giorni/anno, in cui mediamente le attività si svolgono ad una distanza superiore ai 150 m dai ricettori individuati (Figura 69).

I cerchi rappresentano rispettivamente le distanze dai ricettori di 50 (cerchio rosso), 100 (cerchio giallo) e 150 m (cerchio verde). Come si vede dalla figura l'attività nei lotti 1-2 si svolge in media ad una distanza superiore ai 150 m dai ricettori individuati, pertanto si è fatto riferimento ai limiti riportati alla Tabella 12.

Tabella 12: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno (Arpat Toscana)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<79	Nessuna azione
	79 + 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 + 100	<174	Nessuna azione
	174 + 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 + 150	<360	Nessuna azione
	360 + 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 + 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Il secondo scenario esamina cautelativamente l'attività che si svolgerà ad una distanza inferiore ai 50 m dai ricettori. Tale scenario è di fatto più teorico che pratico, dal momento che entro i 50 m dai ricettori si svolgeranno le operazioni preliminari finalizzate alla realizzazione delle opere di mitigazione (arginature), che avranno la durata di 1 mese circa ed operazioni di scavo della durata di qualche giorno, per una durata complessiva quindi di molto inferiore ai 100 giorni minimi considerati dalle linee guida ARPAT. Entro la distanza di 50 m saranno effettuate le sole attività di sbancamento ed estrazione.

Per questo secondo scenario si è quindi fatto riferimento alla Tabella 13.



Tabella 13: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso inferiore a 100 giorni/anno (Arpat Toscana)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<104	Nessuna azione
	104 + 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 + 100	<364	Nessuna azione
	364 + 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 + 150	<746	Nessuna azione
	746 + 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

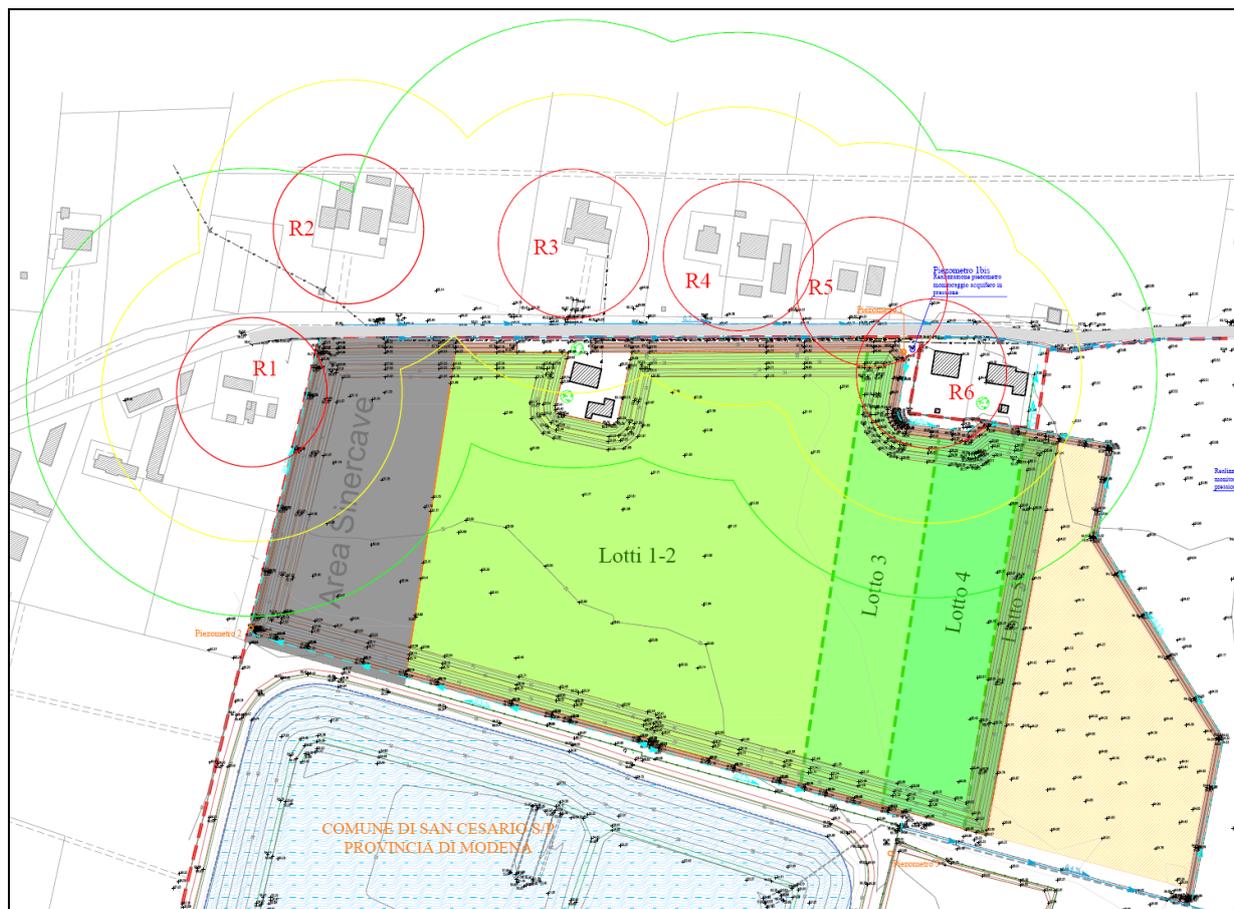


Figura 69: Individuazione dei ricettori



Definizione delle fasi cui è associata emissione di polveri e definizione dei parametri utilizzati negli algoritmi di calcolo

Sulla base delle linee guida sono state individuate le principali fasi per l'attività di scavo e per l'attività di ripristino; nelle Tabella 14 e Tabella 15 sono riportati, per ogni fase individuata, i riferimenti AP42 utilizzati per il calcolo del fattore di emissione. Per rendere più immediato il confronto tra le sorgenti ed individuare quali tra esse generino gli impatti sui quali potrebbe essere necessario intervenire, i diversi parametri di emissione utilizzati in letteratura sono stati tutti ricondotti ad un unico parametro, la quantità di PM10 espressa in g/h.

Tabella 14

	Attività di scavo	Riferimento AP42	Fattore di emissione	Unità di misura	Parametri
1	Fase di scotico	13.2.3 Heavy construction operations	3,42	kg di PM10 per km di materiale rimosso	
2	Fase di caricamento del materiale sbancato	da esempio (SCC 3-05-025-06)	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto	
3	Trasporto interno cappellaccio escavato	13.2.2 Unpaved Road	$k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$	kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s=silt (12-22%) W=peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0,9 b=0,45 k=0,423
4	Fase di scaricamento delle terre	13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles	$f_e = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$	kg per ogni Mg di materiale accumulato	U=velocità media del vento; M=umidità (0,2-4,8%)
5	Fase di estrazione ghiaia	da esempio (SCC 3-05-027-60)	$3,9 \times 10^{-4}$	kg per ogni Mg di materiale estratto	
6	Fase di caricamento del materiale estratto	da esempio (SCC 3-05-025-06)	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto	
7	sollevamento di polveri per transito di mezzi su piste non asfaltate	13.2.2 Unpaved Road	$k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$	kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s=silt (12-22%) W=peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0,9 b=0,45 k=0,423



Tabella 15

	Attività di ripristino	Riferimento AP42	Fattore di emissione	Unità di misura	Parametri
1	Fase di caricamento del materiale	da esempio (SCC 3-05-025-06)	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto	
2	sollevamento di polveri per transito di mezzi su piste non asfaltate	13.2.2 Unpaved Road	$k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$	kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s=silt (12-22%) W=peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0,9 b=0,45 k=0,423
3	Fase di scaricamento delle terre	13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles	$f_e = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$	kg per ogni Mg di materiale accumulato	U=velocità media del vento; M=umidità (0,2-4,8%)
4	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	da esempio (SCC 3-05-010-45)	$\frac{0,3375 \times s^{1,5}}{M^{1,4}}$	kg per ogni ora di attività	s=silt (12-22%); M =umidità (%)

LOTTO 1

• Attività di scavo

Le attività sono suddivise in due gruppi: le attività comprese nella fase di scotico o sbancamento e le attività comprese nella fase di estrazione. Le sottoattività della fase di sbancamento, oltre allo scotico, comprendono il caricamento sui camion, il trasporto e l’accumulo. Le sottoattività della fase di estrazione comprendono ,oltre all’estrazione stessa, il caricamento e il trasporto.

Fase di scotico

I quantitativi complessivi di materiale scavato nella fase di scotico per il lotto 1 sono pari a 19.003 mc/anno e considerando 220 giorni lavorativi, 9 ore al giorno, si ricavano 9,6 mc/ora.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di $1,63 \text{ m/h} (1,63 \times 1,96[\text{profondità scavo}] \times 3$

$[\text{larghezza ruspa}]=9,6 \text{ m}^3/\text{h})$. Questo è il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in “13.2.3 Heavy construction operation”, pari a 5,7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell’ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3,42 kg/km.



L’emissione oraria di PM10 stimata per questa fase è di $1,63 \times 10^{-3} \text{ km/h} \times 3,42 \text{ kg/km} = 5,58 \text{ g/h}$.

Fase di caricamento del materiale sbancato

Da esempio (SCC 3-05-025-06) delle linee guida dell’Arpat Toscana si considera un fattore di emissione di $1,2 \times 10^{-3} \text{ kg/t}$ sbancato. Considerando 17,25 t/ora di materiale estratto si ottiene un’emissione oraria di $17,25 \text{ t/ora} \times 1,2 \times 10^{-3} \text{ kg/t} = 21 \text{ g/ora}$.

Trasporto interno del cappellaccio escavato

Poiché ogni ora verranno movimentati 9,6 mc di cappellaccio o materiale sterile, tramite ruspa con portata di 3 mc, sono previsti 1,37 viaggi/ora su di un percorso di circa 100 m lineari (percorso medio ipotizzato). Il peso medio del camion è pari a 17 ton, Il valore di silt “s” è stato assunto pari a 4%. Di seguito si riporta il calcolo del contributo all’emissione di PM10 derivante dal transito del camion per il trasporto del cappellaccio, utilizzando la formula EPA relativa ai veicoli che transitano su strade bianche all’interno di siti industriali.

$$f_e = U \cdot k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad E = f_e \cdot n \cdot l$$

		Ponte Rosso	
Parametro		Valore	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	k	0,423	
Contenuto in silt della superficie stradale	S	4	%
Massa media dei veicoli andata	W	24	t
Massa media dei veicoli ritorno	W	10	t
Esponente empirico	a	0,9	
Esponente empirico	b	0,45	
Lunghezza tratto di pista considerato	l	0,1	km
Numero automezzi giornalieri in transito (media – fase di massimo impatto)	n	1,371	
Emissione giornaliera (stima)	E	47	g/ora

Considerando degli interventi di mitigazione (bagnature della pista) si può ottenere un abbattimento del 90%. Quindi l’emissione giornaliera risulta pari a 4,7 g/ora.



Fase di scaricamento delle terre

Si è fatto riferimento alla formula del paragrafo 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” dell’AP-42. L’operazione di formazione e stoccaggio dei cumuli dipende dal contenuto percentuale di umidità M e dalla velocità del vento U. Il valore di k dipende dalle dimensioni del particolato, (0,35 per i PM10). Il valore dei parametri è riportato di seguito:

K	0,35	
U	1,5	m/s
M	4,8	%

$$f_e = 0.0016 \cdot k \cdot \left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3} \cdot \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$$

Si ottengono 1×10^{-4} kg/t pari a 1×10^{-4} kg/t x 17,27 t/ora = 2 g/ora

Fase di estrazione ghiaia

Nel primo anno, i quantitativi di ghiaia estratta saranno pari a 187.744 mc, che suddivisi su 220 giorni /anno e 9 ore/giorno corrispondono a 94,8 m³/h. Il materiale estratto verrà immediatamente caricato su camion e trasportato all’impianto di lavorazione.

Per determinare il fattore di emissione oraria di polveri connesso alla fase di estrazione della ghiaia, si è ritenuto corretto considerare il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 “Sand Handling, Transfer, and Storage” in “Industrial Sand and Gravel” pari a 3.9×10^{-4} kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10. Ipotizzando una densità del materiale pari a 1.8 ton/m³, si trattano 160,67 ton/h, e quindi si ha una emissione oraria pari a 67 g/h.

Fase di caricamento del materiale estratto

Applicando lo stesso fattore di emissione utilizzato per la fase di sbancamento si ottengono $160,67$ t/ora x $1,2 \times 10^{-3}$ kg/t = 0,204 kg/ora=204,8 g/ora.

Sollevamento di polveri per transito di mezzi su piste non asfaltate

Rispetto alla fase di scotico cambia solamente il numero di viaggi/ora pari a 13,5, rimangono invariati gli altri parametri della formula riportata in Tabella 2 (13.2.2 Unpaved Road). Il



quantitativo di polveri prodotto è pari a 465 g/h. Considerando l'effetto di opere di mitigazione (abbattimento del 90% tramite bagnature) il quantitativo si riduce a 46,5 g/h.

- **Attività di ripristino**

Per l'attività di ripristino si considera una movimentazione di 229,35 mc/g pari a 25,48 mc/h per cui si impiegano $25,48/14=3,64$ viaggi/ora. Si è considerato che la sistemazione avvenga in 6 mesi pari a 110 giorni lavorativi. Le formule utilizzate sono le stesse per le fasi di scavo. Per le emissioni dovute al sollevamento di polveri per movimentazione si è utilizzata la formula ricavata dall'esempio delle linee guide ARPAT SCC 3-05-010-45 imponendo una percentuale di silt del 22% e un umidità percentuale del 10%.

Nelle seguenti tabelle sono riassunte tutte le emissioni in g/ora corrispondenti alle fasi esaminate insieme ai valori calcolati con azioni di mitigazione.

Tabella 16

	Attività di scavo	Emissione media oraria di PM10 g/h	Emissione media oraria di PM10 con azioni di mitigazione g/h
1	Fase di scotico	5,6	5,58
2	Fase di caricamento del materiale sbancato	20,7	20,7
3	Trasporto interno cappellaccio escavato	47,1	4,71 (mitigazione con bagnature, abbattimento 90%)
4	Fase di scaricamento delle terre	1,7	1,7
5	Fase di estrazione ghiaia	66,6	66,6
6	Fase di caricamento del materiale estratto	204,8	204,8
7	sollevamento di polveri per transito di mezzi su piste non asfaltate	465,3	46,5 (mitigazione con bagnature, abbattimento 90%)
TOT.		811,8	350,6



Tabella 17

	Attività di ripristino	Emissione media oraria di PM10 g/h	Emissione media oraria di PM10 con azioni di mitigazione g/h
1	Fase di caricamento del materiale	55	55
2	sollevamento di polveri per transito di mezzi su piste non asfaltate	125,1	12,5 (mitigazione con bagnature, abbattimento 90%)
3	Fase di scaricamento delle terre	4,6	4,6
4	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	1.386	297,8 (M=30%)
TOT.		1570,7	369,9

Per le fase di sbancamento ed estrazione si considera un limite di 493 g/h relativo ad un'attività compresa tra i 250 e 200 giorni lavorativi/anno e ad una distanza tra recettore e sorgente maggiore a 150 m. Essendo il quantitativo calcolato pari a 350,6 il limite risulta rispettato. Per la fase di ripristino si considera un limite di 711 g/h relativo ad un'attività compresa tra i 150 e 100 giorni lavorativi e ad una distanza tra recettore e sorgente maggiore a 150 m. Anche in questo caso il quantitativo calcolato di 369,9 g/h rispetta il limite.

LOTTO 3

Il lotto 3 è stato considerato per la distanza minima tra il recettore R6 collocato a Nord dell'argine perimetrale e la sorgente delle emissioni, rappresentata dalle attività di sbancamento ed estrazione, inferiore a 50 metri. Le attività che coinvolgeranno l'area compresa tra i 50 e i 100 metri rispetto a R6, avranno una durata inferiore ai 100 giorni considerando la realizzazione delle opere preliminari costituite dallo spostamento dell'argine. Per i calcoli relativi al trasporto non è stata considerata la presenza della pista dato che rimane al di fuori dell'area considerata.

Le attività sono riportate di seguito.



	Attività di scavo	Riferimento AP42	Fattore di emissione	Unità di misura
1	Fase di scotico	13.2.3 Heavy construction operations	3,42	kg di PM10 per km di materiale rimosso
2	Fase di caricamento del materiale sbancato	da esempio (SCC 3-05-025-06)	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale rimosso
3	Fase di estrazione ghiaia	da esempio (SCC 3-05-027-60)	$3,9 \times 10^{-4}$	kg per ogni Mg di materiale estratto
4	Fase di caricamento del materiale estratto	da esempio (SCC 3-05-025-06)	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto

Per la fase di scotico si considerano 28.595 mc di cappellaccio da rimuovere in un anno (220 giorni lavorativi), pari a 130 mc/giorno=14,44 mc/h. I parametri di input necessari sono la quantità in t/h di materiale rimosso e la velocità oraria di rimozione della ruspa. Considerando una densità di 1,8 t/mc si ha la rimozione di 26 t/h di cappellaccio. La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 2,46 m/h ($2,46 \times 1,96[\text{profondità scavo}] \times 3 [\text{larghezza ruspa}] = 14,44 \text{ mc/h}$).

Per la fase de estrazione si considerano 164.025 mc estratti in un anno, pari a 745,57 mc estratti al giorno (220 giorni lavorativi), pari a 82,84 mc estratti/h. Considerando una densità di 1,8 t/mc si ha l'estrazione di 149,11 t/h di materiale.

Nelle seguenti tabelle sono riassunte tutte le emissioni in g/ora corrispondenti alle fasi esaminate.

	Attività di scavo	Emissione media oraria di PM10 g/h
1	Fase di scotico	8,4
2	Fase di caricamento del materiale sbancato	31,2
3	Fase di estrazione ghiaia	58,2
Tot.		97,8



Per il lotto 3 si ha una produzione di 97,8 g/h. Considerando i limiti relativi alle tabelle Arpat Toscana per giorni di attività inferiore a 100 giorni e distanza inferiore a 50 metri, risulta che per il quantitativo calcolato, inferiore a 104 g/h l'attività è compatibile.

Si precisa che per il lotto 3 non sono state considerati i contributi dovuti al carico del materiale sul camion ed al transito dei mezzi su piste non asfaltate perché tali attività avverranno al di fuori dei 50 m dal ricettore.

Si precisa inoltre che cautelativamente sono stati considerati nel calcolo i volumi medi annui scavati complessivamente nel lotto: tali volumi sono maggiori di quelli che effettivamente saranno scavati entro 50 m dal ricettore, dal momento che si interverrà prevalentemente in scarpata e per un periodo molto limitato di tempo. I valori calcolati sono quindi stimati per eccesso.

Sia per il lotto 1 che per il lotto 3, non sono state considerate le emissioni dovute all'erosione eolica degli accumuli del materiale conferito, in quanto il materiale sarà immediatamente conferito al frantoio. La determinazione quantitativa di questa emissione richiede una conoscenza dettagliata della granulometria nonché della distribuzione locale di velocità dei venti (EPA, AP-42, Section 13.2.5, Fugitive dust sources, Industrial Wind Erosion).

Tuttavia, date le velocità medie dei venti registrate nell'area (in media 1,5 m/s) e la granulometria relativamente elevata, si tratta in prevalenza di ghiaia, l'erosione eolica di accumuli statici comporta un'emissione di particolato limitata.

Conclusioni

I quantitativi di PM10 in g/h calcolati per il lotto 1, all'interno della Cava Ponte Rosso, attinenti alla fase di scavo e di ripristino, non superano i limiti suggeriti dalle Linee Guida dell'Arpat Toscana in riferimento alle durate e alle distanze prese in esame e alle opere di mitigazione proposte.

Verranno applicate pertanto le seguenti azioni di contenimento delle emissioni:

- Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno della cava.
- Umidificazione periodica delle piste di transito dei mezzi con le seguenti modalità:
 1. Applicazione di 2 l/m² ogni 37-18 ore sull'area di movimentazione dei mezzi, durante la fase di trasporto interno del cappellaccio;
 2. Applicazione di 2 l/m² ogni 46 ore sulla pista di transito dei mezzi nella fase di trasporto del materiale estratto;



3. Bagnatura delle terre da movimentare durante la fase di ripristino in modo da garantire un'umidità del terreno pari a 30%

Relativamente al lotto 3, in base ai risultati trovati, l'attività risulta compatibile anche senza l'applicazione di mitigazioni.

Si sottolinea inoltre il fatto che:

- I dati del valore di emissione oraria di PM10 sono riferiti al periodo di massima che corrisponde al primo anno di scavo (lotto 1).
- Nell'analisi delle emissioni orarie di PM 10 sono state considerate anche le fasi di scavo della ghiaia e del caricamento del materiale sui mezzi di trasporto secondo gli algoritmi di calcolo proposti dalle linee guida citate in premessa, anche se viste le caratteristiche del materiale estratto non pare possano costituire sorgenti importanti di polveri.
- Sull'intera pista di transito saranno in ogni caso previste frequenti bagnature con autocisterna, al fine di limitare la produzione e diffusione di polveri, soprattutto nel periodo
- estivo o in periodi di assenza di pioggia.

In considerazione di quanto sopra descritto e delle opere di mitigazione progettate, nel breve periodo è possibile affidare alla componente atmosfera ed emissioni un grado di impatto medio.

Nel lungo periodo, in relazione alla cessazione della movimentazione del materiale e alla completa eliminazione dei flussi di traffico in entrata ed uscita dal sito legati all'attività estrattiva, è possibile assegnare un grado di impatto nullo.

Per una valutazione dell'impatto derivante dall'impianto si farà riferimento al Progetto esecutivo dello stesso.



3.6 RETE NATURA 2000 Regione Emilia-Romagna

“Rete Natura 2000” è il programma europeo destinato alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati.

Essa trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea n° 43 del 1992 ("Habitat") finalizzata alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali particolarmente rari indicati nei relativi Allegati I e II. La Direttiva “Habitat” prevede che gli Stati dell'Unione Europea individuino aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva n° 409 del 1979, denominata "Uccelli". Questi siti sono stati individuati in ciascuna Regione.

Insieme alle Aree protette (Parchi e Riserve naturali statali e regionali), i siti di Rete Natura 2000 costituiscono in Emilia-Romagna (Figura 70) un vero e proprio sistema di tutela del patrimonio naturale - sviluppato secondo la disciplina della formazione e gestione regionale in materia (L.R. n° 6/2005 “Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000” e L.R. n° 24/2011 “Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale –Istituzione di un fondo regionale per la conservazione della natura- disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco”).

VIA CAVA “PONTE ROSSO 2013” – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL
 PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL’AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI
 SINERGICI



GEODES s.r.l.

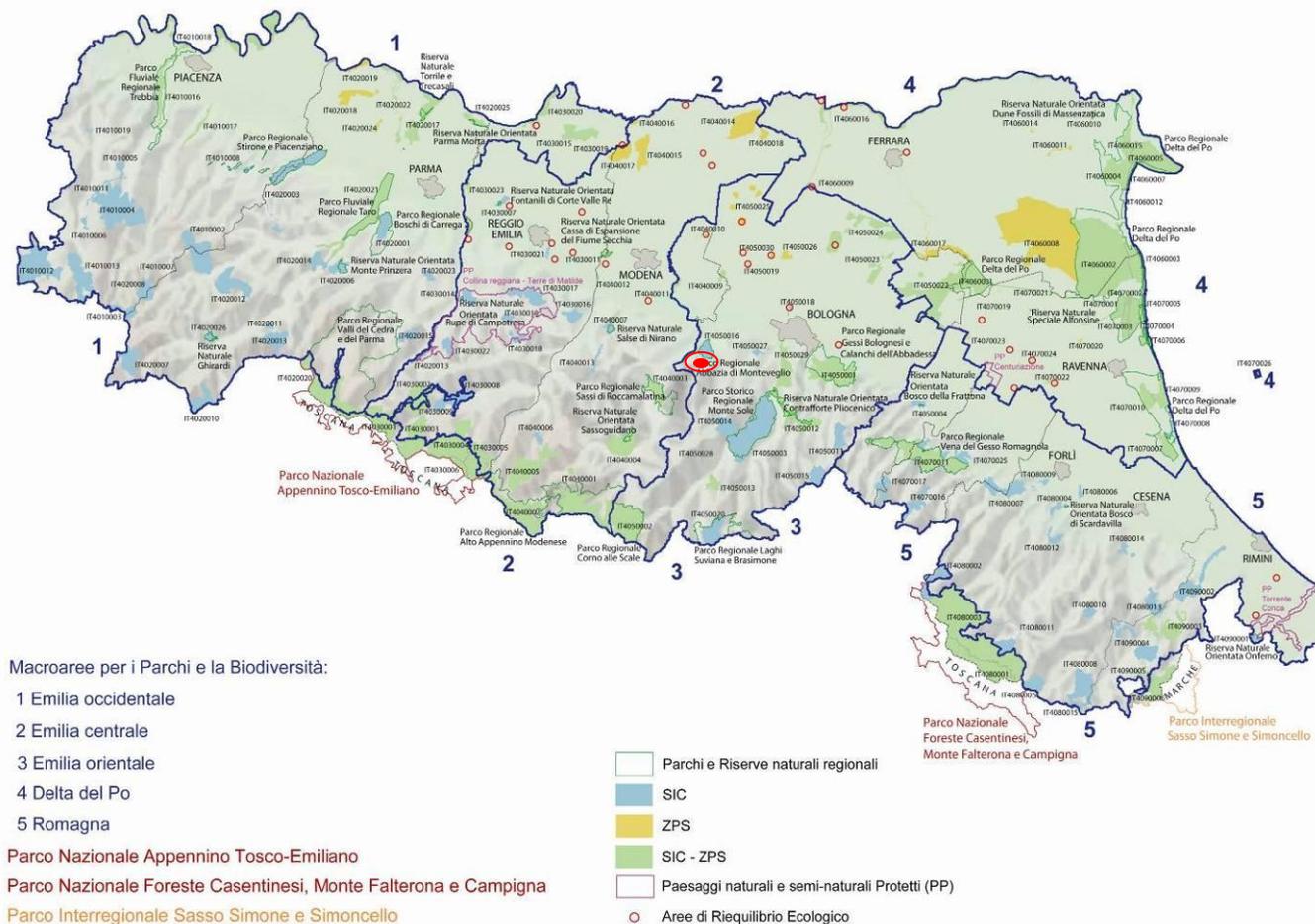


Figura 70: Siti di Rete Natura 2000 riconosciuti in Emilia-Romagna (sito della Regione e Tavola A della L.R. 24/2011).



In Figura 71 viene raffigurata l’ubicazione dell’area di studio come non appartenente alla rete natura 2000. I SIC più vicini non rientrano nell’area di impatto considerata di 1000 m.

La Cassa di espansione del fiume Panaro (4040011) è situata circa a 6,5 Km a nord-ovest dell’area di cava ed è classificata come SIC-ZPS; l’Abbazia di Monteveglio (4050016), è situata circa a 5,5 Km a sud-est dell’area in oggetto ed è classificata come SIC.



Figura 71: Ubicazione della cava “Ponte Rosso 2013” rispetto ai due SIC più vicini rispettivamente a nord-ovest e a sud-est.

Vista la lontananza dei Siti di Rete Natura 2000 dall’area di cava in ampliamento, si può condividere l’assenza di potenziali interazioni.



3.7 IMPATTI PER FLORA E VEGETAZIONE

L’areale d’interesse appartiene al tipico ambiente ed ecosistema fluviale di pianura caratterizzato da ampie superfici agricole a seminativo/frutteti privo di copertura forestale (Figura 72).

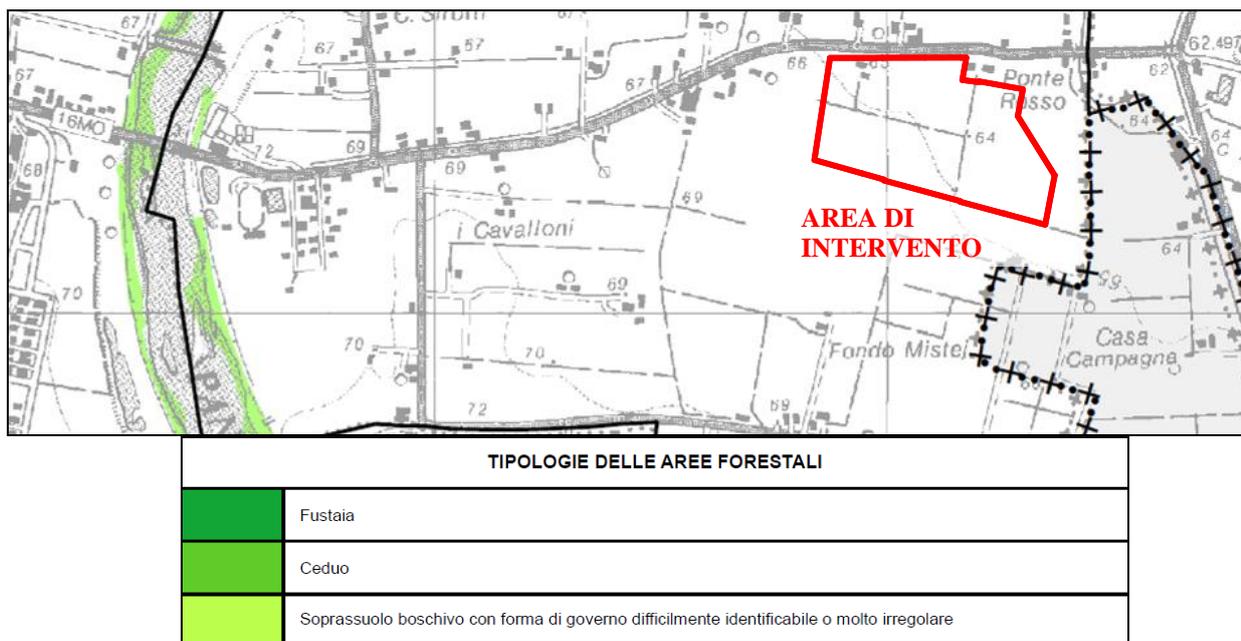


Figura 72: carta forestale - PTCP 2009

STATO DI FATTO

Per quanto riguarda l’inquadramento dettagliato dell’area si faccia riferimento alla Relazione Agrovegetazionale (Fascicolo 4).

In generale l’area ricade in ambito di alta pianura circoscrivibile alla fascia di vegetazione medioeuropea del querceto misto. Il panorama forestale risulta al quanto sconvolto nel suo assetto originario a causa dello sfruttamento agricolo intensivo che negli ultimi vent’anni ha interessato tutto il territorio. Nel contempo il paesaggio si è caratterizzato per l’edificazione di abitazioni a tipologia costruttiva non tradizionale innescando un lento abbandono dei rustici, tipici del contesto agricolo rurale. La progressiva antropizzazione della zona, ad opera di imprese zootecniche,



dell’industria estrattiva e ceramica tipiche della zona, ha contribuito all’impoverimento del paesaggio agrario, della diversità biologica e del benessere del territorio.

Fatto salvo ciò, il polo estrattivo in oggetto è racchiuso in un paesaggio rurale con attive imprese agricole e la presenza di appezzamenti a seminativi per la produzione cerealicola o altre colture annuali. Nell’intorno inoltre si riscontrano alcuni terreni con vigneti non molto estesi, per la produzione di uva da vino e destinati al consumo familiare.

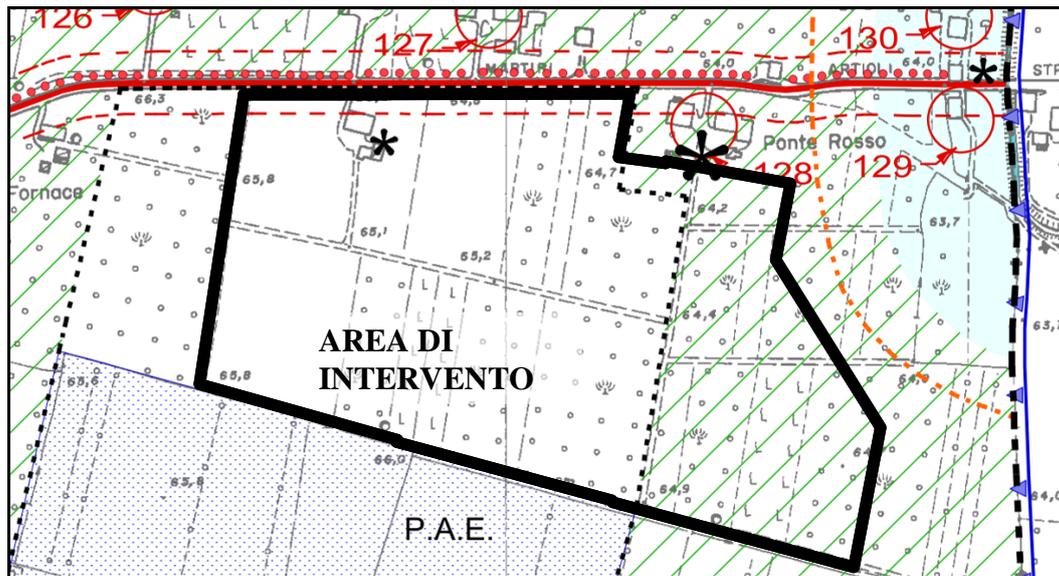
Dal punto di vista naturalistico l’area di cava Ponte Rosso 2013, anche per natura estrattiva di sito, si presenta quasi priva di vegetazione la cui presenza si limita alle parti non disturbate dai lavori e costituita da cenosi erbacee a carattere pioniero. Nelle aree di scarpata è presente una copertura vegetale non evoluta e la vegetazione erbacea spontanea è presente esclusivamente lungo i fossi e le cavedagne di servizio alle aziende agricole.

Come si osserva in Figura 73 il lato nord dell’area di cava, lungo la Via Martiri Artioli, presenta già un argine di mitigazione, inerbito e piantumato artificialmente, per gli impatti derivanti dalle polveri, dal rumore e visivi derivanti dall’attività precedente (2004-2009 ex cava Ponte Rosso).



Figura 73: Argine nord di mitigazione realizzato per la precedente cava Ponte Rosso (2004-2009).

Infine si rileva la presenza di due esemplari arborei, precisamente in prossimità dei fabbricati a nord e nord-nord-est dell’area di cava: un gelso (*Morus alba*) e un olmo (*Ulmus minor*) individuati nella Tavola 4.e “Azzonamento” del PRG di San Cesario s/P (Figura 74). Questi non saranno interessati dalle attività di escavazione.



