

COMUNE DI SAN CESARIO S/P
PROVINCIA DI MODENA

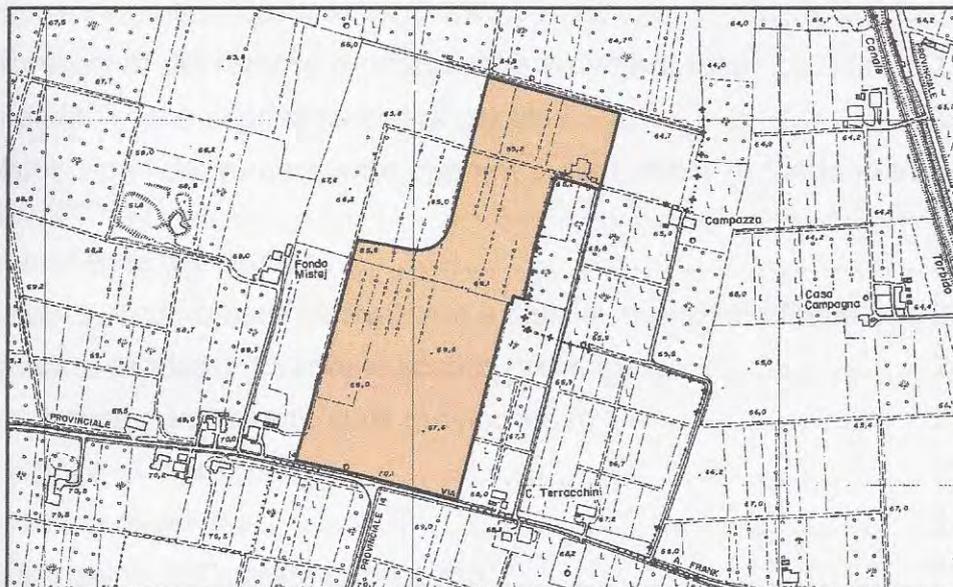
PROCEDURA DI VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE (V.I.A.)
AI SENSI DELLA L.R. 9/99 E S.M. E I. POLO ESTRATTIVO N.9 "VIA GRAZIOSI"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE "CAVA CAMPAZZA"

Fascicolo

D

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI
MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGI



VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI RELATIVI AL PROGETTO
DEFINITIVO, RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGI

COMMITTENTE E PROPRIETA'

UNIONCAVE s.c. a r.l.
via Gramsci n.7
41058 Spilamberto (MO)

UNIONCAVE SCARL

Via Gramsci 7/A
41057 SPILAMBERTO (MO)
Part. IVA - 02445160365

Data:

Febbraio 2014

RESPONSABILE DEL PROGETTO:

Geom. Lorenzo Lorenzoni

COORDINATORE DEL GRUPPO DI LAVORO:

Dott. Agr. Rita Bega

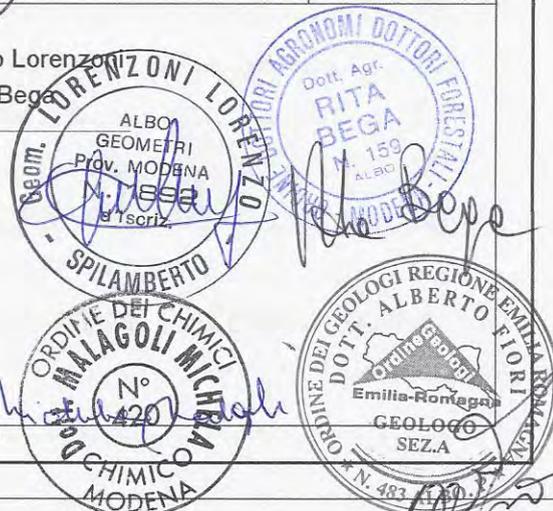
GRUPPO DI LAVORO:

Geom. Lorenzo Lorenzoni
TOPOGRAFIA

Dott. Geol. Alberto Fiori
ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Dott. Michela Malagoli
RUMORE E QUALITA' DELL'ARIA

Dott. Agr. Rita Bega
PROGETTO RIPRISTINO VEGETAZIONALE
E ASPETTI AMBIENTALI



Sommario

D.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	3
D.1.1	Metodologia, modelli e riferimenti utilizzati per la valutazione e la stima degli impatti.....	3
D.1.2	Griglia di valutazione degli impatti e criteri di giudizio.....	6
D.2	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'ATMOSFERA.....	14
D.2.1	Stima dell'impatto Acustico	14
D.2.1.1	Incremento del rumore prodotto dalle attività di cava	16
D.2.1.2	Individuazione degli algoritmi di calcolo	17
D.2.1.3	Valutazione del rumore ante operam e del rumore di fondo presso i ricettori	19
D.2.1.4	Valutazione dei risultati.....	20
D.2.1.5	Impatti prodotti dalla coltivazione e dalla sistemazione finale	20
D.2.1.6	Impatto prodotto durante lo scotico preliminare.....	21
D.2.1.7	Incremento del rumore sulla provinciale n°14.....	21
D.2.2	Produzione di Vibrazioni.....	23
D.2.3	Produzione di polveri.....	24
D.2.3.1	Descrizione dell'attività in progetto	25
D.2.3.2	Metodologia di indagine	27
D.2.3.3	Definizione dei ricettori e degli scenari di studio	30
D.2.3.4	Definizione delle sorgenti emmissive.....	32
D.2.3.5	Analisi dei dati e azioni correttive	39
D.2.3.6	Conclusioni	44
D.3	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO.....	45
D.3.1	Asportazione del suolo.....	45
D.3.2	Stabilità	46
D.3.2.1	verifiche di stabilità fronte di scavo (lato bacino irriguo)	49
D.3.2.1	Verifiche di stabilità fronte di scavo (scarpata tipo).....	50
D.3.2.2	verifica di stabilità scarpata di ripristino	53
D.3.3	Depauperamento della risorsa	55
D.4	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLE ACQUE SUPERFICIALI.....	55
D.5	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLE ACQUE SOTTERRANEE.....	56
D.6	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E PAESAGGIO.....	61

D.7	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.....	62
D.8	INFRASTRUTTURE	65
D.9	RISCHIO DI INCIDENTI	67
D.9.1	Rischio di incidenti per i lavoratori.....	67
D.9.2	Rischio ambientale: Rischio di sversamento di idrocarburi	69
D.10	IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, LE CONDIZIONI SOCIO - ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI.....	71
D.11	IMPATTO BENI ARCHEOLOGICI.....	72
D.12	SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	74
D.13	FATTORI ANTROPICI SINERGICI INDIPENDENTI DAL PROGETTO.....	75
D.14	MITIGAZIONI.....	79
D.14.1	Misure di mitigazione	79
D.15	DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI IMPATTI PRODOTTI	81
D.15.1	Piano di monitoraggio - acque sotterranee.....	81
D.15.2	Piano di monitoraggio rifiuti di estrazione - Terre e rocce da scavo ..	84
D.15.3	Piano di monitoraggio – rumori e polvere	85
D.16	CONCLUSIONI	89
	Allegato D.1 : Tabelle dei risultati delle valutazioni previsionali	90

D.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

D.1.1 METODOLOGIA, MODELLI E RIFERIMENTI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE E LA STIMA DEGLI IMPATTI

La metodologia utilizzata nel presente studio di impatto ambientale ha perseguito lo scopo di descrivere lo stato attuale e quello futuro del sito in esame e di comprendere, in ragione della minore o maggiore sensibilità del territorio, il quadro delle prestazioni ambientali del progetto nelle sue diverse fasi.

Dalle varie fasi del percorso seguito, riassunto di seguito, è stato possibile rilevare e, per quando possibile, quantificare le interazioni tra le caratteristiche progettuali ed i fattori ambientali.

Il concetto di ambiente, naturalmente, viene qui inteso nel suo significato più estensivo, comprendendo anche i fattori sociali ed economici.

I fattori ambientali possono essere suddivisi in due classi di indicatori: le risorse (bersagli ambientali) e le interferenze.

Le risorse sono rappresentate dalle componenti fisiche che caratterizzano l'ambiente iniziale e che possono subire un peggioramento o un miglioramento, temporaneo o permanente, per effetto dell'azione progettuale.

Le interferenze sono gli effetti causati direttamente dall'azione antropica dell'uomo per effetto della realizzazione e delle caratteristiche intrinseche del progetto e possono essere suddivise in permanenti e temporanee.

Le interferenze permanenti sono quelle sempre presenti, legate alle modificazioni che l'intervento in progetto comporta e sono legate soprattutto alla modificazione dell'uso del suolo e del paesaggio.

Le interferenze temporanee sono invece quelle relative all'esercizio dell'attività, queste non permangono per sempre, né per tutto il giorno, né per tutte le giornate dell'anno, tuttavia sono generalmente le fonti principali di disturbo in quanto, per loro natura, tendono a diffondersi nell'intorno più allargato del sito e ad interessare bersagli sensibili, come ad esempio la produzione di polveri o di rumore.

Per quanto riguarda i giudizi dei singoli impatti si è adottato un metodo qualitativo, adattando le analisi sui singoli orizzonti valutativi, alla situazione specifica di una cava di pianura.

Tale approccio permette di decidere, qualora l'entità dell'impatto superi una determinata soglia di accettabilità, la messa in campo di misure mitigative, al fine di annullare l'impatto stesso, o comunque di ridurre gli effetti negativi, sia a lungo termine, che per il solo periodo di esercizio dell'attività estrattiva.

Il presente fascicolo è quindi dedicata alla valutazione ed alla stima degli impatti sulle matrici ambientali sviluppata attraverso un processo logico di analisi e di comparazione articolato e che ha condotto al giudizio di valutazione dei singoli impatti, nel modo seguente:

- verifica della conformità del progetto agli strumenti di pianificazione vigenti, tale attività è descritta nel Fascicolo A - Inquadramento programmatico;
- definizione dello stato attuale, ovvero ante operam, delle componenti ambientali, mediante la quale è risultato possibile individuare eventuali fragilità e criticità ambientali, passibili di compromissione e/o alterazione in forza dell'esercizio dell'attività estrattiva. Tale attività è descritta nel Fascicolo B - Inquadramento ambientale;
- descrizione e definizione del piano di coltivazione e sistemazione. Tale attività è descritta nel Fascicolo C - Inquadramento Progettuale;
- verifica e analisi dei potenziali fattori di impatto, valutazione degli effetti significativi, mediante metodi qualitativi o quantitativi, nelle fasi di esercizio e di opera conclusa, ovvero post operam, a completamento della sistemazione. Tale attività è descritta nel presente Fascicolo D, così come tutte le attività seguenti;
- compilazione della "Griglia di valutazione degli Impatti" secondo la classificazione stabilita per i diversi possibili impatti, specificando se la natura dell'impatto è temporanea o permanente;
- descrizione delle misure di mitigazione, con indicazione delle loro caratteristiche, temporanee o definitive, e del livello di mitigazione da un punto di vista quali-quantitativo;

- indicazione dei dispositivi e delle misure di monitoraggio e controllo da adottare in fase di esercizio e dei soggetti a cui compete la loro realizzazione.

In particolare sono state svolte analisi approfondite, mediante valutazioni specialistiche, per i seguenti aspetti:

oaspetti geologico, idrogeologici e giacimentologici;

o clima acustico;

oaspetti emissivi in atmosfera;

oaspetti paesaggistici.

Per una più completa valutazione degli impatti si è allegato al presente S.I.A. il progetto definitivo di coltivazione della cava che ulteriormente approfondisce e visualizza, anche tramite le tavole grafiche, il progetto stesso e gli aspetti ad esso collegati.

L'analisi dei potenziali impatti associati alla coltivazione e alla gestione della cava è così condotta per i seguenti "bersagli ambientali" che compongono la check list:

- atmosfera (emissione di rumori e vibrazioni e di polveri);
- suolo e sottosuolo;
- acque superficiali e sotterranee;
- vegetazione, flora, fauna, ecosistemi e paesaggio;
- produzione di rifiuti;
- rischio di incidenti;
- infrastrutture (sistema della mobilità, elettrodotto, linee telefoniche, Pol-nato, ecc);
- sistema insediativo.

Si riporta nella tabella seguente l'elenco degli impatti e le fasi di valutazione in cui essi si manifestano.

IMPATTI ANALIZZATI (BERSAGLI)	FASI DI VALUTAZIONE	
	Fase d'esercizio	Post opera
ATMOSFERA (Polveri, Rumore, Vibrazioni)	X	
SUOLO E SOTTOSUOLO	X	X
ACQUE SUPERFICIALI	X	X
ACQUE SOTTERRANEE	X	X
FLORA E VEGETAZIONE	X	X
FAUNA	X	
PAESAGGIO	X	X
PRODUZIONE DI RIFIUTI	X	
INFRASTRUTTURE	X	
SISTEMA INSEDIATIVO	X	X

D.1.2 GRIGLIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E CRITERI DI GIUDIZIO

La valutazione qualitativa degli impatti sulle componenti ambientali elencate nella check list è stata espressa con l'attribuzione dei seguenti possibili gradi di giudizio:

<u>ENTITA' DELL'IMPATTO</u> ▶▶▶	Nullo
	Trascurabile
	Marginale
	Sensibile
	Rilevante
	Massimo

Dare un livello di giudizio all'impatto valutato, è servito a stabilire la soglia di accettabilità, si è infatti adottato il seguente criterio, per la messa in campo di misure mitigative:

	Nullo	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione
Impatto	Trascurabile	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione
	Marginale	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione

	Sensibile	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione
Impatto	Rilevante	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione
	Massimo	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione

La condivisione e la comprensione della griglia di valutazione degli impatti, da parte del gruppo di lavoro che ha redatto lo Studio di Impatto Ambientale, è alla base della formulazione dei vari giudizi espressi dai singoli, i quali, pur mantenendo una certa variabilità dei gradi di giudizio di ciascuno, appannaggio dell'esperienza professionale specifica e della discrezionalità personale, ha portato ad individuare, in merito al progetto di coltivazione della cava e alle componenti ambientali coinvolte, degli obiettivi comuni anche al fine di definire e proporre al termine del percorso, se necessarie, quelle misure e/o interventi di mitigazione, per favorire e ottenere il punto di incontro tra la fattibilità del progetto e la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio nel loro insieme.