LEGENDA:

	- Zona omogenea E1 agricola normale
	- Zona omogenea E2 di alimentazione degli acquiferi sotterranei
	- Edifici d'interesse tipologico ambientale soggetti a disciplina particolareggiata
	- Alberi monumentali
	- Altri alberi di valore paesaggistico
	- LIMITE DI RISPETTO VIARIO
	- Ambiti normati dal P.A.E. del P.I.A.E. e dei P.P. delle attività estrattive a cui la presente Variante rinvia espressamente
	- Aree per attività estrattive a cui la presente Variante rinvia, operanti in virtù di autorizzazioni già rilasciate con ripristino a bacino irriguo
	- CONFINE COMUNALE
	- Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua: fasce a tutela ordinaria
	- Limite di tutela ai sensi del D.Lgs. 490/1999, art.146, comma 1, punto c
	- Limite di tutela dei corpi idrici e superficiali: Aree di alimentazione degli acquiferi sotterranei
	- Viabilità storica - Elementi di interesse storico e testimoniale
	- Percorso Natura



Figura 74: Estratto Tavola 4.e "Azzonamento", scala 1:5'000, del PRG del Comune di San Cesario sul Panaro (variante de 2005). In legenda sono evidenziate le voci che interessano l'area di studio.

Secondo la classificazione regionale riportata in "GLI ALBERI MONUMENTALI IN EMILIA-ROMAGNA" (8 novembre - 15 dicembre 2002), realizzato in occasione della mostra "Giganti protetti. Gli alberi monumentali in Emilia-Romagna", l'esemplare di olmo identificato dal P.R.G. è classificato come albero monumentale *Ulmus minor* soggetto a decreto di tutela nell'elenco degli alberi monumentali del Comune di San Cesario sul Panaro e nella Tavola 4.e del P.R.G.. In tale elenco veniva classificato come ULMUS di altezza 22 m, diametro 1,01 m, decreto di tutela Legge 79/1991:

San Cesario sul Panaro via Barozzi	Quercus sp.	79	1991	28	1.36	M
San Cesario sul Panaro via Imperiale	Quercus robur	79	1991	23	1.05	
San Cesario sul Panaro via Martiri Artioli	1864 Ulmus sp.	79	1991	22	1.01	
San Cesario sul Panaro via per Spilamberto	217 Quercus sp.	79	1991	21	1.36	
San Cesario sul Panaro via Pioppe	177 Quercus sp.	79	1991	23	1.21	
San Cesario sul Panaro via S. Gaetano	136 Populus nigra	79	1991	25	1.46	
San Cesario sul Panaro via Verdi	Quercus robur	79	1991	21	1.05	
San Cesario sul Panaro via Vittorio Veneto	2 Quercus robur	79	1991	26	1.13	

STATO DI PROGETTO

Di seguito vengono genericamente descritte le attività di sistemazione nelle casistiche di realizzazione del nuovo impianto San Cesario (Figura 75) oppure che l'area venga rilasciata per cessata attività, nella remota ipotesi che il nuovo impianto non venga realizzato o posticipato (Figura 76).

Per una descrizione dettagliata della sistemazione da realizzare per la costruzione del nuovo frantoio si faccia riferimento al futuro progetto esecutivo dell'impianto, mentre per quella connessa al rilascio dell'area a verde si faccia riferimento alla relazione agrovegetazionale (Fascicolo 04) che descrive un tipo di sistemazione vegetazionale da effettuare in caso di cessata attività e di abbandono dell'area.

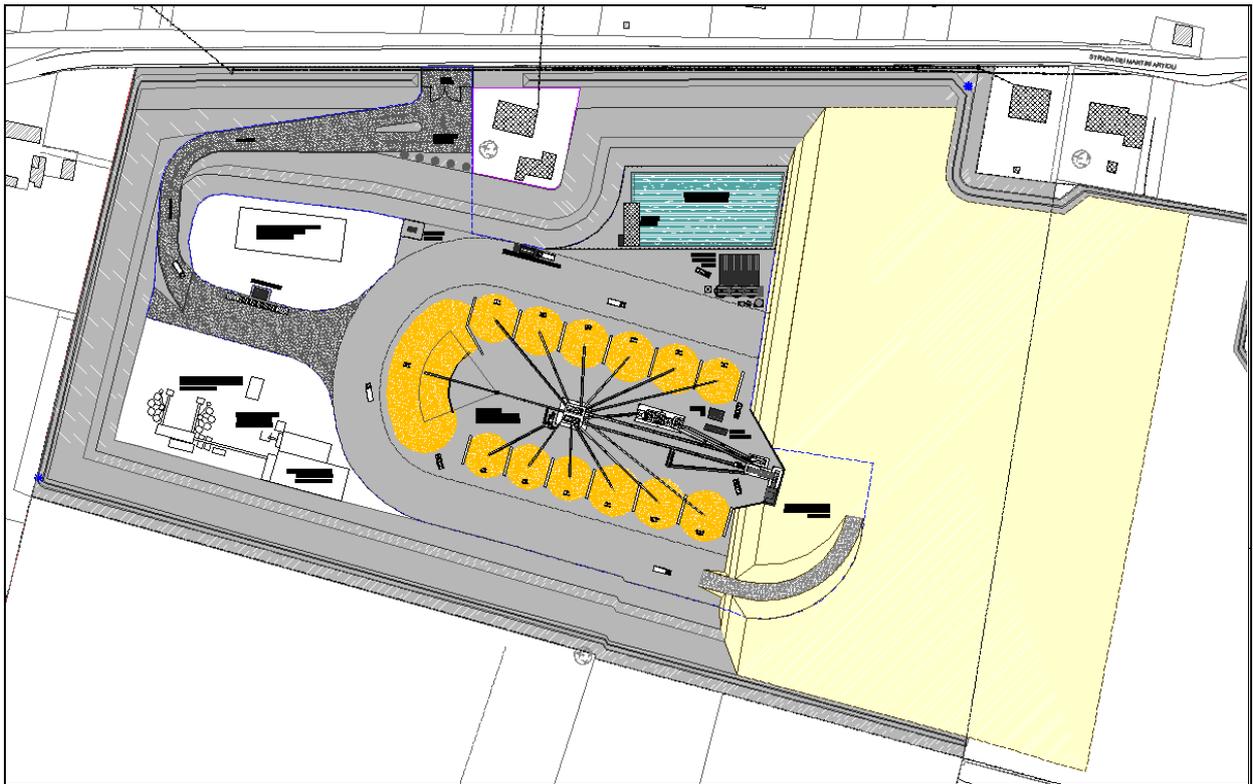


Figura 75: Estratto Planimetria generale dell'intervento - "Frantoio S. Cesario" Polo 9 – Via Graziosi, Ipotesi di realizzazione del nuovo Impianto di frantumazione.



Figura 76: Estratto Tavola 8 – "Progetto di sistemazione vegetazionale".



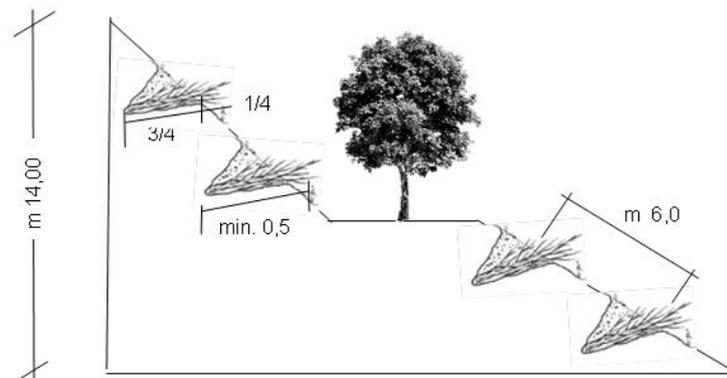
In entrambi i casi gli interventi principali di sistemazione vegetazionale finale riguarderanno la rivegetazione delle scarpate e delle fasce perimetrali con la realizzazione di filari arborei sugli argini sommitali nord, nordest e sud.

Nel caso di sistemazione a verde si prevede la realizzazione di un'area prativa anche sul fondo cava.

Lo scopo dell'inerbimento e della piantumazione è quello di proteggere rapidamente la superficie dall'effetto dannoso delle forze meccaniche e di restituire, per quanto possibile, le condizioni naturali mascherando l'artificialità degli interventi.

Si ricorda che la sistemazione delle scarpate verrà effettuata in maniera tale da rispettare le prescrizioni dell'art. 3, comma 7, punto d) del P.A.E. di San Cesario s/P riguardante le aree da destinare a scopo naturalistico come previsto dall'Accordo 2013.

Le scarpate definitive lungo i lati nord, nord est (di fronte alla casa recentemente restaurata individuata come di proprietà Solignani Armando) e sud saranno sistemati secondo lo schema d'impianto illustrato in Figura 77:



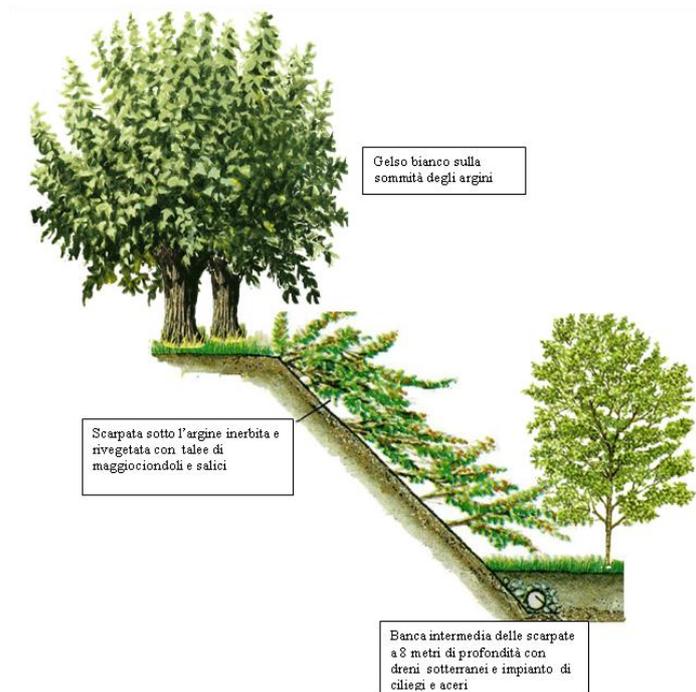


Figura 77: Schema d’impianto sulle scarpate (Figura 7 – Relazione agrovegetazionale, Fascicolo 04).

Si precisa che il lato nord presenta già un impianto arbustivo, che però si prevede di rimuovere per esigenze estrattive. In tale area si provvederà infatti ad una nuova piantumazione a ripristino del verde decorticato.

Per quanto riguarda la gestione e manutenzione degli impianti si rimanda alla Relazione agrovegetazionale (Fascicolo 04).

Lungo il lato est dell’area di cava è previsto il solo inerbimento della scarpata e dell’argine perimetrale dell’area di stoccaggio in quanto entrambi provvisori in previsione dell’ulteriore espansione riguardante la seconda fase quinquennale della Ponte Rosso 2013.

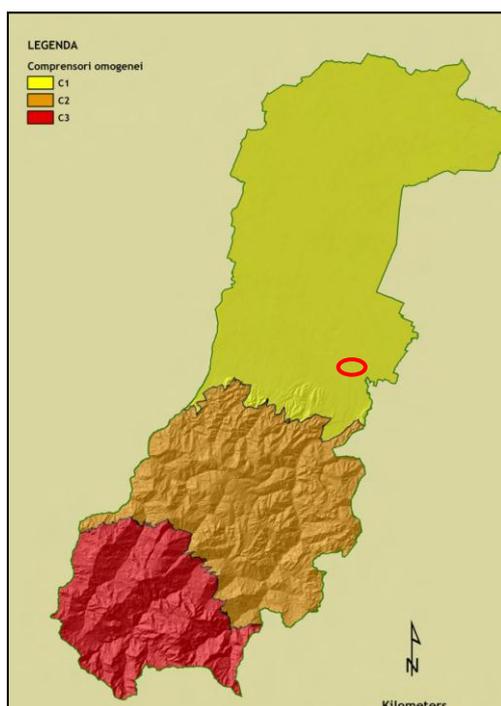
Concludendo, dato che l’intervento in progetto non prevede l’abbattimento di superfici forestali ad alto valore biotico e di biodiversità quali “bosco ad alto fusto, ceduo invecchiato, ceduo regolarmente utilizzato, arbusteto o prateria permanente” il valore di impatto risulta *molto lieve* destinato ad *annullarsi* nel lungo periodo grazie agli interventi di sistemazione finale dell’intera area di cava.



Non sono infatti previste attività ed impatti che confliggano con le previsioni normative della L.R. 17/91 - art. 31 e del P.T.P.R. - art. 35, comma 2, ovvero che comportino abbattimenti di porzioni del sistema forestale e boschivo. Questa evidenza è ancor più marcata considerando altresì l’assenza sul sito di specie ed essenze vegetali protette o sottoposte a decreti di tutela. Pertanto l’attività estrattiva in progetto genera impatti quasi esclusivamente su superfici agricole (incolte o seminate) prive di copertura vegetazionale arbustiva-arborea, pertanto a minima valenza ecologica.

Nel complesso non si prevede la generazione di impatti significativi alla vegetazione e flora spontanea durante il breve periodo ed il lungo periodo.

3.8 IMPATTI PER FAUNA



Il sito in oggetto corrisponde ad un’area periurbana che, pur inserita in una zona con caratteri naturali di habitat indisturbato o comunque rurale, risente dell’antropicità del territorio in cui è insediato. Infrastrutture e traffico veicolare, aree urbanizzate, attività produttive ed agricole corrispondono di fatto a pressioni antropiche di sito tipiche dei territori di pianura e pedecollinari come quello in oggetto.

In questi contesti rientra in gioco la programmazione faunistica provinciale che, soprattutto in questi ambiti vocazionalmente ottimali ma caratterizzati da fattori di perturbazione, perimetra ambiti finalizzati alla protezione faunistica.

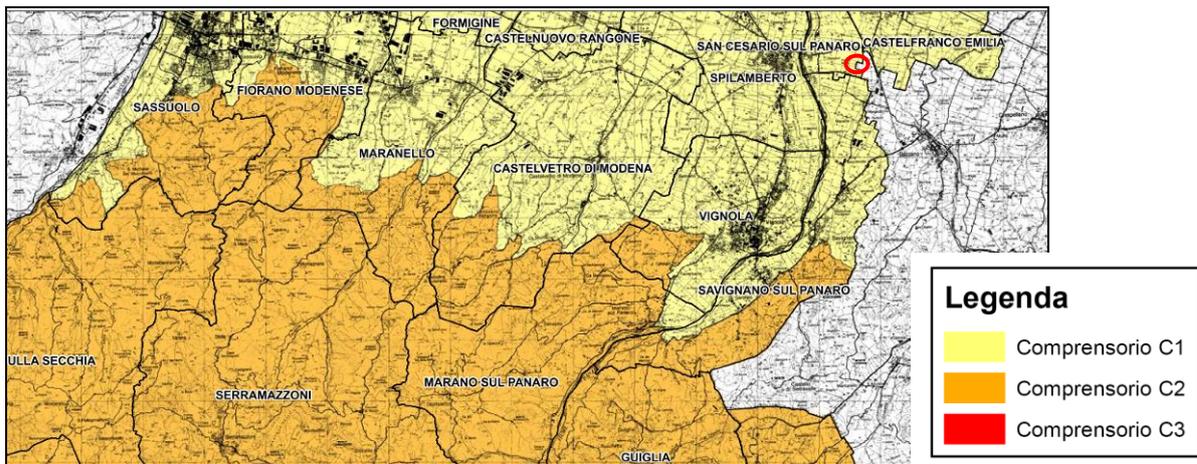


Figura 78: Tavola 1 - Carta dei Comprensori faunistici omogenei, Piano Faunistico Venatorio Provinciale approvato dalla Delibera del Consiglio n°23 del 06/02/2008.

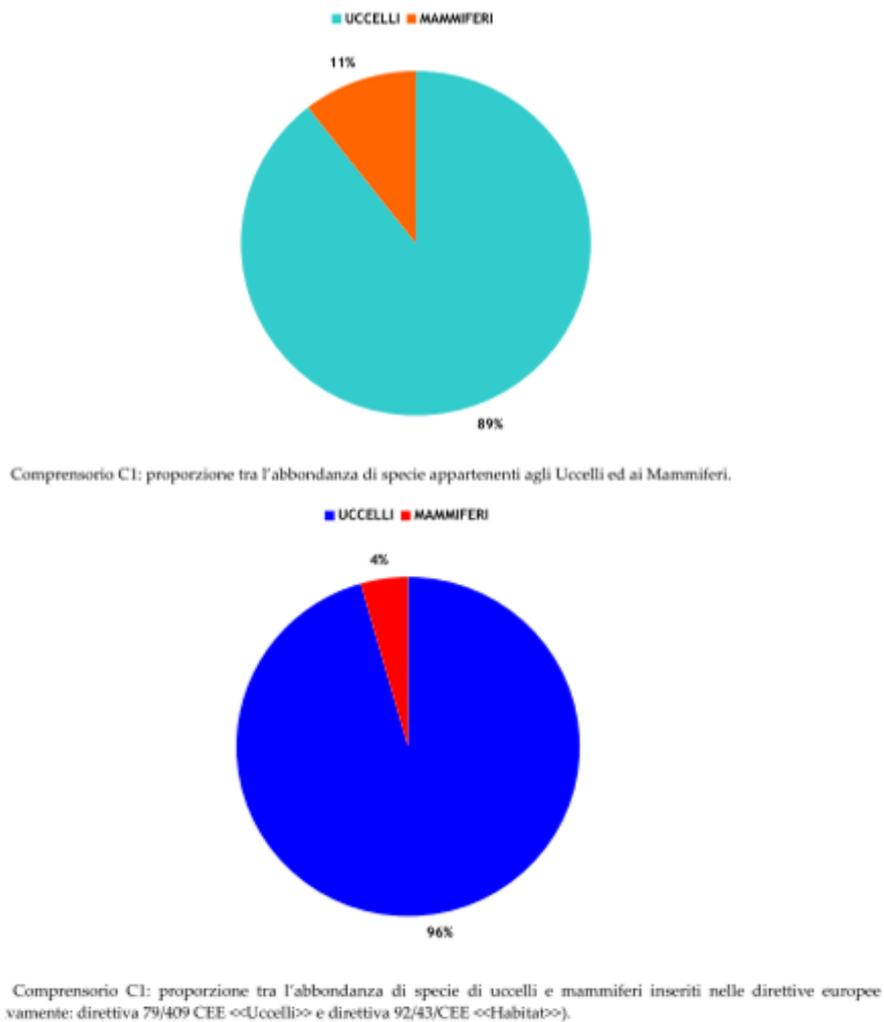


Figura 79: Proporzione tra abbondanza di specie di uccelli e mammiferi - Piano Faunistico Venatorio Provinciale.



L’areale in oggetto, in destra Panaro, e complessivamente l’intero territorio di San Cesario s/P, sono inquadrabili nel tipico contesto faunistico che contraddistingue l’ambiente di pianura, alle propaggini della prima fascia pedecollinare modenese. Riferendoci al Piano Faunistico-Venatorio Provinciale della provincia di Modena del 2008, San Cesario s/P, per fascia climatica altitudinale e habitat prevalente è inserito a cavallo fra il limite superiore del comprensorio omogeneo C1 che racchiude l’intero territorio della pianura modenese ed il comprensorio C2 pedecollinare.

Da un punto di vista faunistico questa fascia si configura come ambiente di transizione fra la tipica zoocenosi di pianura, composta prettamente da specie avicole granivore e tipiche delle zone umide, e l’habitat collinare caratterizzato da una maggiore variabilità biotica di ordini e specie di mammiferi con la comparsa di unguligradi. La vocazionalità faunistica dell’area di interesse è fortemente connessa alla presenza dell’alveo fluviale del Fiume Panaro in adiacenza al sito di interesse che rende l’intera area perifluviale habitat ideale prevalentemente per l’avifauna.

Grazie ai naturali corridoi ecologici che negli anni si sono naturalmente sviluppati e ricreati a collegamento fra le aree di monte e di pianura, corrispondenti in via più generale alle aree perifluviali del Panaro nell’ultimo decennio si è assistito alla discesa a valle di popolazioni di ungulati generalmente autoctone di fasce altimetriche maggiori che, con densità anche considerevoli, ad oggi abitano la zona. Si richiamano in particolare caprioli, ormai a comportamento stanziale in tutto l’arco dell’anno.

Sul sito non sono censiti specie di interesse comunitario.

Fatto salvo ciò, è da osservare la spiccata capacità delle specie faunistiche di adattarsi alle routinarie attività antropiche, siano esse connesse all’attività agricola o produttiva.

Relativamente alla componente faunistica, non si registra la presenza in sito di specie di interesse comunitario, mammiferi, uccelli rari o protetti ai sensi dell’ art. 2 della Legge 157/92, né vi sono elementi che lascino supporre la presenza o il transito di specie rare o comunque protette o soggette a particolari decreti di tutela. L’attività di cava ivi svolta, in relazione anche al fatto che in fase di scavo non prevede l’eliminazione di ambienti di rifugio significativi o aree a copertura forestale, non si presume possa produrre impatti significativi o ricadute che compromettano irrimediabilmente l’habitat, lo status ed i cicli biologici delle popolazioni animali presenti sul territorio.



Non essendoci significative interferenze tra areali riproduttivi, sentieri e rotte di spostamento o zone di alimentazione delle specie sopra richiamate con la futura area estrattiva, si può presumere che queste possano subire un danno praticamente insignificante nel breve periodo, limitato al disturbo arrecabile a quelle specie che conoscono siti di nidificazione, insediamento o riproduzione al suolo o sulla vegetazione erbacea tipica delle aree di cava in ampliamento; gli impatti indotti su siti riproduttivi di specie ornitiche o terrestri legate ad alberi ed arbusti non sono considerabili elevati, in quanto non sono previsti abbattimenti di soprassuoli o di cenosi arboreo-arbustive di elevata articolazione strutturale.

Durante i periodi di lavorazione di cava è prevedibile una riduzione del grado di permanenza e fruizione del sito da parte della fauna, comunque possibile ed inalterata nelle aree limitrofe non alterate dal progetto estrattivo. Le innumerevoli impronte ed avvistamenti di avifauna mostrano come negli anni l’attività della Cava si sia inserita nel contesto ambientale del territorio senza impattarne la vocazionalità. Tali evidenze si traducono nell’avvenuta adattabilità delle specie alle pressioni antropiche locali con continuo utilizzo del sito nei periodi non lavorativi.

Si può quindi concludere che la presenza di una nuova area estrattiva non arrecherà danni sensibili alla fauna presente, essendo questa dotata di un’elevata capacità di adattamento e della possibilità di spostarsi a poche centinaia di metri, in zone più tranquille.

In queste situazioni, dove la sensibilità delle popolazioni faunistiche locali all’attività antropica è divenuta praticamente assente, anche le lavorazioni più eclatanti e rumorose, e quelle più routinarie di coltivazione con mezzi meccanici svolte in cava negli anni non presentano incidenze negative sul comportamento animale che di fatto non ha mutato i propri cicli biologici.

Nel periodo notturno e comunque nei giorni di fermo lavorazione, la mobilità faunistica all’interno del sito estrattivo è possibile grazie alla recinzione perimetrale di cava che, sollevata da terra di almeno 20 cm, ne permette un’agevole passaggio. Nel complesso l’attività estrattiva in progetto non andrà pertanto ad alterare i corridoi ecologici naturali presenti nell’intorno del sito.

Visto il tipo di area soggetta ad ampliamento, è inoltre possibile afferire come l’attività estrattiva non sarà fattore di perdita di biodiversità. Trattasi in particolare di suolo agricolo incolto privo di copertura vegetazionale, pertanto a minima valenza ecologica (collegamento ecologico –



cfr. fasc. 1 “Relazione sulla conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica”).

Se ne deduce che il progetto di sistemazione finale non altererà il grado di variabilità ecologica dell’areale.

Dalle considerazioni sopraesposte, anche in relazione al fatto che il periodo di escavazione a maggior impatto sarà di breve durata, e riguarderà esclusivamente fasce orarie diurne limitate ai giorni feriali, al breve periodo si può assegnare sulla componente fauna un grado di impatto *lieve* destinato ad *annullarsi* nel lungo periodo per eliminazione di ogni possibile fonte di disturbo antropico. Al cessare delle attività estrattive potrà permanere un grado di impatto dovuto alla presenza del nuovo impianto, nel caso di sua effettiva installazione, che sarà eventualmente da quantificarsi in sede di Progetto esecutivo.

3.9 IMPATTI PER ECOSISTEMI

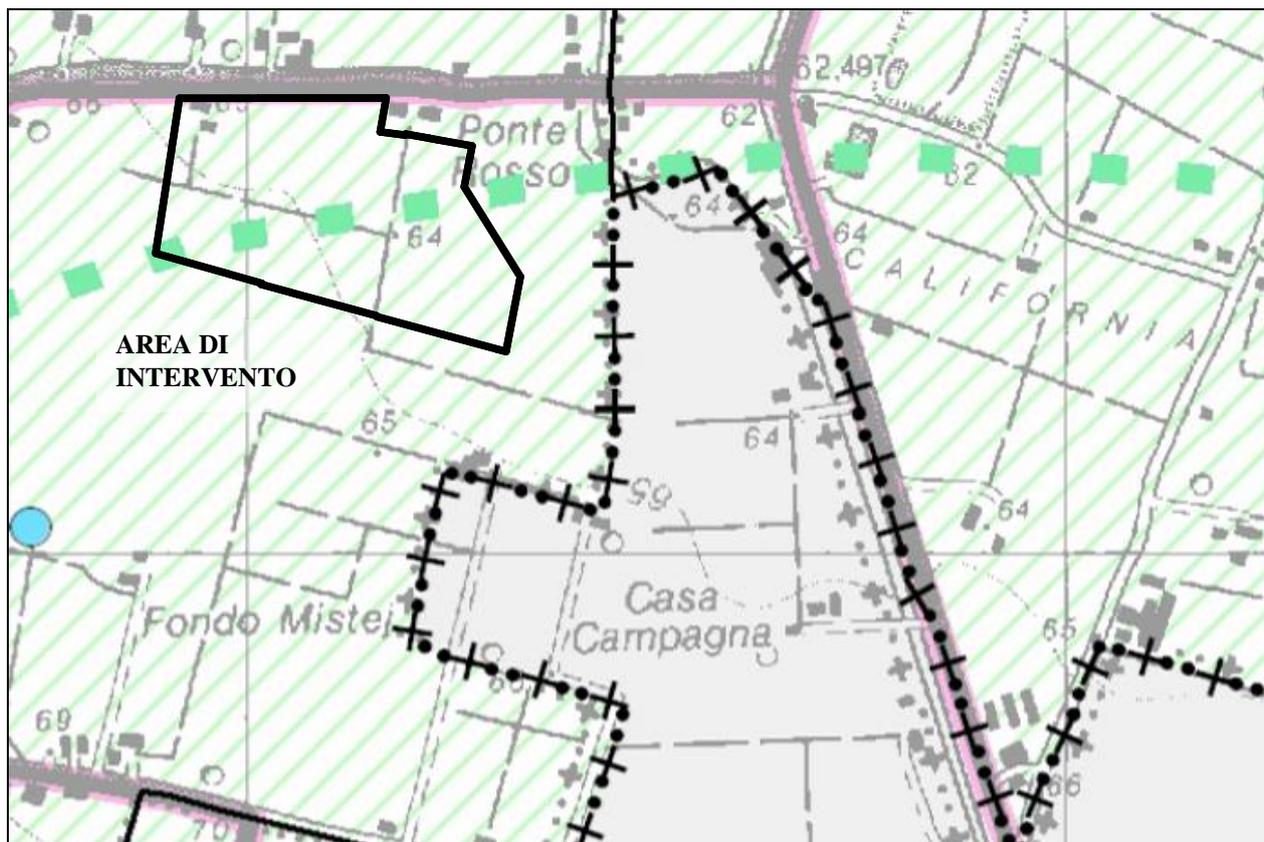
STATO DI FATTO

Il territorio è già adibito, da circa 10 anni, ad attività estrattiva.

La parte a sud-est dell’area in esame è attraversata dal Collegamento ecologico (art. 28 del PTCP di Modena) che si estende da sud-ovest a nord-est nella parte centrale del Polo 9.

Esso è definito come “parti del territorio generalmente rurali all’interno delle quali deve essere conservato il carattere di ruralità ed incrementato il gradiente di permeabilità biologica ai fini dell’interscambio dei flussi biologici particolarmente tra pianura e sistema collinare-montano”.

In Figura 80 viene illustrato l’estratto della Tavola 1.2.8. del PTCP “Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio”.



Aree Protette (L.R. 06/2005)	
<i>Territori vocati all'ampliamento o istituzione di aree protette (Art.31)</i>	
	Proposta di Aree di Riequilibrio Ecologico
Elementi funzionali della rete ecologica provinciale	
	Direzioni di collegamento ecologico (Art.28)

Figura 80: Estratto della Tavola 1.2.8. “Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio” del PTCP di Modena, 2009.



ART. 28 La rete ecologica di livello provinciale

1. (D) Sulla base delle conoscenze della situazione ecosistemica alla data di adozione delle presenti Norme il PTCP identifica nella Carta n. 1.2 “Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio” la struttura della rete ecologica di livello provinciale che costituisce la sintesi degli elementi esistenti delineando contemporaneamente quelli da costituirsi nell’ambito di validità del Piano.

La Carta 1.2 individua inoltre:

- i potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale. Tali elementi devono essere verificati, validati e integrati nel Quadro Conoscitivo del PSC, ai fini della definizione nel PSC stesso della rete ecologica locale, e alla sua attuazione e gestione attraverso il RUE e il POC;
- i principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica, suddivisi in: insediativi, produttivi, infrastrutturali della mobilità ed infrastrutturali tecnologici. Rispetto ai fenomeni di frammentazione i Piani di settore e la strumentazione urbanistica comunale indicano i criteri e le modalità di intervento finalizzati al superamento delle criticità, facendo riferimento alle Linee Guida di cui all’art. 27, c.5.

2. (D) La rete ecologica di livello provinciale è strutturata nei seguenti elementi funzionali esistenti o di nuova previsione:

- *nodi ecologici complessi:*

costituiti da unità areali naturali e semi-naturali di specifica valenza ecologica o che offrono prospettive di evoluzione in tal senso con funzione di capisaldi della rete. Il nodo complesso può comprendere anche corridoi o tratti di questi. La perimetrazione dei nodi complessi è derivata, a seconda dei casi, dalle perimetrazioni del sistema delle Aree protette regionali (L.R. 6/2005), dei siti di “Rete Natura 2000”, dalle Zone di tutela naturalistica ai sensi dell’art. 24 del PTCP; e da altre aree di interesse ecologico.

- *nodi ecologici semplici:*

sono costituiti da unità areali naturali e seminaturali o a valenza naturalistica che, seppur di valenza ecologica riconosciuta, si caratterizzano per minor complessità, ridotte dimensioni e maggiore isolamento rispetto ai nodi complessi. I nodi semplici sono costituiti esclusivamente dal biotopo di interesse, non comprendendo aree a diversa destinazione. La perimetrazione dei nodi semplici contenuta nella Carta 1.2 è derivata, a seconda dei casi, dalle perimetrazioni del sistema delle aree protette regionale (L.R. 6/2005), e dalle altre Zone di tutela naturalistica ai sensi dell’art. 24 del PTCP; sono inoltre state perimetrate altre aree di interesse ecologico.

- *corridoi ecologici:*

sono costituiti da unità lineari naturali e semi-naturali, terrestri e/o acquatici, con andamento ed ampiezza variabili in grado di svolgere, anche a seguito di azioni di riqualificazione, la funzione di collegamento tra nodi, garantendo la continuità della rete ecologica. I corridoi esistenti coincidono prevalentemente con i principali corsi d’acqua superficiali e le relative fasce di tutela e pertinenza e con il reticolo idrografico principale di bonifica.

I corridoi ecologici si suddividono in: primari, secondari e locali. I corridoi ecologici primari e secondari costituiscono gli elementi strutturanti della rete ecologica di livello provinciale; l’individuazione sistematica dei corridoi ecologici locali è affidata al livello comunale in sede di redazione del PSC.

I corridoi ecologici comprendono in generale le zone di cui agli articoli 9, comma 2, lettera a “Fasce di espansione inondabili” e 10 “Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d’acqua” oltre ad una fascia, di metri 100 per i corridoi primari e di 50 metri per i secondari, perimetrata a partire dalle zone di cui all’art. 10 e, quando presenti, da quelle dell’art. 9; in corrispondenza delle casce di espansione dei fiumi Secchia e Panaro i corridoi sono definiti dall’involuppo dei perimetri relativi all’art. 10 e all’art. 9, comma 2 lett. a.

Tali unità assumono le funzioni delle aree di collegamento ecologico funzionale di cui alla lettera p, art. 2 del D.P.R. 8/9/1997 n. 357, in quanto aree che per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d’acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come le zone umide e le aree forestali) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche.

I corridoi ecologici coincidono con i corridoi di connessione (green ways/blue ways) convenzionalmente definiti dal Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio.

I corridoi ecologici primari costituiscono Aree di collegamento ecologico di cui all’art. 7 della L.R. 6/2005.

- *connettivo ecologico diffuso:*

rappresenta le parti di territorio generalmente rurale all’interno delle quali deve essere conservato il carattere di ruralità ed incrementato il gradiente di permeabilità biologica ai fini dell’interscambio dei flussi biologici particolarmente tra pianura e sistema collinare-montano.

I Comuni, nell’ambito della formazione del PSC, possono precisare la perimetrazione di tali aree sulla base dei criteri sopra richiamati e della proposta riportata nella Carta 1.2.



3. (D) Al fine di rafforzare il sistema degli elementi funzionali della rete ecologica provinciale il PTCP individua inoltre in forma preliminare, assegnando agli strumenti urbanistici comunali il compito di definirne in dettaglio dimensioni e caratteristiche:

- *direzioni di collegamento ecologico*: rappresentano una indicazione di tipo prestazionale, ovvero indicano la necessità di individuare lungo la direzione tracciata fasce di territorio in cui intervenire affinché nel tempo si configurino come tratti di corridoi ecologici funzionali al completamento della rete;
- *varchi ecologici*: nelle zone in cui l'edificazione corre il rischio di assumere il carattere di continuità, i varchi ecologici costituiscono le porzioni residuali di territorio non urbanizzato da preservare. I varchi ecologici possono essere interessati dalla presenza di corridoi ecologici o da direzioni di collegamento ecologico, ovvero dalla presenza di elementi naturali diffusi nei quali è opportuno promuovere a livello locale lo sviluppo di unità funzionali della rete ecologica. I Comuni, nell'ambito della formazione del PSC, possono precisare la perimetrazione dei varchi sulla base dei criteri sopra richiamati e della proposta riportata nella Carta 1.2

Negli elementi funzionali della rete ecologica provinciale sono fatte salve le aree urbanizzate e urbanizzabili presenti negli strumenti di pianificazione comunale vigenti alla data di adozione del presente Piano.