Di seguito si riporta la casistica completa dei livelli di giudizio d'impatto, riferiti a situazioni di una cava come quella in esame, e che è servita ai componenti del gruppo di lavoro del S.I.A. a parametrarsi al metro di giudizio individuato e, per quanto possibile, a oggettivare e omogeneizzare il giudizio di impatto.

ATMOSFERA

Rumore e Polveri

Nulla: conseguenze nulle o irrilevanti

Marginale conseguenze modeste tali da non comportare alcun rischio di compromissione delle componenti ambientali e che non necessitano di misure di mitigazione

Sensibile: conseguenze modeste ma rilevabili tali da non comportare alcun rischio di compromissione delle componenti ambientali e spesso facilmente mitigabili;

Elevato: conseguenze rilevanti e potenzialmente in grado di generare un rischio di compromissione delle componenti ambientali, difficilmente mitigabili estrazione può

SUOLO E SOTTOSUOLO

Asportazione suolo

Nulla: non ipotizzabile

Trascurabile: l'attività estrattiva comporta sempre e comunque una fase in cui viene operata l'asportazione della copertura vegetale che determina l'impossibilità di svolgere gli effetti di filtrazione, adsorbimento. Tale situazione è comunque temporanea e si esaurisce con le fasi di sistemazione.

Stabilità

Nullò: non ipotizzabile

Trascurabile: intervento in zone stabili con litologie pseudocoerenti o incoerenti che preveda una morfologia di fine escavazione tale da garantire buone condizioni di stabilità.

La casistica di valutazione anche in questo caso è ridotta in quanto, impostando le morfologie di scavo e ripristino, secondo quelle che sono le norme di PAE, sono garantite condizioni di stabilità.

Depauperamento risorsa

Nullò: non ipotizzabile

Trascurabile/Marginale: depauperamento di risorsa geolitologica che non compromette la rarità e reperibilità della stessa e che inoltre non viene estratta, la risorsa, nella sua totalità dal sito di affioramento.

Sensibile/Rilevante: depauperamento di risorsa geolitologica non ampiamente diffusa e che l'estrazione di cava ne pregiudica in modo quasi totale l'affioramento e la reperibilità a scala provinciale della stessa.

Non si ipotizzano casi classificabili agli estremi, appartenenti cioè alle classi *nullò* e *massimo*, in quanto una attività estrattiva ha sempre intrinsecamente un depauperamento di risorsa geolitologica che comunque non sarà mai totale.

IDROGRAFIA

Idrografia superficiale

Nullò: intervento che comporti nessuna interferenza con il reticolo idrografico.

Trascurabile: intervento che comporti un'interferenza diretta con il solo reticolo drenante minuto naturale o con canali e/o fossi artificiali tale da non rendere necessaria la realizzazione di reti scolanti artificiali.

Marginale: intervento che comporti un'interferenza diretta con il solo reticolo drenante minuto naturale o con canali e/o fossi artificiali tale da rendere necessaria la realizzazione di reti scolanti artificiali.

Sensibile: intervento che comporti un'interferenza diretta con la rete idrografica superficiale, che renda necessari spostamenti e/o rifacimenti sostanziali degli alvei di rii e fossi naturali.

Rilevante: intervento che si collochi in corrispondenza di una zona di presumibile divagazione naturale dell'alveo del fiume o torrente per erosione laterale di sponda.

Massimo: nel caso di concomitanze dei casi precedenti

Idrografia profonda

Nulla: interventi in zone caratterizzate dall'assoluta mancanza di corpi acquiferi significativi.

Trascurabile: intervento in zone tali da non far presumere alcuna interferenza con il regime idrico sotterraneo.

Marginale: intervento in zone con circolazione idrica sotterranea di interesse meramente locale.

Sensibile: intervento in zone, potenzialmente in grado di interferire, con i corpi acquiferi principali e con i loro areali di ricarica.

Rilevante: intervento in zone, nelle quali vi è interferenza con i corpi acquiferi principali e con i loro areali di ricarica.

Massimo: intervento in zone, nelle quali vi è interferenza con i corpi acquiferi principali e i loro areali di ricarica, con presenza nell'ambito considerato di pozzi ad uso idropotabile, e condizioni idrogeologiche tali da far presumere una modificazione delle loro caratteristiche quali-quantitative.

FLORA E VEGETAZIONE

Nulla: non ipotizzabile

Trascurabile: aree già compromesse da precedenti attività che hanno asportato suolo e movimentato terreno, aree abbandonate, aree agricole prive di vegetazione spontanea coltivate da almeno 8-10 anni e zone solo parzialmente ricolonizzate da specie pioniere erbacee con copertura del suolo inferiore al 35%.

Marginale: boschi di età media inferiore ai 10 anni o ceduati da meno di 10 anni e copertura del suolo inferiore al 25%, esemplari arborei con meno di 50 anni, vegetazione spontanea o di ripa con età compresa tra 10 e 20 anni, filari di vegetazione autoctona di età inferiore ai 20 e zone ricolonizzate con piante erbacee e arbustive con copertura del suolo compresa fra il 35% e il 50%.

Sensibile: boschi di età media compresa ai 10 e 20 anni o ceduati da più di 10 anni e copertura del suolo superiore al 25%, esemplari arborei con età compresa fra 50 e 80 anni, vegetazione spontanea o di ripa con età compresa tra 20 e 35 anni, filari di vegetazione autoctona di età compresa fra i 20 e i 35 anni, zone ricolonizzate con piante erbacee e arbustive con copertura del suolo compresa fra il 50% e l'80% accompagnate da vegetazione arborea non superiore al 10% di copertura del terreno.

Rilevante: boschi di età media compresa fra 20 e 35 anni o cedui maturi (età < ad 1,5 del turno) e copertura del suolo superiore al 25%, esemplari arborei con più di 80 anni, vegetazione spontanea o di ripa con età superiore ai 35 anni, filari di vegetazione autoctona di età superiore ai 35 anni e zone ricolonizzate con piante arbustive e arboree con copertura del suolo superiore all'80% (alberi < 15%).

Massimo: in questa situazione il molto elevato consiste sostanzialmente nell'impossibilità di utilizzo del sito in cui vi si trova la fattispecie considerata, come ad esempio esemplari arborei secolari riconosciuti e censiti a livello regionale, boschi cedui invecchiati (età > 1,5 del turno), fustaie transitorie o definitive, impianti artificiali di specie arboree realizzati con finanziamenti pubblici, aree percorse da incendio, presenza di un cospicuo numero di specie protette e rare così come indicato nella normativa regionale.

FAUNA TERRESTRE

Nulla: non ipotizzabile.

Trascurabile: aree già compromesse da precedenti attività che hanno asportato suolo e movimentato terreno su vaste superfici (almeno 10 Ha), aree agricole prive di vegetazione spontanea coltivate intensivamente da almeno 8-10 anni, assenza di vegetazione arborea e arbustiva inferiore al 15% e territori classificati solo come Ambiti Territoriali di Caccia.

Marginale: zone di ripopolamento e cattura o copertura boschiva compresa fra il 15% e il 30%, vegetazione spontanea di tipo erbaceo e arbustivo superiore all'80% con la componente arbustiva non inferiore al 40%.

Sensibile: zone di ripopolamento e cattura e copertura arborea superiore al 40%.

Rilevante: zone di rifugio della fauna, siti di nidificazioni di specie protette e/o rare, Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS), aziende faunistico – venatorie.

Massimo: aree protette nazionali o regionali con divieto di caccia e aree di riequilibrio ecologico.

PAESAGGIO

Nulla: intervento che non comporti, a scala sovralocale e a scala locale, alcuna influenza sulla sensibilità paesaggistica del luogo e/o che il progetto, ad opere realizzate, non modifichi il paesaggio alle due scale di studio.

Trascurabile/Marginale: intervento che comporti, a scala sovralocale e/o a scala locale, una influenza minima sulla sensibilità paesaggistica del luogo (sensibilità paesaggistica di tipo: naturalistico, visivo-vedustico, storico-insediativo e simbolico) e/o che il progetto, ad opere realizzate, modifichi in maniera poco percepibile il paesaggio alle due scale di studio e nei suoi parametri di valutazione considerati (parametri: incidenza morfologica e tipologica, incidenza linguistica, incidenza visiva).

Sensibile/Rilevante: intervento che comporti, a scala sovralocale e/o a scala locale, una influenza oggettiva sugli aspetti valutativi della sensibilità paesaggistica del luogo (sensibilità paesaggistica di tipo: naturalistico, visivo-vedustico, storico-insediativo e simbolico) e/o che il progetto, ad opere realizzate, modifichi in maniera significativamente percepibile il paesaggio alle due scale di studio su uno o più dei parametri di valutazione considerati (parametri: incidenza morfologica e tipologica, incidenza linguistica, incidenza visiva).

Massimo: intervento che comporti, a scala sovralocale e/o a scala locale, una influenza tangibile e irreversibile sugli aspetti valutativi della sensibilità paesaggistica del luogo (sensibilità paesaggistica di tipo: naturalistico, visivo-vedustico, storico-insediativo e simbolico) e/o che il progetto, ad opere realizzate, incida in maniera significativa il paesaggio nei suoi parametri di valutazione considerati (parametri: incidenza morfologica e tipologica, incidenza linguistica, incidenza visiva).

PRODUZIONE DI RIFIUTI

Nulla: non vi è produzione di rifiuti di estrazione.

Marginale: la produzione di rifiuti di estrazione non comporta alcun rischio di compromissione delle componenti ambientali.

Sensibile: quando l'attività di produzione di rifiuti di estrazione può potenzialmente generare un rischio di compromissione delle componenti ambientali.

INFRASTRUTTURE

Viabilità

Nulla: non ipotizzabile

Trascurabile: quando vi è la presenza di piste di cava ad uso esclusivo, strutturalmente adeguate, che sono state studiate in modo da sfruttare la più idonea e logistica intersezione con la viabilità di grande traffico.

Marginale: quando la presenza del traffico indotto dalle attività di cava viene ad interagire con un qualsiasi tratto di viabilità comunale adeguato oppure strade vicinali o piste private.

Sensibile: quando l'attività di trasporto del materiale estratto, verso i siti di lavorazione o di destinazione, viene ad interagire con un breve tratto di viabilità pubblica esistente, la quale si trova in condizioni morfologiche o strutturali tali da essere intrinsecamente inadeguato a sopportare tale traffico.

Rilevante: quando l'attività di trasporto del materiale estratto, verso i siti di lavorazione o di destinazione, viene ad interagire con un breve tratto di viabilità pubblica esistente, la quale si trova in condizioni morfologiche o strutturali tali da essere intrinsecamente inadeguato a sopportare tale traffico.

Massimo: non ipotizzabile

RISCHIO DI INCIDENTI

Sicurezza dei lavoratori

Nulla: intervento che non comporta alcun rischio nei confronti di possibili incidenti relativi ai lavoratori impiegati nell'attività considerata.

Trascurabile: intervento che comporta un rischio prevedibile nei confronti di possibili incidenti relativi ai lavoratori impiegati nell'attività considerata e quindi annullabile purché si seguano le prescrizioni definite nel Documento di Sicurezza e Salute redatto per l'attività considerata ai sensi D.Lgs 81/2008

Ambientali (sversamento idrocarburi)

Nulla: intervento che non comporta alcun rischio di incidente ambientale durante il suo normale svolgimento.

Trascurabile: intervento che comporta un eventuale rischio che può essere annullato qualora siano seguite norme preventive

Sensibile: intervento che comporta un rischio che non può essere annullato pur seguendo norme preventive.

SISTEMA INSEDIATIVO

Nulla: nessuna possibile interazione con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) in un significativo intorno della zona di intervento.

Trascurabile: interazione minima con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona in quanto l'attività valutata si trova ad una distanza elevata tale da far presumere un'attenuazione degli impatti sugli aspetti sopra richiamati

Marginale: interazione con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona in quanto l'attività valutata pur trovandosi ad una distanza ravvicinata non interferisce con gli aspetti sopra richiamati

Sensibile: interazione potenzialmente negativa con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona o in un suo significativo intorno

Rilevante: interazione elevata con il sistema insediativo alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona tale che gli elementi vedono compromessa la loro integrità e reperibilità dalla messa in essere dell'intervento.

Massimo: interazione con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona tale da determinare la perdita o danno definitivi di uno di questi elementi.

Positivo: interazione benefica con il sistema insediativo relativamente alla presenza di beni materiali (beni culturali, architettonici ed archeologici), attività economiche (attività produttive ed artigiane) e sociali (aspetti che riguardano la collettività) nella zona

D.2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'ATMOSFERA

D.2.1 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO

La previsione dell'impatto acustico dovuto ad una attività di escavazione presenta diverse difficoltà, infatti è facile individuare le diverse sorgenti emittenti, le macchine operatrici e gli autocarri per il trasporto, non è altrettanto agevole la loro localizzazione spaziale perché l'attività di scavo si sposta all'interno della cava. Più semplice è prevedere il rumore dovuto al traffico indotto in quanto la viabilità di accesso risulta invece determinata in modo univoco.

Per questa ragione la valutazione dell'impatto acustico è avvenuta individuando i possibili ricettori sensibili, costituiti dagli edifici abitativi anche se di tipo colonico, effettuando per tali edifici il calcolo previsionale per differenti condizioni di avanzamento dei lavori.