Attività non ammesse e modalità di intervento relative agli elementi funzionali della rete ecologica provinciale

4. (D) All'interno dei nodi complessi e dei corridoi della rete ecologica di livello provinciale, fatto salvo il rispetto delle eventuali norme di tutela ambientale, i Piani Strutturali Comunali non possono prevedere ambiti per

i nuovi insediamenti né nuovi ambiti specializzati per attività produttive.

La pianificazione urbanistica comunale, oltre agli interventi di riqualificazione, di trasformazione e completamento degli ambiti consolidati, può prevedere interventi volti all'educazione, e valorizzazione ambientale ed alla sicurezza del territorio, interventi a sostegno delle attività agricole.

In base alle direttive del PSC, il RUE disciplina gli usi ammessi nel rispetto delle esigenze delle attività agricole, secondo il principio generale di non compromettere le finalità di cui al presente articolo, limitando l'ulteriore impermeabilizzazione dei suoli.

5. (D) Nei corridoi ecologici che corrispondono ai corsi d'acqua (alveo, fascia di tutela e/o fascia di pertinenza), nel rispetto delle disposizioni di cui al Titolo 3, tutti gli interventi di gestione e di manutenzione ordinari e straordinari che riguardano tali ambiti devono essere svolti prestando attenzione al loro ruolo ecologico, in sinergia con i progetti di attuazione delle reti ecologiche.

6. (D) Le direzioni di collegamento ecologico nei casi in cui si affiancano a tratti di infrastrutture per la mobilità di progetto devono essere realizzate con le caratteristiche di corridoi infrastrutturali verdi, realizzando quindi fasce laterali di vegetazione di ampiezza adeguata caratterizzate da continuità e ricchezza biologica. Lo stesso criterio deve essere applicato nei casi di riqualificazione/ristrutturazione di infrastrutture per la mobilità esistenti.

7. (D) I varchi ecologici sono precisati dai Comuni in sede di PSC, a partire dalle indicazioni contenute nella Carta 1.2 del presente PTCP. A tali varchi è assegnato dalla pianificazione strutturale comunale (ed in particolare in quella sviluppata in forma associata) il compito di garantire la continuità percettiva e il collegamento funzionale in termini biologici. A tal fine, fatte salve eventuali e più restrittive prescrizioni vigenti e le esigenze delle attività agricole, i Piani Strutturali Comunali non possono prevedere ambiti di nuovo insediamento né nuovi ambiti specializzati per attività produttive. Entro tali ambiti il PSC assegna inoltre al RUE il compito di vietare l'impermeabilizzazione dei suoli se non in quanto strettamente funzionale a progetti di valorizzazione ambientale, alla sicurezza del territorio e alle esigenze delle attività e insediamenti esistenti e alla rete infrastrutturale.

Valore delle individuazioni grafiche, modifiche e aggiornamento degli elementi funzionali della rete ecologica

8. (D) L'individuazione cartografica nel PTCP dei nodi complessi e dei corridoi della rete ecologica provinciale ha valore di direttiva nei confronti dei PSC per quanto riguarda il riconoscimento di tali elementi; spetta al Piano Strutturale il compito di dettagliare e specificare cartograficamente tale individuazione.

9. (I) In tutti i casi in cui le unità funzionali della rete ecologica interessino ambiti di nuovo insediamento, già in fase di attuazione o approvati all'atto dell'adozione del PTCP, possono essere considerate per le dotazioni territoriali e le dotazioni ecologiche di cui all'art. A-25 L.R. 20/2000 prestazioni richieste al progetto le prestazioni di cui al presente articolo; in tal modo dette aree possono svolgere, compatibilmente con i contenuti già convenzionati, funzioni primarie di salvaguardia ed incremento della biodiversità e della continuità ambientale.

10. (D) Gli elementi della rete che interessano più comuni possono essere modificati attraverso accordi tra i diversi livelli istituzionali tesi a garantire la realizzabilità del progetto di rete ecologica provinciale.

11. (I) In relazione a quanto disposto ai commi precedenti la Provincia può apportare modifiche al progetto di rete ecologica di livello provinciale sulla base dell'apporto conoscitivo derivante dalle elaborazioni dei progetti di reti ecologiche locali di rango comunale o da specifici studi redatti nell'ambito delle funzioni istituzionali di raccolta, elaborazione ed aggiornamento di dati conoscitivi ed informazioni relativi al territorio e all'ambiente.

Le modifiche non possono diminuire la diversità biologica locale e la funzionalità complessiva della rete ecologica provinciale.



STATO DI PROGETTO

Pur essendo l’area oggetto del progetto di cava e destinata ad accogliere il nuovo impianto di frantumazione inerti, è attraversata da un collegamento ecologico. In fase di esercizio dell’attività estrattiva saranno adottate tutte le accortezze necessarie per conservare le condizioni naturali ed assicurare i requisiti del connettivo ecologico diffuso presente nelle aree circostanti, comunque in grado di favorire la mobilità e migrazione delle specie di terra.

Verranno rinverdite le scarpate e la recinzione perimetrale di cava verrà posta sollevata da terra di almeno 0,20 m per consentire il passaggio della selvaggina.

In linea generale la presenza della cava non costituirà ostacolo alla naturale fruizione del territorio da parte degli animali.

Si prevede quindi un impatto *lieve* a breve termine che tenderà ad annullarsi nel lungo termine, al cessare del disturbo temporaneo indotto dall’attività estrattiva.

Nell’ipotesi in cui il nuovo frantoio venga costruito, permarrà un grado di impatto dovuto alla presenza del nuovo impianto, non oggetto delle presenti valutazioni, da quantificarsi in sede di Progetto esecutivo dello stesso.



3.10 IMPATTI PER RUMORI E VIBRAZIONI

Elaborato e redatto da Dott. Geol. Ugo Ferrari

Premessa

Il presente studio ha lo scopo di verificare l’impatto acustico prodotto dalle attività di escavazione previste all’interno del Polo n° 9 “Cava Ponte Rosso” e “Cava Fornace” in Comune di San Cesario sul Panaro, loc. Ponte Rosso.

Verrà valutata l’attività di scavo e trasporto delle sole fasi iniziali, nelle quali le quote di lavoro sono situate per lo più al livello del piano campagna. Nei primi due anni di scavo, inoltre, è previsto il maggior numero di passaggi di camion in uscita (in futuro verrà installato un frantoio proprio all’interno della cava stessa) e di relative maggiori quantità di materiale rimosso.

In questa fase iniziale, e per un tempo di due anni, è prevista l’asportazione di circa 24.000 mc/anno di cappellaccio (il quale rimarrà all’interno dell’area dislocato in cumuli), e di circa 228.000 mc/anno di ghiaia.

Sono previsti 66 viaggi giornalieri in uscita e 66 in ritorno verso la cava di mezzi pesanti (camion bilico), nell’orario d’apertura della cava previsto di 9 ore giornaliere per 220 giorni lavorativi all’anno, comprendendo cautelativamente anche il trasporto dello sterile.

Le attività delle due cave sono da considerarsi in parte coordinate, essendo unica la viabilità d’ingresso e d’uscita (i 66 viaggi giornalieri riguardano la somma tra le due cave). Al contrario verranno utilizzate macchine diverse, nelle lavorazioni di scavo e di carico, con operazioni in contemporaneità tra le due diverse cave.

Dopo il terzo anno di attività, è prevista l’installazione di un frantoio all’interno dell’area di cava. Sarà installato ad una profondità di circa -13 m dal piano di campagna originario, ed avrà il punto di maggior emissione sonora circa 5,5 m al di sotto dello stesso piano.

La valutazione di impatto acustico di tale impianto sarà effettuata a parte, prima della sua installazione, ed in questa sede non verrà considerato.

Lo scopo di questa valutazione è stimare preliminarmente l’impatto acustico generato dall’attività di scavo, per la quale verranno utilizzati n° 2 escavatori, n° due pale gommate e n° 2



apripista. Verrà preso in considerazione anche l'impatto generato dal flusso dei camion per il trasporto del materiale.

Per la stima dell'impatto sonoro generato da tali mezzi si è effettuata la misurazione sul campo della loro potenza sonora. I valori sono stati inseriti in un software di calcolo (MITHRA) in grado di generare mappe sonore in funzione della morfologia del terreno, vista la presenza di argini e rilevati, e di svariati dislivelli nel terreno, sia nello stato di fatto sia nell'evolversi delle operazioni di escavazione.

Metodologia di lavoro

Lo studio si compone delle seguenti fasi:

- Breve analisi del contesto territoriale di riferimento in termini insediativi, infrastrutturali, morfologici ed acustici. Questa prima fase consente di individuare le fonti interne ed esterne dell'inquinamento acustico nei confronti dell'insediamento;
- Descrizione generale dell'intervento e sua sensibilità acustica;
- Indagine acustica in posizioni rappresentative;
- Valutazione previsionale in rapporto ai limiti di zona e giudizio sulla compatibilità dell'intervento.

Riferimenti legislativi ed operativi

Sono state considerate le seguenti norme di riferimento:

- L. 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Limiti di rumore in ambiente esterno)
- D.P.C.M. 5.12.97 (requisiti acustici passivi degli edifici)
- D.M. 16.03.98 (metodi di misura del rumore)
- L.R. 15/2001 (disposizioni in materia di inquinamento acustico)
- Deliberazione G.R. 2053 del 9.10.01 (criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio)



Descrizione dell'intervento

Inquadramento dell'area

L'area interessata è collocata in loc. Ponte Rosso del Comune di S. Cesario s. P., a metà tra gli abitati di Spilamberto (MO) e Piumazzo (frazione di Castelfranco E.), in via Martiri Artoli.

La superficie complessiva dell'area in disponibilità è di 209.394 mq, mentre la superficie massima di scavo è di circa 163.000 mq. Questi i dati relativi alle proprietà SINERCAVE e GRANULATI DONNINI, oggetto di questo studio di impatto acustico.

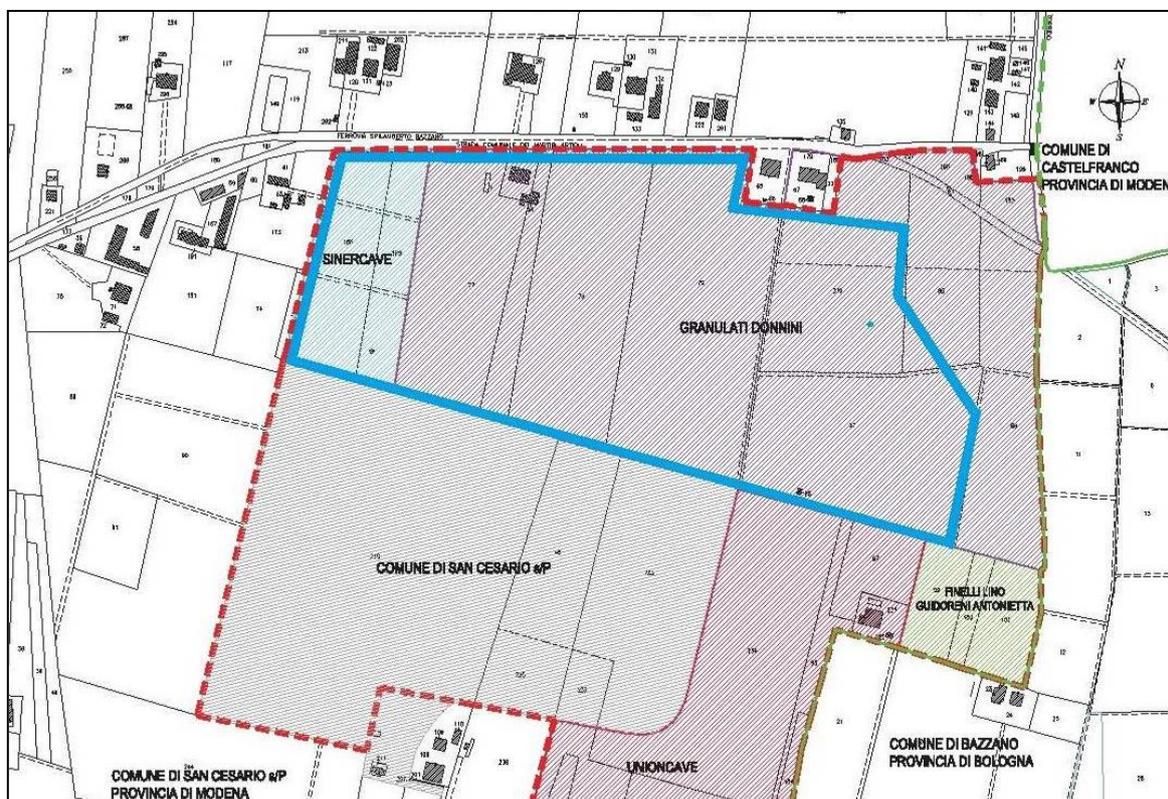




Foto aerea dell'area in esame



Limiti acustici di zona

Il comune di S. Cesario sul Panaro ha classificato il proprio territorio. L'area adiacente (lato nord) al comparto in esame è posta in classe III.

Classe acustica III - Aree di tipo misto

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

Valori della classe acustica III

	Valori limite di emissione in dB(A)	Valori limite assoluti di immissione in dB(A)	Valori limite differenziali di immissione in dB(A)	Valori di qualità in dB(A)	Valori di attenzione in dB(A) riferiti a un'ora
Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	55	60	5	57	70
Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	45	50	3	47	55



Su tutti i ricettori dell’area in esame dovrà presumibilmente essere considerato anche il criterio differenziale, ovvero all’interno degli ambienti abitativi disturbati il livello ambientale misurato durante le attività della cava non potrà superare di oltre 5 dBA il livello residuo ad attività sospese.

Poiché il livello residuo diurno (esterno alle abitazioni) può essere stimato pari a circa 45 - 50 dBA per tutti i ricettori posti a sud, lontani dalla viabilità principale (per confronto con misurazioni fatte in zone limitrofe), si può concludere con ragionevole grado di approssimazione, e mettendosi nelle condizioni di massima cautela possibile, che il mantenimento di un livello sonoro non superiore a 50 dBA presso tali ricettori (a prescindere dal comune di appartenenza) costituisce rispetto dei limiti vigenti (sia differenziali sia di immissione) e una adeguata misura cautelativa nei confronti della popolazione.

Anche le “Norme attuative” della zonizzazione di San Cesario, che hanno integrato il Regolamento Comunale di Igiene (art. 16 bis) giustificano questa scelta; infatti si prescrive per la coltivazione di cave di “garantire un livello equivalente non superiore a 60 dBA alla facciata esterna dell’edificio”.

Analisi preliminare

I campionamenti sono stati effettuati con strumentazione e metodologie conformi alle prescrizioni tecniche del D.M. 16.03.1998.

In particolare è stato utilizzato il fonometro – analizzatore real time Larson & Davis mod. 824. Tale strumento è conforme al D.M. 16.03.98 per le misurazioni di acustica ambientale, ed in particolare possiede le seguenti caratteristiche principali:

funzionamento in modalità SLM (fonometro) e RTA (analizzatore in tempo reale) con possibilità di selezionare le varie opzioni preferite

conformità alle norme IEC 651-1979, IEC 804-1985, Draft IEC 1672, ANSI S1.4-1983

misura simultanea della pressione sonora con costanti Fast, Slow, Impulse, con ponderazioni in frequenza A, C, LIN



dinamica di misura fino a 110 dB

filtri digitali fino a 20 kHz conformi alla IEC 1260-1995 Classe 0 e ANSI S1.11-1986 Tipo 1-D con linearità dinamica di 100 dB (in bande di ottava e 1/3 di ottava)

Il microfono è stato posizionato su un cavalletto, ad una altezza di 1,5 m dal suolo.

Il collegamento con lo strumento è stato realizzato con cavo in modo da non perturbare il campo acustico.

Non si è rilevata la presenza significativa di vento; il microfono era comunque dotato di cuffia antivento. Eventuali disturbi anomali sono stati scartati dalle misurazioni.

In tutti i casi si sono raccolti dati statistici e storie temporali di periodi di campionamento significativi. La time history è stata basata sull'intervallo di un secondo per ogni campione.

La misurazione è stata fatta ad una distanza di 20 m dalla macchina, in campo aperto, lontano da eventuali fonti di riflessione.

Misura n° 1

Strada Via Martiri Artioli

E' stata effettuata una misurazione del rumore proveniente dall'asse viario che costeggia tutto il lato nord dell'area di cava, e nel quale poi confluiranno i mezzi per il trasporto del materiale di scavo. Il fonometro è stato posizionato ad una altezza di 4 m dal piano campagna, e ad una distanza di 10 m dal ciglio della strada. La misura è iniziata alle ore 16 e 28 del 18 dicembre 2012 (martedì) ed è terminata un'ora e undici minuti dopo.

ANY DATA

<i>Leq (A): 64.2 dBA</i> <i>SEL (A): 100.5 dBA</i> <i>Peak (A): 96.7 dBA</i> <small>(18Dec2012 17:23:28)</small>	<i>Leq (C): 72.7 dBC</i> <i>SEL (C): 109.0 dBC</i> <i>Peak (C): 101.7 dBC</i> <small>(18Dec2012 17:12:12)</small>	<i>Leq (Lin): 73.6 dB</i> <i>SEL (Lin): 109.9 dB</i> <i>Peak (Lin): 104.3 dB</i> <small>(18Dec2012 17:23:12)</small>				
L_{min} (A)	L_{max} (A)	L_{min} (C)	L_{max} (C)	L_{min} (Lin)	L_{max} (Lin)	
41.7 <small>18Dec2012 17:40:09</small>	79.8 <small>18Dec2012 16:56:58</small>	57.9 <small>18Dec2012 17:14:02</small>	92.2 <small>18Dec2012 17:23:35</small>	59.5 <small>18Dec2012 17:08:08</small>	92.7 <small>18Dec2012 17:23:35</small>	
F	41.3 <small>18Dec2012 17:40:09</small>	84.2 <small>18Dec2012 17:23:28</small>	56.0 <small>18Dec2012 17:08:08</small>	94.6 <small>18Dec2012 17:23:35</small>	57.4 <small>18Dec2012 17:08:08</small>	95.4 <small>18Dec2012 17:23:12</small>
I	41.5 <small>18Dec2012 17:40:09</small>	85.5 <small>18Dec2012 17:23:28</small>	58.9 <small>18Dec2012 17:14:01</small>	95.3 <small>18Dec2012 17:23:35</small>	61.0 <small>18Dec2012 17:08:08</small>	98.0 <small>18Dec2012 17:23:12</small>

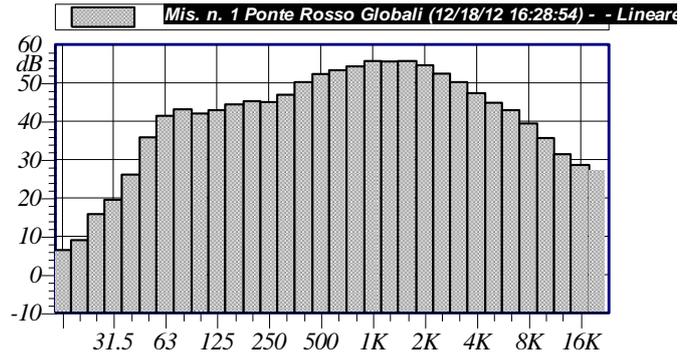


Mis. n. 1 Ponte Rosso Globali (12/18/12 16:28:54) - Lineare

dB		dB		dB	
12.5 Hz	-1.5 dB	16 Hz	6.4 dB	20 Hz	9.0 dB
25 Hz	15.8 dB	31.5 Hz	19.5 dB	40 Hz	26.1 dB
50 Hz	35.8 dB	63 Hz	41.4 dB	80 Hz	43.1 dB
100 Hz	42.0 dB	125 Hz	42.9 dB	160 Hz	44.4 dB
200 Hz	45.2 dB	250 Hz	45.0 dB	315 Hz	46.9 dB
400 Hz	50.2 dB	500 Hz	52.3 dB	630 Hz	53.3 dB
800 Hz	54.3 dB	1000 Hz	55.7 dB	1250 Hz	55.6 dB
1600 Hz	55.7 dB	2000 Hz	54.6 dB	2500 Hz	52.4 dB
3150 Hz	50.2 dB	4000 Hz	47.3 dB	5000 Hz	44.8 dB
6300 Hz	42.9 dB	8000 Hz	39.4 dB	10000 Hz	35.6 dB
12500 Hz	31.4 dB	16000 Hz	28.6 dB	20000 Hz	27.1 dB

L1: N/A dBA	L5: N/A dBA
L10: N/A dBA	L50: N/A dBA
L90: N/A dBA	L95: N/A dBA

Leq = 64.2 dBA



Il punto di misura comparirà nella planimetria di individuazione dei ricettori con il nome **R1**.

Misura n. 2

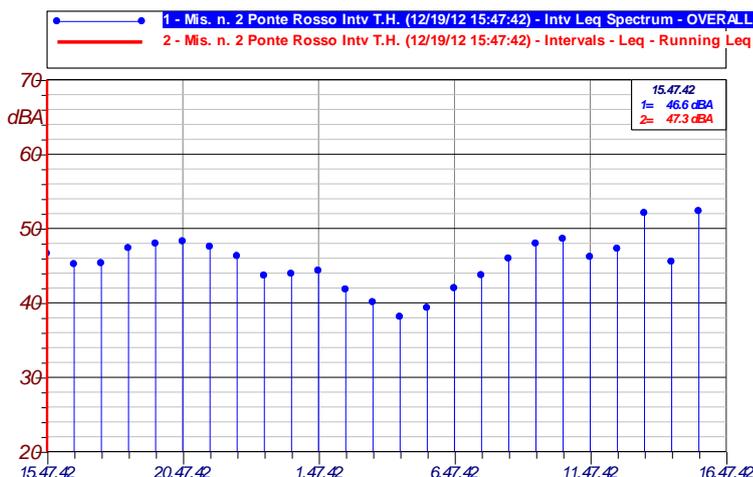
E' stato effettuato un monitoraggio presso il caseggiato presente all'interno dell'area di cava. Il fonometro è stato posizionato all'interno dello stesso, ad una altezza di 1,5 m dal pavimento di un vano abitativo situato al secondo piano. La finestra della stanza era aperta. E' stata scelta la misura più cautelativa: la stanza più protetta dal rumore proveniente dalla strada principale, quella cioè la cui finestra è rivolta a sud, verso l'area di cava. Il campionamento è durato 24 ore.

VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI SINERGICI



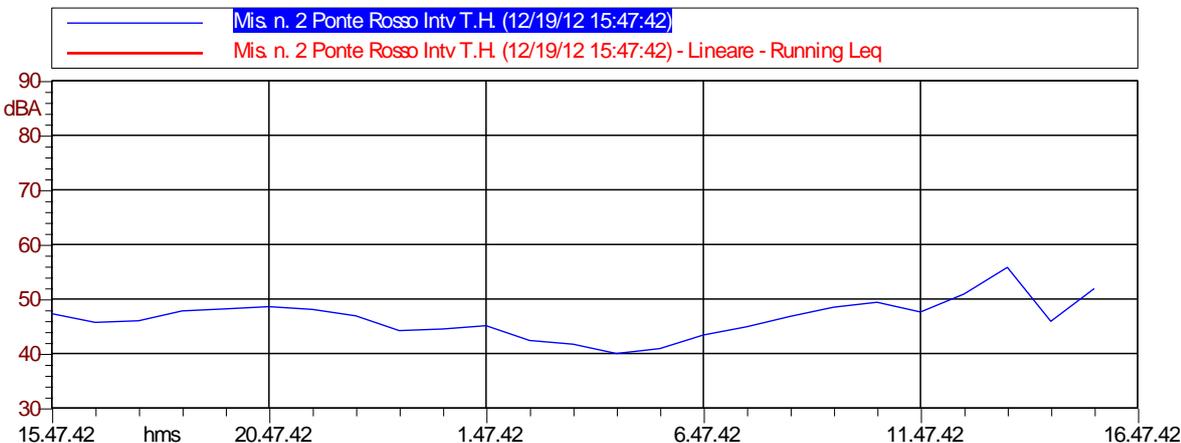
GEODES s.r.l.



Nome misura : Mis. n. 2 Ponte Rosso Intv T.H. (12/19/12 15:47:42)
 Località : Altolà
 Strumentazione : Larson-Davis 824
 Nome operatore : Ugo Ferrari
 Data, ora misura : 19/12/2012
Leq (A) : 47.8 dBA
 Durata Misura : 86584.6 s
 Delta Time : 0.000 s
 Numero Campioni : 25

ANY DATA

Leq (A): 47.8 dBA SEL (A): 97.2 dBA Peak (A): 95.9 dBA (20Dec2012 13:48:17)	Leq (C): 58.2 dBC SEL (C): 107.6 dBC Peak (C): 100.3 dBC (20Dec2012 13:48:28)	Leq (Lin): 60.5 dB SEL (Lin): 109.9 dB Peak (Lin): 104.5 dB (19Dec2012 15:59:13)			
Lmin (A)	Lmax (A)	Lmin (C)	Lmax (C)	Lmin (Lin)	Lmax (Lin)
S 20Dec2012 05:22:45	36.3 20Dec2012 13:48:20	44.7 20Dec2012 05:22:45	87.6 20Dec2012 13:48:28	48.0 20Dec2012 03:16:56	91.3 19Dec2012 15:59:14
F 20Dec2012 05:22:29	36.1 20Dec2012 13:48:16	42.8 20Dec2012 05:22:45	89.4 19Dec2012 15:59:14	45.5 20Dec2012 03:20:26	97.3 19Dec2012 15:59:14
I 20Dec2012 05:22:42	36.2 20Dec2012 13:48:16	45.1 20Dec2012 05:23:04	92.1 19Dec2012 15:59:13	48.8 20Dec2012 03:20:26	99.2 19Dec2012 15:59:14



Il solo rumore presente era rappresentato dal traffico stradale di via Martiri Artigli.

Si è proceduto estrapolando le parti diurne e notturne della misura fonometrica. In particolare le dodici ore comprese tra le ore 7 del mattino fino alle ore 19 della sera, orario in cui sono comprese le 8-9 ore di attività prevedibili giornaliere della cava.



Dati: 1 - Mis. n. 2 Ponte Rosso Intv T.H. (12/19/12 15:47:42), Intervals, Leq";""

"Parte notturna dalle 19 alle 7" "Parte diurna dalle 7 alle 19"

Tempo:	12:00:00	12:03:04.
Leq:	45.8 dBA	49.2 dBA
SEL:	92.1 dBA	95.5 dBA
Media:	44.9 dBA	48.0 dBA
Massimo:	48.6 dBA	55.8 dBA
Minimo:	40.0 dBA	43.4 dBA
Dev. std.	2.9 dBA	3.2 dBA
L1	48.6 dBA	55.3 dBA
L10";"	48.2 dBA	51.7 dBA
L30";"	47.5 dBA	48.9 dBA
L50";"	44.8 dBA	47.3 dBA
L90";"	41.0 dBA	45.1 dBA
L96";"	40.4 dBA	44.1 dBA

Il risultato della scomposizione è che nel punto di misura (denominato **R2**, e presente nella planimetria di individuazione dei ricettori) il livello diurna risulta pari a **49,2 dBA**.

Misura n.3

La misura è stata presa in occasione di un controllo in altra cava, su un mezzo di proprietà della Ditta proponente. La misura è stata fatta ad una distanza di 1,5 dal mezzo.



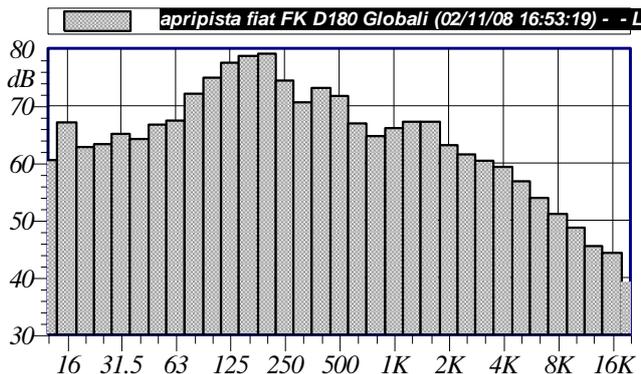
Apripista FIAT FK 180

Nome misura: apripista fiat FK D180 Globali (02/11/08 16:53:19)
 Località: S. Damaso
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Nome operatore: Ugo Ferrari
 Data, ora misura: 11/02/2008

apripista fiat FK D180 Globali (02/11/08 16:53:19) - Lineare

dB		dB		dB	
12.5 Hz	60.5 dB	16 Hz	67.1 dB	20 Hz	62.8 dB
25 Hz	63.3 dB	31.5 Hz	65.1 dB	40 Hz	64.2 dB
50 Hz	66.7 dB	63 Hz	67.4 dB	80 Hz	72.1 dB
100 Hz	74.9 dB	125 Hz	77.5 dB	160 Hz	78.7 dB
200 Hz	79.1 dB	250 Hz	74.4 dB	315 Hz	70.6 dB
400 Hz	73.1 dB	500 Hz	71.7 dB	630 Hz	66.9 dB
800 Hz	64.7 dB	1000 Hz	66.1 dB	1250 Hz	67.2 dB
1600 Hz	67.2 dB	2000 Hz	63.1 dB	2500 Hz	61.5 dB
3150 Hz	60.4 dB	4000 Hz	59.3 dB	5000 Hz	56.8 dB
6300 Hz	53.9 dB	8000 Hz	51.1 dB	10000 Hz	48.7 dB
12500 Hz	45.5 dB	16000 Hz	44.3 dB	20000 Hz	39.3 dB

Leq = 78.0 dBA



Per una sorgente puntiforme posta su un piano riflettente si ha:

$$L_w = L_p + 20 \log r + 8$$

Dove $r = 20$

Livello di potenza sonora della macchina in banda d'ottava in dB(A):

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
107.9	116.9	117.4	110.6	105.0	102.8	97.7	90.7



Misura n° 4

Escavatore VOLVO EC 360 B NLC

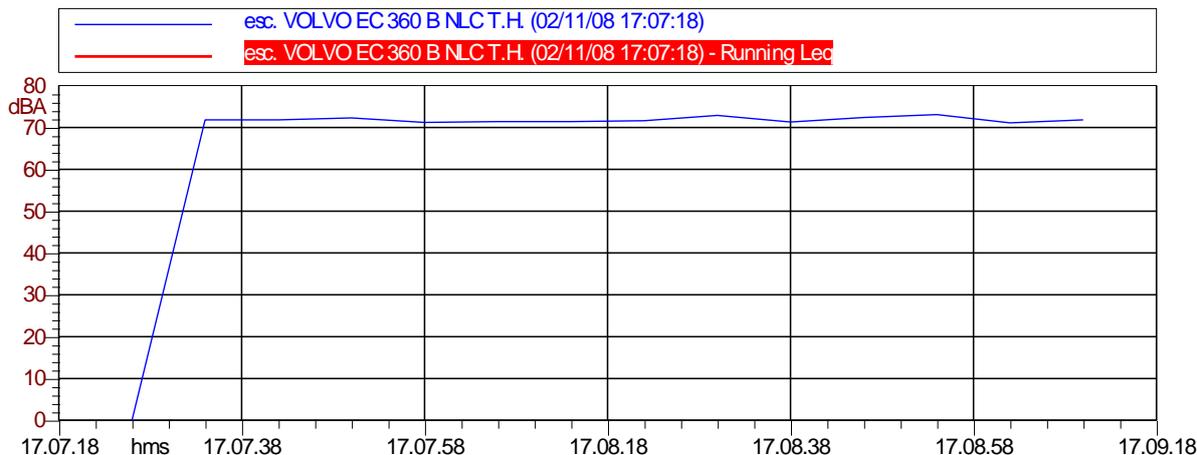
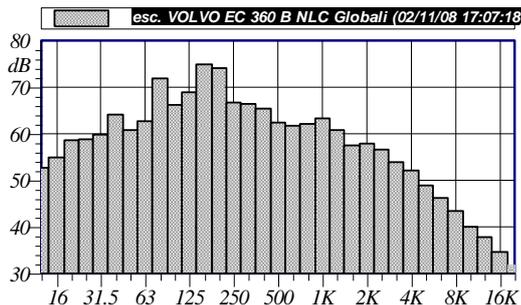
Nome misura: esc. VOLVO EC 360 B NLC Globali (02/11/08)
 Località: S. Damaso
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Nome operatore: Ugo Ferrari
 Data, ora misura: 11/02/2008

esc. VOLVO EC 360 B NLC Globali (02/11/08 17:07:18) - Lineare

dB		dB		dB	
12.5 Hz	52.7 dB	16 Hz	54.9 dB	20 Hz	58.6 dB
25 Hz	58.8 dB	31.5 Hz	59.8 dB	40 Hz	64.1 dB
50 Hz	60.8 dB	63 Hz	62.7 dB	80 Hz	71.9 dB
100 Hz	66.2 dB	125 Hz	68.9 dB	160 Hz	74.9 dB
200 Hz	74.1 dB	250 Hz	66.7 dB	315 Hz	66.4 dB
400 Hz	65.4 dB	500 Hz	62.4 dB	630 Hz	61.7 dB
800 Hz	62.1 dB	1000 Hz	63.3 dB	1250 Hz	60.8 dB
1600 Hz	57.5 dB	2000 Hz	57.9 dB	2500 Hz	56.6 dB
3150 Hz	53.9 dB	4000 Hz	52.1 dB	5000 Hz	48.9 dB
6300 Hz	46.2 dB	8000 Hz	43.4 dB	10000 Hz	40.0 dB
12500 Hz	37.8 dB	16000 Hz	34.6 dB	20000 Hz	31.8 dB

Leq = 72.1 dBA

Annotazioni: calibrazione inizio: 114,0
 calibrazione fine: 113,9



Per una sorgente puntiforme posta su un piano riflettente si ha:

$$L_w = L_p + 20 \log r + 8$$

Dove $r = 20$

Livello di potenza sonora della macchina in banda d'ottava in dB(A):

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
102.6	110.3	109.4	102.3	101.0	96.1	90.8	82.7



Individuazione dei ricettori

Si è scelto di valutare l'impatto sui ricettori più sensibili, dislocati nell'intorno dell'area.

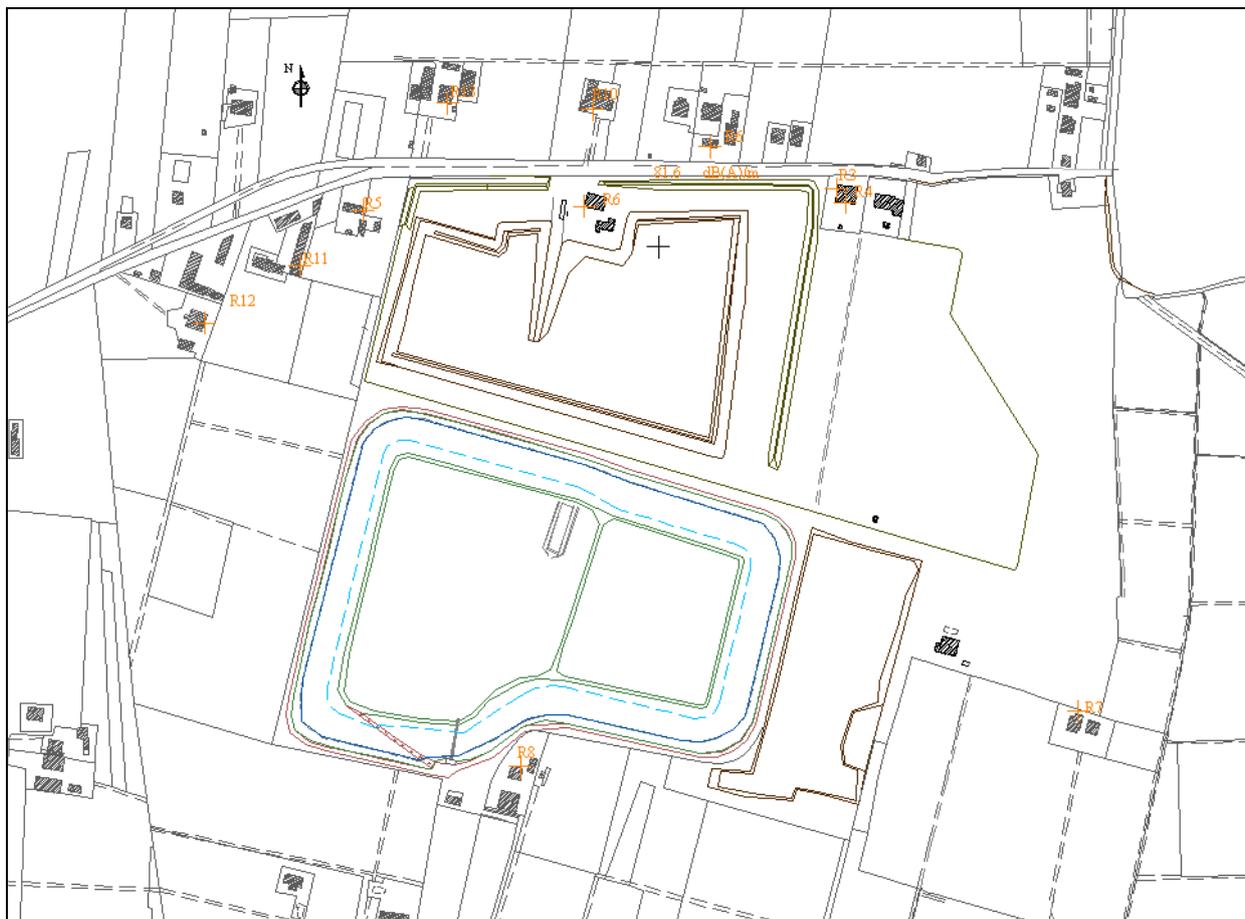
R1 ed R2: situati nella parte nord, rappresentano i punti di misura, ed il loro inserimento in mappa serve per la calibrazione del software, il quale possiede un modulo (identification) in grado di calcolare la potenza sonora generata dalla strada (Via Martiri Artioli).

R3, R4, R5, R6: situati nella parte nord, sono i ricettori più prossimi alle aree di scavo.

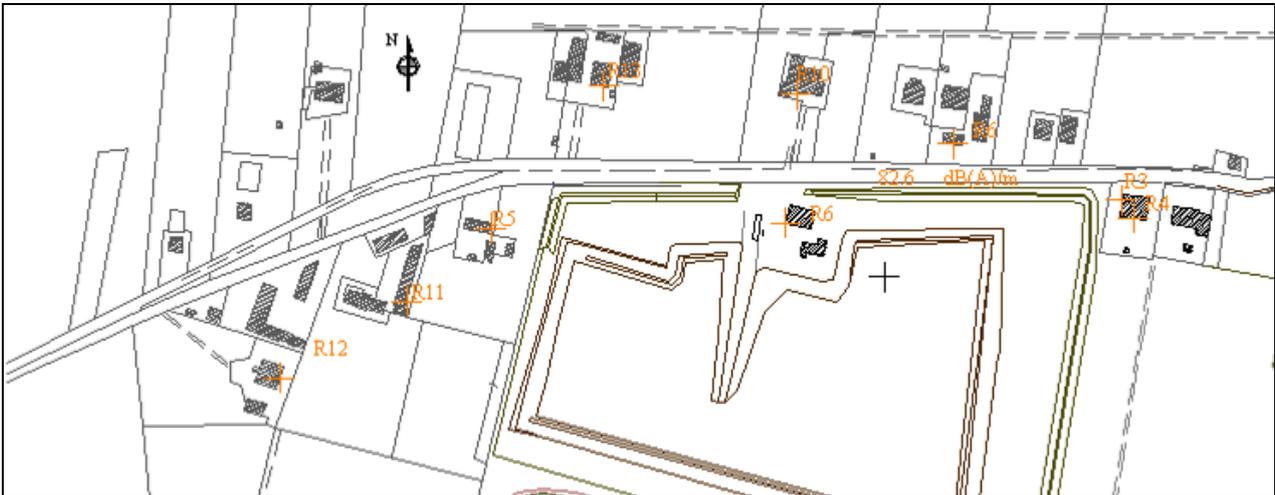
R10, R11, R12, R13: sempre a nord, ma sono ricettori che risentono maggiormente dell'influsso di Via Martiri Artioli, perché maggiormente distanti dalle aree di scavo.

R7, R8: sono i ricettori più prossimi alle aree di scavo, ma in questo caso posizionati a sud della cava.

Planimetria dell'area con ubicazione dei ricettori:



Planimetria dell'area con ubicazione dei ricettori (ingrandimento parte nord):



Planimetria dell'area con ubicazione dei ricettori (ingrandimento parte sud):

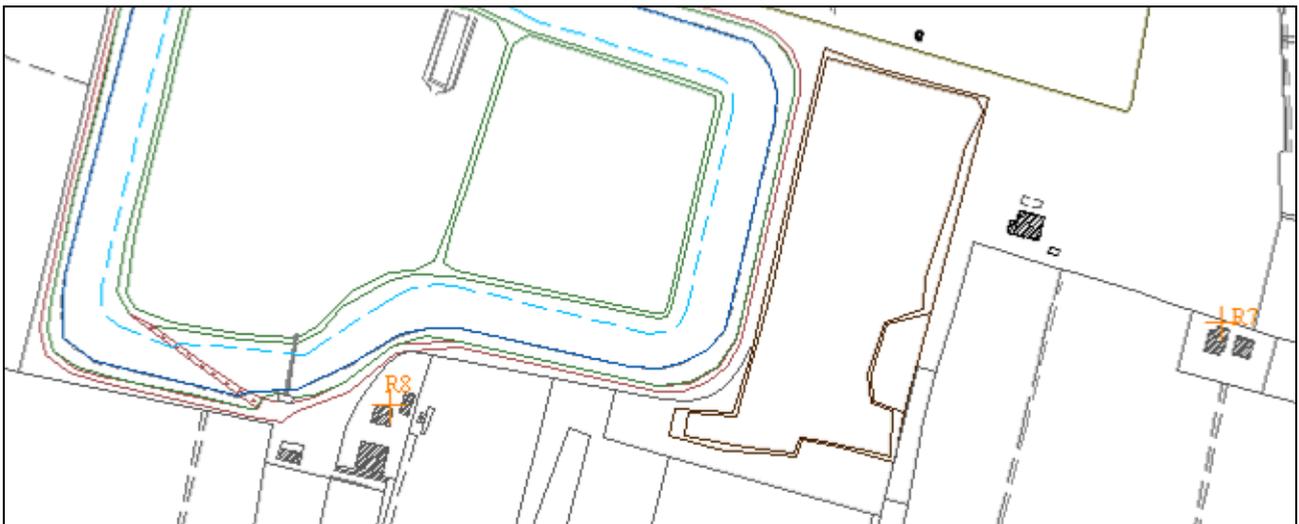




Figura 81: Caseggiato, dal lato che guarda su Via Martiri Artioli. Al suo interno è stato effettuato il monitoraggio del punto R2



Figura 82: Abitazione denominata R3 (lato visibile) ed R4 (lato verso gru). Sopra all'argine è stato fatto il monitoraggio del rumore di via Martiri Artioli, denominato R1



Figura 83: Nel cerchietto è visibile il ricettore denominato R5 (posizionato a nord-ovest dell’area in esame).

Previsione degli impatti nel comparto

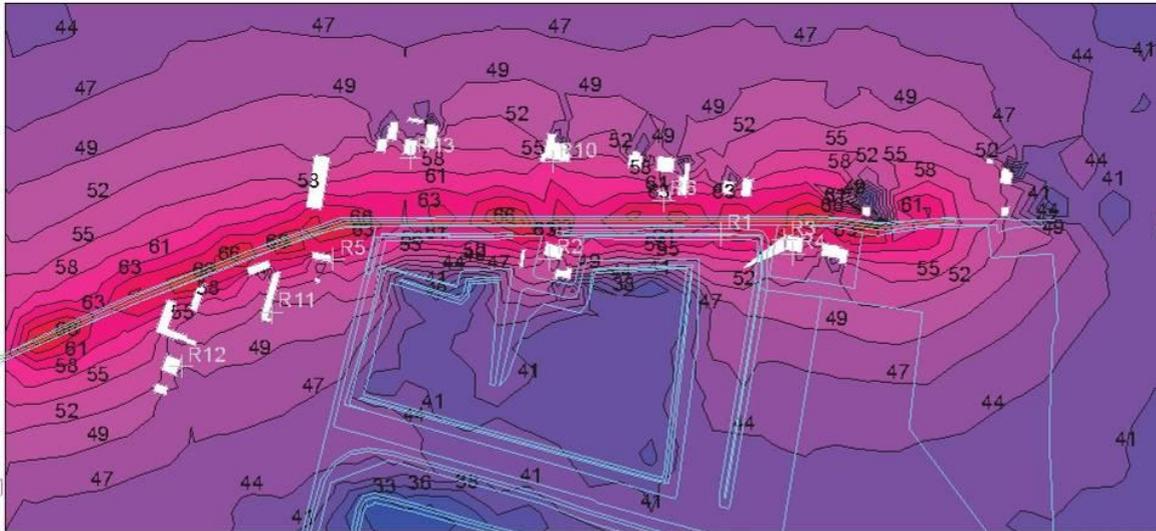
Il software MITHRA esegue calcoli su di uno scenario prestabilito. Una volta posizionati ricettori e sorgenti nei punti stabiliti può calcolare mappe orizzontali, verticali, ed infine eseguire il calcolo sui singoli ricettori. Questo calcolo indica il valore presente presso ogni ricettore, ad un metro dalla facciata dell’edificio, e su ogni piano presente nell’edificio stesso. Le mappature verticali ed orizzontali, pur essendo nate dallo stesso schema di calcolo e di riflessioni, e dagli stessi parametri, risultano essere solo indicative, ed aiutano in fase progettuale a capire a colpo d’occhio le diverse situazioni possibili, anche dal punto di vista progettuale.

- **Primo Scenario**

Nel primo scenario si è eseguita la verifica dello stato di fatto. Dopo aver preventivamente calcolato la potenza acustica di via Martiri Artioli, si è proceduto alla verifica dei livelli prevedibili presso i ricettori, soprattutto quelli prossimi a tale asse viario. Tutti gli edifici sono stati impostati come edifici a due livelli (piano terra e piano primo). E’ stata anche inserita la barriera antirumore presente presso R3 / R4, dell’altezza di 3 m.



Mappa sonora orizzontale n. 1, in cui è visibile l'effetto rumore prodotto dall'asse viario principale:



CALCOLO N° 1 - ricettori con il solo contributo di via Martiri Artioli

Commento : calcolo n°1 (Ricettore)

Data di creazione : 3-AVR-2013

Posizione : da (1662418.6m, 4932726.0m) a (1663452.0m, 4933623.0m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)
1	in campo libero (1.5 m)	64.8
2	Piano terra (1.8 m)	45.8
	Primo piano (5.0 m)	49.5
3	Piano terra (1.8 m)	59.2
	Primo piano (5.0 m)	60.2
4	Piano terra (1.8 m)	46.9
	Primo piano (5.0 m)	48.7
5	Piano terra (1.8 m)	58.6
	Primo piano (5.0 m)	59.0
6	Piano terra (1.8 m)	64.0
	Primo piano (5.0 m)	64.1
7	Piano terra (1.8 m)	39.1 valore stimato 45 dBA
	Primo piano (5.0 m)	40.1 valore stimato 45 dBA
8	Piano terra (1.8 m)	38.9 valore stimato 45 dBA



	Primo piano (5.0 m)	39.2 valore stimato 45 dBA
10	Piano terra (1.8 m)	58.3
	Primo piano (5.0 m)	59.2
11	Piano terra (1.8 m)	51.3
	Primo piano (5.0 m)	52.5
12	Piano terra (1.8 m)	44.0 valore stimato 45 dBA
	Primo piano (5.0 m)	45.7
13	Piano terra (1.8 m)	57.5
	Primo piano (5.0 m)	58.5

Il calcolo n. 1 sui ricettori evidenzia che presso R1 (campo libero), ovvero il punto di misura n. 1, e presso R2 (secondo piano), ovvero il punto di misura n. 2 all'interno di quella stessa abitazione, risultano essere rispettivamente di 64,8 dBA e di 49.5 dBA. Tali valori si discostano pochissimo da quelli misurati in sito: 64,2 e 49,2.

Può considerarsi quindi ottimale il livello di simulazione.

Per quanto riguarda gli altri valori è evidente la presenza di livelli anche superiori ai 60 dBA.

Questo calcolo può considerarsi la base su cui calcolare gli incrementi dovuti ai lavori di scavo e di movimentazione del materiale. Per i valori totali che risulteranno superiori ai 50 dBA sarà applicabile il criterio differenziale.

Per quanto riguarda i ricettori R7, R8 ed R12, per i quali l'apporto di rumore proveniente dalla strada è poco significativo, si è deciso di stimare **cautelativamente** il livello residuo in **45 dBA**, essendo zone agricole, ed avendo avuto modo di monitorare zone simili, e limitrofe, constatando valori compresi tra i 45 ed i 50 dBA.

- Secondo scenario

In questo secondo viene presa in considerazione la prima fase di lavoro: l'asportazione del cappellaccio, nelle zone limitrofe ai ricettori, escludendo la relativa costruzione delle barriere, o argini, per protezione degli stessi. Questo scenario contiene già le barriere, come da progetto esecutivo, con una sola modifica: l'area compresa tra la zona di scavo e l'argine ad est sarà utilizzata per lo stoccaggio del cappellaccio, che avrà funzione di barriera, in quanto il terreno sarà stoccato a partire dal bordo orientale dell'area in cumulo con un'altezza di 2,5 m. Per simulare tale fatto nel software di calcolo è stato inserito un argine (argine modificato nella figura sottostante) che

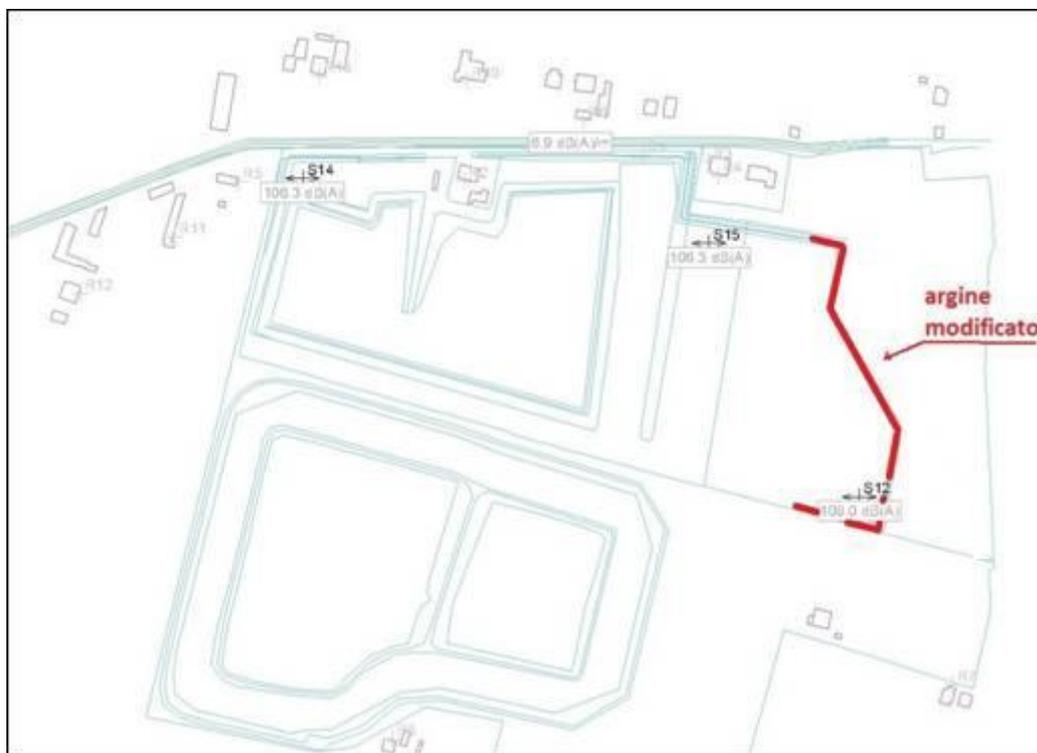


simula l'effetto del cumulo di cappellaccio di altezza 2,5m. In questo modo il cumulo di cappellaccio avrà funzione di barriera anti-rumore per tutte le zona ad est, sud-est e nord-est dell'area di cava.

Per l'asportazione del cappellaccio in prossimità dei ricettori (R5 a nord ovest, ed R4 a nord-est) verrà utilizzato un escavatore VOLVO EC 360 B NLC, avente una potenza sonora LwA, misurata sul campo e identica ai valori di targa della macchina, pari a 106 dB(A). Il primo materiale estratto verrà utilizzato per la costruzione dell'argine (tutto il lato nord, il lato est e parte del lato sud-est dell'area) dopo aver sfruttato, fino quando possibile, gli argini esistenti, mentre il rimanente verrà cumulo nella parte sud-est. Si utilizzeranno camion bilico (i cui valori di potenza sonora non verranno considerati perché ininfluenti) e trasportato all'interno dell'area stessa, e una pala gommata VOLVO L150 E presso le vicinanze, nell'angolo sud-est, del ricettore R7.

Verrà quindi, eventualmente, stabilita l'area di rispetto, per i lavori ad altezza piano campagna, in cui non sarà possibile utilizzare mezzi maggiormente rumorosi.

Planimetria con posizionamento dei mezzi: escavatori S14 ed S15, pala S12





CALCOLO N° 2 – rimozione del cappellaccio – scenario 2

Commento : calcolo n°2 (Ricettore)

Data di creazione : 12-AVR-2013

Posizione : da (1662555.0m, 4932817.5m) a (1663472.8m, 4933522.0m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

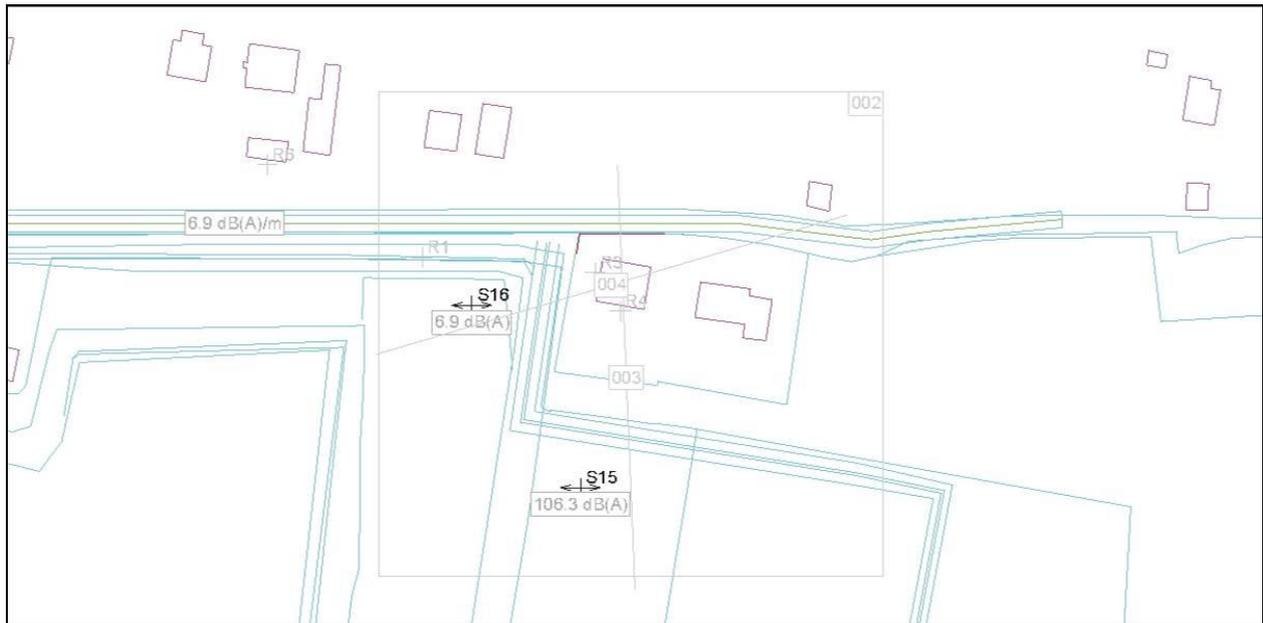
Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)	Livello di fondo: misurato (o stimato)
3	Piano terra (1.8 m)	47.7	58.0
	Primo piano (5.0 m)	49.7	58.9
4	Piano terra (1.8 m)	49.2	45.5---(somma=50.7 dBA) differenziale per 0.2 dBA
	Primo piano (5.0 m)	52.0	47.3---(somma=53.3 dBA) differenziale per 1.0 dBA
5	Piano terra (1.8 m)	50.6	57.3
	Primo piano (5.0 m)	54.1	57.8
6	Piano terra (1.8 m)	49.4	62.9
	Primo piano (5.0 m)	52.0	62.9
7	Piano terra (1.8 m)	46.9	45
	Primo piano (5.0 m)	47.7	45 ----(somma= 49.6 dBA) rispetto dei limiti
8	Piano terra (1.8 m)	43.2	45
	Primo piano (5.0 m)	43.3	45
10	Piano terra (1.8 m)	47.7	56.8
	Primo piano (5.0 m)	49.6	57.8
11	Piano terra (1.8 m)	45.8	49.9
	Primo piano (5.0 m)	48.1	51.1
12	Piano terra (1.8 m)	42.5	45
	Primo piano (5.0 m)	44.3	45
13	Piano terra (1.8 m)	48.1	56.0
	Primo piano (5.0 m)	49.7	57.1

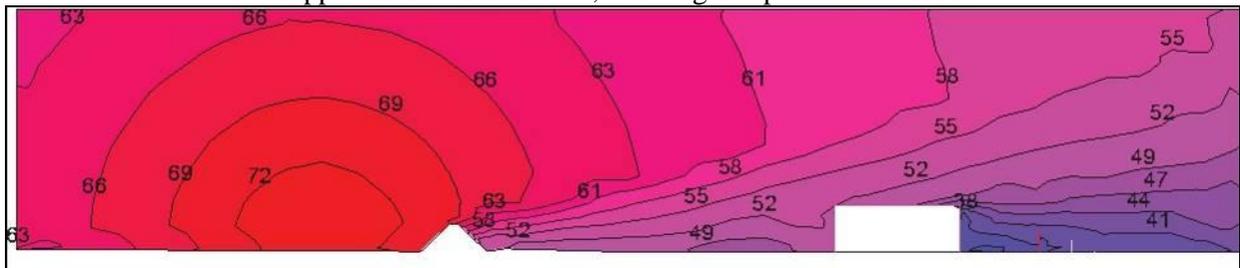
Dal presente calcolo emergono problematiche esclusivamente presso l'area Nord Est (ricettori R3 ed R4).

ZONA NORD EST, APPROFONDIMENTO

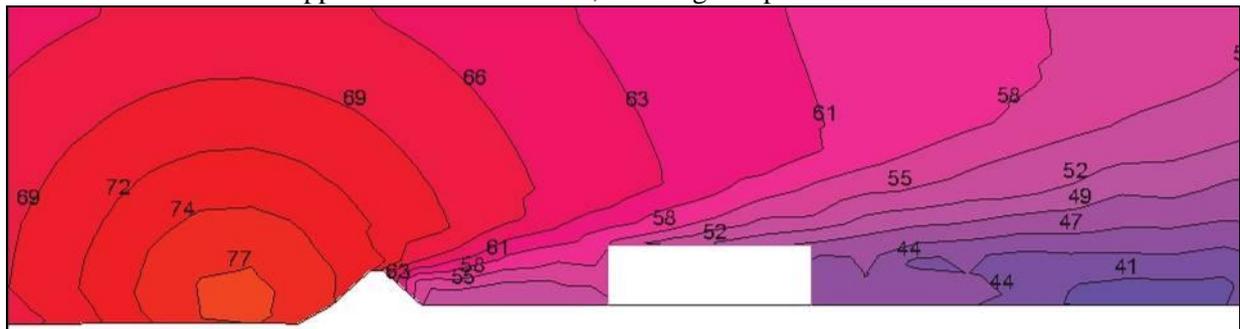
In questa planimetria sono visualizzate le due sezioni di calcolo verticale (mappa verticale, rispettivamente 003 e 004). Nella sezione 004 la sorgente S15 sarà posizionata nel punto S16.



Mappa sonora verticale 003, con sorgente posizionata in S15



Mappa sonora verticale 004, con sorgente posizionata in S16



CALCOLO N° 3 : rimozione cappellaccio – con escavatore in posizione S16

Commento : calcolo n°2 (Ricettore)

Data di creazione : 12-AVR-2013



Posizione : da (1663043.5m, 4933262.0m) a (1663227.8m, 4933440.0m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)	
3	Piano terra (1.8 m)	52.2	58.0
	Primo piano (5.0 m)	56.5	58.9
4	Piano terra (1.8 m)	51.2	45.5---(somma=52.2 dBA) differenziale per 1.7 dBA
	Primo piano (5.0 m)	53.7	47.3---(somma=54.6 dBA) differenziale per 2.3 dBA

La rimozione del cappellaccio provoca un leggero superamento dei limiti differenziali presso i ricettori R3 (di alcune frazioni di decibel) ed R4 di circa 2.4 dBA, quando l'escavatore si trova in prossimità del ricettore.

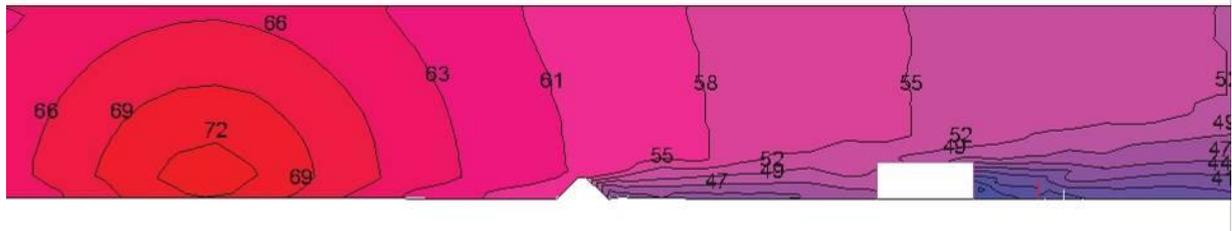
Proveremo ora a verificare la distanza minima entro la quale è possibile raggiungere il completo rispetto dei limiti.

Planimetria zona nord: spostamento della sorgente escavatore nella nuova posizione S15 – a circa 60 m di distanza dall'argine. Nuova sezione verticale 008.





Mappa sonora verticale 008, con sorgente posizionata in posizione S15



CALCOLO N° 4 - rimozione cappellaccio, con allontanamento della sorgente a 60 m dall'argine

Commento : calcolo n°4 (Ricettore)

Data di creazione : 3-AVR-2013

Posizione : da (1662472.0m, 4932792.5m) a (1663441.6m, 4933532.5m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)	rumore di fondo (dal calcolo n. 1 o da valori stimati)
3	Piano terra (1.8 m)	46.3	59.2
	Primo piano (5.0 m)	50.2	60.2
4	Piano terra (1.8 m)	47.4	46.9
	Primo piano (5.0 m)	51.5	48.7---(somma=53.3 dBA) rispetto dei limiti

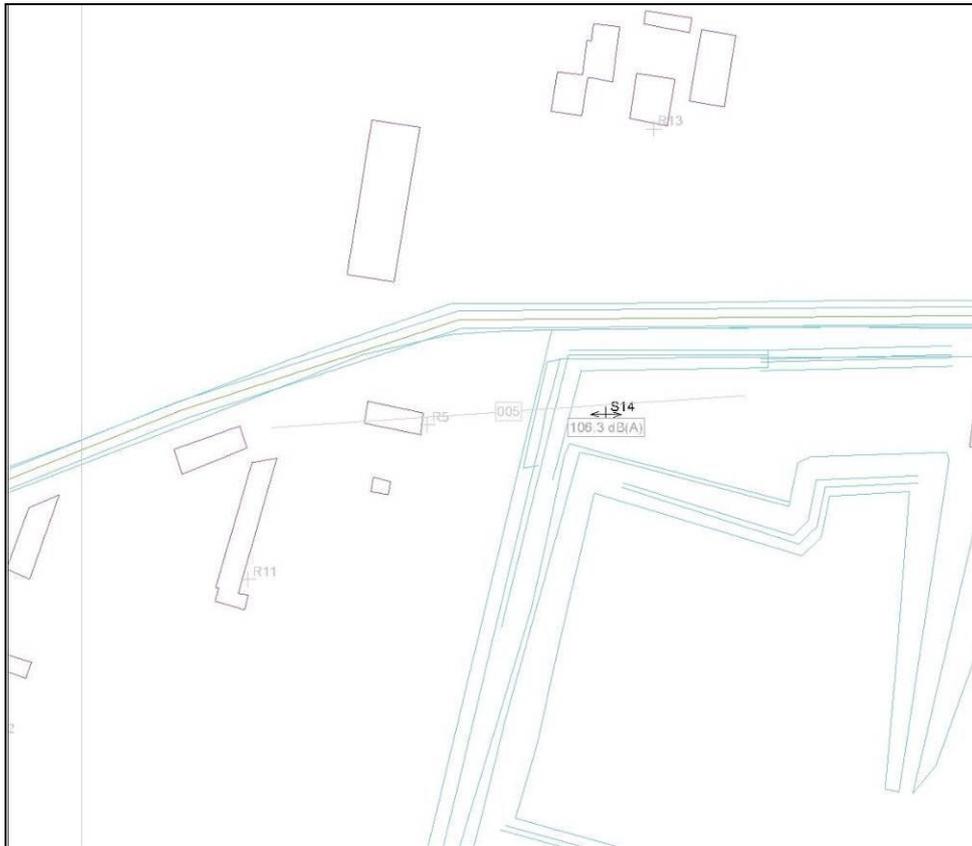
La rimozione del cappellaccio produce emissioni, in prossimità di R3 ed R4, entro i limiti, a partire da una distanza di 60 m dall'argine.

Pertanto gli scavi dovranno avere inizio a partire dalla porzione centrale del lotto di scavo, approfondendo il piano di scavo di almeno 5 m, ed a quella quota avanzare verso nord (in direzione del ricettore). Lo scavo condotto in questo modo, in una sorta di trincea consentirà di sfruttare l'effetto barriera della parete di scavo stessa, potendo portare gli scavi fino alle distanze minime previste dai ricettori R3 ed R4 senza superamento del limite.

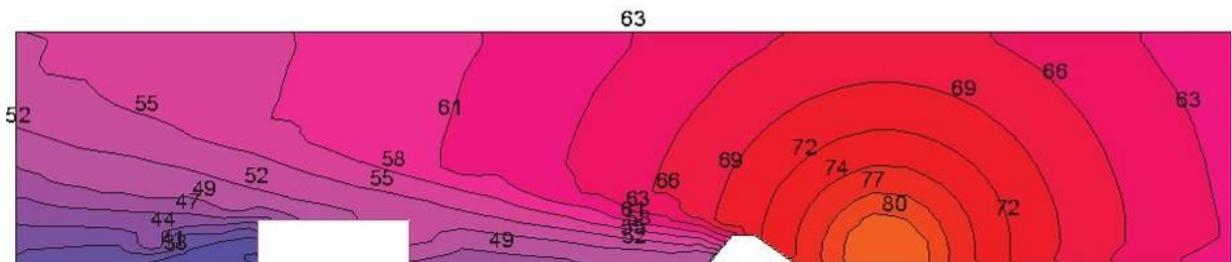
ZONA NORD OVEST – RICETTORE R5 (e ricettori R13, R11 ED R12)

Presso l'angolo nord ovest, i problemi sono certamente molto minori. Essendo il rumore di fondo presso R5 maggiori, causa la vicinanza della strada, non si prevedono problematiche di impatti:

Planimetria della zona angolo nord-ovest, con escavatore in posizione S14, e mappa sonora verticale 005.



Mappa sonora verticale 005





CALCOLO N° 5 rimozione cappellaccio – zona nord ovest, ricettore R5, sorgente in S14 (valori che sono presenti anche nel precedente calcolo ricettori n. 2)

Commento : calcolo n°4 (Ricettore)

Data di creazione : 3-AVR-2013

Posizione : da (1662472.0m, 4932792.5m) a (1663441.6m, 4933532.5m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore Informazioni Lp dB(A) rumore di fondo (**calcolo n. 1** e **valori stimati**)

5	Piano terra (1.8 m)	50.6	58.6 rispetto dei limiti
	Primo piano (5.0 m)	54.1	59.0 rispetto dei limiti

Si evita di approfondire le problematiche presso la zona sud, in quanto i valori calcolati (calcolo ricettori n° 2) sono esigui (al di sotto dei 50 dBA) presso **R7**.

• Terzo scenario – escavazione e trasporto in esterno del materiale

Per quanto concerne l'escavazione della ghiaia, si è considerato l'utilizzo dei seguenti mezzi:

- n° 2 escavatori (106.3 dBA di potenza sonora)
- n° 2 pale gommate (107 dBA di potenza sonora) - pale gommate VOLVO L150E ed L150F
- n° 2 apripista (113.3 dBA di potenza sonora)

Si è considerato il fatto che entrambi gli apripista lavoreranno solo per l'asportazione di materiale a partire dalla quota dell'attuale fondo scavo (-10 m dal piano campagna) fino al raggiungimento della quota definitiva prevista a -14 dal p.c.