Il Piano di coltivazione estrattiva della zona prevede la realizzazione di uno scavo a fossa con profondità massima di scavo a quota - 14 m dal piano campagna da eseguire in tre strati successivi dopo il preliminare splateamento del cappellaccio di copertura.

Complessivamente saranno asportati 466.771 mc di materiale dei quali 369.798 di ghiaia 31.715 mc di cappellaccio e 65.258 mc di scarto.

L'area di cava sarà suddivisa in 4 lotti; l'escavazione sarà eseguita nei primi 4 anni a partire dal lotto 1 con fronte di avanzamento da Nord a Sud; il cappellaccio rimosso preliminarmente allo scavo verrà accantonato all'interno dell'area di cava in

aree appositamente individuate, in modo da essere riutilizzato per le opere di ripristino.

La coltivazione dell'area avrà una durata complessiva di 5 anni. L'attività di estrazione della ghiaia verrà effettuata nei primi quattro anni, a partire dal secondo anno avrà inizio anche la sistemazione morfologica; nell'ultimo anno verrà effettuato il solo ripristino morfologico dell'ultimo lotto scavato.

La superficie da scavare è suddivisa in 4 lotti, al centro di lotto di scavo è stata posizionata una sorgente sonora caratterizzata da una potenza di emissione corrispondente ai mezzi che opereranno all'interno della cava durante l'attività di escavazione; il lotto 1 è stato suddiviso in due settori scavo di forma quadrata. Nella planimetria in Figura 1 si riporta la localizzazione dei ricettori, descritti nel precedente paragrafo di inquadramento ambientale.

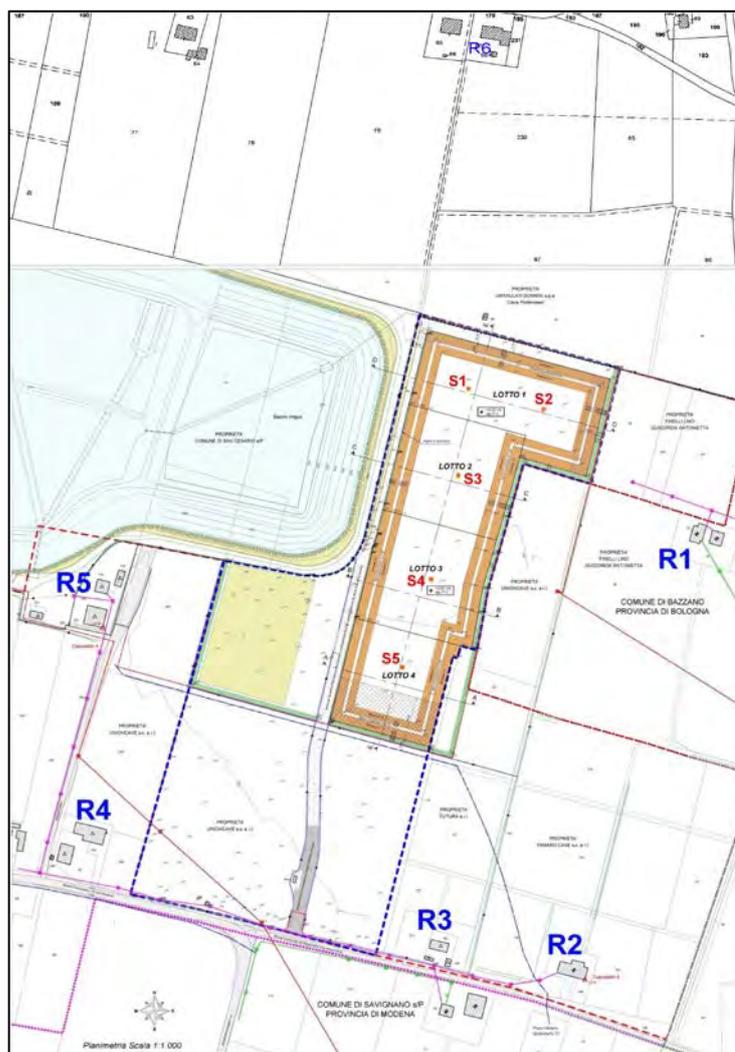


Figura 1- Individuazione dell'area di cava ; localizzazione delle sorgenti e dei ricettori

L'incremento del rumore generato dal maggior traffico indotto sulla Provinciale n°14 in corrispondenza degli edifici presenti in adiacenza è stato valutato tenendo conto anche del traffico attuale ricavato sulla base di rilevazioni di traffico speditive della durata di 30 minuti effettuate sul posto.

Nella esecuzione dei calcoli per la previsione dell'incremento della rumorosità ambientale si è ritenuto opportuno operare in modo da determinare i contributi per ogni ricevitore, ciò anche al fine di una più precisa individuazione delle cause che potrebbero determinare l'incremento del rumore. Per ogni ricevitore sensibile è stato calcolato separatamente il contributo originato: dalla futura attività di escavazione e di caricamento della ghiaia, dalle attività di ripristino finale.

La stima dell'emissione sonora prodotta durante la fase di allestimento della cava, accantieramento, rimozione dello strato superficiale, è stata calcolata assumendo l'emissione pari a quella dell'attività di estrazione della ghiaia in quanto saranno in uso gli stessi mezzi d'opera che saranno in uso all'interno della cava nella fase di sistemazione finale. Lo splateamento del cappellaccio avrà però una durata temporale molto limitata; l'area di cava infatti presenta una zona nella quale è stato asportato il terreno superficiale di ricoprimento del banco ghiaioso, pertanto tali operazioni avranno una durata variabile in funzione del lotto di scavo compresa tra 15 e 30 giorni circa.

D.2.1.1 Incremento del rumore prodotto dalle attività di cava

Lo scavo dei materiali verrà eseguito, secondo quanto previsto dal progetto di escavazione, avanzando nord a sud, e verrà condotto per tre successivi strati dello spessore di circa tre metri ciascuno fino a quota -14.5 da pc, dopo la preliminare asportazione del cappellaccio.

Il rumore che verrà generato all'interno dell'area di cava sarà prodotto dalle macchine operatrici utilizzate per lo scavo ed il caricamento dei materiali, dai lavori di scotico e movimentazione dei materiali e dal transito dei mezzi in movimento all'interno della area di cava. È previsto l'utilizzo di un escavatore cingolato per il caricamento della ghiaia sugli autocarri, che saranno caricati uno alla volta durante l'intera attività di cava; per il ripristino finale viene previsto l'uso di escavatore cingolato per il carico, di un autocarro e di una ruspa, per lo scotico preliminare dell'area si prevede l'impiego della stesse attrezzature che verranno usate per la

sistemazione finale. Dai dati di emissione reperiti dai libretti d'uso delle attrezzature la potenza sonora emessa è: 104 dBA per l'escavatore cingolato, 107 dBA per la ruspa; il rumore prodotto da un autocarro può essere assimilato a quello di una sorgente caratterizzata da una potenza sonora di 98 dBA, tale valore di emissione viene assunto anche per il transito all'interno della cava.

Sommando in termini di energia i dati di potenza sonora in uso in precedenza riportati si ricava che la potenza sonora emessa durante le fasi di lavorazione rappresentate nella planimetria in Figura 1, risulta pari a 105 dBA per l'attività ordinaria di escavazione e di 109 dBA per l'attività di ripristino.

Per ogni ricettore individuato è stato effettuato il calcolo del rumore che verrà generato in seguito all'attività di rimozione del cappellaccio in superficie, all'attività di scavo nei tre diversi strati e per il ripristino finale a quota -8 dal piano campagna.

Quando presente si è tenuto conto della duna perimetrale dell'altezza di 1,5m.

D.2.1.2 Individuazione degli algoritmi di calcolo

Attenuazione con la distanza

Il modello di calcolo utilizzato per la previsione ipotizza le sorgenti puntiformi, in questa ipotesi il rumore si trasmette all'area circostante ed il livello di pressione sonora si attenua in modo proporzionale al quadrato della distanza secondo la formula riportata nella pagina seguente, che tiene conto che, essendo le sorgenti sonore a terra la propagazione del suono avviene secondo superfici emisferiche.

$$Leq_d = L_w - 10 * \log(2\pi d^2)$$

L_w è la potenza sonora;

(d) è la distanza;

Leq_d è il contributo al rumore ambientale

Attenuazione dovuta al suolo erboso

L'attenuazione dovuta al suolo erboso o comunque alla presenza di vegetazione o irregolarità può essere calcolata secondo la norma ISO 9613-2; la previsione è avvenuta secondo il metodo semplificato che calcola l'attenuazione dovuta al terreno ponderata in curva A (e non quindi in banda d'ottava) secondo la formula che segue:

$$A_{SUOLO} = 4,8 - \frac{2h_m}{d} \cdot \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

$A_{(suolo)}$ è l'assorbimento del suolo

(d) è la distanza

h_m è l'altezza media del cammino dell'onda dal suolo

Attenuazione della duna perimetrale e della parete di scavo:

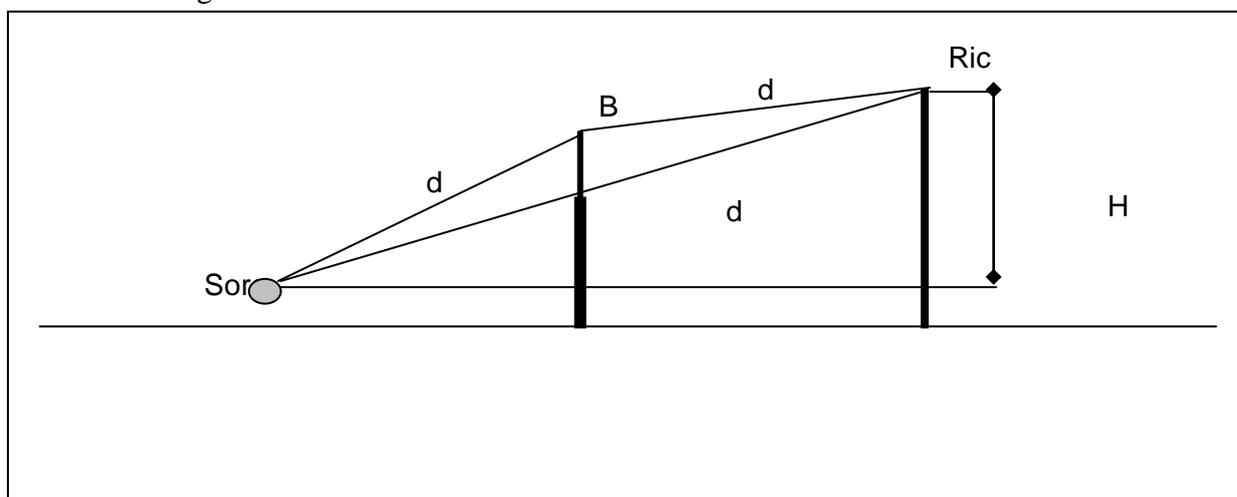
Per il calcolo dell'attenuazione che sarà prodotta dalla duna perimetrale e/o dalla parete dello scavo in corrispondenza dei ricettori che verranno a trovarsi in ombra acustica rispetto le sorgenti è stata calcolata applicando il metodo semplificato generato dalla diffrazione di semplici barriere trasversali al fronte d'onda, basato sulla relazione semiempirica di Kirchoff.

Questa formulazione deriva dalla valutazione del numero di Fresnel definito dalla relazione seguente:

$$N = [2 \cdot (d_{ss} + d_{sr} - d)] / \lambda \quad (3)$$

Dove λ = lunghezza d'onda

Basata sul seguente schema:



Dove: per una barriera con un singolo bordo di diffrazione i parametri della relazione sono:

d_{ss} = distanza sorgente-bordo della barriera

d_{sr} = distanza ricevitore-bordo della barriera

a = distanza, parallela alla barriera, tra sorgente e ricevitore

L'attenuazione dovuta alla diffrazione della barriera è data da:

$$A = 10 \cdot \text{Log}(3 + 20N)$$

Il calcolo dell'attenuazione è stata eseguita ipotizzando tutta l'energia sonora alla frequenza di 1khz valore che, per la frequenza di emissione dei motori diesel, determina valori di attenuazione molto vicini a quelli che si ottengono operando il calcolo in frequenza.

D.2.1.3 Valutazione del rumore ante operam e del rumore di fondo presso i ricettori

Sulla base delle misure eseguite, il rumore ante operam è stato assunto pari al valore di Leq_{6-22} rilevato in P0, per i ricettori posti in prossimità della provinciale 14: R2, R3 ed R4. Il valore di Leq_{6-22} nel punto P1 è stato utilizzato come livello di rumore ante operam per calcolare il valore del rumore ambientale per la verifica del rispetto del valore assoluto di immissione per i ricettori R1 e R5; quello calcolato dalla misura in P2 è stato utilizzato per il ricettore R6.

Il valore del rumore di fondo ante operam rispetto al quale verrà valutato il rispetto del valore differenziale di immissione è stato assunto pari al Leq_{min} minore rilevato in P0 per tempi di integrazione di 30 minuti, nel periodo in cui sarà in attività la cava(fascia oraria 7-19) per i ricettori R2, R3 ed R4 esposti al traffico stradale della SP14; per i ricettori R1 e R5 è stato assunto pari al valore di Leq_{min} calcolato nel punto P1 (Leq_{min} è di 49,0 dBA), per il ricettore R6 è stato preso il valore di Leq_{min} calcolato nel punto P2 (Leq_{min} è di 56,0 dBA).

D.2.1.4 Valutazione dei risultati

Applicando le formule in precedenza discusse con l'ausilio di una pagina di calcolo si è provveduto a determinare l'emissione sonora in corrispondenza di tutti i ricettori per ognuna delle sorgenti individuate, che corrispondono alle diverse attività che verranno svolte all'interno della cava. L'altezza del ricettore rispetto al piano di campagna è stata posta in corrispondenza della finestra più direttamente esposta sia al piano terra che al primo piano.

Il calcolo dell'attenuazione della barriera è stato eseguito in via cautelativa ipotizzando un'unica linea di diffrazione e considerando l'altezza della barriera rispetto alla sorgente come la somma dell'altezza della duna perimetrale, se ed in quanto esistente, alla profondità dello scavo in funzione dello strato in fase di scavo nella previsione. In funzione della tipologia delle attrezzature in uso l'altezza della sorgente è stata posta a +2m rispetto al piano di lavoro delle attrezzature stesse.

Sommando per ogni ricettore, in termini di energia, il valore di Leq calcolato con la metodologia in precedenza riportata generato da ciascuna delle sorgenti sonore prese in esame si è dapprima determinato il rumore prodotto durante l'attività di scavo, poi sommando ulteriormente il rumore ante operam si è calcolato il rumore ambientale atteso in corrispondenza dei ricettori individuati. In modo analogo sommando il valore di Leq residuo caratteristico della zona, rilevato nella indagine, al valore della emissione generato da ciascuna delle sorgenti sonore prese in esame si è potuto valutare il valore differenziale di immissione in corrispondenza dei ricettori individuati.

I risultati delle simulazioni sono riportati nella tabelle in allegato, dalle quali si possono riassumere alcune considerazioni conclusive che vengono di seguito riportate.

D.2.1.5 Impatti prodotti dalla coltivazione e dalla sistemazione finale

Nonostante l'escavazione di materiali lapidei risulti essere certamente attività ad elevata emissione sonora, l'incremento del rumore prodotto in corrispondenza dei ricettori individuati è tale da non determinare il superamento dei valori assoluti di immissione previsti per la classe terza classe per tutti i ricettori individuati

La stima del differenziale di immissione valutato nelle condizioni in precedenza specificate e riferito alla parete esterna dei ricettori individuati risulta sempre inferiore a 5 dBA in tutti i ricettori.

Il rumore generato in corrispondenza dei ricettori durante lo scavo del primo strato risulta più elevato di quello generato nella escavazione degli strati successivi.

D.2.1.6 Impatto prodotto durante lo scotico preliminare

Nonostante l'attività di preparazione iniziale preveda l'uso delle stesse attrezzature che verranno utilizzate per la sistemazione finale, essa determina livelli di emissione superiore in corrispondenza dei ricettori individuati in quanto verrà eseguita a quota -1,5m ed inoltre in tale fase non risulterà ancora realizzato l'arginello di protezione.

In ogni caso l'incremento del rumore prodotto in corrispondenza dei ricettori individuati è tale da non determinare il superamento dei valori assoluti di immissione prescritti; i livelli di emissione per la III^a classe acustica prodotti dalle attività di cava risultano anch'essi rispettati in corrispondenza di tutti i ricettori; tale attività lavorativa avrà inoltre una durata temporale molto limitata.

La stima del differenziale di immissione valutato nelle condizioni in precedenza specificate e riferito alla parete esterna dei ricettori individuati risulta sempre inferiore a 5 dBA in tutti i ricettori.

D.2.1.7 Incremento del rumore sulla provinciale n°14

Come descritto nella relazione di progetto i mezzi raggiungeranno i frantoi di lavorazione tramite la viabilità pubblica.

Per il raggiungimento degli impianti di lavorazione:

- I mezzi diretti al Frantoio Vezzali usciranno dall'area di cava su via Graziosi, in direzione ovest raggiungeranno la rotonda di Altolà per poi svoltare in direzione di Spilamberto e proseguire verso Modena;

- I mezzi diretti al Frantoio Fondovalle usciranno dall'area di cava su via Graziosi per proseguire in direzione sud fino al raggiungimento della "Nuova Pedemontana" proseguendo poi verso Vignola;
- I mezzi diretti all'impianto di Trebbo di Reno usciranno dall'area di cava su via Graziosi per proseguire in direzione sud fino al raggiungimento della "Nuova Pedemontana" proseguendo poi verso Bazzano (BO);

Nel periodi massima attività di trasporto materiale è previsto il transito di 9 mezzi/ora.

Il traffico medio sulla provinciale n°14, da rilievi eseguiti sul posto, è di circa 183 veicoli leggeri e di 34 mezzi pesanti. La stima dell'incremento dei livelli di rumore in conseguenza del maggior traffico indotto dall'attività che verrà esercitata può essere eseguita mediante un adattamento per le strade extraurbane della formula elaborata da CETUR [Centre d'Etude des Transports Urbains], di seguito riportata che è forse quella più frequentemente utilizzata.

$$Leq = 20 + 10 \cdot \log(QVL + 7 \cdot QVP) + 20 \cdot \log(V) - 12 \cdot \log(d + l/3)$$

QVL = flusso veicoli leggeri (veicoli/h); **QVP** = flusso veicoli pesanti orario (veicoli/h)

V = velocità veicoli (km/h); **d** = distanza da bordo strada (m); **l** = larghezza carreggiata (m)

Nel caso di studio si deve solamente calcolare l'incremento e non il valore assoluto del rumore ad una distanza prestabilita, pertanto l'accuratezza del calcolo è elevata.

Il risultato evidenzia che l'incremento di traffico atteso potrà determinare l'aumento atteso rispetto il traffico già ora esistente che risulterà di 0,5 dBA; tale valore risulta dello stesso ordine di grandezza dell'accuratezza delle misure di rumore, calcolando l'incremento rispetto all'intero periodo diurno l'incremento dimezza risultando non significativo.

Anche per i ricettori vicini alla provinciale n°14 per i quali il rumore da traffico costituisce la principale causa del rumore presente, tale incremento risulta limitato e tale da non determinare il superamento dei valori assoluti di immissione previsti dalla zonizzazione acustica. Pertanto a maggior ragione saranno rispettati anche i limiti prescritti dal D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142.

D.2.2 PRODUZIONE DI VIBRAZIONI

Lo studio delle vibrazioni meccaniche è legato a due aspetti: gli effetti che le vibrazioni determinano sull'uomo, e quelli sui fabbricati. I primi consistono in disturbi di natura neuropsichica che coinvolgono i terminali nervosi periferici, e in disturbi biologici interessati al sistema nervoso e osseo che possono provocare un aumento della pressione sanguigna, del battito cardiaco, attenuazione dei riflessi, varia forme di artrosi e discopatie.

Più comunemente l'aspetto delle vibrazioni è legato all'influenza di queste ultime sulle strutture edilizie, in particolare per quanto riguarda i manufatti antichi, infatti la propagazione di vibrazioni di intensità moderata non in grado di causare danni diretti in suoli incoerenti e a bassa densità può determinare assestamenti e provocare cedimenti differenziali nei manufatti.

La legislazione italiana in materia è priva di specifici provvedimenti è dunque necessario fare riferimento alla normativa tecnica: UNI 9614 per quanto riguarda il disturbo verso i residenti, e UNI 9916 per gli effetti sugli edifici.

Danni strutturali agli edifici, se si escludono strutture storiche di particolare pregio archeologico od artistico, sono legati a livelli vibratori intensi indotti da grandi masse in movimento (treni merci, caduta massi, ecc..) o intensi impulsi tipicamente esplosioni, che nel caso in esame possono essere esclusi.

Impianti industriali più comuni o traffico in particolare pesante possono, in alcuni casi, indurre nei fabbricati limitrofi livelli vibratori sufficienti per essere definiti disturbanti. Nel caso in esame, per le motivazione di seguito elencate, è possibile escludere che le vibrazioni delle attività previste possano generare disturbo in corrispondenza dei fabbricati residenziali limitrofi.

- La tipologia di terreno sedimentaria tipica della zona di indagine è caratterizzata da una forte dissipazione delle vibrazioni meccaniche, che già a poche decine di metri risultano drasticamente ridotte.
- L'assenza di singolarità nel terreno come vette di colline, strutture rocciose dalla forma complessa, ecc.. esclude la possibilità che si generino effetti di concentrazione delle vibrazioni.

- Le macchine su gomma che saranno utilizzate presenteranno proprio per la presenza dei pneumatici un naturale smorzamento rispetto alla trasmissione al terreno delle vibrazioni generate.
- Il traffico pesante indotto dall'attività proposta sarà trascurabile rispetto a quello che attualmente circola nella viabilità locale.

D.2.3 PRODUZIONE DI POLVERI

Il presente studio è relativo al progetto di Coltivazione e Sistemazione della cava di materiale ghiaioso-sabbioso "Cava Campazza"

L'area, di proprietà della Ditta Unioncave s.c. a r.l. ed individuata dal PAE del Comune di San Cesario sul Panaro nella tavola 2C nel comparto 4, fa parte di un'area di escavazione più vasta, già oggetto di pregresse escavazioni, inserita nel Polo Estrattivo n.9 "Via Graziosi", in Comune di San Cesario sul Panaro, a circa 3 Km. a Sud-Est dal centro abitato del capoluogo ed è situata al margine Sud-Est del confine comunale.

L'area di cava si trova nella parte sud ovest del Polo Estrattivo n.9 e presenta una zona nella quale è stato asportato il terreno superficiale di ricoprimento del banco ghiaioso.

Nel quadro ambientale si è già riferito sulla qualità dell'aria della zona e sulle cause che la influenzano, nel presente capitolo si provvederà ad una stima degli effetti indotti dalle attività in progetto.

Gli impatti sull'atmosfera prodotti dalla coltivazione di un'area di cava sono principalmente dovuti 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. Tali impatti hanno carattere temporaneo e cessano quando viene completato il ripristino dell'area; la dispersione di polveri limitatamente al sollevamento operato dal vento potrà permanere fino a quando nell'area di cava si sarà nuovamente sviluppata la vegetazione, ciò in modo del tutto simile a quanto accade per i terreni coltivati a seminativi.

Si può rilevare inoltre la limitata presenza di ricettori sensibili nelle vicinanze del comparto estrattivo; nella parte nord est dell'area di intervento sono presenti due fabbricati non occupati che verranno demoliti prima di iniziare le operazioni di scavo.

D.2.3.1 Descrizione dell'attività in progetto

Il Piano di coltivazione estrattiva della zona prevede la realizzazione di uno scavo a fossa con profondità massima di scavo a quota -14,5 m dal piano campagna da eseguire in quattro strati successivi dopo il preliminare splateamento del cappellaccio di copertura.

L'attività estrattiva prevede una escavazione complessiva di circa mc 466.771 suddivisi rispettivamente in:

- circa mc 369.798 di materiale netto utile ghiaioso;
- circa mc 31.715 di terreno di copertura del banco ghiaioso (cappellaccio);
- circa mc 65.258 (15% del volume del volume della ghiaia) limi e argille interclusi al materiale ghiaioso e non separabile in sito;

La tabella che segue evidenzia i quantitativi di materiale che verrà estratto e movimentato ed i relativi viaggi in entrata ed uscita dall'area di cava, per il trasporto del materiale estratto e delle terre per i ripristino

			TOTALI	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4
a	VOLUME SCAVO COMPLESSIVO	mc	466.771	137.292	114.685	117.272	97.522
b	VOLUME CAPPELLACCIO	mc	31.715	13.184	3.170	5.630	9.731
c	VOLUME MATERIALE GHIAIOSO COMPRESO SCARTO DI INTERSTRATO IN USCITA (a - b)	mc	435.056	124.108	111.515	111.642	87.791
d	VOLUME MATERIALE DA IMPORTARE	mc	150.649	42.916	44.234	42.065	21.434
e	VOLUME SCARTO DI INTERSTRATO	mc	65.258	18.616	16.727	16.746	13.169
f	VOLUME MATERIALE PER SISTEMAZIONE COMPRESO SCARTO DI INTERSTRATO IN ENTRATA (d + e)	mc	215.907	61.532	60.961	58.811	34.603
	q.tà volume materiale ghiaioso /giorno (220gg/anno)	mc		565	507	508	400
	n mezzi/giorno(mc 14/mezzo)			41	37	37	29
	passaggi di andata+ritorno/giorno			82	74	74	58

Tabella 1 – schema riassuntivo movimentazione terre

L'area di cava sarà suddivisa in 4 lotti; l'escavazione sarà eseguita nei primi 4 anni a partire dal lotto 1 con fronte di avanzamento da Nord a Sud; il cappellaccio rimosso preliminarmente allo scavo verrà accantonato all'interno dell'area di cava in aree appositamente individuate, in modo da essere riutilizzato per la formazione della barriera in terra e per le opere di ripristino.

L'attività estrattiva si articolerà mediante un'unica fase della durata di 5 anni (4 anni estrattivi e 1 per il completamento delle opere di ripristino finale) suddivisa in lotti successivi della durata annuale.

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, oltre che dall'argine di 1,5 m di altezza posto a protezione dell'area.

Le attività estrattive avranno una durata massima di 9 ore al giorno e per 220 giorni lavorativi.

Il materiale estratto sarà condotto direttamente agli impianti di lavorazione mediante autocarri che raggiungeranno i frantoi di lavorazione tramite la viabilità ordinaria come descritto nella relazione generale di progetto.

Il ripristino sarà eseguito a quota -8 m dal piano campagna.

Per questa fase sarà utilizzato il cappellaccio estratto nella fase di scotico e depositato nelle aree individuate a tale scopo; una parte di terre, come descritto nella relazione di progetto, dovrà essere importata in cava.

Nelle valutazioni si è fatto riferimento alla seconda annualità di scavo che risulta quella più impattante per le movimentazione complessiva di terre sulla base dei quantitativi riportati in Tabella 1 (scavo lotto 2 e ripristino lotto 1) .

D.2.3.2 Metodologia di indagine

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 sulle piste 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 quindi 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. Queste costituiscono la frazione inalabile in grado di raggiungere l'area bronco tracheale e rappresentano 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.

La stima degli impatti prodotti dalle attività di coltivazione dell'area di cava sull'ambiente circostante è stata effettuata sulla base delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana.