Per quanto riguarda le altre macchine (accoppiamento tra escavatore e pala gommata), lavoreranno anche contemporaneamente ma in zone molto diverse tra loro (con distanze maggiori di 150 m) ed i loro livelli non si sommeranno mai presso gli stessi ricettori.

Anche in questo caso non verrà considerata la presenza di camion all'interno dell'area, ma solo come contributo di traffico presso via Martiri Artigli.

Dopo una verifica preliminare si è proceduto all'analisi di una sola modalità di scavo.



Per quanto riguarda i ricettori R3 ed R4 si effettuerà una manovra di avvicinamento, partendo dal limite sud e procedendo verso nord, con escavatore sempre all'interno della trincea di scavo.

Per quanto riguarda R5 si opererà partendo dall'area adiacente all'ingresso della cava, per poi procedere in direzione ovest, verso il ricettore, con le macchine sempre all'interno della trincea di scavo.

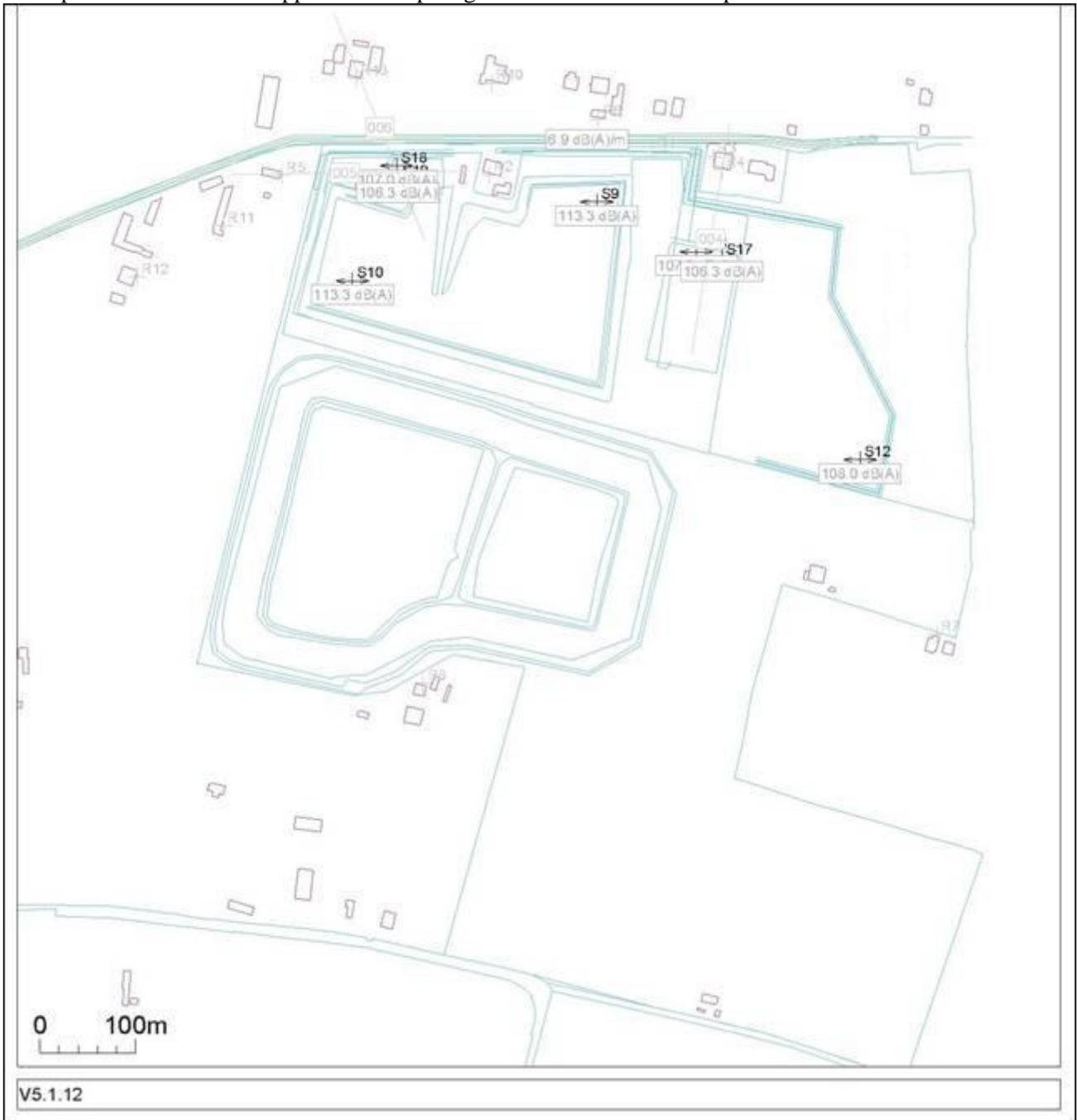
La trincea di scavo avrà una profondità di 5 m dal piano campagna, permettendo un effetto estremamente protettivo nei confronti dei ricettori maggiormente sensibili.

Una volta raggiunta la profondità di -5 m dal p.c. (che sommati all'altezza dell'argine risultano essere 8 m lineari) tali macchine potranno muoversi senza altre limitazioni, nelle operazioni di scavo.

VIA CAVA "PONTE ROSSO 2013" – POLO ESTRATTIVO 9

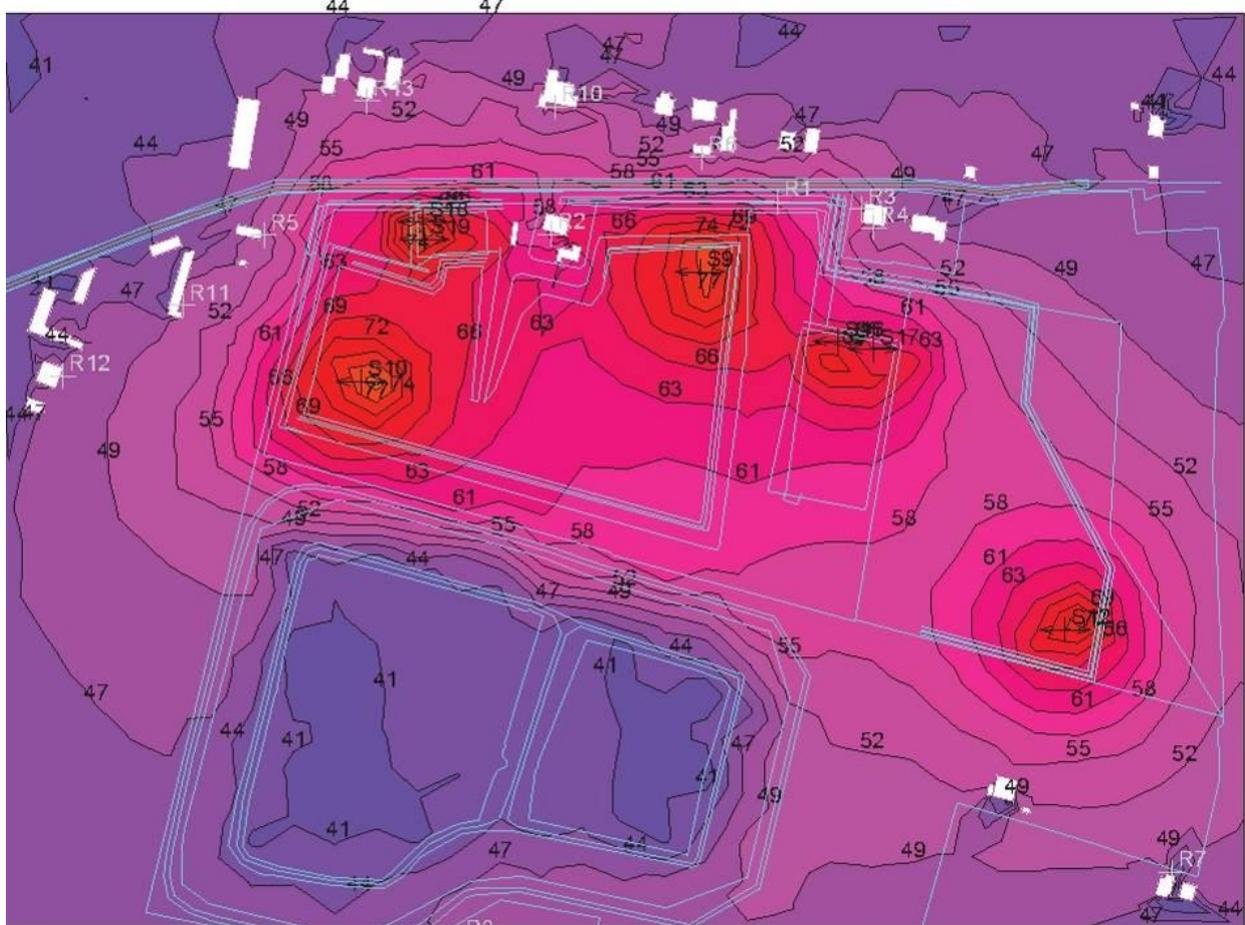
INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO DI CAVA – DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E FATTORI SINERGICI  GEODES s.r.l.

Planimetria con ubicazione macchine e sezioni. Presso S9 ed S10 sono le macchine apripista. Sono presenti anche un accoppiamento di pala gommata ed escavatore in prossimità sia di R5 sia di R4.





Mappa sonora orizzontale, con curve isofoniche ad altezza di 5.0 m dal p.c – scenario 3 - scavo



CALCOLO N° 6 – scenario 3 – scavo materiale

Commento : calcolo n°10 (Ricettore)

Data di creazione : 12-AVR-2013

Posizione : da (1662429.0m, 4932757.0m) a (1663437.1m, 4933511.5m)

Parametri di calcolo : modo NMPB.96, 100 raggi, 5 riflessioni, 2000.00 m, Leq

Tipo di suolo : 600.0 (sigma)

Ricettore	Informazioni	Lp dB(A)	Rumore di fondo (e valori stimati)
3	Piano terra (1.8 m)	47.7	58.0
	Primo piano (5.0 m)	55.0	58.9
4	Piano terra (1.8 m)	49.0	45.5
	Primo piano (5.0 m)	51.8	47.3 ---(somma=53.1 dBA) differenziale per 0.8 dBA
5	Piano terra (1.8 m)	47.5	57.3
	Primo piano (5.0 m)	50.8	57.8
6	Piano terra (1.8 m)	49.9	64.0
	Primo piano (5.0 m)	52.9	64.1
7	Piano terra (1.8 m)	46.8	45
	Primo piano (5.0 m)	47.3	45



8	Piano terra (1.8 m)	45.9	45
	Primo piano (5.0 m)	46.9	45
10	Piano terra (1.8 m)	48.1	58.3
	Primo piano (5.0 m)	51.1	59.2
11	Piano terra (1.8 m)	47.8	51.3
	Primo piano (5.0 m)	49.5	52.5
12	Piano terra (1.8 m)	46.9	45
	Primo piano (5.0 m)	48.3	45.7---(somma=50.2 dBA) rispetto dei limiti
13	Piano terra (1.8 m)	49.2	47.5
	Primo piano (5.0 m)	51.9	58.5

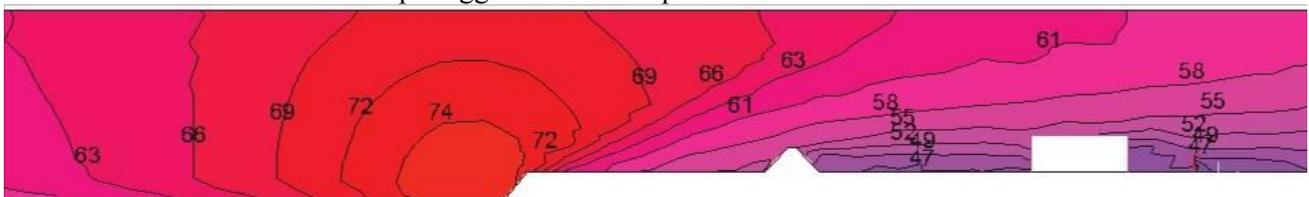
Avviene un leggero (0.8 dBA) superamento dei limiti differenziali presso R4.

Si possono osservare le trincee di scavo, come descritte in precedenza nella descrizione delle operazioni di scavo, relative al primo obiettivo di abbassamento fino a -5.0 m dal p.c.

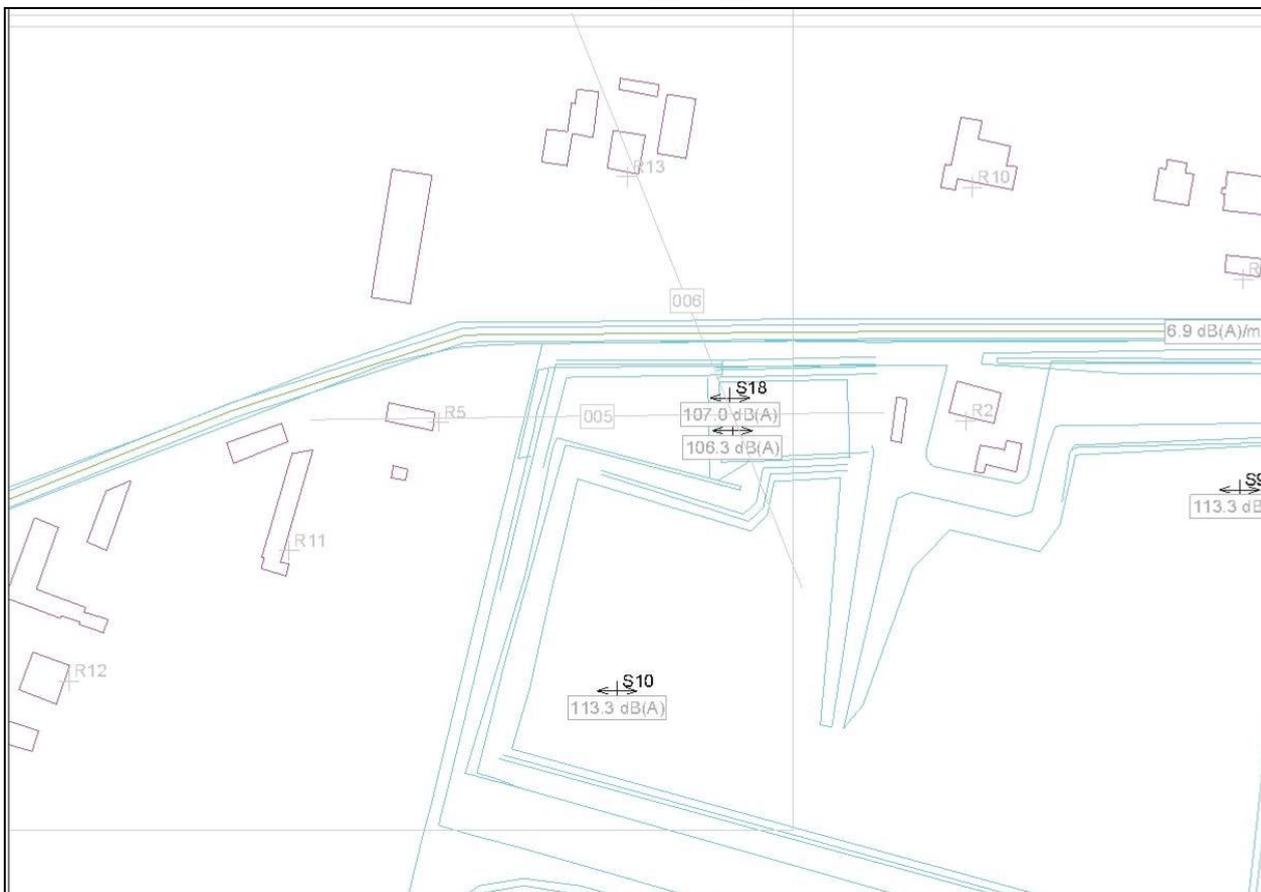
Planimetria con ingrandimento area nord est (RICETTORE R4):



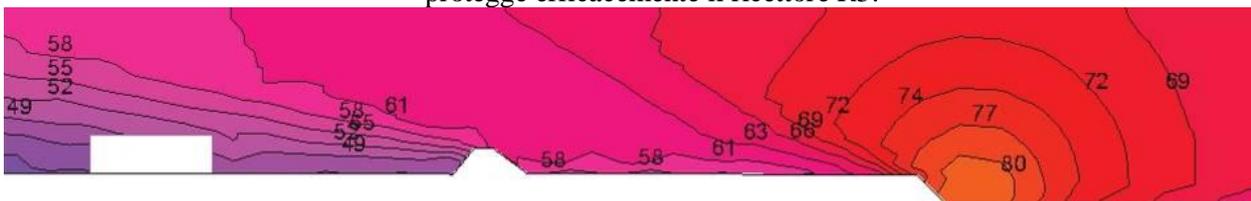
Mappa verticale 003 – scenario 3. La trincea di scavo si muove da sud verso il ricettore R4, proteggendolo dall'inquinamento acustico.



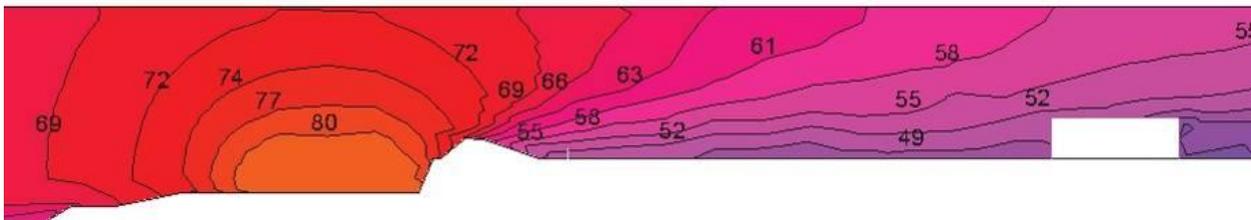
Planimetria con ingrandimento area nord ovest (RICETTORE R5 E R13) con relative sezioni sonore verticali 005 e 006.



Mappa verticale 005. Anche in questo caso la trincea di scavo, muovendosi da est verso ovest, protegge efficacemente il ricettore R5.



Mappa verticale 006. In questo caso il ricettore R13, i cui livelli di fondo sono molto maggiori, risulta essere maggiormente protetto.





Impatto del traffico pesante

Considerando il passaggio di 66 camion 2 volte al giorno (15 passaggi orari * 9 ore di apertura della cava) si può verificare il loro influsso inquinante nel transito su Via Martiri Artioli.

Il contributo sonoro di ogni passaggio può essere stimato in termini di SEL (livello energetico totale di un evento di pari intensità e durata uguale a 1 secondo) pari a 84,5 dBA circa (dati di letteratura relativi ai veicoli pesanti in strade aperte; in strade chiuse dovrebbe aversi un valore superiore di circa 1,5 dBA).

Pertanto 148 passaggi equivalgono ad un SEL di 106,2 dBA, il quale, derivato per un tempo di 9 ore, è equivalente ad un Leq di 61,1 dBA ad una distanza di 7,5 m dal bordo strada.

Via Martiri Artioli produce, ad una distanza di 11 m dal bordo strada, una rumorosità misurata di 64,2 dBA, che a 7,5 m diventano 65,9 dBA (incremento di 1,7 dBA).

La sommatoria di tali valori risulta essere pari a 67,1 dBA, ovvero un incremento di 1,2 dBA rispetto al rumore prodotto dal traffico stradale attuale, che può considerarsi un incremento poco significativo.

Una ulteriore verifica è necessaria per quei ricettori che, oltre al rumore del traffico indotto, sono sottoposti anche all'inquinamento acustico prodotto dalle operazioni di scavo. Mi riferisco in particolare ai ricettori R3 ed R6.

R6 è situato ad una distanza di circa 15 m dal ciglio stradale. Un Leq pari a 61,1 dBA (rumore di traffico indotto) ad una distanza di 7,5 m, ad una distanza di 15 m diventa:

$$\text{Leq } 15\text{m} = 61,1 + 10\log(7,5/15) = 61,1 - 3,0 = 58,1 \text{ dBA}$$

(rumore da traffico indotto ad una distanza di 15 m)

Trattasi di incrementi poco significativi, e relativi solo alla sommatoria tra rumore di scavo e traffico stesso, soprattutto se si considera che il flusso di camion andrà in direzione ovest, verso San Cesario. Per quanto riguarda sia R6 sia R3, non comporta quindi un aumento dei livelli, oltre alle lavorazioni di scavo.



Per quanto riguarda gli altri ricettori non si prevedono effetti significativi dal punto di vista sia del traffico indotto sia della sommatoria di questo con il rumore prodotto dalle escavazioni, essendo la loro distanza dalla strada maggiore di 30 m.

Conclusioni

La presente valutazione di impatto acustico ha esaminato la conformità dell'intervento in oggetto considerando in particolare il rumore prevedibilmente prodotto dalle operazioni di scavo.

Si sono considerate le situazioni principali di lavoro: asportazione cappellaccio, stoccaggio dello stesso in cumuli all'interno dell'area, escavazione.

Innanzitutto si è scelto di verificare il livello di rumorosità degli scavi solo ad inizio lavori, quando la quota d'azione delle macchine operatrici è maggiormente elevata.

L'analisi è stata condotta con una simulazione con il software di calcolo MITHRA.

Si sono riscontrati livelli generalmente poco impattanti, ma in sporadici casi i valori di rumore indotti sono leggermente superiori ai limiti vigenti (differenziale diurno).

E' altrettanto vero che questi superamenti lievi e sporadici sono prevedibilmente relativi alle sole fasi iniziali di asportazione del cappellaccio.

Si è quindi proceduto alla mitigazione degli impatti per rumore adottando sistemi di mitigazione diretti (arginature con funzione di barriera) e indiretti, definendo una strategia di scavo mirata all'approfondimento del piano di scavo con progressivo avvicinamento ai ricettori più sensibili.

Se oltre a ciò, si considera la necessità di stabilire un lasso di tempo, necessario alla costruzione degli stessi argini e barriere anti rumore, può ritenersi raggiunto l'obiettivo di verificare la fattibilità delle operazioni di scavo e di trasporto del materiale.

Si conclude che le operazioni di scavo sono compatibili con i limiti di emissione e di immissione di zona e dei limiti differenziali come previsto dalla classificazione acustica del territorio del Comune di S. Cesario s.P.



È possibile quindi assegnare un grado di impatto medio nel breve periodo dovuto alla coltivazione della cava, destinato ad annullarsi nel lungo periodo considerando che verranno meno le fonti di inquinamento acustico dovute all’attività estrattiva, quali macchine operatrici.

Per la valutazione dell’impatto eventualmente dovuto al nuovo impianto San Cesario, si farà riferimento al progetto esecutivo dello stesso.



3.11 IMPATTI PER PAESAGGIO

Paesaggio temporaneo (breve periodo)

L’area in esame si estende al di fuori di aree tutelate per legge da un punto di vista paesaggistico ai sensi dell’art. 142, del D.Lgs. 42/2004 e per il quale è necessario ottenere la dovuta Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell’art. 146. Al confine nordorientale del comparto 3 del Polo 9 e dall’area di proprietà Granulati Donnini S.p.A., scorre il Canal Torbido, le cui relative fasce di rispetto tutelate ai sensi del suddetto articolo saranno eventualmente interessate dalla prossima fase attuativa del P.A.E..

Da un punto di vista generale l’attività estrattiva corrisponde ad una lavorazione che inficia sulla morfologia e copertura del suolo naturale mutandone temporaneamente la destinazione d’uso, ovvero il proprio contesto paesaggistico e la percezione vedutistica. Al rilascio del sito tali aspetti saranno oggetto di interventi di recupero allo scopo di recuperare il vuoto di cava, anche da un punto vegetazionale, valorizzandone il riutilizzo per gli scopi fissati dalla programmazione territoriale locale.

Le cave di pianura non presentano uno sviluppo in altezza avendo la propria evoluzione al di sotto del piano campagna. Questo aspetto rende di fatto l’attività estrattiva naturalmente schermata e pertanto difficilmente percepibile da un punto di vista vedutistico di un osservatore posto al di fuori dell’area di cantiere. Tale aspetto è inoltre facilitato dalla normale procedura estrattiva che prevede la costruzione di argini in terra rinverditi lungo il perimetro estrattivo al fine di mitigarne ulteriormente la percezione, soprattutto durante le fasi estrattive svolte a piano campagna.

Pertanto la componente paesaggistica, oggetto di interferenza nel breve periodo, nel lungo periodo vedrà un progressivo miglioramento tendente alla sistemazione dello stato dei luoghi. Nelle valutazioni che seguono si farà quindi riferimento alla componente paesaggistica “temporanea” ovvero in fase di lavorazione con fronti estrattivi aperti ed al paesaggio “permanente” che si otterrà dagli interventi necessari principalmente alla sistemazione e successivamente al recupero del sito in base alla destinazione d’uso dettata dal P.A.E. di San Cesario s/P per la realizzazione del nuovo frantoio.



Secondo la documentazione del PTCP la zona in esame fa parte dell’Unità di paesaggio 15, denominata “Paesaggio dell’Alta Pianura di Castelfranco Emilia e S. Cesario sul Panaro”.

Si riporta di seguito la scheda relativa a tale unità (Tabella 18) e l’estratto della Tavola 7 del PTCP di Modena “Carta delle unità di paesaggio” (Figura 84):

U.P. 15 - Paesaggio dell’Alta Pianura di Castelfranco Emilia e S. Cesario sul Panaro Comuni interessati: Castelfranco Emilia, S. Cesario sul Panaro, Savignano sul Panaro	
le caratteristiche generali del territorio	Il paesaggio è dominato dalle colture di tipo frutticolo e presenta numerosi insediamenti.
la morfologia	La morfologia pianeggiante risulta più mossa nel settore meridionale in corrispondenza della conoide del fiume Panaro, caratteristica dell’alta pianura. Alcuni dossi sono riconoscibili unicamente nella porzione Nord orientale dell’unità di paesaggio.
i principali caratteri del paesaggio con particolare riferimento a vegetazione, fauna ed emergenze geomorfologiche	L’ambiente è caratterizzato dalla campagna coltivata e dalla presenza di vegetazione spontanea. La presenza di alcuni fontanili rappresenta una testimonianza nel territorio di quella che fino a non molti anni fa era una delle caratteristiche della pianura. I fontanili offrono attualmente importanti occasioni per il recupero ambientale e per l’arricchimento del paesaggio, anche grazie alla particolare vegetazione.
il sistema insediativo	Il sistema insediativo principale comprende i centri urbani di Castelfranco Emilia, S. Cesario sul Panaro (parte), Piumazzo; sono inoltre presenti strutture di interesse storico testimoniale (Cà Solimei, Villa Graziosa, Villa Boschetti, ecc.). La densità insediativa rurale è mediamente intensa. Sono presenti tracce di viabilità storica a maglia regolare complessa nei pressi degli abitati di Castelfranco Emilia e Piumazzo.
le caratteristiche della Rete idrografica principale e minore	La rete idrografica comprende pochi canali principali (Canal Torbido, torrente Samoggia) e un reticolo di fossati a uso irriguo e di scolo. Alcuni fontanili attivi alimentano il canale dei Mulini del Dolo.
l’orientamento produttivo prevalente, la maglia poderale e le principali tipologie aziendali	L’orientamento produttivo dominante è quello frutticolo-viticolo; tuttavia è rilevante la presenza di allevamenti zootecnici, in particolare suinicoli. La maglia poderale è prevalentemente regolare. L’elevata specializzazione produttiva delle aziende è caratterizzata dalla presenza di strutture edilizie di servizio agricolo, quali magazzini, ricovero attrezzi e magazzini di primo stoccaggio dei prodotti frutticoli, oltretutto, in taluni casi, da un modesto impianto di trasformazione (cantina aziendale). In presenza di una più elevata densità insediativa che caratterizza questo paesaggio, in relazione alla particolare specializzazione frutticola, si riscontrano anche più ridotte dimensioni medie delle strutture di servizio, fatta eccezione per gli impianti di stoccaggio e primo confezionamento dei prodotti non direttamente annessi al nucleo aziendale, ma tuttavia insediati in area rurale.
le principali zone di tutela ai sensi del Piano Paesistico	Il territorio della U.P. è interamente tutelato ai sensi dell’art. 12 in quanto l’ambito settentrionale è particolarmente ricco di falde idriche, mentre l’ambito meridionale è caratterizzato da una zona di alimentazione degli acquiferi sotterranei. Permangono inoltre la tutela della viabilità storica (art. 44A) delle fasce fluviali (art. 9) e un modesto ambito di tutela dell’impianto storico della centuriazione (art. 41B).

Tabella 18: Unità di paesaggio 15 come descritta dalla classificazione del PTCP di Modena.

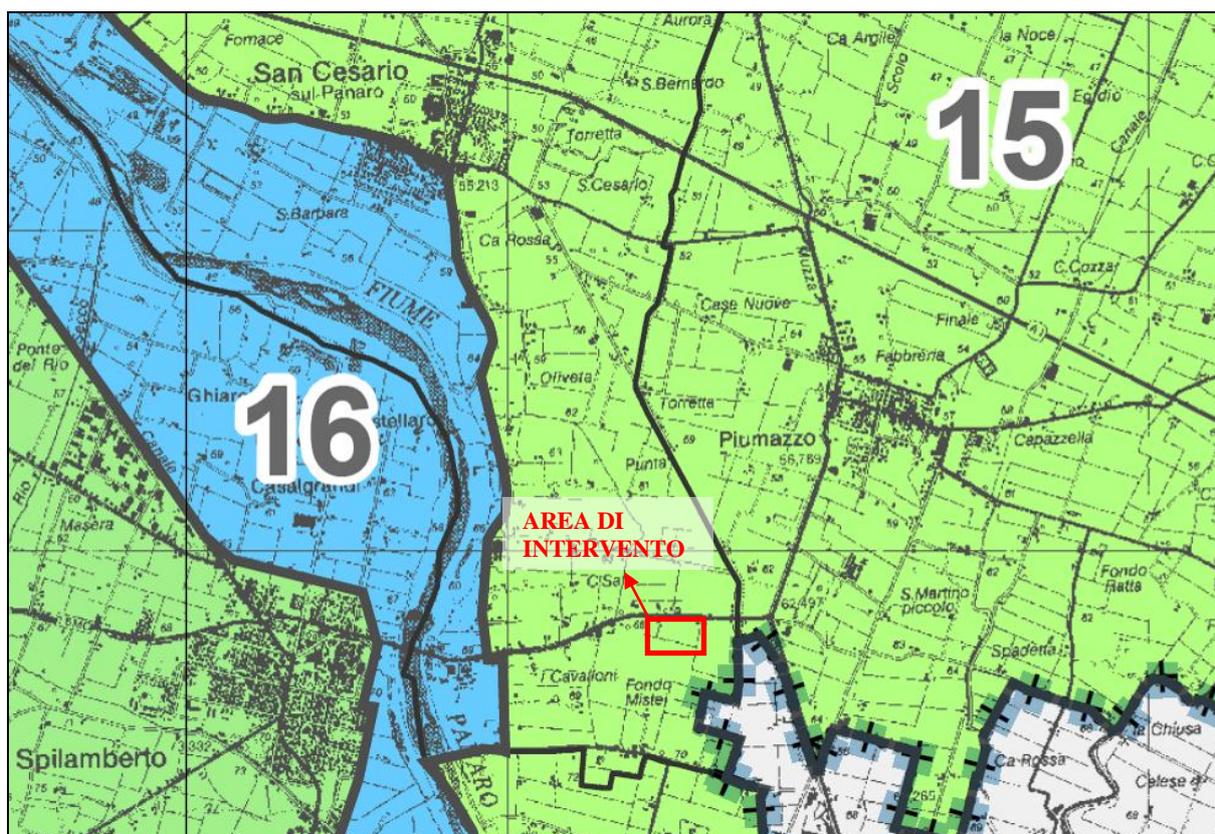


Figura 84: Estratto Tavola 7 del PTCP di Modena “Carta delle unità di paesaggio”, scala 1:100’000.

L’attività estrattiva, già da tempo sviluppata nell’area, ha intensamente modellato la zona dell’intero polo a cui appartiene la cava in oggetto, attraverso attività di scavo e di sistemazione che la rendono chiaramente riconoscibile rispetto alle aree circostanti.

In generale la visione dell’area risulta schermata solo percorrendo la Via Artioli, che si trova lungo il lato nord della cava, per la presenza di argini con vegetazione di sistemazione della passata attività (2004 – 2009 ex cava Ponte Rosso).

La cava Ponte Rosso 2013 si inserisce in un contesto agricolo con morfologia pianeggiante con una cornice vegetazionale caratterizzata da un limitato sviluppo forestale, la cui presenza si rileva esclusivamente in corrispondenza dell’argine nord relativo all’ex cava Ponte Rosso.

L’area estrattiva di progetto, corrispondendo ad un ampliamento di una cava in essere, si inserisce di fatto in un contorno già antropizzato e privo dei naturali caratteri di sito che contraddistinguono l’areale di intervento. In relazione allo stato di fatto, l’interferenza paesaggistica



dello stato dei luoghi è quindi da ritenersi minima se confrontata con un alternativo intervento estrattivo in area completamente vergine.

Nella valutazione degli impatti sulla visibilità del paesaggio va anzitutto sottolineata una viabilità pubblica con tracciato esterno a cono di visuale diretta sull'area di lavorazione, oltretutto schermata dalla presente di un argine perimetrale rinverdito che ne impedisce l'intervisibilità. L'area interessata dalle nuove attività di scavo si trova infatti in una posizione interna rispetto alle vie di traffico, e pertanto relativamente distante dai maggiori bersagli vedutistici che comprendono anche le case in diretto affaccio sulla Via Martiri Artioli dall'altra parte della strada rispetto alla cava (R2, R5, R6).

Il quadro progettuale oggetto delle presenti valutazioni si inserisce in un contesto di cava attiva, quale mero ampliamento della stessa. Pertanto l'intero areale si presenta già alterato con i tipici caratteri morfologici di una tipica cava di pianura di inerti di conoide con conformazione a fossa ed orizzonte ghiaioso a vista.

Da un punto di vista paesaggistico e vedutistico, gli impatti generati dall'attività di escavazione in ampliamento nel breve periodo, deriveranno essenzialmente:

- per i lotti 3, 4 e 5, dalla decorticazione superficiale della nuova area di intervento con rimozione del terreno attualmente destinato, per la maggior parte a seminativo, e messa a nudo dell'orizzonte geologico oggetto di escavazione. In questa fase, altimetricamente svolta a piano campagna e pertanto a maggiore intervisibilità, si priverà una porzione di suolo agricolo di copertura verde generando una variazione cromatica fra la campagna circostante ed il sito di cava. Non si prevede la rimozione di copertura forestale in quanto assente nel sito di intervento. Si ricordi che i lotti 1 e 2 sono già ribassati rispetto al piano campagna perché interessati dalla precedente attività estrattiva (2004 – 2009 ex cava Ponte Rosso);
- dalla variazione morfologica del sito che, seguendo il classico modello di coltivazione a fossa, si presenterà a piano ribassato (da -13,5 a -14,5 m dal p.c.) collegato al vicino piano campagna da scarpate a diversa morfologia in fase esecutiva.