A tale scopo è stata definita l'area di studio, i principali ricettori sensibili e sono state caratterizzate le sorgenti emissive e le tipologie di inquinanti emessi.

Nell'analisi che segue si procederà ad individuare le attività che costituiscono una fonte potenziale di polveri e di emissione di PM10 in g/h e a calcolare i dati di emissione oraria, per le attività individuate, utilizzando gli algoritmi di calcolo EPAAP42 presenti nel documento sopra citato.

Al fine di valutare gli effetti della diffusione delle polveri delle differenti fasi di lavorazione della cava, in relazione alle linee guida per le differenti fasi lavorative, verranno inoltre valutati i tempi di funzionamento e la distanza dal ricettore, indagato in modo da definire nel dettaglio gli scenari espositivi più rappresentativi.

L'analisi si riferisce all'anno in cui saranno scavati/movimentati i massimi quantitativi, ovvero il secondo anno, nel quale verrà effettuata l'escavazione del lotto 2 e il ripristino del lotto 1; verrà inoltre valutata l'emissione di polveri prodotta durante le lavorazioni che verranno eseguite nel lotto 1, che è rappresenta l'area di cava più vicina agli edifici abitativi.

Per determinare la compatibilità dell'intervento proposto con l'ambiente circostante i valori di emissione ottenuti saranno confrontati con le soglie di emissione di cui alle tabelle da 16 a 19 delle linee guida e riportate di seguito, che individuano soglie differenti in funzione della distanza sorgente-ricettore e della durata temporale delle attività svolte.

Tabella 16 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

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.

Tabella 18 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra 150 e 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<90	Nessuna azione
	90 + 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 + 100	<225	Nessuna azione
	225 + 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 + 150	<519	Nessuna azione
	519 + 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 + 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	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.

Tabella 19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno

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.

D.2.3.3 Definizione dei ricettori e degli scenari di studio

Al fine di valutare gli effetti della diffusione di polveri prodotti dalle attività di coltivazione della cava sono stati individuati gli edifici abitativi più vicini all'area, R1, R2, R3, R4 ed R5, posti nel raggio di 500 m dal perimetro della stessa.

Nella figura che segue è riportata la localizzazione dell'area di cava e dei ricettori sensibili individuati; come si evince dalla figura, le attività lavorative verranno eseguite a distanze superiori ai 150 m, con la sola eccezione di una piccola area al confine nord/est (lotto 1) nella quale le lavorazioni potranno avvenire ad una distanza di compresa tra i 100 e 150 rispetto al ricettore R1.

Relativamente al secondo anno di attività, che, come detto in precedenza, è connesso alle condizioni più gravose in termini di movimentazione complessiva terre, gli scenari indagati sono:

- l'attività di rimozione del cappellaccio (lotto 2): tale attività avrà una durata di circa 15 giorni e verrà eseguito a distanze sempre superiori a 150 m dal ricettore più prossimo (R1)

- l'attività di escavazione del lotto 2 e ripristino del lotto 1, che avverranno a distanze mediamente superiori a 150 m.

Relativamente alle operazioni che potranno essere svolte a distanze inferiori a 150 dal ricettore R1 (lotto 1), gli scenari indagati sono:

- rimozione del cappellaccio (lotto 1): tale fase avrà una durata di circa 60 giorni nell'intero lotto e verrà eseguito a distanze mediamente a superiori a 150 m dal ricettore più prossimo (R1) e per pochi giorni a distanze comprese tra 100 e 150 giorni.
- escavazione ghiaia nel del lotto 1, anch'essa eseguito a distanze mediamente a superiori a 150 m dal ricettore più prossimo (R1) e per pochi giorni a distanze comprese tra 100 e 150m.
- ripristino del lotto 1 (in parte a distanze comprese tra 100 e 150m), che verrà eseguito nella stessa annualità in cui verrà effettuata l'escavazione del lotto 2 (distanze sempre superiori a 150 m)

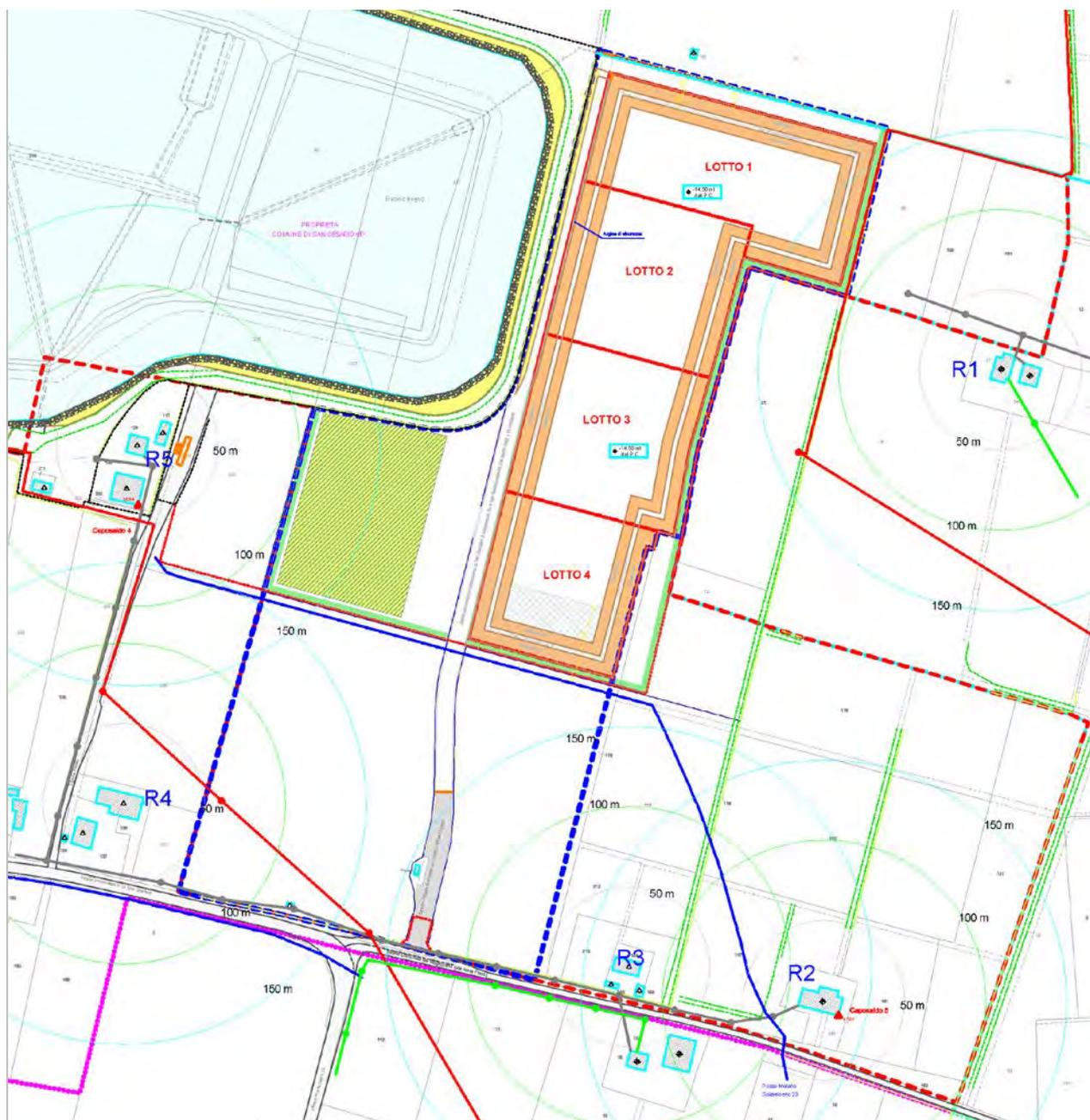


Figura 2 Localizzazione dell'area e dei ricettori

D.2.3.4 Definizione delle sorgenti emissive

Sulla base delle indicazioni ARPA e delle linee guida sono state individuate le principali fasi di emissione per l'attività di scavo e per l'attività di ripristino; nella Tabella 2 e nella Tabella 3 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.

	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 diPM10 per Km di materiale rimosso	
1a	Fase di caricamento del materiale sbancato	da esempio SCC 3-05-025-06	1,2x10-3	kg per ogni Mg di materiale estratto	da esempio SCC 3-05-025-06
2	Trasporto interno cappellaccio escavato verso area di deposito temporaneo	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	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
2a	Fase di scarico 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%)
3	Fase di estrazione ghiaia	da esempio (SCC 3-05-027-60)	3.9×10^{-4}	kg per ogni Mg di materiale estratto	
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto	da esempio SCC 3-05-025-06	1,2x10-3	kg per ogni Mg di materiale estratto	
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	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 2 – individuazione degli algoritmi di calcolo per le attività di scavo

	Attività di scavo	Riferimento AP42	Fattore di emissione	Unità di misura	Parametri
6	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	3-05-010-45 Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	kg per ogni ora di attività	s = silt (12-2.2%) M= umidità del materiale (%)
7	Fase di scarico 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%)

Tabella 3 – individuazione degli algoritmi di calcolo per le attività di ripristino

D.2.3.4.1 Attività di scavo

Le fasi lavorative in cui si articola l'attività di scavo possono essere individuate nella "scopertura del cappellaccio" o materiale superficiale non produttivo, nel suo allontanamento e deposito temporaneo in area dedicata in attesa del successivo

utilizzo per il ripristino morfologico, nell'estrazione del materiale da avviare agli impianti di lavorazione e nel suo trasporto.

1. Fase di rimozione del cappellaccio

L'attività di rimozione del cappellaccio sarà marginale in quanto l'area di cava presenta una zona nella quale è stato asportato il terreno superficiale di ricoprimento del banco ghiaioso.

La rimozione del materiale superficiale residuo avverrà mediante ruspa cingolata; il materiale rimosso verrà depositato in area dedicata per il riutilizzo nella fase di ripristino e per la realizzazione della barriera a perimetro dell'area di cava.

I quantitativi complessivi di materiale rimosso nella fase di scotico del lotto 2, nel secondo anno di attività sono pari a 3.170 mc; la rimozione del cappellaccio verrà effettuata in 15 giorni circa, pertanto, considerando 9 ore/giorno, saranno movimentati 211,3 mc/giorno, pari a 23,4 mc/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 4,8 m/h ($4,8 \times 1,5$ [profondità scavo] $\times 3,2$ [larghezza ruspa] = 23,4 m³/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 $4,8 \times 10^{-3} \text{ km/h} \times 3,42 \text{ kg/km} = 16,7 \text{ g/h}$.

1a Fase di caricamento su camion del cappellaccio

Il materiale sbancato viene caricato su camion per il trasporto all'area dedicata allo stoccaggio temporaneo.

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. Ipotizzando una densità del materiale pari a 1.6 ton/m³, si trattano 37,5 ton/h, si ottiene pertanto un'emissione oraria di: $37,4 \text{ t/ora} \times 1,2 \times 10^{-3} \text{ kg/t} = 45,1 \text{ g/ora}$.

2. Fase movimentazione cappellaccio

Il cappellaccio rimosso viene trasportato nell'area della cava dedicata, in attesa del successivo utilizzo ai fini del ripristino morfologico.

Il calcolo dell'emissione di polveri legato a questa fase è stato stimato utilizzando la formula riportata in Tabella 2 (13.2.2 Unpaved Road).

Poiché ogni ora verranno movimentati 23,4 mc di cappellaccio, tramite automezzo con portata di 14 mc, sono previsti 3,3 trasporti/ora su un percorso medio di circa 200 m lineari, considerando il viaggio di andata a pieno carico e ritorno a vuoto. Il peso medio dell'autocarro a pieno carico e vuoto è pari a 21.2 ton; il valore di silt "s" è stato assunto pari a 12%.

Di seguito si riporta il calcolo del contributo all'emissione di PM10 derivante dal transito della ruspa per il trasporto del cappellaccio, utilizzando la formula EPA relativa ai veicoli che transitano su strade bianche all'interno di siti industriali.

$$f_e = U \cdot k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad E = f_e \cdot n \cdot l \quad (1)$$

13.2.2 Unpaved Road			
Parametro		Valore	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	k	1,5	
Contenuto in silt della superficie stradale	S	12	%
Massa media dei veicoli	W	21,2	T
Esponente empirico	a	0,9	
Esponente empirico	b	0,45	
Fattore di conversione unità anglosassoni/unità metriche	U	281,9	
Fattore di emissione	fe	1020	g/(veicolo km)
Lunghezza tratto di pista considerato	l	0,2	Km
Numero automezzi in transito ogni ora (media -fase di massimo impatto)	n	3.3	
Emissione oraria (stima)	E	684	g/h

2a Fase scarico del materiale sbancato

Il materiale superficiale sbancato viene depositato in area dedicata in attesa del successivo utilizzo per il ripristino morfologico è stata calcolata l'emissione associata all'attività di scarico degli automezzi e formazione di cumuli di stoccaggio.

Il volume di materiale da scaricare è pari a 37,5 ton/h

La formula utilizzata è quella di cui al 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:

$$K=0,35$$
$$M=4,8\%$$
$$U=1,5 \text{ m/s}$$

Applicando la formula relativamente a 37,5 t/ora si ottiene un valore di emissione di 4 g/ora

3. Fase di estrazione ghiaia

Nel secondo anno, periodo di massima attività della cava, i quantitativi di ghiaia estratta saranno pari a 111.515 mc, che suddivisi su 220 giorni /anno e 9 ore/giorno corrispondono a 56,3 m³/h.

Il materiale estratto verrà caricato sul camion e trasportato all'impianto di lavorazione.

Per determinare il fattore di emissione oraria di polveri connesso alla fase di estrazione della ghiaia, in riferimento a quanto riportato nell'esempio relativo all'attività di escavazione, di cui all'appendice B delle linee guida, 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 1.6 ton/m³, si trattano 90,1 ton/h, e quindi si ha una emissione oraria pari a 35,1 g/h.

4. Fase di caricamento del materiale estratto

Per la fase di caricamento del materiale estratto l'algoritmo di calcolo delle emissioni corrisponde al SCC 3-05-025-06 Bulk Loading "Construction Sand and Gravel" per cui FIRE indica un fattore di emissione pari a 1.20×10^{-3} kg/Ton di materiale caricato.

Il valore di emissione oraria per il caricamento su mezzi di 90,1 ton/h è pari a di 108,1 g/h.

5. Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne

Il materiale estratto (ghiaia) sarà trasportato ai frantoi tramite viabilità ordinaria come descritto nella relazione di progetto; all'interno dell'area di cava gli automezzi percorreranno un tratto di collegamento alla viabilità esterna di circa 100 metri; si ipotizza che il contenuto di "silt" del materiale che costituisce la pista sia pari al 12%;

Per il trasporto del materiale estratto ai frantoi, prevedendo l'utilizzo di mezzi con portata di 14 mc, verranno effettuati circa 4 viaggi/ora, poiché l'escavazione prevista è di 56,3 mc/h.

Gli stessi mezzi rientreranno in cava trasportando il materiale terroso necessario per il ripristino; poiché per il ripristino del lotto 1 dovranno essere portati in cava 42916 mc di terra, pari a 21,7 mc/h (considerando 220 g/anno, 9h/g), sono previsti 1,5 viaggio in ingresso.

I transiti complessivi, per il trasporto della ghiaia ai frantoi e della terra in cava per il ripristino, saranno pertanto 8 viaggi/h

Il peso medio dell'autocarro è stato assunto in via cautelativa pari a 32,4 ton, anche se parte dei viaggi di ritorno saranno effettuati con il l'automezzo vuoto.

Inserendo questi dati nell'espressione (1) "Unpaved road", si ottiene un'emissione orari di 986 g.

13.2.2 Unpaved Road			
Parametro		Valore	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	k	1,5	
Contenuto in silt della superficie stradale	S	12	%
Massa media dei veicoli	W	32,4	T
Esponente empirico	a	0,9	
Esponente empirico	b	0,45	
Fattore di conversione unità anglosassoni/unità metriche	U	281,9	
Fattore di emissione	fe	1232	g/(veicolo km)
Lunghezza tratto di pista considerato	l	0,1	Km
Numero automezzi in transito ogni ora (media -fase di massimo impatto)	n	8	
Emissione oraria (stima)	E	986	g/h

D.2.3.4.2 Attività di Ripristino

6. Fase di movimentazione delle terre di ripristino

Per l'attività di ripristino verrà utilizzato il materiale scavato nella fase di scotico in parte già presente in sito, mentre una parte del materiale dovrà essere importata in cava.

I quantitativi complessivi di terre che verranno utilizzate nella fase di ripristino nel corso della seconda annualità è pari a 61.532 mc corrispondenti a 31,1 mc/h per 9 h/giorno, 220 gg/anno.

Il calcolo dell'emissione associata alla fase di movimentazione delle terre per il ritombamento e la risagomatura delle scarpate e l'esecuzione delle opere previste nella fase di ripristino morfologico è stato eseguito utilizzando la formula di riferimento per la fase di movimentazione delle terre di ripristino, la 3-05-010-45 Bulldozing Overburden.

Ai fini del calcolo si è ipotizzato un valore di silt "s" pari al 12% e un valore di umidità del terreno movimentato pari al 10% ottenendo un valore di emissione oraria di polveri pari a 558,5 g/h.

7. Fase di scarico delle terre

Parte del materiale utilizzato nella fase di ripristino dovrà essere introdotto in cava pertanto è stata calcolata l'emissione associata all'attività di scarico degli automezzi e formazione di cumuli di stoccaggio.

Il volume di terra da importare per il ripristino del lotto 1 è di 42.916 mc, pari a 21,7 mc/h.

La formula utilizzata è quella di cui al 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:

$$K=0,35$$

$$M=4,8\%$$

$$U=1,5 \text{ m/s}$$

Applicando la formula relativamente a 34,7 t/ora si ottiene un valore di emissione di 3,5 g/ora

D.2.3.5 Analisi dei dati e azioni correttive

Al fine di determinare la compatibilità dell'intervento proposto con l'ambiente circostante i valori di emissione ottenuti devono essere confrontati con le soglie di emissione riportate nelle tabelle da 14 a 19 delle linee guida che, come riportato in precedenza, individuano soglie differenti in funzione della distanza sorgente-ricettore e della durata temporale delle differenti attività.

L'indagine svolta ha riguardato la condizione più gravosa e cioè il 2° anno di attività, che prevede la maggiore movimentazione complessiva di materiale considerando lo scavo del lotto 2 e il ripristino morfologico del lotto 1.

È inoltre stata eseguita un'analisi delle emissioni che verranno prodotte durante le coltivazioni del lotto 1, che è l'area di cava più vicina agli edifici abitativi.

Sulla base di queste ipotesi il ricettore più esposto risulta essere il ricettore R1.

Di seguito si riporta l'analisi dei diversi scenari emissivi cui verrà esposto il ricettore R1, che verrà confrontata con i relativi limiti di soglia.

Rimozione del cappellaccio – lotto 2

L'attività di rimozione del cappellaccio superficiale avrà una durata di 15 gg; rispetto al ricettore R1 questa attività sarà eseguita a distanze superiori a 150 m.

In Tabella 4 si riporta una schema riassuntivo delle soglie di emissione previste in funzione della distanza sorgente – ricettore, per un numero di giorni di attività inferiore a 100, tratte dalla tabella 19 delle linee guida.

	Attività di scavo del cappellaccio	Distanza media sorgente ricettore R1 (m)	Soglia di riferimento- Emissione PM10 g/h
1	Fase di rimozione del cappellaccio	>150	1022
1a	Carico su camion		
2	Trasporto interno del cappellaccio		
2a	Scarico del cappellaccio in area di deposito temporaneo		

Tabella 4 – soglie di emissione per un numero di giorni di attività inferiore a 100

Nella Tabella 5 vengono riportati i valori di emissione in precedenza calcolati in g/h per le fasi lavorative connesse alla rimozione del cappellaccio.

	Attività di scavo del cappellaccio (lotto 2)	g/h
1	Fase di scotico	16,7
1a	carico su camion	45,1
2	Trasporto interno cappellaccio escavato verso area di deposito temporaneo	684
2a	Scarico del cappellaccio in area di deposito temporaneo	4
		749,8

Tabella 5 – emissione connessa alla fase di scavo del cappellaccio

La durata temporale di questa fase sarà molto ridotta (15gg circa) dovendo rimuovere un quantitativo di cappellaccio di circa 3000 mc; le operazioni di scotico, inoltre, per il lotto 2 avverranno sempre a distanze superiori a 150 m dal ricettore più vicino (R1). Dal confronto con i valori calcolati e le soglie previste dalle linee guida emerge che la fase lavorativa indagata risulta inferiore alla soglia individuata dalle linee guida ed è pertanto compatibile con l'ambiente circostante.

Estrazione della ghiaia

L'attività di estrazione della ghiaia prevede, come descritto in precedenza, la fase di scavo della ghiaia, il caricamento su camion del materiale estratto e il trasporto del materiale verso gli impianti di lavorazione.

Nel secondo anno di attività preso a riferimento per l'escavazione della ghiaia nel lotto 2, le macchine operatrici verranno a trovarsi a distanze superiori a 150 m dal

ricettore; anche il ripristino del lotto adiacente (lotto 1) avverrà mediamente a distanze superiori a 150 m dai ricettori.

Le soglie di emissione, tratte dalla tabella 16 delle linee guida, rispetto cui effettuare il confronto per valutarla compatibilità del progetto con l'ambiente circostante, sono riassunte nella tabella che segue:

	Attività di estrazione ghiaia	Distanza media sorgente ricettore R1 (m)	Soglia di riferimento- Emissione PM10 g/h
3	Fase di estrazione ghiaia-	>150	493
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto		
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne		
6	Fase di movimentazione delle terre di ripristino		
7	Fase di scarico delle terre		

Tabella 6: soglie di emissione per un numero di giorni compreso tra 200 e 250

In Tabella 7 si riportano i valori di emissione in precedenza calcolati in g/h per le attività connesse all'escavazione della ghiaia e per la fase di ripristino.

	Attività di scavo ghiaia (lotto 2)	g/h	g/h*
3	Fase di estrazione ghiaia-	35,1	35,1
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto	108	108
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	986	98,6
	Attività di ripristino (lotto 1)	g/h	g/h*
6	Fase di movimentazione delle terre di ripristino-	599	155
7	Fase di scarico delle terre	3,5	3,5
			400,2

*con azioni di mitigazione

Tabella 7 – emissione connessa alle fasi di scavo ghiaia e ripristino

Nell'attività di estrazione della ghiaia la fase a maggiore criticità è costituita dal trasporto del materiale estratto su pista non asfaltata; l'emissione di polveri connessa a questa fase potrà essere ridotta effettuando un bagnamento periodico delle piste di transito, secondo le modalità descritte nelle linee guida e di seguito esplicitate.

Per un numero di viaggi compreso tra 5 e 10, l'efficienza di abbattimento di emissione di polvere è pari al 90% bagnando la pista di transito con un quantitativo d'acqua di 2 l/m² ogni 15-7 ore.

Anche per la fase di ripristino morfologico l'attività a maggiore emissione è costituita dalla movimentazione delle terre; il valore di emissione di polveri può essere contenuto prevenendo una percentuale di umidità delle terre da movimentare pari a 25%.

Applicando le due misure correttive sopra citate si ottiene un valore complessivo di emissione oraria inferiore alle soglie previste per le attività svolte a distanze superiori a 150 m dal ricettore per un periodo di tempo compreso tra 200 e 250 giorni.

Analisi delle azioni che potranno essere eseguite a distanze comprese tra 100 e 150 metri dai ricettori- Lotto 1

Come si evince dalla Figura 1, una piccola parte dell'area di cava, in particolare una porzione del lotto 1, ricade ad una distanza inferiore ai 150 m rispetto al ricettore R1.

Le operazioni che potranno essere svolte a distanze inferiori a 150 m dal ricettore sono

- rimozione del cappellaccio: tale fase avrà una durata di circa 60 giorni nell'intero lotto e verrà eseguito a distanze mediamente a superiori a 150 m dal ricettore più prossimo (R1) e, solo per alcuni giorni, a distanze comprese tra 100 e 150 metri.
- escavazione ghiaia nel del lotto 1, anch'essa eseguito a distanze mediamente a superiori a 150 m dal ricettore più prossimo (R1) e, solo per alcuni giorni, a distanze comprese tra 100 e 150m.
- ripristino del lotto 1 (in parte a distanze comprese tra 100 e 150m), che verrà eseguito nella stessa annualità in cui verrà effettuata l'escavazione del lotto 2 (distanze sempre superiori a 150 m).

La soglie di emissione, tratte dalla tabella 19 delle linee guida, rispetto cui effettuare il confronto per valutare la compatibilità del progetto con l'ambiente circostante, sono riassunte in Tabella 8

	Attività di scavo del cappellaccio	Distanza media sorgente ricettore R1 (m)	Soglia di riferimento- Emissione PM10 g/h
--	------------------------------------	--	---

1	Fase di rimozione del cappellaccio	100-150	746
1a	Carico su camion		
2	Trasporto interno del cappellaccio		
2a	Scarico del cappellaccio in area di deposito temporaneo		

	Attività di estrazione ghiaia-ripristino	Distanza media sorgente ricettore R1 (m)	Soglia di riferimento-Emissione PM10 g/h
3	Fase di estrazione ghiaia-	100-150	746
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto		
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne		
6	Fase di movimentazione delle terre di ripristino		
7	Fase di scarico delle terre		

Tabella 8 – soglie di emissione per un numero di giorni compreso inferiore a 100

Si è pertanto provveduto a calcolare l'emissione di polveri prodotta durante la rimozione del cappellaccio, l'escavazione ghiaia e il ripristino con le stesse modalità utilizzate in precedenza, facendo riferimento ai quantitativi di materiale che verranno movimentati nel lotto 1.

Applicando le formule di riportate al capitolo D.2.3.4, in relazione all'asportazione di 13.184 mc di cappellaccio da asportare in 60 giorni circa e all'escavazione di 124.108 mc di ghiaia si ottengono i valori emissione riportati di seguito.

	Attività di scavo del cappellaccio (lotto 2)	g/h	g/h*
1	Fase di scotico	17,4	17,4
1a	carico su camion	46,9	46,9
2	Trasporto interno cappellaccio escavato verso area di deposito temporaneo	711	382
2a	Scarico del cappellaccio in area di deposito temporaneo	4	4
			450,3

*con azioni di mitigazione

	Attività di scavo ghiaia (lotto 1)	g/h	g/h*
3	Fase di estrazione ghiaia	39,1	39,1
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto	120,3	120,3
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	1102	551
			710,4

*con azioni di mitigazione

Nella fase di asportazione del cappellaccio nel lotto 1 e in quella di scavo della ghiaia nel lotto 1, nella posizione più vicina al ricettore R1 il valore di emissione calcolato sarà inferiore al valore di soglia prevedendo una bagnatura periodica della pista interna di transito con 2 l/m² di acqua ogni 74-37 ore in modo da ottenere un abbattimento dell'emissione di polveri pari almeno al 50%.

Infine si evidenzia che, anche quando saranno in essere le operazioni di scavo nel lotto 2 e il ripristino del lotto 1 nell'area più vicina al ricettore R1, (vedi Tabella 7) verranno comunque rispettati i valori di emissione previsti dalle linee guida.