L'azione impattante sarà diminuita da consistenti opere di mitigazione in fase preventiva, tali da giustificare un sostanziale abbassamento dei livelli di impatto generati ed una riduzione



dell'intervisibilità potenziale con uno spettatore, stazionario o di passaggio. A tale proposito si citano:

- col procedere dell'escavazione, l'abbassamento del fondo cava sino alla profondità media di - 14 m costituirà un efficace elemento di mitigazione sulla componente visibilità, principalmente influenzata dalla morfologia essenzialmente pianeggiante delle aree di campagna circostante;
- arginatura perimetrale in terra rinverdata quale efficace sistema di barriera schermante l'area di cava, tali da minimizzare, quanto più possibile, gli impatti visivi generati dalla cava oltre che fungere da effetto tampone nei confronti della propagazione delle emissioni rumorose e di polveri. Questo terrapieno, pur rappresentando elemento estraneo alla pianura circostante, costituisce, in realtà, un fattore naturale, capace di «mimetizzazione» visiva piuttosto soddisfacente;

Dalle considerazioni sopra esposte, dagli elementi di mitigazione messi in atto e in relazione al fatto che l'attività estrattiva si inserirà in un contesto di cava già attivo, è prevedibile nel breve termine un livello di impatto *medio* sul paesaggio e sulla componente vedutistica.

Paesaggio permanente di sistemazione (lungo periodo)

Il completamento dell'area interessata dalle escavazioni, dopo l'esaurimento del periodo di sfruttamento, potrà andare in due direzioni: sistemazione a verde, assenza del nuovo impianto e rilascio dell'area; sistemazione morfologica e recupero dell'area per l'accoglimento del nuovo frantoio San Cesario; in entrambi i casi sarà realizzata la sistemazione vegetazionale delle scarpate e delle fasce perimetrali, con miglioramento dell'impatto paesaggistico, anche in riferimento alla situazione attuale che vede la presenza di una cava con fronti ancora attivi. È evidente tuttavia che le modalità di sfruttamento ed i riporti effettuati nel corso degli anni, non permetteranno di ottenere un totale reinserimento nel contesto paesaggistico locale, evidenziando nell'area elementi di geometrizzazione e rimodellamento di provenienza comunque antropica.

Al termine delle attività estrattive l'area si presenterà comunque chiaramente riconoscibile considerata la sua esposizione paesaggistica. Sarà tuttavia auspicabile un progressivo miglioramento



delle condizioni generali del sito, con il procedere ed il consolidarsi degli interventi di recupero ambientale che porteranno, a medio termine al recupero morfologico e vegetazionale dell’area.

Gli interventi di sistemazione finale saranno di fatto completati sull’intero sito estrattivo e non solo sulla nuova area in ampliamento, producendo così una mitigazione completa dell’impatto paesaggistico temporanea e rilascio definitivo della cava, sia in presenza che in assenza dell’impianto.

Da un punto di vista morfologico, gli interventi di recupero saranno finalizzati alla sistemazione del vuoto di cava tramite ritombamento con materiale terroso e terreno vegetale nel caso non venga realizzato l’impianto, oppure con sistemazione morfologica secondo quanto disposto nel progetto esecutivo del nuovo frantoio. Morfologicamente le scarpate saranno risagomate con sviluppo meno acclive anche al fine di consentire l’attecchimento vegetale e contrastare fenomeni di erosione. Inizialmente sarà mantenuta la rampa esistente durante l’attività di cava, sostituita successivamente da una nuova rampa realizzata in terra, quasi totalmente all’interno della cava ex “Fornace”, per consentire l’accesso al nuovo frantoio in progetto.

Da un punto di vista vegetazionale le scarpate saranno integralmente inerbite e piantumate.

La realizzazione delle opere di sistemazione finale del sito saranno pertanto destinate a produrre un potenziamento significativo delle qualità paesaggistiche della zona, con elementi di accentuazione/diversificazione della connotazione naturalistica, ancorché posizionati su un livello ribassato rispetto al piano di campagna.

Nel lungo periodo, corrispondente al rilascio definitivo del sito, è quindi presumibile una graduale riduzione del livello di impatto a seguito degli interventi di sistemazione finale e la graduale sistemazione morfologica delle aree. Rimarrà l’impatto permanente legato al mutamento della configurazione morfologica dell’area che si manterrà a piano ribassato, con evidente derivazione antropica. Da tali considerazioni al lungo periodo è attribuibile un impatto *lieve* in caso di preparazione dell’area alla costruzione dell’impianto, oppure con tendenza all’*annullamento* in assenza di quest’ultimo, in ragione del rinverdimento del fondo cava.

Va tuttavia sottolineato che siamo in presenza di un’area estrattiva attiva da anni, in cui le operazioni di scavo e sistemazione hanno comportato una considerevole alterazione del paesaggio ed in cui gli interventi in progetto, nel rispetto delle pianificazioni territoriali vigenti, si pongono tra



gli obiettivi il recupero dell’area destinata ad accogliere un impianto la quale realizzazione permette inoltre il recupero naturalistico delle fasce fluviali del fiume Panaro come prescritto dal P.A.E.

3.12 IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, CONDIZIONI SOCIO ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI

Per quanto conosciuta l’attività estrattiva nel Polo 9 non ha creato, nel corso negli anni, situazioni o pericoli tali da mettere a repentaglio la salute ed il benessere dell’uomo nell’ambiente di lavoro e circostante.

Durante la fase di esercizio non si evidenziano particolari lavorazioni in grado di compromettere la salute ed il benessere dell’uomo, non verranno impiegate sostanze pericolose ed il rischio incendi è tale da non richiedere accorgimenti straordinari. Ad ogni modo, in fase di esercizio, dovranno attuarsi gli accorgimenti necessari per assicurare un alto grado di sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.

Inoltre, come già avviene, le aree di nuova espansione saranno delimitate lungo il nuovo perimetro esterno con una recinzione metallica corredata da cartelli monitori intervisibili tra loro. L’accesso al cantiere è consentito solo agli addetti ai lavori attraverso il cancello posto in corrispondenza dell’ingresso del sito sulla Via Martiri Artioli, il tutto già predisposto, come già descritto introduttivamente, dall’attività estrattiva precedente.

L’attività estrattiva nel Polo estrattivo n°9, rappresenta una realtà consolidata da circa 10 anni, durante i quali si è affermata come importante centro di approvvigionamento di inerti di conoide per il settore edilizio e viario. La pianificazione di settore affida infatti al Polo estrattivo 9 il ruolo di concorrere al soddisfacimento del fabbisogno provinciale di inerti per una quota complessiva di 1.883.279 m³, a cui la cava Ponte Rosso 2013 concorre per una quota di 1.075.174 m³. Da qui il ruolo strategico del Polo 9 visto nel suo complesso, oltre che da un punto di vista giacimentologico anche socio-economico di supporto all’occupazione lavorativa. La sua presenza nel territorio ha nel tempo contribuito ad incentivare anche l’economia locale, offrendo occasioni di sviluppo ed impiego in tutte quelle realtà produttive ed artigiane correlate all’attività estrattiva, dai trasporti alla logistica



e gestione, alla ristorazione, ecc.. Al termine della loro vita i siti estrattivi verranno inoltre rivalorizzati a scopi naturalistici, pubblici o fini agricoli.

Risulta quindi chiaro il ruolo socio-economico che l’attività estrattiva ha assunto in questi anni di esercizio e continuerà a svolgere anche nell’ambito del nuovo piano di coltivazione, specialmente dopo la realizzazione prevista del nuovo impianto di lavorazione e trasformazione inerti.

Da un punto di vista del benessere dell’uomo e degli impatti socio – economici, in relazione al ruolo del sito estrattivo nella copertura del fabbisogno provinciale di inerti di conoide, è attribuibile nel breve periodo un impatto positivo e nel lungo periodo un impatto nullo all’attività di cava.

3.13 IMPATTI PER PRODUZIONE DI RIFIUTI

Nel campo delle attività estrattive il riferimento normativo per la componente rifiuti è il D.Lgs. 117 del 2008 secondo il quale risultano classificabili come “rifiuti di estrazione” i materiali di risulta dall’attività estrattiva quali gli sterili eventualmente presenti in lenti terrose di spessore variabile all’interno del giacimento ghiaioso, che per le loro caratteristiche granulometriche e tessiture non trovano generalmente un adeguato mercato al di fuori dell’ambito di cava.

Durante l’attività estrattiva sarà probabile il rinvenimento di materiali di scarto che non possano essere diretti al normale circuito commerciale. Questi verranno gestiti internamente al sito estrattivo in interventi di sistemazione morfologica e comunque depositi in condizioni di stabilità. In attuazione al decreto legislativo suddetto, il piano di coltivazione è corredato da un “Piano di gestione dei rifiuti di estrazione” finalizzato alla loro quantificazione, qualificazione e gestione.

Durante la fase di estrazione i materiali terrosi asportati verranno collocati via via sul fondo cava o in aree di stoccaggio temporanee fino al loro utilizzo previsto comunque per la fase di sistemazione, e sono così distinti ai sensi del D.Lgs. 117/08:

- ~42’808 mc di materiali terrosi nel loro strato più fertile, derivati dal terreno (strato) di copertura al giacimento ghiaioso (art. 3 comma 1 lettera e), terra non inquinata);
- ~62’072 mc di materiali terrosi, derivati dal terreno (strato) più profondo di copertura al giacimento ghiaioso (art. 3 comma 1 lettera e), terra non inquinata);



- ~113'615 mc di sterili o scarti, costituiti dalle lenti argillose e limose di origine alluvionale intercluse nell'ammasso ghiaioso; questi, non quantificabili esattamente a priori in quanto dipendenti dalla variabilità stratigrafica e litologica del giacimento, sono stimati nel 15% delle ghiaie lorde (Accordo 2013) e rappresentano di fatto i rifiuti di estrazione derivanti dalla coltivazione ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera d), definiti come "sterili" alla lettera l) del medesimo articolo.

Questi ultimi materiali di natura terrosa, non idonei alla commercializzazione, saranno accumulati in sito in attesa del loro reimpiego integrale nell'ambito del progetto di sistemazione finale del sito estrattivo per il parziale riempimento del vuoto di cava (Tabella 19).

INTERVENTO	Unità	TIPOLOGIA DI MATERIALE	TOTALE
Argine di mitigazione definitivo nord – Via Artioli e casa in ristrutturazione	m ³	Cappellaccio, spurghi	3'114
Argine di mitigazione definitivo sud – Bacino irriguo	m ³	Cappellaccio, spurghi	1'123
Argine di mitigazione provvisorio est – area di stoccaggio e casa proprietà Granulati Donnini	m ³	Cappellaccio, spurghi	1'416
Sistemazione del fondo cava	m ³	Cappellaccio, spurghi	33'002
Tombamento a piano campagna fascia 10 m lungo via Martiri Artioli	m ³	Cappellaccio, spurghi	31'000
Realizzazione area accesso - rampa	m ³	Cappellaccio, spurghi	17'514
Sistemazione delle scarpate	m ³	Cappellaccio, spurghi	90'080
TOTALE MATERIALE TERROSO NECESSARIO	m ³	Cappellaccio, spurghi	177'249

Tabella 19: Tabella di sintesi delle destinazioni d'uso dei volumi di cappellaccio e spurghi scavati (Tabella 7 del Fascicolo 03).

E' quindi ragionevole supporre che non vi sarà produzione di rifiuti di estrazione in uscita dal sito. In alternativa, in funzione della tipologia di materiale sarà attribuito al rifiuto in uscita dal sito uno specifico codice CER e gestito conformemente alla normativa vigente.

Al termine della risistemazione morfologica dell'area risulterà un esubero di materiali terrosi (art. 3 comma 1 lettera e), terra non inquinata) pari a circa 167'931 mc, la maggior parte dei quali derivanti dalle precedenti fasi estrattive; tale quantitativo sarà mantenuto a disposizione per opere di



risistemazione morfologica della cava o di altre cave all’interno del Polo n° 9 nelle prossime fasi attuative del PIAE 2009.

Un eventuale ulteriore residuo potrà essere destinato a commercializzazione e conseguentemente all’applicazione delle tariffe di cui all’art. 12 della L.R. n°17/91 in conformità con la Del. G.R. n° 70 del 21/01/1991.

Non si prevede in fase di esercizio dell’attività di cava la produzione di tipologie di rifiuti se non quelli eventualmente legati alle attività di ordinaria e straordinaria manutenzione dei mezzi di cava che troveranno eventualmente la loro area di deposito temporaneo in attesa di conferimento esterno nel piazzale di ingresso al Polo, nei pressi dell’area dedicata a magazzino e ricovero attrezzi.

Nell’adempimento delle corrette pratiche di gestione delle aree di deposito dei rifiuti, non si prevedono rischi di potenziali contaminazioni del suolo e sottosuolo.

A breve termine, ovvero nel corso dell’attività estrattiva, dal punto di vista di produzione dei rifiuti di estrazione è attribuibile pertanto un impatto *lieve*, dovuto per lo più al progressivo accumulo, comunque gestito in modo da assicurare la stabilità dei depositi, e alla difficoltà di una rapida mitigazione e/o rinverdimento del materiale terroso.

Tale aspetto assumerà valore di impatto *nullo* a lungo termine quando cesserà la produzione dei rifiuti e quelli prodotti in fase di esercizio saranno totalmente reimpiegati in cava.



6. FATTORI SINERGICI

La valutazione delle componenti sinergiche è importante al fine di stabilire le globali ripercussioni sull'ambiente causate dall'antropizzazione del territorio in quanto consente di relazionare fra loro tutte le attività presenti nell'intorno del sito di nuovo insediamento.

Sono considerate fattori sinergici le attività e le ulteriori pressioni antropiche censite nell'intorno del sito le cui ripercussioni possono provocare l'aggravarsi delle interferenze e degli impatti sull'ambiente e sull'uomo derivabili dall'attività di cava. Tali fattori sono da ritenersi di fatto cause indirette di incremento degli effetti perturbativi della coltivazione di cava.

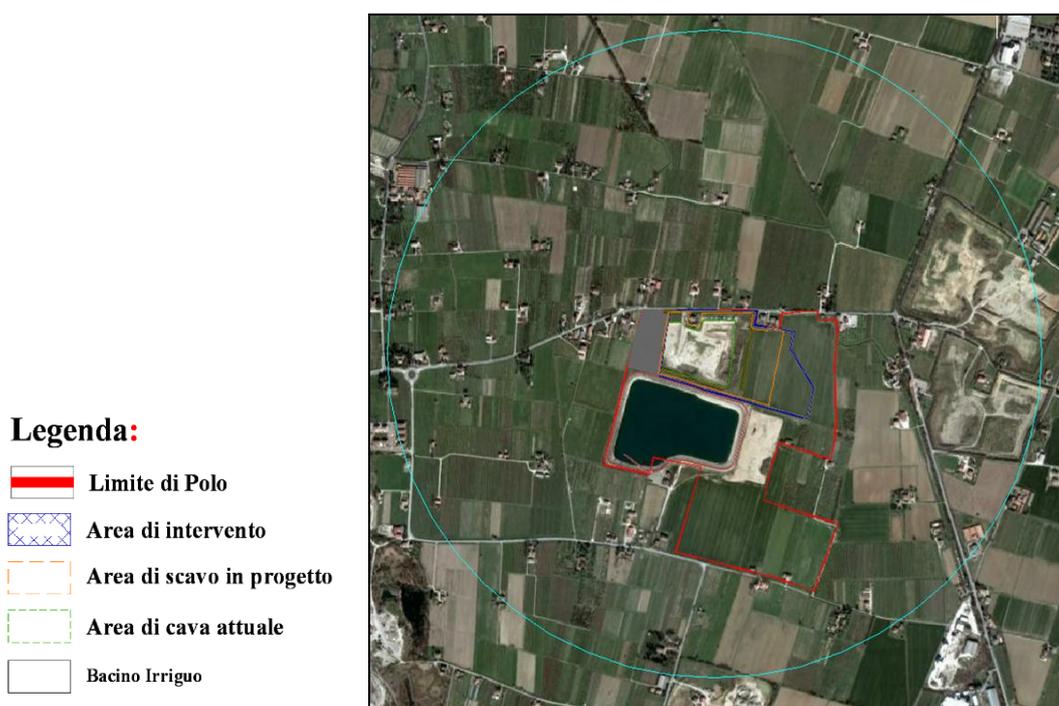


Figura 85: Areale di raggio 1 km per la valutazione delle sinergie di impatto (immagine *Google earth* 22 marzo 2011).

Nell'ottica di individuazione delle possibili sinergie antropiche di impatto si ritiene ragionevole mantenere un raggio di influenza indicativamente di 1 km dall'area di cava, distanza oltre la quale è presumibile supporre l'attenuazione dell'effetto di potenziale somatogenesi di tutti gli impatti, compreso quello in relazione alla componente di traffico indotto, che interesserà la



viabilità pubblica, esclusivamente nel periodo precedente all’installazione del nuovo impianto (indicativamente 2 anni), per circa 1 km fino alla località di Altolà, da dove sarà possibile sfruttare piste perifluviali dedicate fino ai frantoi Ex Lamces e San Cesario, rispettivamente a circa 1,5 km verso ovest-nordovest e 4 km verso nord-ovest dal perimetro estrattivo.

Con riferimento all’areale indicato (Figura 85), sono identificabili le seguenti attività produttive che possano concorrere per somatogenesi ad aggravare gli impatti sull’ambiente producibili dall’attività estrattiva in cava Ponte Rosso 2013:

- Viabilità prossima alla cava, principalmente individuata in Via Martiri Artigli, che produce un impatto ambientale che si andrà a sommare a quello dovuto alle attività in progetto in termini di traffico, peggioramento della qualità dell’aria e della pressione sonora sui recettori;
- Piccole medie-impresе artigianali e commerciali dislocate in corrispondenza della località Altolà, che incidono a loro volta sulle matrici ambientali correlate all’aumento del traffico indotto (emissioni rumorose, peggioramento della qualità dell’aria e viabilità); in materia specifica di emissioni in atmosfera, trattasi di attività generalmente non soggette a regime di autorizzazione pertanto di scarsa rilevanza;
- Siti produttivi connessi con l’attività di estrazione inerti, la cui influenza ambientale per sovrapposizione agli impatti indotti dalle attività in progetto comporterà i fattori sinergici di maggiore rilevanza. Si sottolinea che la compresenza di siti legati all’attività estrattiva comporterà anche il radicamento di tale realtà nel territorio: tale aspetto, non necessariamente positivo di per sé, ridurrà l’importanza degli impatti indotti dall’intervento in progetto rispetto al contesto generale.
 - In direzione nordest è ubicato Polo estrattivo 12, ricadente all’interno del confine comunale di Castelfranco Emilia; gli effetti di somatogenesi sono esclusivamente correlati alla componente traffico veicolare, in quanto gli impatti legati alle emissioni atmosferiche e rumorose tendono ad annullarsi nel raggio di 200 m e pertanto non si sovrapporranno.
 - La cava Ponte Rosso 2013 fa parte del Polo estrattivo n. 9, all’interno del quale sussistono diverse realtà estrattive, che saranno attivate, anche simultaneamente, per l’attuazione delle due fasi previste dal P.A.E. e descritte nell’Accordo 2013.

In particolare nella ex cava Fornace, adiacente ad ovest alla cava Ponte Rosso 2013, le attività di coltivazione dovranno essere condotte contemporaneamente a quelle in progetto



per consentire l’urgente insediamento del nuovo impianto. Tale sinergia, di durata limitata indicativamente ai primi due anni di attività, comporterà da un lato l’inevitabile aumento per somatogenesi degli impatti, in particolare sulle matrici aria, traffico e rumore, ma dall’altro consentirà la condivisione e la gestione coordinata e pertanto maggiormente efficace di alcune opere propedeutiche alle attività estrattive (accesso, viabilità interna, recinzioni, argini, fossi, etc.), nonché delle modalità di sistemazione finale (rampa unica di accesso al fondo, opere preparatorie all’installazione dell’impianto, etc.). In considerazione delle ridotte volumetrie previste nella cava Fornace, esercita dalla ditta SINERCAVE S.R.L., non si prevede un elevato aumento del grado di impatto dovuto alla sinergia:

- L’effetto sinergico sul rumore è già stimato nel paragrafo di valutazione degli impatti acustici, facente riferimento all’esercizio sincrono delle due cave;
- L’impatto sulla matrice atmosfera peggiorerà in considerazione della attività di più macchine operatrici e della lavorazione su almeno due fronti simultanei;
- Indicativamente si stima che la coltivazione della cava Fornace comporterà 28 viaggi al giorno (andata e ritorno), che aumenteranno a loro volta gli impatti sulle matrici rumore, atmosfera e traffico.

Gli stessi fattori sinergici evidenziati per la cava Fornace deriveranno, seppure in misura minore in funzione della maggiore distanza, dalla coltivazione delle altre cave interne al Polo n. 9; si specifica che le cave del comparto 4 utilizzeranno una viabilità diversa rispetto a quella impattata dalla cava Ponte Rosso, con conseguente riduzione della componente sinergica.

- o La prevista installazione dell’impianto in progetto all’interno del comparto 2 della cava Ponte Rosso 2013 comporterà un notevole aumento della pressione ambientale sotto diversi aspetti, che sarà oggetto di apposita progettazione e valutazione e che comporterà una “maggiore trascurabilità” del contributo dovuto alla cava Ponte Rosso 2013 sul peggioramento delle matrici percepito sul territorio.

Si evidenzia inoltre che la presenza del nuovo frantoio, oltre a consentire la rinaturalizzazione del sedime del Fiume Panaro possibile a seguito del ricollocamento dei due impianti del Polo n. 8, avrà una ripercussione positiva su tutti gli aspetti ambientali



correlati al traffico dovuto alla cava Ponte Rosso 2013, in quanto il materiale non dovrà essere esportato ma resterà entro l’area di intervento.

Il nuovo impianto avrà una incidenza negativa diretta, da quantificare in sede di relativa progettazione, sulla maggior parte delle matrici ambientali su cui influisce anche la cava in progetto: paesaggio, ecosistemi, flora, fauna, rumori, polveri, etc.

Comporterà inoltre un aumento notevole del traffico in ingresso ed in uscita dall’area di cava, che dovrà essere mitigato con la messa in opera delle opere descritte nell’Accordo 2013, con conseguente peggioramento indiretto di tutte le matrici ambientali ad esso correlate che si sommerà a sua volta agli impatti diretti dovuti alla cava Ponte Rosso 2013.

Altre realtà agricole, zootecniche e florovivaiste a conduzione familiare presenti entro il raggio di 1 km dalla cava non presentano aspetti ambientali concorrenziali agli impatti indotti dalla attività in progetto.

Dalle considerazioni sopra esposte, in relazione alla presenza di altri siti estrattivi nell’intorno del sito e della prevista installazione dell’impianto all’interno della cava durante la fase di esercizio dell’attività estrattiva, sono di fatto ipotizzabili ulteriori ripercussioni negative sull’ambiente derivanti da fattori sinergici di impatto. E’ assegnabile, a breve e lungo termine, un grado aggiuntivo di pressione ambientale per concomitanza e somatogenesi di altre attività produttive.



7. SINTESI FINALE DELL’ANALISI DEGLI IMPATTI

Da un punto di vista generale il Polo estrattivo 9 “Via Graziosi” in cui è ubicata la cava in oggetto, fin dalla fase di pianificazione territoriale di PIAE – variante 2009, è stato oggetto di valutazioni ambientali tese a verificarne preliminarmente il corretto inserimento nel territorio. Lo studio eseguito in quella sede ha in particolare avuto il compito di assolvere alla verifica di compatibilità e sostenibilità dell’intervento nel territorio di insediamento e negli elementi di tutela ivi presenti mediante la costruzione di una matrice ponderale relativa al grado di influenza di ogni singolo fattore ambientale su ciascuna componente ambientale.

Con riferimento al Polo 9 l’istruttoria di valutazione ambientale condotta in sede di pianificazione di PIAE/PAE, congiuntamente al valore strategico dello stesso, ha cautelativamente catalogato il polo (Figura 86) con un livello di criticità ambientale V (CRITICITA’ MOLTO ELEVATA) da assoggettarsi pertanto alle prescrizioni ambientali specifiche e monitoraggio ambientale stagionale definite nelle schede monografiche e nelle norme di attuazione del piano, per mitigarne gli effetti al fine di rendere l’area di cava compatibile al territorio di insediamento.

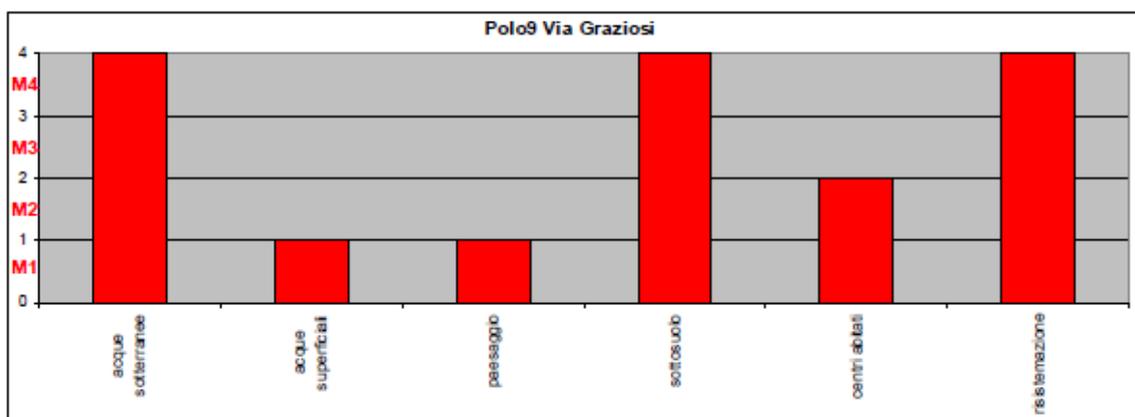


Figura 86: Livelli di criticità ambientale secondo l’istruttoria di valutazione ambientale condotta in sede di pianificazione di P.I.A.E./P.A.E (cfr. “Relazione sulla conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica”).

Partendo quindi dalle valutazioni condotte in via preliminare in fase di bilancio ambientale di PIAE/PAE, alla luce degli accorgimenti progettuali, mitigazioni, monitoraggi, potenziali bersagli e verifiche di sito delle componenti ambientali interessate dal piano di coltivazione, è possibile



chiarire e meglio definire la reale e specifica entità delle interferenze indotte sull’ambiente dall’esercizio della specifica attività estrattiva, nel breve e lungo periodo.

Viene indicato di seguito il riassunto dei precedenti paragrafi relativi alla valutazione degli impatti sulle diverse componenti analizzate (Tabella 20) e relativa analisi puntuale.

COMPONENTE	BREVE TERMINE			LUNGO TERMINE (destinazione a verde)	LUNGO TERMINE (sistemazione per accogliere nuovo frantoio S.Cesario)
	Primi 2 anni	3 anni con impianto	3 anni senza impianto		
Infrastrutture				Nullo	Nullo
	Medio	Nullo	Medio		
Suolo e sottosuolo	Medio			Lieve	Lieve
Stabilità	Molto lieve			Nullo	Nullo
Idrografia sotterranea	Medio			Molto lieve	Nullo
Idrografia superficiale	Nullo			Nullo	Nullo
Consumi idrici	Lieve			Lieve	Lieve
Atmosfera	Medio			Nullo	Nullo
Rete natura 2000	Nullo			Nullo	Nullo
Flora e Vegetazione	Molto lieve			Nullo	Nullo
Fauna	Lieve			Nullo	Nullo
Ecosistemi	Lieve			Nullo	Nullo
Rumori e Vibrazioni	Medio			Nullo	Nullo
Salute Benessere dell’Uomo	Nullo			Nullo	Nullo
Paesaggio	Medio			Nullo	Lieve
Sistema insediativo, condizioni socio-economiche, beni materiali	Positivo			Nullo	Nullo
Rifiuti	Lieve			Nullo	Nullo

LEGENDA CROMATICA

5	4	3	2	1	0	
Molto Elevato	Elevato	Medio	Lieve	Molto Lieve	Nullo	Positivo

Tabella 20: Tabella di sintesi degli impatti, a breve e lungo termine, sui ricettori presi in considerazione.



Per poter stabilire un livello globale di impatto dell'attività estrattiva si calcolerà la media pesata dei livelli di impatto, considerando cautelativamente un grado uniforme di significatività per ogni componente oggetto di valutazione. A tale proposito è stato attribuito ad ogni livello di impatto un peso di importanza, che nel caso di impatto positivo agirà a favore della riduzione degli effetti negativi.

$$I = \frac{\sum_{c=1}^n I_c}{n}$$

I= livello di impatto globale

I_c= livello di impatto su ogni componente

C= componente ambientale

Ne consegue che gli impatti generati dall'esercizio dell'attività di cava sul territorio in esame sono globalmente calcolabili molto lievi nel breve periodo (I=1,59).

Data la presenza di potenziali fattori sinergici che indirettamente potrebbero andarsi a sommare alle ripercussioni derivanti dall'attività estrattiva in cava Ponte Rosso 2013, è cautelativamente da assegnare al progetto di coltivazione e recupero della cava un livello aggiuntivo di impatto in fase di esercizio portandolo nel breve termine ad un grado di impatto lieve-medio, comunque tollerabile se rapportato ad altre realtà produttive.

Come emerge dalla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** gli impatti persistenti al termine della attività in progetto sul territorio in esame sono lievi-molto lievi se non addirittura nulli.

Risultano impatti medi: sul sottosuolo, dovuto all'estrazione della materia prima; sulle acque sotterranee dovuto alla temporanea vulnerabilità per scotico del cappellaccio; sull'atmosfera dovuto alla generazione di polveri per lo più per le attività di movimentazione ed in concomitanza della stagione secca; sul paesaggio per l'intervisibilità e l'alterazione del territorio; sul rumore, per l'esecuzione di attività che generano pressione acustica e l'impiego di macchinari; sulle infrastrutture, per i primi due anni, per un aumento del traffico di automezzi pesanti.



Risultano impatti lievi: sui consumi idrici per la bagnatura delle pista a mitigazione delle polveri; sulla fauna dovuto essenzialmente al disturbo dovuto alla presenza dalle macchine operatrici; sugli ecosistemi dovuto all’infinitesima sottrazione di territorio per l’espansione dell’attività estrattiva; rifiuti, dovuto per lo più alla contingente produzione e necessità di gestione di materiali sterili durante la fase di coltivazione.

Si prevede un impatto molto lieve: sulla stabilità dovuto alla sottrazione di materia prima; sulla vegetazione per la rimozione della copertura erbacea e seminativa nelle aree vergini.

Si considera nullo l’impatto sulle acque superficiali che non verranno interessate dagli scavi, e sulla salute poiché non si prevedono interferenze con il benessere dell’uomo.

Si segnala un impatto stimato positivo riguardante il sistema insediativo e condizioni socio economiche e beni ambientali derivante, per lo più, dal richiamo verso le attività produttive satellite quali: accoglienza, ristorazione, trasporti ecc..

A lungo termine gli impatti direttamente generati dalle attività di cava risultano complessivamente nulli sia per quanto riguarda la sistemazione a verde sia per la sistemazione per accogliere il nuovo frantoio San Cesario.

- destinazione a verde: il grado di impatto complessivo risulta per lo più nullo, con tendenza ad un impatto lieve per le sole componenti: “consumi idrici” in quanto permarrà in funzione l’impianto di irrigazione degli argini di mitigazione; “suolo” per l’asportazione del materiale originario. Un impatto molto lieve per le acque sotterranee a causa della presenza di un minore spessore rispetto al suolo originario;
- sistemazione per accogliere il nuovo frantoio San Cesario: considerando la messa in opera del pacchetto impermeabilizzante, oltre che per le componenti “consumi idrici” e “suolo”, il grado di impatto complessivo risulta lieve - molto lieve per la sola componente “paesaggio” a causa di un’evidente morfologia antropica.

Si precisa che l’analisi degli impatti derivanti direttamente dal nuovo frantoio San Cesario sarà affrontata e quantificata nella documentazione del Progetto esecutivo dell’impianto.



8. PIANO DI MONITORAGGIO

8.1 ACQUE SOTTERRANEE

In prossimità dell’area in oggetto sono già presenti 3 piezometri per il monitoraggio della falda freatica (Acquifero A0): due a monte denominati “2” e “3”, uno a valle denominato “1” facenti parte della rete generale di monitoraggio del Polo 9 (Figura 87).

Facendo riferimento alle prescrizioni ambientali ARPA, allegato 1 del P.A.E. di San Cesario, e allo studio idrogeologico prodotto dallo stesso Comune, saranno aggiunti tre ulteriori piezometri alla rete esistente, costituita da sette punti di controllo:

- di valle, “1BIS” per il monitoraggio della prima falda confinata/semiconfinata (Acquifero A1) e “8” per il monitoraggio dell’acquifero freatico (A0) e della prima falda confinata/semiconfinata (Acquifero A1).
- di monte, “7 BIS” per il monitoraggio della prima falda confinata/semiconfinata (Acquifero A1).

Sulla base di quanto appena detto è stata elaborata una proposta di piano di monitoraggio illustrato in Tabella 21.

Si precisa che il monitoraggio delle acque sotterranee avverrà tramite una rete unica a livello di Polo e non distinto per proprietà.

Il monitoraggio dell’acquifero freatico superficiale si rende necessario per la temporanea vulnerabilità (Figura 39) dovuta all’alta permeabilità degli strati superficiali causata dalla breve fase di scotico, precisando che tale fenomeno sarà immediatamente mitigato con gli interventi di sistemazione del fondo con il procedere dell’attività estrattiva.

Si precisa anche che questa falda è scarsamente utilizzata sia per finalità agricole e/o industriali e non viene impiegata per finalità acquedottistiche per le quali invece si attinge ai pozzi che intercettano gli acquiferi più profondi e protetti (distanti dall’area in oggetto – Figura 45). Nell’area non sono presenti pozzi che possano rappresentare “bersagli” ad elevata vulnerabilità.