D.2.3.6 Conclusioni

L'analisi degli scenari connessi alla diffusione di polveri che caratterizzano le attività di coltivazione della cava effettuate sulla base delle "*Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*" redatte da ARPA Toscana, hanno evidenziato come l'intervento in progetto risulti compatibile con l'ambiente circostante, anche nelle condizioni più critiche indagate, applicando le seguenti azioni di contenimento delle emissioni:

- Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno del sito.
- Umidificazione periodica delle piste di transito dei mezzi interne all'area di cava con le seguenti modalità:
 - Applicazione di 2 l/m² ogni 15-7 ore sulla pista di transito dei mezzi nella fase di trasporto del materiale estratto;
 - Bagnatura delle terre da movimentare durante la fase di ripristino in modo da garantire un'umidità pari al 25%

Si sottolinea inoltre il fatto che:

i dati del valore di emissione oraria di PM10 sopra riportati sono riferiti al periodo di massima attività della cava che corrisponde al secondo anno, nel quale verrà effettuato lo scavo del lotto 2 ed il ripristino del lotto 1 e per il quale il progetto prevede i quantitativi maggiori di materiale da movimentare. In tutti gli altri anni i quantitativi complessivi saranno.

La stima eseguita ha riguardato le condizioni di maggiori criticità andando a valutare le lavorazioni che verranno eseguite anche a distanze comprese tra 100 e

150 m dai ricettori; questa condizione si potrà verificare per un solo ricettore e per un periodo di tempo molto limitato rispetto all'intero periodo di attività della cava.

Infine si sottolinea che l'abbassamento della quota di scavo contribuirà a ridurre le emissioni di polveri connesse alle attività di escavazione e di movimentazione delle terre previste nelle diverse fasi lavorative; la rimozione del cappellaccio superficiale avrà una durata limitata, le successive fasi di scavo ed il ripristino morfologico avverranno tutte a quote inferiori.

D.3 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

D.3.1 ASPORTAZIONE DEL SUOLO

Le azioni di progetto interagenti con la componente suolo si identificano con lo scotico ed accontanamento del cappellaccio di cava a cui attengono fenomeni di degrado e inquinamento superficiale.

Si identifica inizialmente un impatto negativo, in quanto soprattutto sul suolo agrario, tale operazione comporta un generale rimescolamento e conseguente destrutturazione del stesso, tale da renderlo più aggredibile da fenomeni di erosione idrica, anche per il solo effetto disgregativo le acque meteoriche. Tale aspetto sarà comunque contenuto considerando che su gran parte dell'area oggetto di scavo è stato precedentemente asportato il cappellaccio di cava.

Tale impatto potrà essere mitigato e diventare trascurabile conservando il suolo asportato in fase di scopertura, separando gli strati superficiali che hanno maggior contenuto di nutrienti e di sostanza organica, dai materiali sottostanti ed operando stoccaggi di altezza non superiore ai 3 m in modo tale da non alterare le caratteristiche pedologiche del materiale evitandone il deterioramento della frazione fertile (argilla+humus) e la contaminazione con materiali estranei o con strati di terreno più profondi con composizione fisico-chimica diversa.

A lungo termine si ritiene che l'impatto sarà completamente annullato con l'esecuzione delle opere di recupero ambientale.

D.3.2 STABILITÀ

Per la componente sottosuolo, considerata come strutturale, le azioni di progetto sono rappresentate dalla coltivazione vera propria a cui sono collegate problematiche di rischio (idrogeologico, sismico, ecc)

Per quanto concerne le problematiche di stabilità dei fronti di scavo e di sistemazione si evidenzia come con l'entrata in vigore delle NTC 2008 viene modificato sostanzialmente l'approccio delle verifiche di stabilità dei fronti di scavo. A tale proposito nel par. C6.8.6 della circ. 2/2/2009 n.617 viene sottolineato che "C6.8.6 FRONTI DI SCAVO - *I fronti di scavo indicati nella norma cui si riferiscono le presenti istruzioni attengono ad esempio a scavi di fondazioni, trincee stradali o ferroviarie, canali ecc. Per gli aspetti non trattati nelle NTC nei riguardi dei fronti di scavo di miniere e cave ci si riferisca alla specifica normativa*".

La normativa a cui si fa riferimento è costituito dal DPR 128/56 "Norme di polizia delle miniere e delle cave" e D.Leg. 624 del 25 Novembre 1996, che pur dettando specifiche norme manca di riferimenti per la progettazione e gestione dei cantieri estrattivi in termini di stabilità dei fronti di scavo. Ne consegue che l'unico riferimento è quindi rappresentato dalle NTC 2008, con l'estensione delle norme in esso contenute al caso delle attività estrattive.

La nuova normativa prevede nel caso di fronti di scavo e pendii artificiali l'esecuzione di verifiche di sicurezza con il metodo degli stati limite, che rappresenta la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata. La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il metodo dei coefficienti parziali di sicurezza espresso dalla seguente equazione:

$$R_d \geq E_d$$

dove

R_d = resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

E_d = valore di progetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto delle azioni

Nel caso di fronti di scavo e delle opere di materiali sciolti le verifiche agli stati limite previste devono essere condotte secondo l'approccio 1, combinazione 2 (A2+M2+R2), con $R2 = 1.1$, con i valori di progetto della resistenza dei terreni che sono determinati, a partire dai valori caratteristici, con l'applicazione di coefficienti parziali secondo le seguenti formule:

$$\phi_d = \tan^{-1} (\tan \phi_k / 1.25)$$

$$c'_d = c'_k / 1.25$$

$$C_{ud} = C_{uk} / 1.4$$

$$\gamma_d = \gamma_k$$

con

ϕ_k = valore dell'angolo di attrito interno (valore caratteristico)

ϕ_d = angolo di attrito interno (valore di progetto)

c'_k = coesione drenata (valore caratteristico)

c'_d = coesione drenata (valore di progetto)

C_{uk} = coesione non drenata (valore caratteristico)

C_{ud} = coesione non drenata (valore di progetto)

γ_k = peso di volume (valore caratteristico)

γ_d = peso di volume (valore di progetto)

Per la determinazione dell'azione sismica di progetto si sono utilizzati i seguenti parametri considerando, cautelativamente, una classe d'uso IV, per la presenza del bacino irriguo, e quindi un'opera che si ritiene di importanza strategica.

Sito in esame - Cava Campazza

latitudine (ED50): 44,531801 longitudine: 11,053637

Classe: IV -- Vita nominale: 100

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16726	Lat: 44,5095	Lon: 11,0373	Distanza: 2794,100
Sito 2 ID: 16727	Lat: 44,5110	Lon: 11,1073	Distanza: 4847,400
Sito 3 ID: 16505	Lat: 44,5609	Lon: 11,1054	Distanza: 5226,700
Sito 4 ID: 16504	Lat: 44,5595	Lon: 11.0353	Distanza: 3505,608

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 200 anni

Coefficiente cu: 2

Operatività (SLO):		Danno (SLD):		Salvaguardia della vita (SLV):		Prevenzione dal collasso (SLC)	
Probabilità di superamento	81%	Probabilità di superamento	63%	Probabilità di superamento	10%	Probabilità di superamento	10%
Tr	120 [anni]	Tr	201 [anni]	Tr	1898 [anni]	Tr	2475 [anni]
ag	0,093 g	ag	0,117 g	ag	0,254 g	ag	0,275 g
Fo	2,459	Fo	2,402	Fo	2,432	Fo	2,445
Tc*	0,282 [s]	Tc*	0,286 [s]	Tc*	0,321 [s]	Tc*	0,323 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss:	1,200	Cc:	1,420	St:	1,000
Kh:	0,020	Kv:	0,010	Beta:	0,180
Amax:		1.095 m/sec ²			

SLD:

Ss:	1,200	Cc:	1,410	St:	1,000
Kh:	0,034	Kv:	0,017	Beta:	0,240
Amax:		1.381 m/sec ²			

SLV:

Ss:	1,150	Cc:	1,380	St:	1,000
-----	-------	-----	-------	-----	-------

Kh:	0,091	Kv:	0,045	Beta:	0,310
Amax:	2.864 m/sec ²				

SLC:

Ss:	1,130	Cc:	1,380	St:	1,000
Kh:	0,096	Kv:	0,048	Beta:	0,310
Amax:	3.050 m/sec ²				

D.3.2.1 verifiche di stabilità fronte di scavo (lato bacino irriguo)

Considerando che l'attività estrattiva è prevista a ridosso del bacino irriguo, dal cui ciglio viene mantenuta una distanza di rispetto superiore ai 20 metri, si è effettuata una prima verifica della scarpata di scavo su tale lato facendo riferimento alla successione stratigrafica dei terreni desunta direttamente dai risultati del sondaggio a carotaggio denominato S1_2003, ubicato sul lato est dell'area di scavo in prossimità del bacino irriguo. Tale sondaggio ha evidenziato la presenza di uno spessore di cappellaccio pari a 1.80 m, seguito da un banco ghiaioso di circa 9.8 m di spessore, che poggia su un livello limoso e limo-sabbioso di circa 2.4 m di spessore. Al di sotto è presente un ulteriore banco ghiaioso rilevato sino alla massima profondità di indagini di 15 metri. Il bacino irriguo presenta un rivestimento costituito da argilla con una scarpata di pendenza pari a 15°. Si evidenzia come sia stato inserito anche l'effetto dovuto al sovraccarico dell'arginello previsto alla sommità della parete di scavo. La scarpata di scavo è prevista con una pendenza del fronte pari a 45° e banche orizzontali della larghezza di ml 3 ogni ml 8 di altezza in verticale.

Per quanto concerne i parametri geomeccanici dei terreni, si è fatto ai seguenti valori cautelativi caratteristici e di progetto, che per quanto riguarda i terreni ghiaiosi e i terreni di impermeabilizzazione del bacino irriguo sono stati desunti dallo studio geotecnico del "progetto definitivo" del bacino Irriguo.

Terreni	C'd (kN/m ³)	φ'd (gradi)	C'k (kN/m ³)	φ'kd (gradi)
Ghiaia naturale	0	45	0	31.38
Argille di impermeabilizzazione e rivestimento	5	22	5	17.91
Terreni di copertura (cappellaccio)	39.23	22	31.39	17.91
Terreni limosi e limo-sabbiosi	39.23	22	31.39	17.91

Tabella 9 – Parametri geotecnici terreni

La valutazione della stabilità delle scarpate di scavo è stata effettuata attraverso il programma di calcolo SSAP 2010 (Slope Stability Analysis Program), utilizzando il modello di calcolo di Morgenstern e Price (1965), ricercando la superficie di scivolamento critica, cioè quella a cui corrisponde il valore minore del Fattore di sicurezza (FS).

E' stata effettuata la verifica nei riguardi dello stato limite, applicando l'approccio 1 - combinazione 2, e i valori di resistenza di progetto prima definiti, ottenendo i risultati riportati nella tabella seguente e in fig. 4, che confermano condizioni di sicurezza accettabili.

Verifica	Condizione	FS calcolato	R2	FS finale
Scarpata di scavo	Statica - SLV	1.393	1.1	1.27 > 1
Scarpata di scavo	dinamica - SLV	1.155	1.1	1.05 > 1

Tabella 10 – Risultati analisi di stabilità scarpate di scavo (lato bacino irriguo)

D.3.2.1 Verifiche di stabilità fronte di scavo (scarpata tipo)

E' stata effettuata anche una verifica di stabilità della scarpata tipo secondo lo stesso procedimento descritto nel paragrafo precedente, ed ottenendo i seguenti risultati (fig. 5) che confermano la buona stabilità di tale scarpata.

Verifica	Condizione	FS calcolato	R2	FS finale
Scarpata di scavo	Statica - SLV	1.425	1.1	1.30 > 1
Scarpata di scavo	dinamica - SLV	1.203	1.09	1.09 > 1

Tabella 11 – Risultati analisi di stabilità scarpate di scavo (lato bacino irriguo)

Fig. 3 - Verifica stabilità parete di scavo (lato bacino irriguo)

SSAP 4.0.5 (2011) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - CNR IRPI (FI)
SSAP/DXF generator rel. 1.0.2 (2011)

Data : 11/2/2014
Localita' : POLO 9 - CAVA CAMPAZZA
Descrizione : Verifica di stabilità parete di scavo - lato bacino irriguo
n = No. strato o lente
Sn -> Sovraccarico
Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

Parametri Geotecnici caratteristici degli strati

N.	phi'	C'	Gamm	GammSat
..	deg	kPa	kN/m3	kN/m3
1	0	0	0	9.83
2	22.00	5.00	19.83	20.00
3	22.00	39.23	19.83	20.00
4	45.00	5.00	19.83	20.00
5	22.00	39.23	19.83	20.00
6	45.00	5.00	19.83	20.00

Parametri Geotecnici di progetto degli strati

N.	phi'	C'	Gamm	GammSat
..	deg	kPa	kN/m3	kN/m3
1	0	0	0	9.83
2	17.91	5.00	19.83	20.00
3	17.91	31.38	19.83	20.00
4	38.66	5.00	19.83	20.00
5	17.91	31.38	19.83	20.00
6	38.66	5.00	19.83	20.00

CONDIZIONI STATICHE

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.393
Range Fs : 1.393 1.408
Differenza % Range Fs : 1.1
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 1000
Lunghezza media segmenti (m) : 5.9
Range X inizio generazione : 30.0 - 40.0
Range X termine generazione : 50.0 - 60.0
Livello Y minimo considerato : 21.5

CONDIZIONI DINAMICHE

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.155
Range Fs : 1.155 1.171
Differenza % Range Fs : 1.4
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.091

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 1000
Lunghezza media segmenti (m) : 5.9
Range X inizio generazione : 30.0 - 40.0
Range X termine generazione : 50.0 - 60.0
Livello Y minimo considerato : 21.5