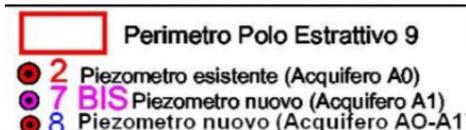
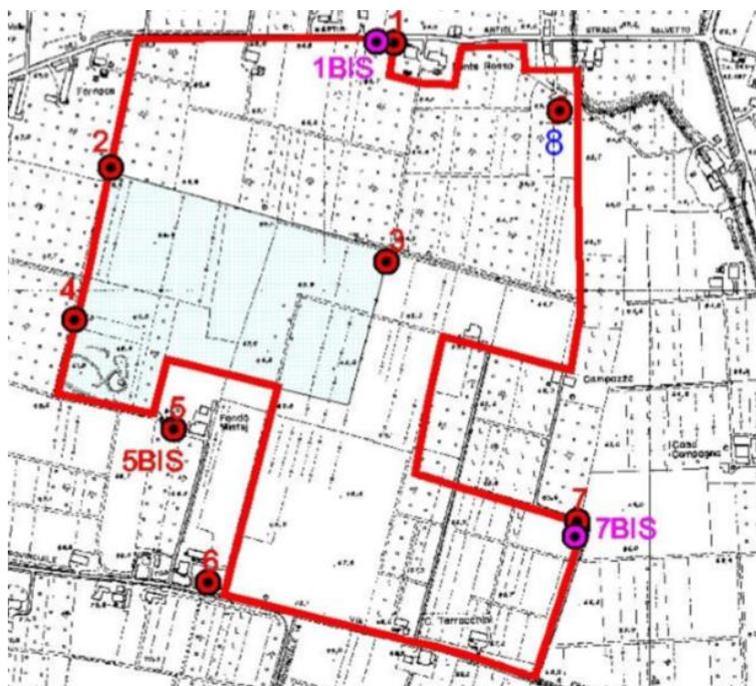


Figura 87: Estratto da Fig. 9 Relazione-Accordo 2013 - Configurazione rete di monitoraggio.

MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE DURANTE L'ATTIVITÀ DI CAVA			
TIPOLOGIA PIEZOMETRO	PARAMETRI E FREQUENZA DI INDAGINE		
	LIVELLO FALDA	PARAMETRI FISICI (1)	MONITORAGGIO IDROCHIMICO (2)
VALLE	MENSILE	MENSILE	SEMESTRALE
MONTE	MENSILE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE

Note

(1) Parametri fisici considerati: conducibilità, pH, potenziale Redox, temperatura, ossigeno disciolto.

(2) Nel caso in cui i parametri fisici mostrino valori anomali, la frequenza di monitoraggio idrochimico può diventare trimestrale o mensile.

MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE DA FINE ATTIVITÀ DI CAVA FINO A COLLAUDO			
TIPOLOGIA PIEZOMETRO	PARAMETRI E FREQUENZA DI INDAGINE		
	LIVELLO FALDA	PARAMETRI FISICI (1)	MONITORAGGIO IDROCHIMICO (2)
VALLE	MENSILE	TRIMESTRALE	SEMESTRALE
MONTE	MENSILE	SEMESTRALE	SEMESTRALE

Note

(1) Parametri fisici considerati: conducibilità, pH, potenziale Redox, temperatura, ossigeno disciolto.

(2) Nel caso in cui i parametri fisici mostrino valori anomali, la frequenza di monitoraggio idrochimico può diventare trimestrale o mensile.

Tabella 21: Piano di monitoraggio delle acque sotterranee del Polo 9 “Via Graziosi” secondo le indicazioni del P.A.E. del Comune di San Cesario sul Panaro.



8.2 ACQUE SUPERFICIALI

Le acque superficiali esterne all’area di cava saranno mantenute nella loro sede e separate da quelle interne mediante il sistema perimetrale di fossi di guardia ed interventi di micromodifica del reticolo minore di scolo.

Per quanto riguarda le acque superficiali interne, di pioggia e da eventuali esuberanti derivanti dal sistema di lavaggio delle ghiaie quando entrerà in funzione il frantoio, si provvederà al loro totale recupero mediante l’ausilio di vasche di stoccaggio come sarà descritto nel relativo progetto. Nel caso effettivo di esuberanti, e quindi della necessità di conferirli al sistema di scolo superficiale, le acque dovranno essere preventivamente esaminate per verificare che le caratteristiche fisico-chimiche siano idonee alla immissione in acque superficiali. Ciò sarà possibile mediante la realizzazione di idonei pozzetti, accessibili anche agli Enti di controllo, per le verifiche periodiche delle acque delle vasche di raccolta e di quelle di eventuale immissione in superficie; tale sistema di monitoraggio dovrà essere dettagliato nel progetto dell’impianto.

8.3 RUMORE E POLVERI

L’Accordo 2013 prevede:

- un arginello in terra come schermo naturale lungo il perimetro di cava; l’argine a nord lungo la via Martiri Artiglioli sarà alto 2.5 m, nelle zone dove ci sono ricettori (abitazioni a nord-est), sarà alto 3 m, lungo i lati est e sud avrà altezza pari a 1.5 m. Esternamente ai terrapieni sarà installata una recinzione e predisposto un fosso di guardia;
- mezzi di trasporto dotati di telone di copertura per il contenimento delle polveri;
- tutte le vie di transito non asfaltate saranno irrorate con acqua in coincidenza di stagioni secche;
- controllo annuale del gas di scarico e funzionamento motore per ogni mezzo;
- controllo integrità strutturale del sistema di scarico per ogni mezzo;
- controllo sui silenziatori degli automezzi e della rumorosità degli impianti;



Inoltre prevede l’esecuzione di due campagne di monitoraggio della durata di una settimana ciascuna (una invernale e una estiva) per:

- controllo PTS, PM10, NO2 (da concordare con le Autorità competenti);
- controllo rumorosità con rilevazione LAeq, livelli statici e analisi spettrale, registrati con frequenza minima di un minuto;
- se le analisi danno valori costanti per 2 anni consecutivi si potrà variare la cadenza temporale e la qualità dei monitoraggi (da comunicare agli Enti preposti);

MONITORAGGIO EMISSIONI RUMOROSE	
PARAMETRO	FREQUENZA DI MONITORAGGIO
Controllo funzionamento macchine operatrici e relativi motori	ANNUALE
Monitoraggio acustico presso i recettori abitativi: - LAeq - Rumore residuo - differenziale - Livelli statici e analisi spettrale Valutazioni da condursi con registrazioni a frequenza minima di 1 minuto. Campagna di indagine della durata di una settimana con monitoraggio in continuo	1 NEL PERIODO ESTIVO 1 NEL PERIODO INVERNALE
Monitoraggio acustico presso i recettori: - LAeq - Rumore residuo - differenziale Valutazioni da condursi in periodo lavorativo con registrazioni a frequenza minima di 1 minuto. Campagna di indagine della durata di un’ora con monitoraggio in continuo	ANNUALE

Tabella 22: Monitoraggio della matrice “rumore” – Accordo 2013

MONITORAGGIO POLVERI	
PARAMETRO	FREQUENZA DI MONITORAGGIO
controllo dei gas dei scarico dei mezzi	ANNUALE
Monitoraggio: - Polveri totali - PM10 - NO2 Campagna di indagine della durata di due settimana con monitoraggio in continuo	1 NEL PERIODO ESTIVO 1 NEL PERIODO INVERNALE

Tabella 23: Monitoraggio della matrice “aria” – Accordo 2013



I recettori che si ritengono maggiormente rappresentativi al fine del monitoraggio risultano essere quelli più prossimi all’area di intervento, in direzione nord, e saranno concordati con le Autorità competenti.

9. MITIGAZIONI

In “fase di progetto”, con il procedere degli scavi, verranno completate e/o adeguate le opere di accantieramento preliminari (Fascicolo 3 “Relazione Tecnica” - Tav. 3 “Opere preliminari”), alcune delle quali elencate di seguito saranno utili anche alla mitigazione degli impatti:

- la recinzione esistente a nord sarà prolungata dal punto in cui si interrompe (a ovest dell’edificio individuato come di “proprietà Solignani Armando”) a contorno degli edifici presenti, lungo il lato ad est dell’area di intervento, attorno all’area destinata allo stoccaggio dei terreni, fino a raccorderla con quella esistente al confine con il bacino irriguo. La recinzione recherà cartelli monitori ogni 40 m e sarà sollevata da terra per circa 0.20 m, in modo da consentire il passaggio della selvaggina;
- il terrapieno di mitigazione lungo Via Martiri Artioli, a nord, presenta già carattere definitivo, rinverdito e corredato da idoneo impianto di irrigazione, ma sarà oggetto di ricollocamento entro la fascia di rispetto di 10 m in avvicinamento a Via Martiri Artioli, al fine di sfruttare completamente le potenzialità estrattive del comparto 2. Il nuovo argine sarà prolungato attorno ai fabbricati identificati come di “proprietà Solignani Armando” per una lunghezza totale di circa 361 m, avrà un’altezza pari a 2,5 m lungo la strada e a 3 m in corrispondenza degli edifici, una larghezza alla base di circa 6,5 m e alla testa di circa 0,5 m. Lungo Via Martiri Artioli ed in prossimità dell’edificio individuato come di proprietà Solignani Armando, il terrapieno avrà carattere definitivo, dovendo esercitare la sua funzione mitigativa anche durante le previste attività dell’impianto di trasformazione degli inerti, e verrà adeguatamente piantumato al fine di creare una barriera vegetale e dotato di impianto di irrigazione a goccia (cfr. fasc. 4 “Relazione agrovegetazionale”);
- in continuità con il precedente, sarà realizzato un nuovo argine di mitigazione, avente larghezza alla base di 4,0 m e in testa di circa 0,5 m, attorno all’area di stoccaggio dei



materiali terrosi (lunghezza circa 424 m). Per un breve tratto a nord (circa 50 m) sarà in fronte all’edificio Granulati Donnini, dove avrà un’altezza pari a 3 m. L’azione mitigativa dell’argine, alto circa 1,5 m lungo tutto il lato orientale, sarà incrementata dalla collocazione del materiale terroso stoccato a partire dai bordi dell’area di stoccaggio per un’altezza pari a 2.5 m;

- la fascia di separazione tra il comparto 1, che ospita il bacino idrico, ed il comparto 2, ospiterà un arginello di mitigazione alto 1.5 m; il terrapieno avrà carattere definitivo in quanto previsto a mitigazione degli impatti indotti dall’impianto di trasformazione degli inerti che occuperà il comparto 2, e sarà soggetto ad interventi di rivegetazione (cfr. fasc. 4 “Relazione agrovegetazionale”);
- ricollocamento del materiale terroso, attualmente stoccato, nella nuova area di stoccaggio ed eventualmente utilizzato nella fase di sistemazione morfologica se richiesto dal progetto esecutivo dell’impianto in progetto.

RICETTORE AMBIENTALE	CAUSA	MITIGAZIONE
ACQUE SUPERFICIALI	Versamento accidentale di gasolio	Fossi di guardia interni ed esterni all’area. Eventuale tempestiva attivazione di misure di emergenza
ACQUE SOTTERRANEE	Versamento accidentale di gasolio	Impermeabilizzazione fondo cava (in presenza di impianto), tombamento parziale (in caso di area verde) Eventuale tempestiva attivazione di misure di emergenza
ATMOSFERA	Traffico mezzi pesanti e movimentazione materiale estratto	Argini, piantumazione, bagnatura, copertura con telone dei mezzi trasportatori, controllo gas di scarico mezzi, richiesta autorizzazione emissioni
SUOLO e RIFIUTI	Rimozione suolo Stoccaggio cappellaccio	Aree di stoccaggio e immediata sistemazione, mediante ritombamento parziale del fondo e totale in fronte a Via Martiri Artioli
PAESAGGIO	Presenza impianto	Argini
VEGETAZIONE	-	-
FAUNA	Possibile interruzione passaggio animali	Raccordo dolce delle scarpate Rete sollevata 0,20 m



RICETTORE ANTROPICO	CAUSA	MITIGAZIONE
UOMO	Pericolo per la salute	Recinzione con segnaletica, scarpate scavo 45° separate da 1 banca orizzontale con larghezza di 3 m
VIABILITÀ	Traffico mezzi pesanti	Pulizia ruote mezzi pesanti fuori dall’area di cava
RUMORE	Mezzi pesanti e macchine operatrici	Argini e piantumazione Scavo in trincea in prossimità dei recettori più sensibili

Tabella 24: Accorgimenti da adottarsi per prevenire e/o intervenire prontamente per mitigare eventuali emergenze ambientali.

○ **TRAFFICO VEICOLARE**

- Utilizzo parziale della pista fluviale per i conferimenti del materiale in estrazione agli impianti di lavorazione Frantoio Ex Lamces e Frantoio San Cesario posizionati rispettivamente a circa 1,5 km in direzione ovest-nordovest e 4 km in direzione nord-ovest;
- I tragitti avverranno a bassa velocità, con cassone coperto e a pieno carico consentito;
- Programmazione oraria dei viaggi calibrata in modo tale da non interferire in maniera pesante con la circolazione viaria ordinaria;
- Annullamento dell’impatto all’avvenuta attivazione dell’impianto.

○ **SUOLO E SOTTOSUOLO**

L’attività estrattiva ha come obiettivo primario l’estrazione di inerti. Pertanto il vuoto di cava e l’alterazione della morfologia di sito derivante dallo sfruttamento del suolo non può essere evitato. Solo a lungo termine, a mitigazione dell’impatto provocato, è prevista la sistemazione del vuoto di cava con parziale ritombamento del fondo e delle scarpate di rilascio.



In relazione all'uso del suolo, la mitigazione dell'impatto derivante dall'esercizio dell'attività estrattiva è perseguibile nel lungo periodo ricorrendo al progetto di sistemazione vegetazionale delle aree sfruttate con valorizzazione ad usi naturalistici e creazione di una copertura vegetazionale.

○ **STABILITA' DELLE SCARPATE**

La prevenzione di tale componente è garantita da una progettazione della morfologia di cava, in periodo di esercizio e di sistemazione, con scarpate aventi pendenza tale da rispettare le norme di settore fissate dal P.A.E. e le verifiche di stabilità descritte al paragrafo 3.3 del presente elaborato.

○ **COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

Relativamente al potenziale fenomeno di inquinamento delle acque sotterranee e superficiali, si citano i seguenti fattori di prevenzione e mitigazioni:

- non utilizzo, nel normale ciclo lavorativo delle attività di cava, di sostanze pericolose. Il fenomeno del trascinamento di materia contenente sostanze pericolose a rischio inquinamento in acque superficiali e sotterranee per dilavamento da evento meteorico si previene alla fonte;
- assenza in sito di una stazione carburante fissa. I rifornimenti di carburante dei mezzi di lavorazione e trasporto avvengono mediante una cisterna posta su un automezzo apposito;
- tempestiva segnalazione di eventuali sversamenti di materiali contaminanti o di sostanze che potrebbero essere fonte di inquinamento per il suolo, sottosuolo o acque sotterranee. (es. carburante, olio motore ecc..) ed esecuzione delle procedure di emergenza;
- separazione delle acque interne al perimetro estrattivo dalle acque di provenienza dalla campagna circostante esterna mediante la realizzazione di fossi di guardia perimetrali al sito estrattivo con direzione di deflusso verso il Canal Torbido. Tale accorgimento avrà il compito di ridurre l'apporto idrico al fondo cava (reso a maggiore permeabilità per scotico del cappellaccio), riducendolo ai soli dilavamenti propri, limitando pertanto il rischio di ingresso in cava di flussi idrici eventualmente inquinanti da dilavamenti esterni non controllabili (concimi chimici, accumuli di materiali pericolosi al di fuori del sito di lavorazione ecc..);



- accessibilità al cantiere al solo personale autorizzato;
- coltivazione per lotti contigui con consequenziale sistemazione dei medesimi mediante parziale ritombamento del vuoto di cava con riporto di materiali aventi caratteristiche di permeabilità non inferiori a quelle del cappellaccio preesistente e come previsto dal progetto del nuovo frantoio San Cesario. Nella remota ipotesi in cui quest'ultimo non venga realizzato, si provvederà alla messa in posto di uno strato di materiale terroso spesso 0,5;
- le acque di dilavamento provenienti dal fronte di cava non costituiscono acque reflue ai sensi della DGR 286 del 2006, pertanto non soggette a regime di autorizzazione per il loro scarico in quanto assimilate ad acque piovane dilavanti suolo naturale;

○ **EMISSIONI ATMOSFERA**

Regime autorizzativo

Fra le novità più rilevanti introdotte dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. è da citarsi la nuova definizione di "stabilimento" di cui al punto h, art. 268 del D.Lgs. 152/2006: «complesso unitario e stabile, che si configura come un complessivo ciclo produttivo, sottoposto al potere decisionale di un unico gestore, in cui sono presenti uno o più impianti o sono effettuate una o più attività che producono emissioni attraverso, per esempio, dispositivi mobili, operazioni manuali, deposizioni e movimentazioni. Si considera stabilimento anche il luogo adibito in modo stabile all'esercizio di una o più attività».

Richiamando la circolare della Provincia di Modena prot. 23571 del 12/03/2012, la succitata definizione estende le casistiche delle attività soggette ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera, oltre a quelle svolte nelle classiche strutture confinate con emissioni convogliate in camini, anche a quelle condotte in ambiente aperto che sviluppano emissioni inquinanti convogliate, tecnicamente convogliabili o diffuse e che rispondano al requisito dell'unitarietà e stabilità del complesso produttivo e dell'unicità del gestore.

Tra i nuovi soggetti/stabilimenti ed attività produttive che la parte V del D.Lgs. 152/2006 assoggetta ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera sono pertanto da includersi anche impianti di frantumazione inerti e rifiuti, movimentazione e deposizione di materiali vari di carattere



polverulento, cave e comunque ogni altra attività dalla quale siano generabili emissioni diffuse, prima esclusi dal campo di applicazione dell’ex DPR 203/88.

In relazione al tema delle emissioni in atmosfera, la Ditta avanza istanza di autorizzazione alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (Fascicolo 9).

Sulla base di quanto esposto, la prosecuzione dell’attività estrattiva nella cava Ponte Rosso 2013, secondo il nuovo progetto di coltivazione e ripristino, risulterà subordinata alla presentazione di “DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE” (Fascicolo 9 “Autorizzazione alle emissioni in atmosfera”) per l’esercizio di uno stabilimento con emissioni in atmosfera, ai sensi degli artt. 269 del D.Lgs. 152/2006; l’attività di estrazione inerti e di sistemazione, sviluppando emissioni diffuse e rispondendo al requisito dell’unitarietà e stabilità del complesso produttivo e dell’unicità del gestore, rientra tra le attività produttive che la parte V del D.Lgs. 152/2006 assoggetta ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera.

Nell’ambito della progettazione estrattiva e delle modalità di esercizio dell’attività di cava si è avuto cura di adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare, prevenire, o quantomeno mitigare, le possibili ricadute negative sull’ambiente e sull’apparato sociale, rispettando le disposizioni e prescrizioni di P.I.A.E. e P.A.E. nonché le normali cautele e prassi gestionali del caso.

Si riportano di seguito gli aspetti progettuali, le azioni e le disposizioni operative adottate a tale scopo:

- presenza di un argine perimetrale in terra, di altezza 1.5 - 3.0 m e rinverdito con vegetazione erbacea, posto a protezione dei recettori limitrofi più sensibili, quale barriera di tamponamento alla propagazione del potenziale plume polverulento associato all’attività estrattiva;
- l’aerodiffusione di materiale polverulento producibile dalle lavorazioni di cava sarà limitato dalle periodiche operazioni di bagnatura ed umidificazione del materiale movimentato da condursi durante le operazioni estrattive;
- l’aerodiffusione di materiale polverulento producibile dalle fasi di trasporto del materiale estratto e dal transito mezzi sarà limitato grazie a periodiche operazione di bagnatura delle piste e degli accumuli in stoccaggio. La frequenza e la periodicità di tali operazioni dipenderà dalle condizione meteorologiche del periodo; durante la



stagione estiva, e comunque in condizioni di caldo secco, tali operazioni saranno ripetute più volte al giorno per ridursi in quei periodi in cui la stagionalità dona naturalmente al materiale un grado di umidità tale da limitarne la diffusione;

- movimentazione del materiale in mezzi con cassone coperto ed a bassa velocità;
- in fase di carico, riduzione delle altezze di caduta del materiale estratto all'interno del vano cassone di carico al fine di evitarne l'aereodispersione;
- annuale controllo dei gas di scarico dei mezzi di cava;
- ottenimento dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ssi.mm.ii;
- monitoraggi periodici della qualità dell'aria, ed in particolar modo con riferimento a PTS, PM10 e NO2 che comprende due campagne di monitoraggio da effettuarsi una nel periodo estivo ed una nel periodo invernale.

○ **EMISSIONI RUMOROSE**

- Presenza di un argine perimetrale in terra rinverdito con vegetazione erbacea, posto a protezione dei recettori limitrofi, quale barriera di tamponamento alla propagazione delle emissioni rumorose associate all'attività estrattiva, avente altezza pari a 1.5 - 3.0 m;
- Tempistiche di lavorazione: esclusivamente in periodo diurno con orario 07-12 e 13-17, per 5 giorni settimanali escluso i festivi, 220 giorni l'anno e in condizioni meteorologiche favorevoli;
- Verifica periodica dello stato di funzionamento dei mezzi meccanici;
- Metodologia di scavo, in prossimità di R3 ed R4, a partire dalla porzione centrale del lotto interessato (Figura 88), approfondendo il piano di scavo in una sorta di trincea di almeno 5 m, ed a quella quota avanzare verso nord (in direzione del ricettore). Lo scavo condotto in questo modo consentirà di sfruttare l'effetto barriera della parete di scavo stessa.

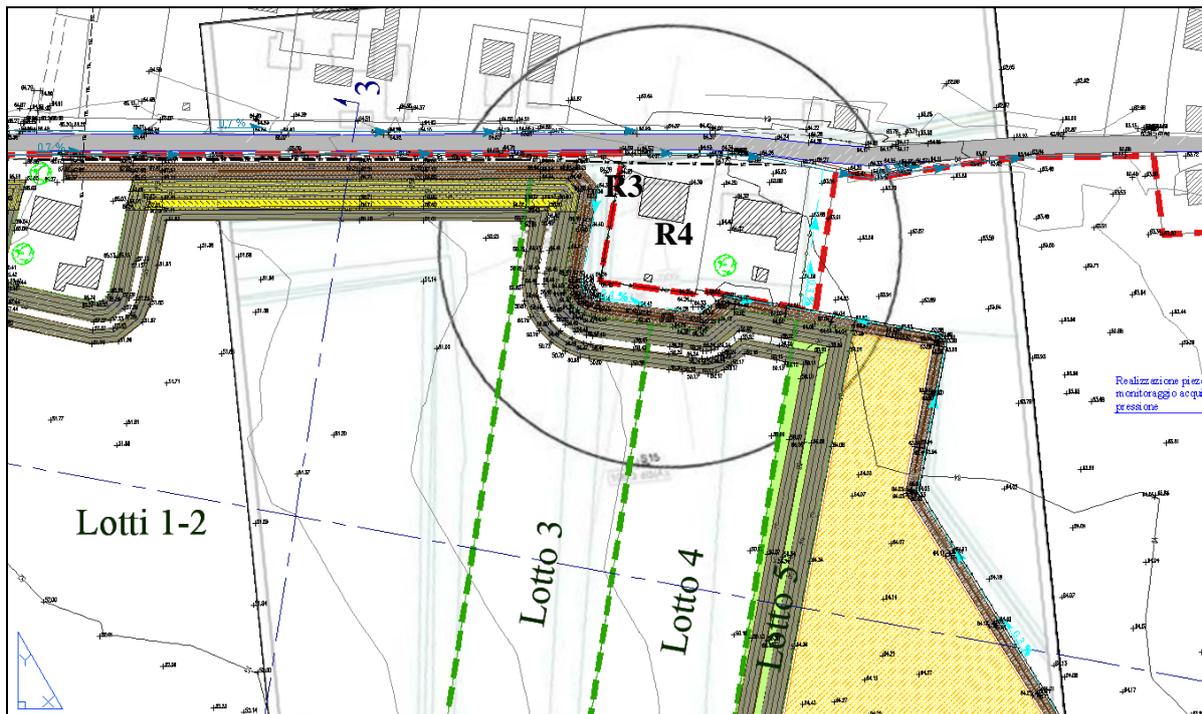


Figura 88: Sovrapposizione del raggio di 60 m considerato nel paragrafo 5, matrice Rumore, con la tavola del progetto di scavo.

○ **COMPONENTI PAESAGGIO, ECOSISTEMI E VEGETAZIONE**

- Il quadro progettuale non interessa riserve naturali, parchi o altre aree naturali protette, aree a copertura forestale, aree oggetto di particolari tutele storiche/culturali, archeologiche o sede di immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all’art. 136 del D.Lgs. 42/2008. L’area di cava non interesserà la fascia di rispetto del Canal Torbido. In relazione a ciò, il progetto definitivo di coltivazione e ripristino della cava Ponte Rosso 2013, in fase di autorizzazione estrattiva, non dovrà ottenere l’autorizzazione paesaggistica ai sensi dell’art. 146 del D.Lgs. 42/2008;
- Adozione di una progettazione che consente di incidere sostanzialmente su una porzione di territorio già interessata dalle lavorazioni cava e pertanto a minor impatto vedutistico, anche da un punto di vista della percezione sociale;
- Le tempistiche in cui si svilupperanno le fasi di evoluzione del progetto di coltivazione e ripristino in oggetto consentiranno di limitare l’effetto perturbante delle stesse che sarà progressivamente mitigato dall’avanzare delle sistemazioni;



- Durante tutto il periodo di lavorazione e al rilascio definitivo del sito, verrà mantenuto un argine perimetrale in terra rinverdita con vegetazione erbacea, posto a protezione dei recettori limitrofi e dei potenziali coni di visuale sul sito, quale barriera che impedisca la vista diretta nelle aree di cantiere e del successivo impianto (si faccia riferimento al Progetto esecutivo dell'impianto);

○ INCIDENTI E SVERSAMENTI

Nell'esercizio dell'attività di cava non è previsto l'utilizzo di sostanze pericolose, o la presenza di stoccaggi di materia dai quali si potrebbero generare rischi per l'ambiente per effetto del dilavamento meteorico o dell'aereodispersione. Le lavorazioni di cava comprendono esclusivamente l'utilizzo di mezzi pesanti per l'escavazione ed il trasporto di materiale; i potenziali rischi ambientali dovuti a fenomeni fortuiti sono di fatto riconducibili a queste semplici fasi di processo. Sono pertanto ipotizzabili rischi dovuti a sversamenti accidentali di oli motore, o carburante durante le fasi di approvvigionamento, la cui entità non si prevede possa comportare una contaminazione estesa e rischiosa per l'ambiente ed il personale lavoratore, se arginata e gestita nell'immediato secondo le seguenti procedure di emergenza:

- tamponamento immediato della fonte di inquinamento con stracci ed altro materiale assorbente in dotazione presso il sito al fine di confinare lo sversamento ed impedirne la percolazione in profondità;
- per le situazioni di maggior pericolosità, in relazione all'estensione della contaminazione, si dovrà procedere con le primarie operazioni di messa in sicurezza del sito a prevenzione di ulteriore diffusione del potenziale inquinamento tramite:
 - tempestiva comunicazione dell'accaduto alle autorità competenti; confinamento dello sversamento;
 - rimozione dell'orizzonte contaminato per uno strato di terreno corrispondente alla profondità interessata dalla percolazione e suo stoccaggio in area impermeabile in attesa di proseguire con le normali procedure di caratterizzazione dei terreni ed eventuali successivi interventi di bonifica di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.



10. CONCLUSIONI

La presente Relazione relativa all'Individuazione e Valutazione degli Impatti Ambientali è stata redatta con lo scopo di descrivere e valutare in modo appropriato l'ambiente di riferimento, nonché gli impatti diretti ed indiretti del progetto sulle seguenti componenti: infrastrutture, suolo e sottosuolo, stabilità, acque sotterranee e superficiali, atmosfera, flora e vegetazione, fauna, ecosistemi, rumori e vibrazioni, salute e benessere dell'uomo, paesaggio, sistema insediativo, condizioni socio-economiche ed i beni ambientali e rifiuti.

La sintesi finale dell'analisi degli impatti, di cui alla Tabella 20 mostra un impatto indotto sulle componenti mediamente molto lieve in fase di esercizio (breve termine) e complessivamente nullo, in seguito alla sistemazione (lungo termine – destinazione a verde), e mediamente nullo - molto lieve per l'attività del nuovo frantoio San Cesario.

Le misure di mitigazione di cui ci si avvarrà per diminuire gli impatti indotti dal progetto sono state valutate come le migliori attuabili nel sito, in considerazione delle modalità di scavo, di sistemazione nonché della destinazione finale dell'area che avrà carattere naturalistico.

In considerazione del fatto che la finalità principale della presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è quella di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi, delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica, alla luce dei risultati ottenuti si ritiene che il progetto possieda i requisiti necessari.

ALLEGATO A

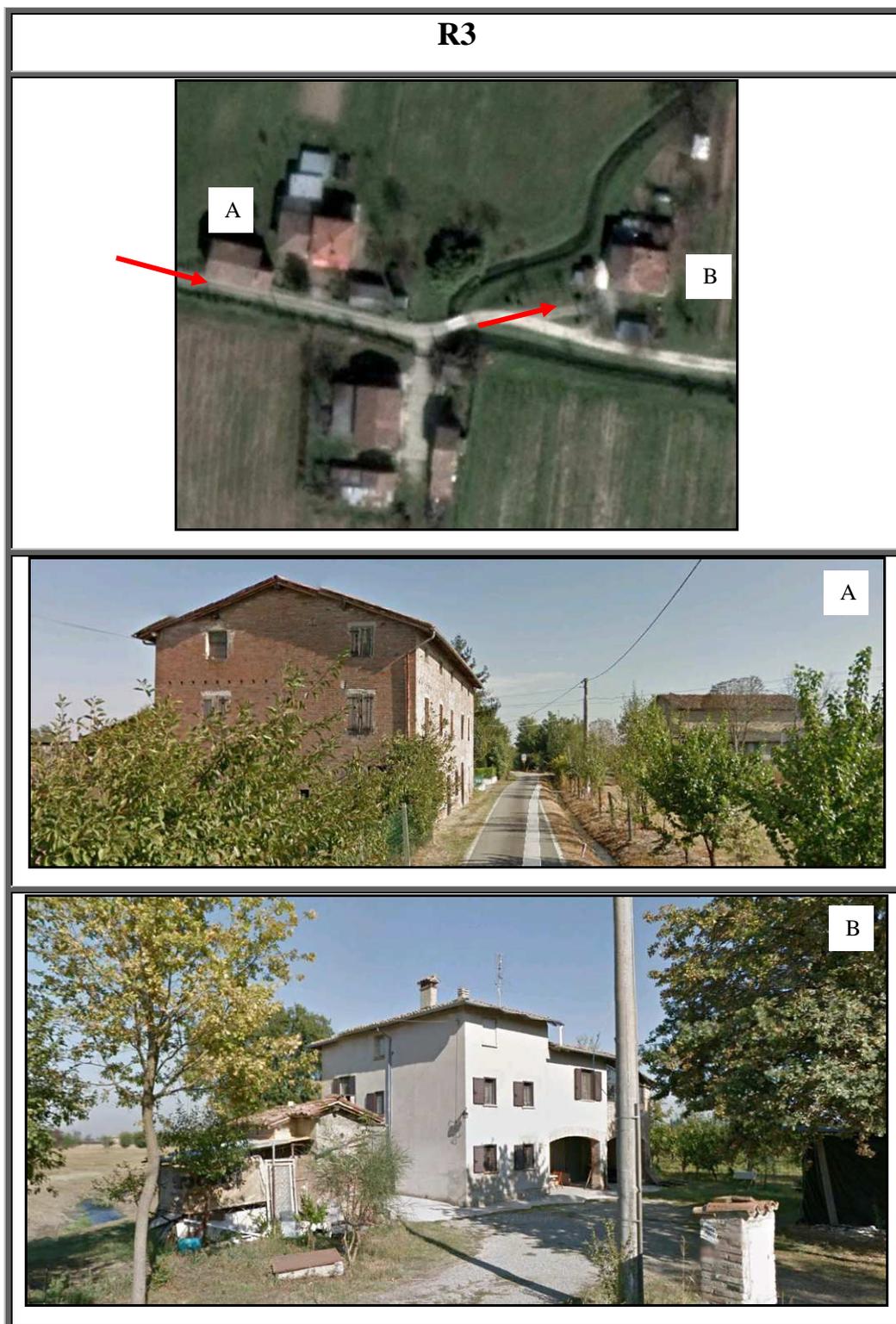
CARATTERIZZAZIONE FOTOGRAFICA
DEI RECETTORI

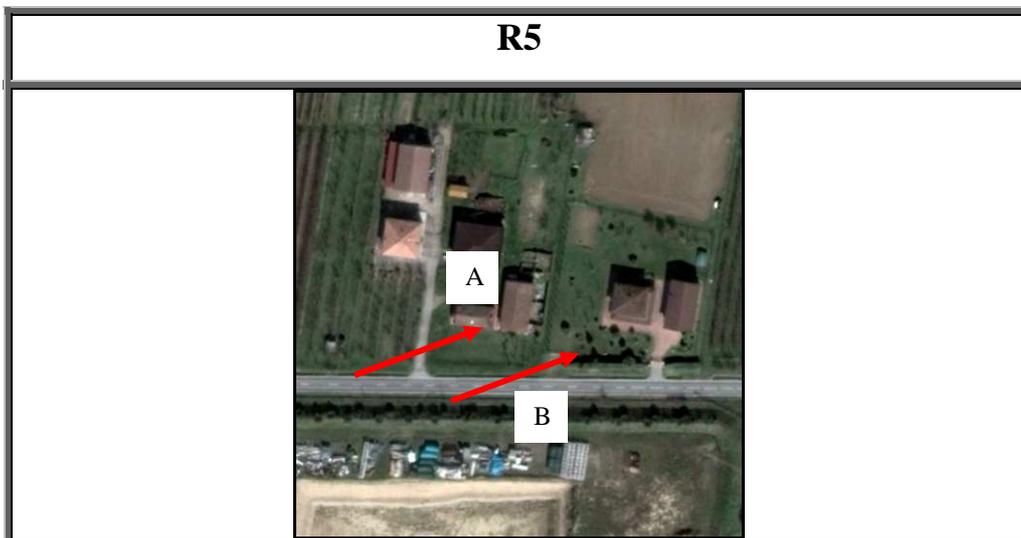
R1 (gruppo di case)



R2

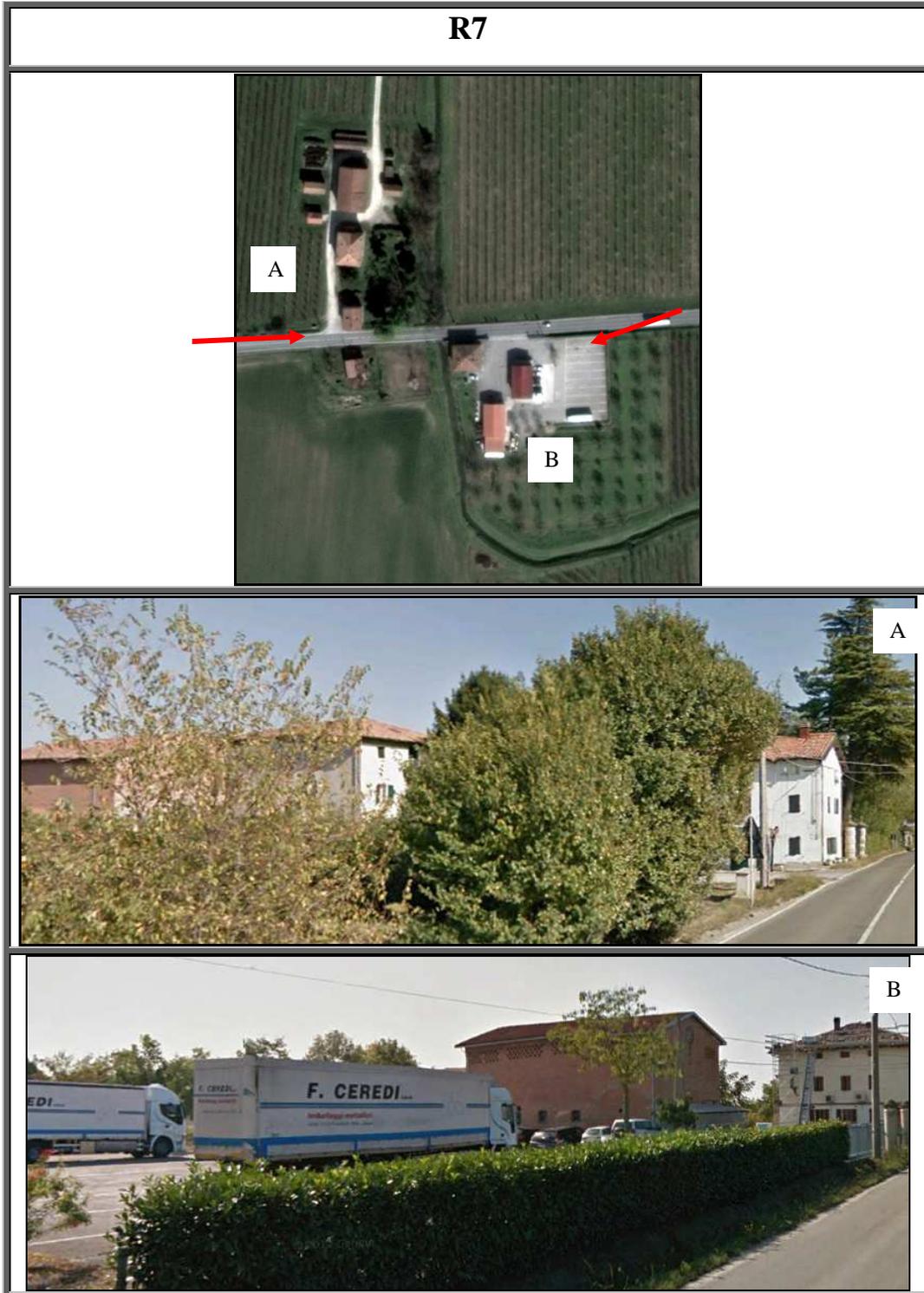


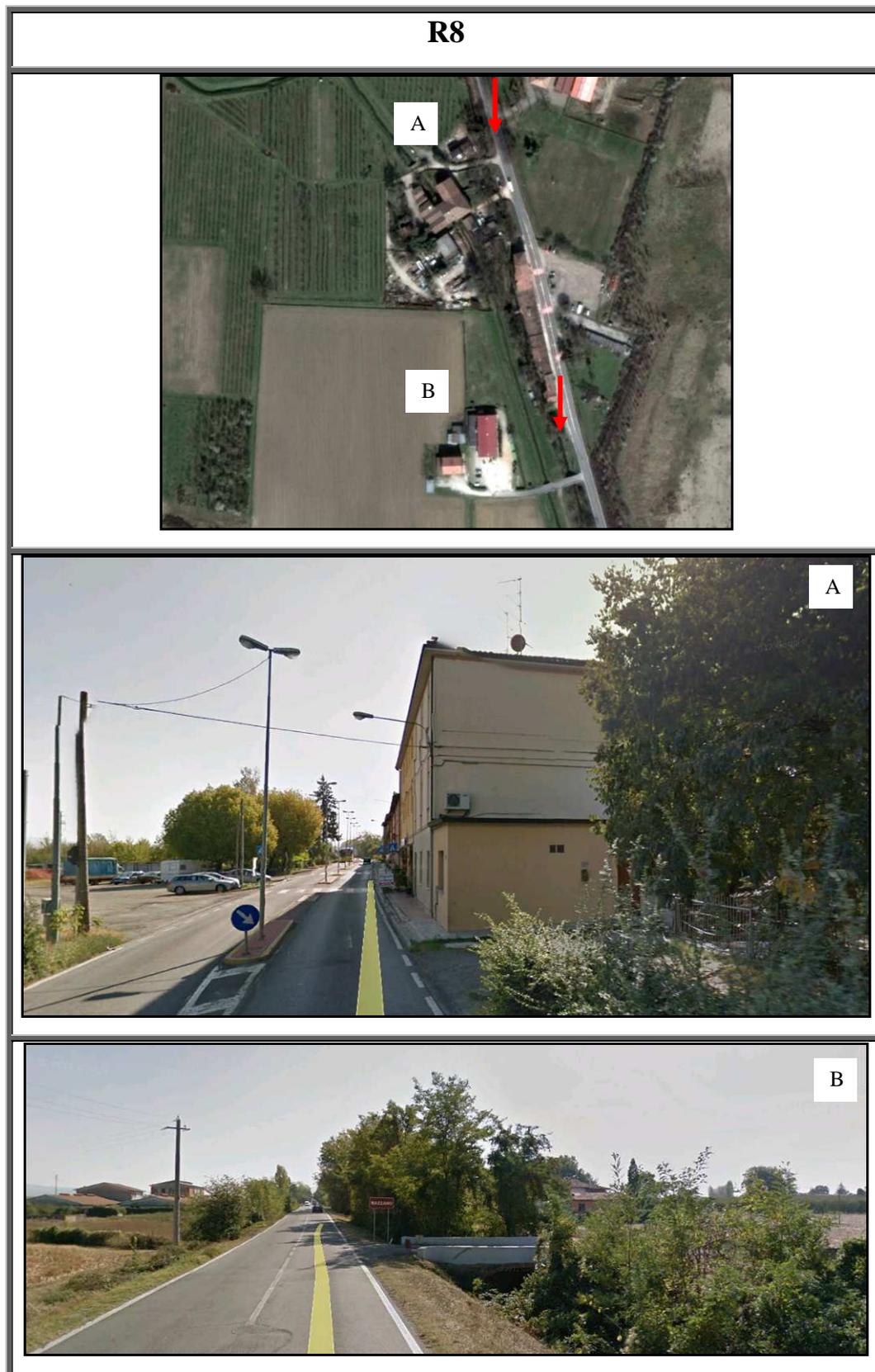




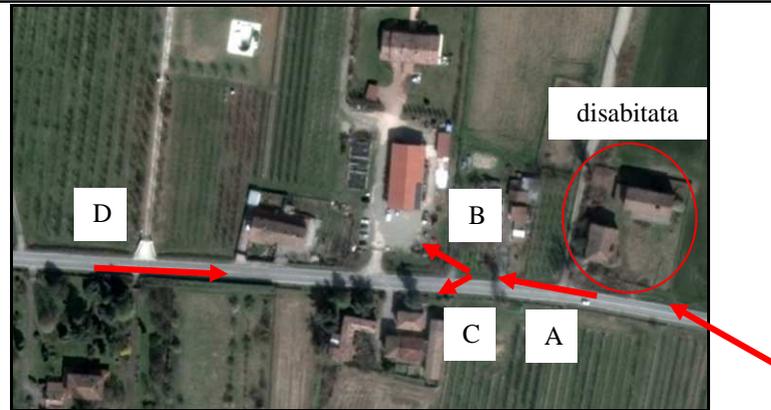
R6



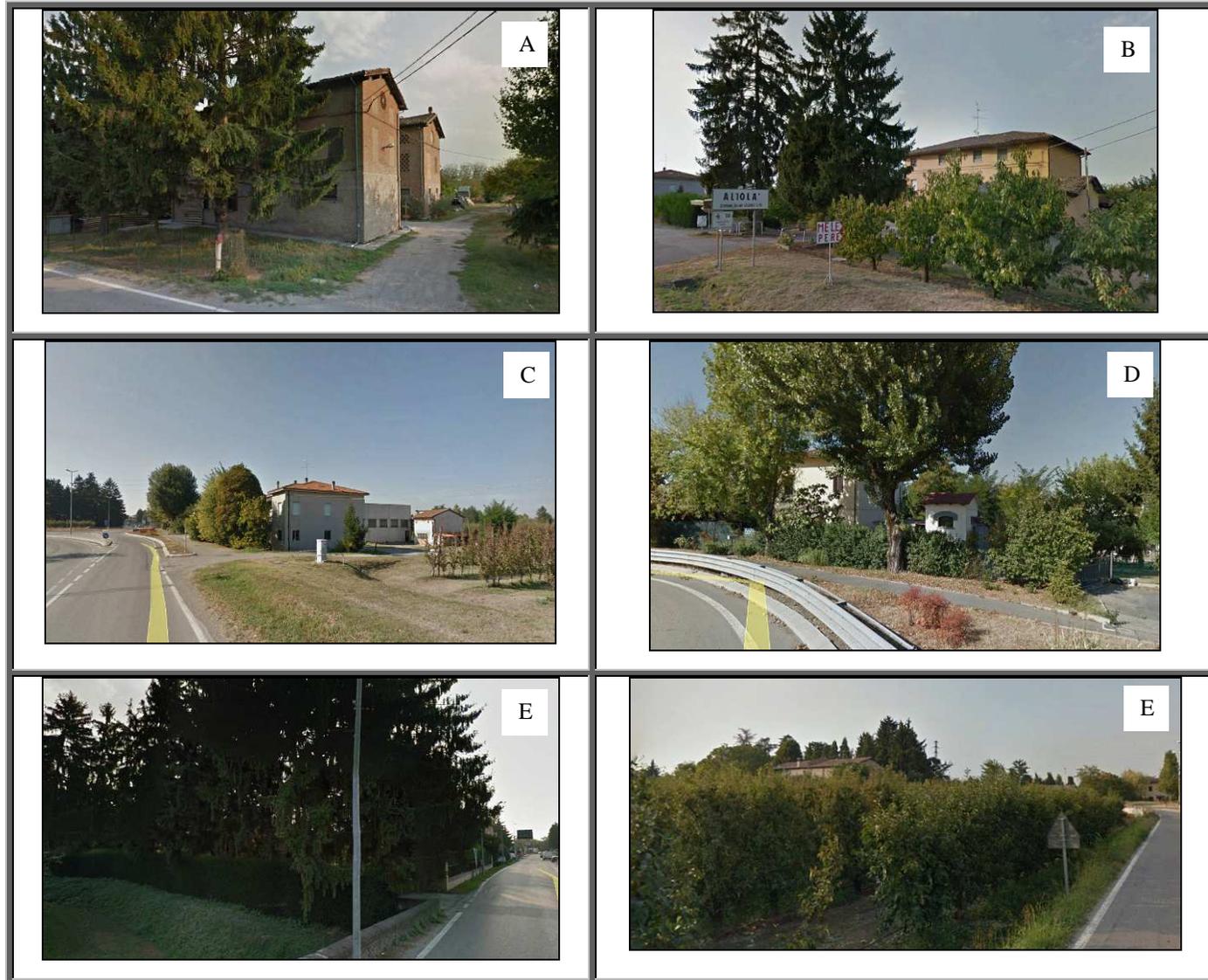




R9

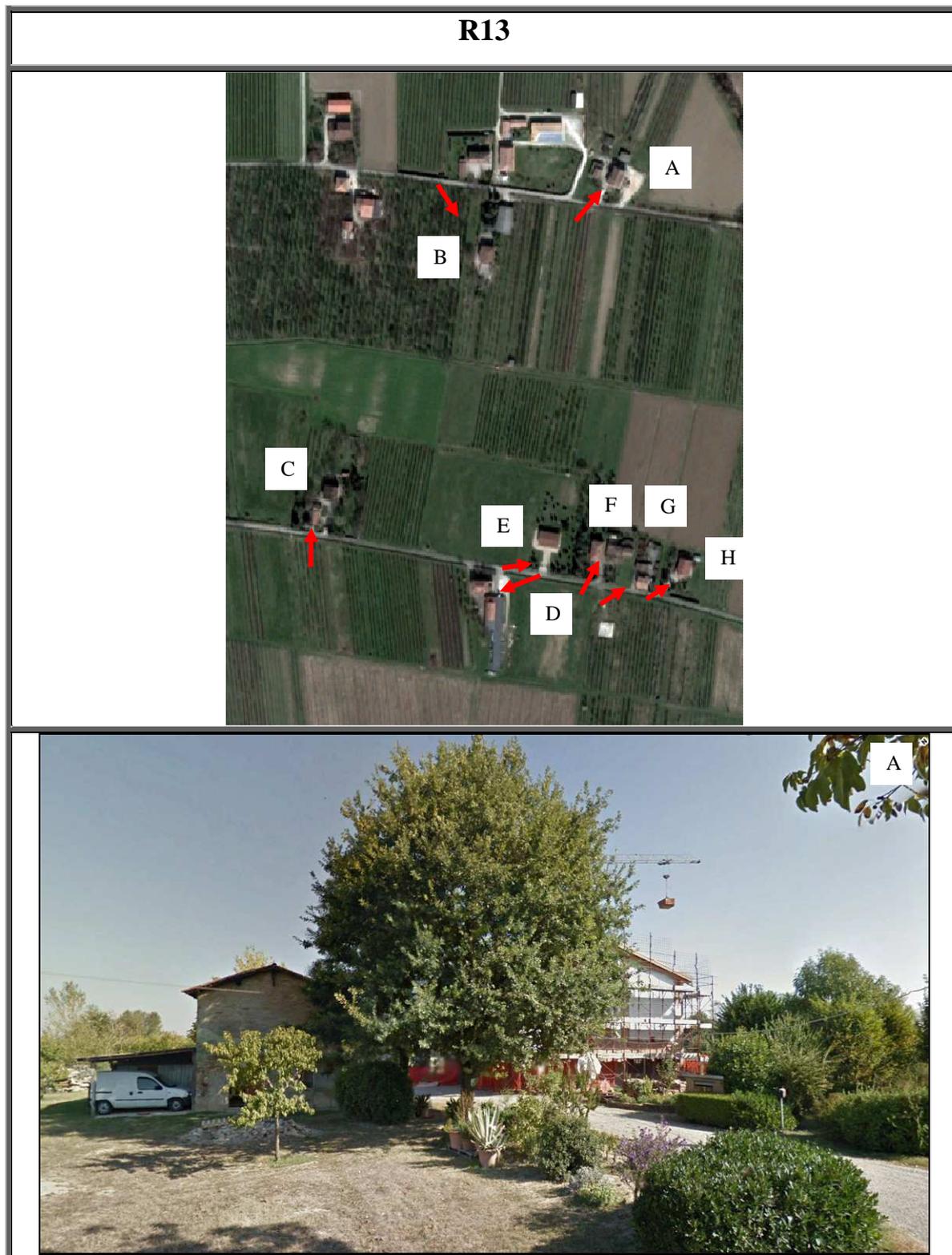






R12



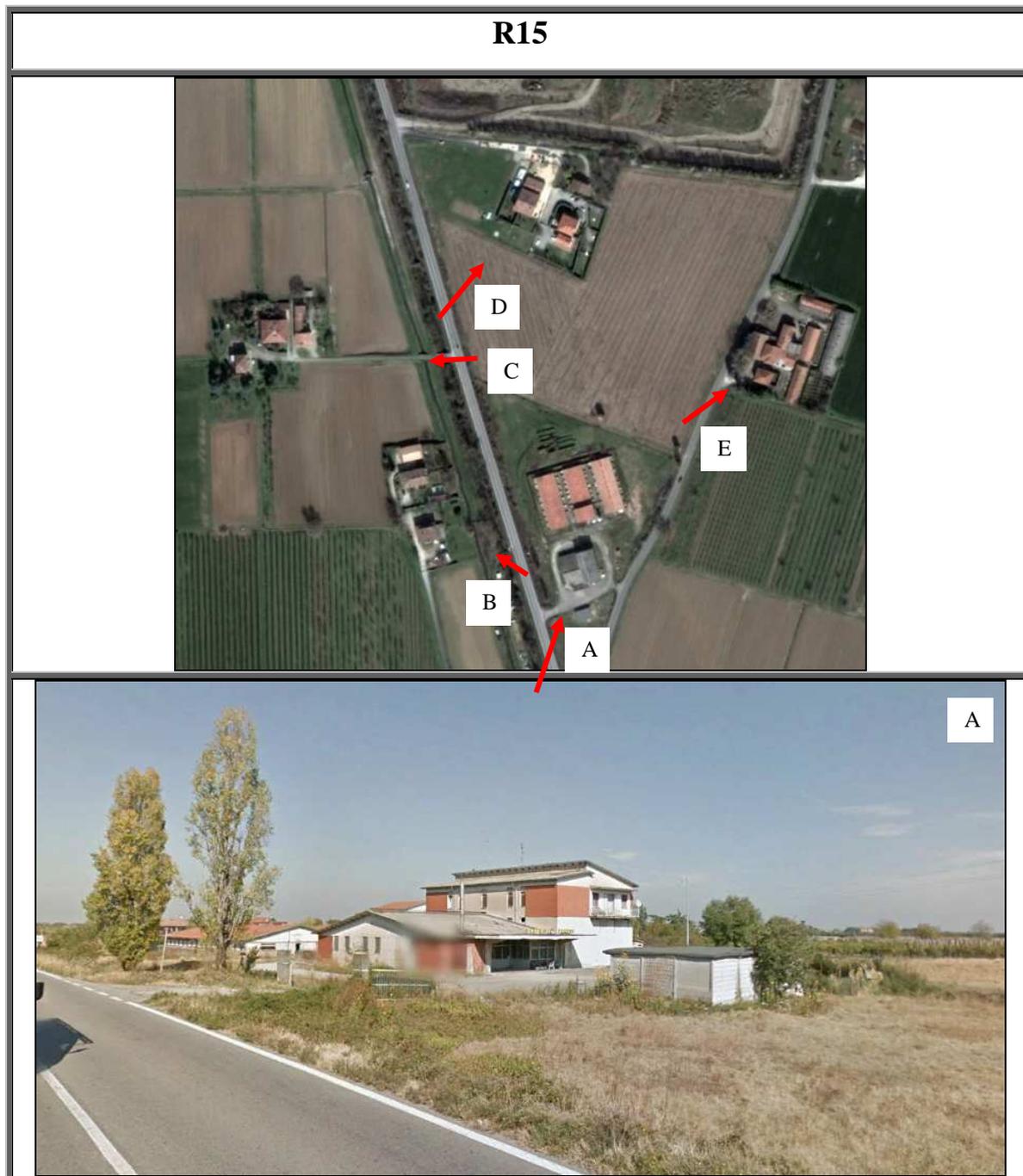




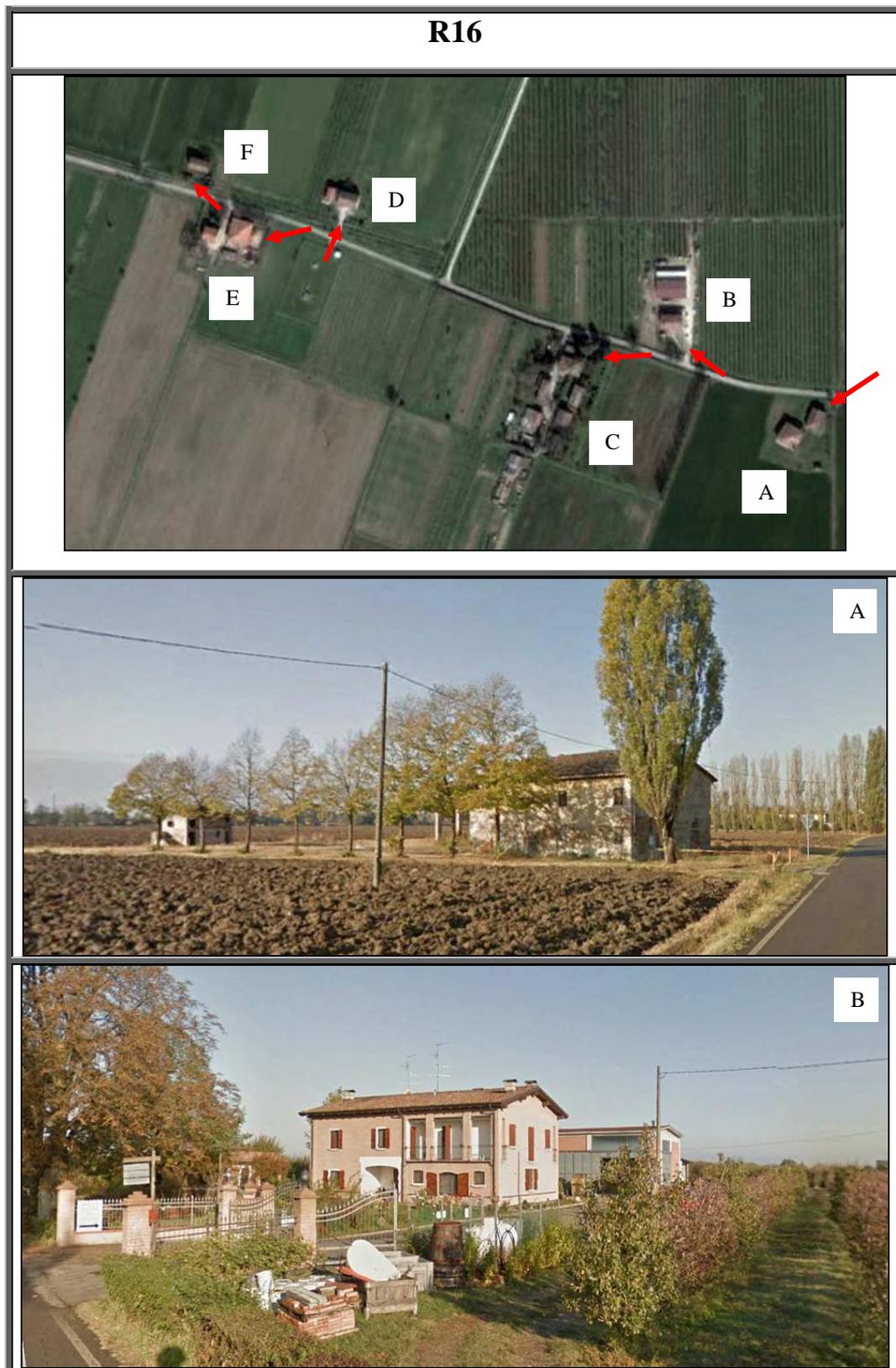


R14











R17





<p><u>ALLEGATO B</u></p>

<p><u>VERIFICHE DI STABILITÀ</u></p>

FRONTE DI SCAVO

Progetto: Stabilizzazione pendio

Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

- Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.10**. Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adotterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sfuerzo normale alla base della striscia
T	sfuerzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Bishop

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Bishop semplificato** si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine **m** è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{F} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione **n** è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Bishop semplificato** contiene al secondo membro il termine **m** che è funzione di **F**. Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per **F** da inserire nell'espressione di **m** ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cm ^q
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cm ^q

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	Ghiaia	1937	2039	45.00	0,000	0.00	0,400
2	Cappellaccio	1750	2000	23.00	0,300	0.00	0,400

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	2,00
2	9,38	2,00
3	22,00	2,00
4	28,50	8,50
5	31,50	8,50
6	37,54	14,54
7	39,50	16,50
8	58,50	16,50

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 1 (Ghiaia)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	37,54	14,54
2	31,50	8,50
3	28,50	8,50
4	22,00	2,00
5	9,38	2,00
6	0,00	2,00
7	0,00	0,00
8	58,50	0,00
9	58,50	14,54

Strato N° 2 costituito da terreno n° 2 (Cappellaccio)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	58,50	14,54
2	58,50	16,50
3	39,50	16,50
4	37,54	14,54

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :
Metodo di BISHOP (B)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.613 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 1.50$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.75$

Coefficiente di sicurezza richiesto 1.10

Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]: $X_0 = 2,00$ $Y_0 = 2,00$
 Passo maglia [m]: $dX = 2,00$ $dY = 2,00$
 Numero passi : $N_x = 21$ $N_y = 20$
 Raggio [m]: $R = 20,00$

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate 4808
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.120
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BISHOP	4808	1.120	1	47.985	4808

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C_x ascissa x del centro [m]

C_y ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x_v, y_v ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m

x_m, y_m ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C_s coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
1	16,00	22,00	20,00	23,43	3,43	30,76	8,50	8,70	1.120 (B)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cm ²
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cm ²
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	20	
Coordinate del centro	X[m]= 16,00	Y[m]= 22,00
Raggio del cerchio	R[m]= 20,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 23,43	Y _v [m]= 3,43
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 30,76	Y _m [m]= 8,50
Coefficiente di sicurezza	C _s = 1.120	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	23,43	3,43	3,43	23,79	3,79	3,58	23,67	3,60	0,39	22,38	38.66	0,00
2	23,79	3,79	3,58	24,16	4,16	3,74	23,99	3,83	0,39	23,50	38.66	0,00
3	24,16	4,16	3,74	24,52	4,52	3,90	24,35	4,09	0,40	24,64	38.66	0,00
4	24,52	4,52	3,90	24,88	4,88	4,08	24,71	4,35	0,40	25,78	38.66	0,00
5	24,88	4,88	4,08	25,24	5,24	4,26	25,07	4,62	0,41	26,94	38.66	0,00
6	25,24	5,24	4,26	25,60	5,60	4,46	25,43	4,90	0,41	28,11	38.66	0,00
7	25,60	5,60	4,46	25,97	5,97	4,66	25,79	5,17	0,42	29,29	38.66	0,00
8	25,97	5,97	4,66	26,33	6,33	4,87	26,15	5,46	0,42	30,49	38.66	0,00
9	26,33	6,33	4,87	26,69	6,69	5,10	26,51	5,75	0,43	31,70	38.66	0,00
10	26,69	6,69	5,10	27,05	7,05	5,33	26,87	6,04	0,43	32,93	38.66	0,00
11	27,05	7,05	5,33	27,41	7,41	5,58	27,24	6,35	0,44	34,17	38.66	0,00
12	27,41	7,41	5,58	27,78	7,78	5,83	27,60	6,65	0,44	35,44	38.66	0,00
13	27,78	7,78	5,83	28,14	8,14	6,10	27,96	6,96	0,45	36,72	38.66	0,00
14	28,14	8,14	6,10	28,50	8,50	6,39	28,32	7,28	0,46	38,02	38.66	0,00
15	28,50	8,50	6,39	28,88	8,50	6,70	28,68	7,52	0,49	39,38	38.66	0,00
16	28,88	8,50	6,70	29,25	8,50	7,02	29,06	7,68	0,50	40,79	38.66	0,00
17	29,25	8,50	7,02	29,63	8,50	7,36	29,43	7,84	0,51	42,23	38.66	0,00
18	29,63	8,50	7,36	30,00	8,50	7,72	29,80	8,02	0,52	43,70	38.66	0,00
19	30,00	8,50	7,72	30,38	8,50	8,10	30,17	8,20	0,53	45,21	38.66	0,00
20	30,38	8,50	8,10	30,76	8,50	8,50	30,51	8,37	0,55	46,76	38.66	0,00

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

N°	W	Q	N	T	U	E_s	E_d	X_s	X_d
1	75	0	62	44	0	0	16	0	0
2	221	0	183	130	0	16	60	0	0
3	361	0	297	212	0	60	123	0	0
4	496	0	406	290	0	123	200	0	0
5	624	0	510	364	0	200	284	0	0
6	745	0	607	433	0	284	369	0	0
7	860	0	699	499	0	369	450	0	0
8	968	0	785	560	0	450	520	0	0
9	1069	0	865	618	0	520	575	0	0
10	1162	0	940	671	0	575	610	0	0
11	1247	0	1008	720	0	610	620	0	0
12	1325	0	1070	764	0	620	603	0	0
13	1394	0	1126	804	0	603	553	0	0
14	1454	0	1175	839	0	553	468	0	0
15	1426	0	1155	825	0	468	352	0	0
16	1196	0	970	693	0	352	224	0	0
17	953	0	775	554	0	224	99	0	0
18	698	0	570	407	0	99	-11	0	0
19	429	0	352	251	0	-11	-90	0	0
20	146	0	120	86	0	-90	-121	0	0

FRONTE DI SISTEMAZIONE

Progetto: Stabilizzazione pendio

Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

- Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.10**. Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adotterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sfuerzo normale alla base della striscia
T	sfuerzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Bishop

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Bishop semplificato** si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine **m** è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{F} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione **n** è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Bishop semplificato** contiene al secondo membro il termine **m** che è funzione di **F**. Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per **F** da inserire nell'espressione di **m** ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	Ghiaia	1937	2039	45.00	0,000	0.00	0,400
2	Riporto	1937	2039	23.00	0,110	0.00	0,400
3	Cappellaccio	1750	2000	23.00	0,300	0.00	0,400

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	2,00
2	9,38	2,00
3	20,64	8,50
4	25,64	8,50
5	39,50	16,50
6	58,50	16,50

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 1 (Ghiaia)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	37,54	14,54
2	31,50	8,50
3	28,50	8,50
4	22,00	2,00
5	9,38	2,00
6	0,00	2,00
7	0,00	0,00
8	58,50	0,00
9	58,50	14,54

Strato N° 2 costituito da terreno n° 2 (Riporto)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	39,50	16,50
2	25,64	8,50
3	20,64	8,50
4	9,38	2,00
5	22,00	2,00
6	28,50	8,50
7	31,50	8,50
8	37,54	14,54

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Cappellaccio)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	58,50	14,54
2	58,50	16,50
3	39,50	16,50
4	37,54	14,54

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :
Metodo di BISHOP (B)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.600 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 4.70$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.35$

Coefficiente di sicurezza richiesto 1.10

Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2]
 Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto
 Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]: $X_0 = 2,00$ $Y_0 = 2,00$
 Passo maglia [m]: $dX = 2,00$ $dY = 2,00$
 Numero passi : $N_x = 21$ $N_y = 20$
 Raggio [m]: $R = 20,00$

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate 6440
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.274
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BISHOP	6440	1.274	1	33.293	6440

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C_x ascissa x del centro [m]

C_y ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x_v, y_v ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m

x_m, y_m ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C_s coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
1	10,00	22,00	20,00	9,40	2,01	24,76	8,50	33,74	1.274 (B)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cm ^q
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cm ^q
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	20	
Coordinate del centro	X[m]= 10,00	Y[m]= 22,00
Raggio del cerchio	R[m]= 20,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 9,40	Y _v [m]= 2,01
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 24,76	Y _m [m]= 8,50
Coefficiente di sicurezza	C _s = 1.274	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	9,40	2,01	2,01	10,15	2,44	2,00	9,90	2,15	0,75	-0,66	18,76	0,09
2	10,15	2,44	2,00	10,90	2,87	2,02	10,56	2,35	0,75	1,49	18,76	0,09
3	10,90	2,87	2,02	11,64	3,31	2,07	11,29	2,57	0,75	3,64	18,76	0,09
4	11,64	3,31	2,07	12,39	3,74	2,14	12,04	2,82	0,75	5,80	18,76	0,09
5	12,39	3,74	2,14	13,14	4,17	2,25	12,78	3,08	0,76	7,96	18,76	0,09
6	13,14	4,17	2,25	13,89	4,61	2,38	13,53	3,36	0,76	10,13	18,76	0,09
7	13,89	4,61	2,38	14,64	5,04	2,55	14,28	3,65	0,77	12,32	18,76	0,09
8	14,64	5,04	2,55	15,39	5,47	2,74	15,02	3,95	0,77	14,53	18,76	0,09
9	15,39	5,47	2,74	16,14	5,90	2,97	15,77	4,27	0,78	16,76	18,76	0,09
10	16,14	5,90	2,97	16,89	6,34	3,22	16,52	4,61	0,79	19,02	18,76	0,09
11	16,89	6,34	3,22	17,64	6,77	3,52	17,27	4,96	0,80	21,31	18,76	0,09
12	17,64	6,77	3,52	18,39	7,20	3,85	18,02	5,33	0,82	23,63	18,76	0,09
13	18,39	7,20	3,85	19,14	7,63	4,21	18,77	5,72	0,83	26,00	18,76	0,09
14	19,14	7,63	4,21	19,89	8,07	4,62	19,52	6,13	0,85	28,42	18,76	0,09
15	19,89	8,07	4,62	20,64	8,50	5,07	20,26	6,56	0,87	30,89	18,76	0,09
16	20,64	8,50	5,07	21,46	8,50	5,61	21,04	6,92	0,99	33,56	18,76	0,09
17	21,46	8,50	5,61	22,29	8,50	6,22	21,86	7,20	1,02	36,44	18,76	0,09
18	22,29	8,50	6,22	23,11	8,50	6,90	22,67	7,52	1,07	39,43	18,76	0,09
19	23,11	8,50	6,90	23,93	8,50	7,65	23,48	7,87	1,12	42,56	18,76	0,09
20	23,93	8,50	7,65	24,76	8,50	8,50	24,21	8,22	1,18	45,85	18,76	0,09

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d
1	320	0	335	607	0	0	596	0	0
2	941	0	943	769	0	596	1296	0	0
3	1520	0	1501	919	0	1296	2046	0	0
4	2059	0	2011	1056	0	2046	2797	0	0
5	2556	0	2476	1183	0	2797	3506	0	0
6	3011	0	2898	1298	0	3506	4133	0	0
7	3423	0	3279	1404	0	4133	4643	0	0
8	3791	0	3620	1500	0	4643	5009	0	0
9	4114	0	3920	1586	0	5009	5203	0	0
10	4391	0	4181	1662	0	5203	5205	0	0
11	4620	0	4401	1729	0	5205	4999	0	0
12	4797	0	4578	1785	0	4999	4574	0	0
13	4922	0	4712	1832	0	4574	3924	0	0
14	4991	0	4797	1867	0	3924	3049	0	0
15	4999	0	4831	1891	0	3049	1957	0	0
16	5042	0	4878	1982	0	1957	676	0	0
17	4122	0	3946	1758	0	676	-447	0	0
18	3098	0	2870	1501	0	-447	-1256	0	0
19	1955	0	1613	1202	0	-1256	-1554	0	0
20	676	0	120	848	0	-1554	-1080	0	0