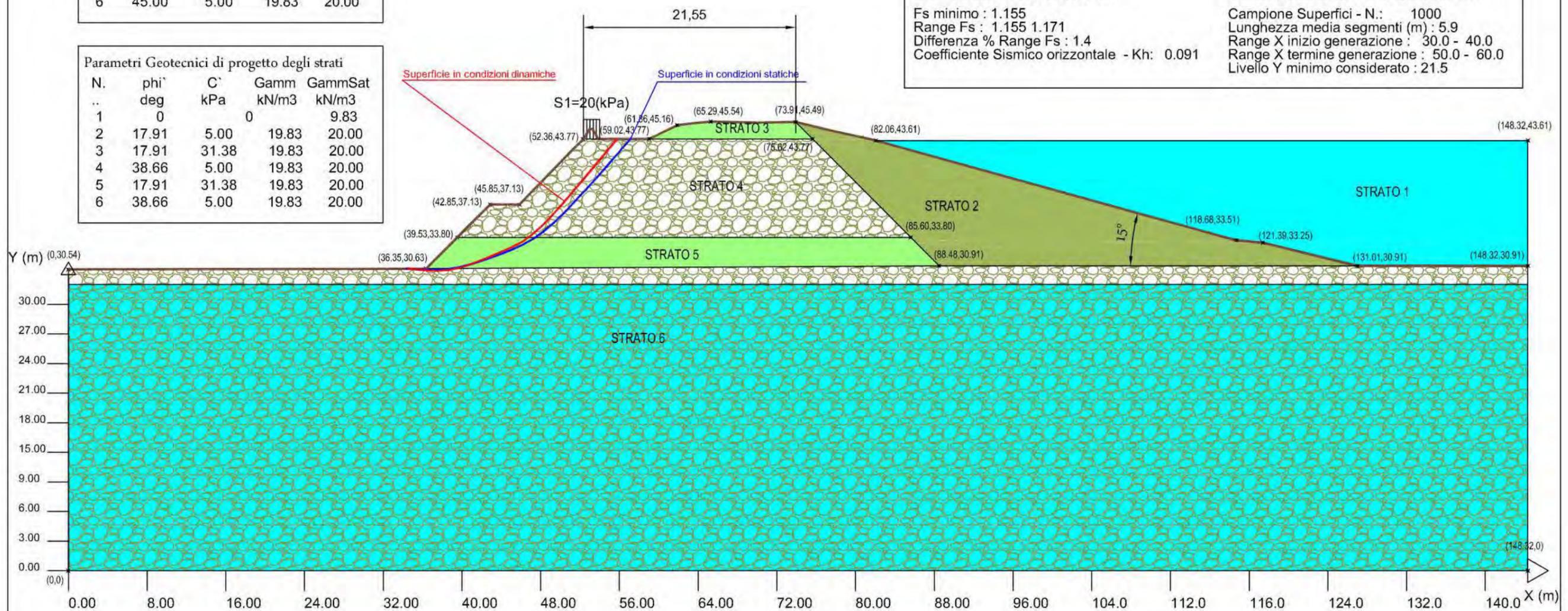


Figura 2 - Verifica stabilità parete di scavo (lato bacino irriguo)

Fig. 4 - Verifica stabilità parete di scavo tipo

SSAP 4.0.5 (2011) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - CNR IRPI (FI)
SSAP/DXF generator rel. 1.0.2 (2011)

Data : 11/2/2014
Localita' : POLO 9 - CAVA CAMPAZZA
Descrizione : Verifica di stabilità parete di scavo tipo
n = No. strato o lente
Sn -> Sovraccarico
Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

Parametri Geotecnici caratteristici degli strati

N.	phi` deg	C` kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
1	22.00	39.23	19.83	20.00
2	45.00	5.00	19.83	20.00

Parametri Geotecnici di progetto degli strati

N.	phi` deg	C` kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
1	17.91	31.38	19.83	20.00
2	38.66	5.00	19.83	20.00

CONDIZIONI STATICHE

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs	GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
Fs minimo : 1.425	Campione Superfici - N.: 1000
Range Fs : 1.425 1.441	Lunghezza media segmenti (m) : 2.3
Differenza % Range Fs : 1.1	Range X inizio generazione : 15.0 - 25.0
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0	Range X termine generazione : 35.0 - 45.0
	Livello Y minimo considerato : 6.3

CONDIZIONI DINAMICHE

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs	GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
Fs minimo : 1.203	Campione Superfici - N.: 1000
Range Fs : 1.203 1.221	Lunghezza media segmenti (m) : 2.3
Differenza % Range Fs : 1.5	Range X inizio generazione : 15.0 - 25.0
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.091	Range X termine generazione : 35.0 - 45.0
	Livello Y minimo considerato : 6.3

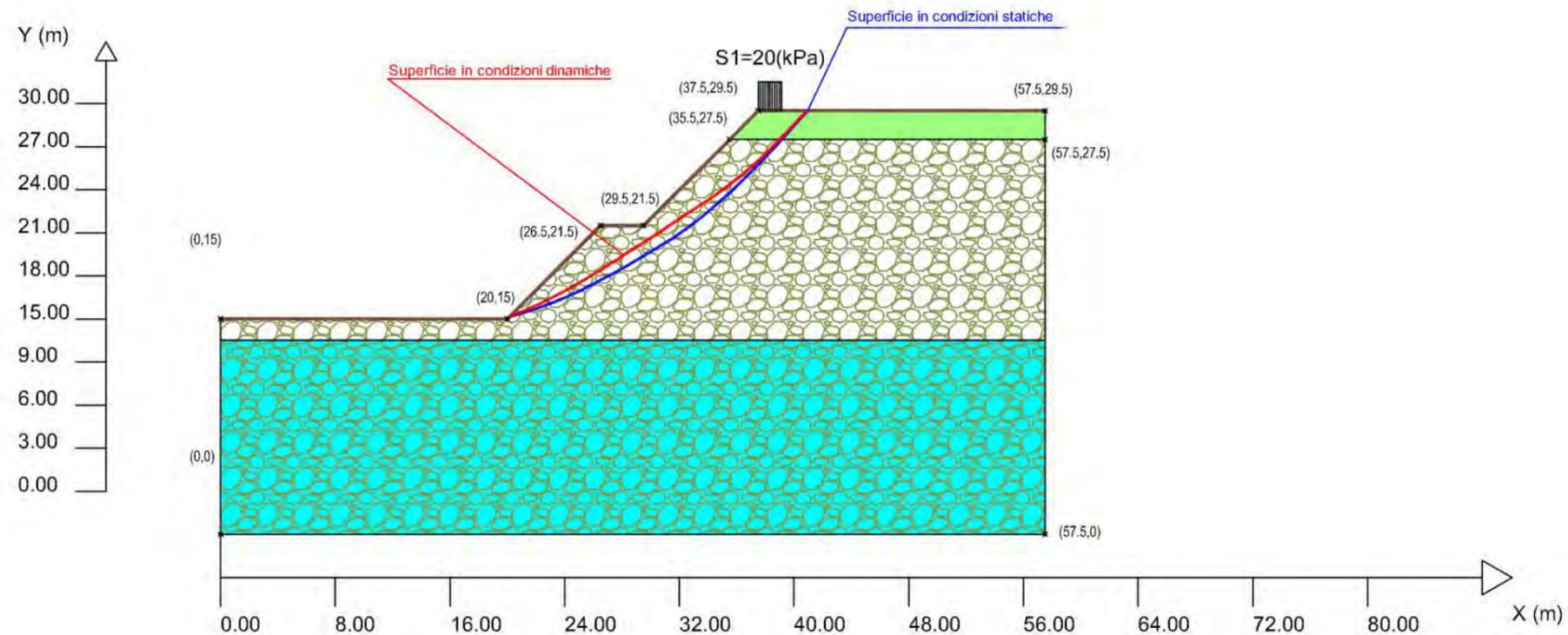


Figura 3 - Verifica stabilità parete di scavo tipo

D.3.2.2 verifica di stabilità scarpata di ripristino

Per quanto concerne le pareti di ripristino queste ultime presentano altezza massime di circa 8.00 metri, con angoli di scarpa pari a 30°. In tale situazione (fig. 39) si sono determinati, partendo da parametri geotecnici di progetto dei terreni di riporto, i valori minimi caratteristici degli stessi parametri, tali da assicurare il raggiungimento di un grado di stabilità sufficiente.

Tali calcoli (Fig. 6), in termini di parametri caratteristici dei terreni di riporto, un valore di coesione pari a circa 13 kPa e angolo di attrito pari a 15°, valori facilmente raggiungibili con la normale compattazione meccanica del terreno durante la stesura.

Fig. 5 - Verifica stabilità parete di ripristino

SSAP 4.0.5 (2011) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - CNR IRPI (FI)
SSAP/DXF generator rel. 1.0.2 (2011)

Data : 25/02/2014
Localita' : POLO 9 - CAVA CAMPAZZA
Descrizione : Verifica di stabilità parete di ripristino
n = No. strato o lente
Sn --> Sovraccarico
Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

Parametri geotecnici di progetto degli strati				
N.	phi'	C'	Gamm	GammSat
..	deg	kPa	kN/m3	kN/m3
1	12.00	10.50	19.83	20.00
2	39.66	5.00	19.83	20.00

Parametri geotecnici caratteristici degli strati				
N.	phi'	C'	Gamm	GammSat
..	deg	kPa	kN/m3	kN/m3
1	15.00	13.00	19.83	20.00
2	45.00	5.00	19.83	20.00

CONDIZIONI DINAMICHE	
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs	GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
Fs minimo : 1.104	Campione Superfici - N.: 10000
Range Fs : 1.104 - 1.112	Lunghezza media segmenti (m) : 2.7
Differenza % Range Fs : 0.7	Range X inizio generazione : 24.0 - 40.0
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.091	Range X termine generazione : 45.0 - 55.0
	Livello Y minimo considerato : 5.8

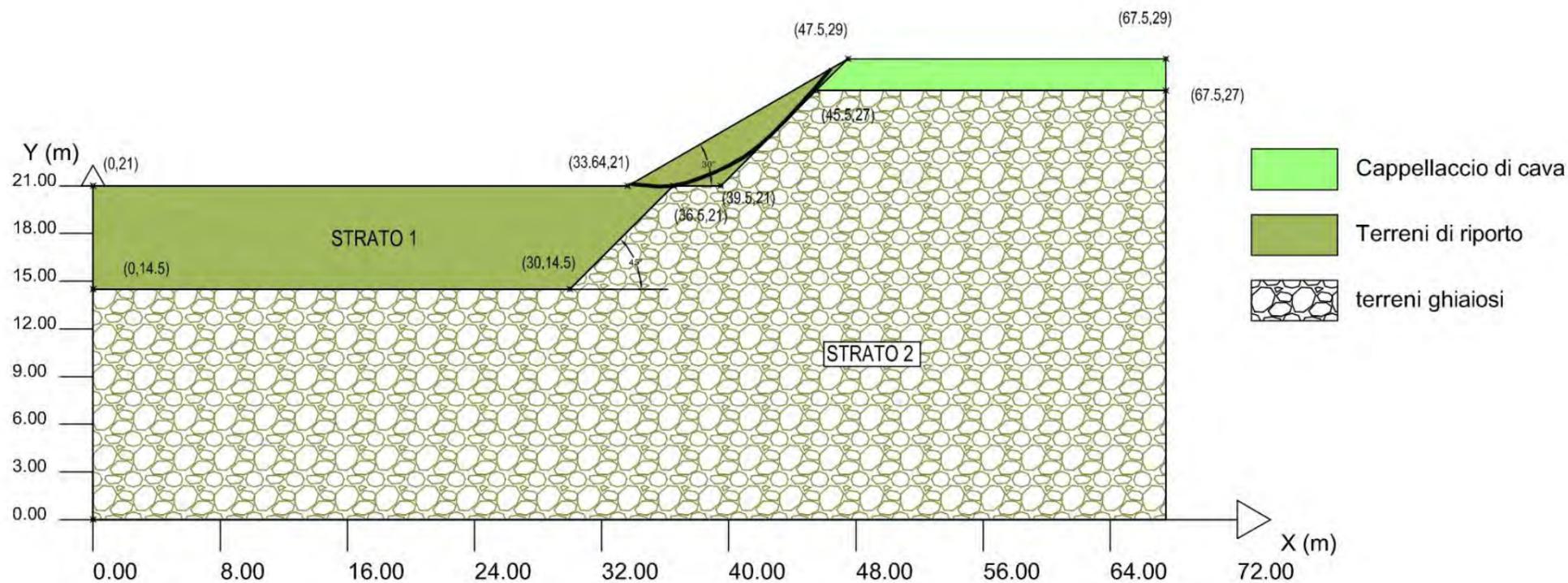


Figura 4 – Verifica stabilità parete di ripristino

Sulla base di tali risultati l'impatto può essere considerato trascurabile.

D.3.3 DEPAUPERAMENTO DELLA RISORSA

Per quel che concerne il depauperamento della risorsa geolitologica, si sottolinea il fatto che l'intervento in esame non compromette la rarità e reperibilità della risorsa stessa nell'area in esame e il giudizio finale di impatto può essere considerato trascurabile sia a breve che a lungo termine.

D.4 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLE ACQUE SUPERFICIALI

Come già evidenziato l'unico elemento idrografico di un certo rilievo nell'area di interesse è rappresentato dal Canal Torbido, nel quale sono direttamente immesse le acque superficiali del reticolo secondario costituito da una fitta rete di fossi e scoline.

Il Canal Torbido originariamente aveva solo funzione irrigua, e nel tempo ha subito sostanziali modificazioni rispetto la sua vocazione iniziale assolvendo attualmente anche la funzione di collettore di acque reflue. E' un canale caratterizzato da un alveo con sassi e ciottoli fino a S. Cesario per poi presentare nelle stazioni successive un substrato limoso ed anossico. L'attività di cava non ha influenze con tale corso d'acqua.

Anche sul reticolo secondario l'impatto risulta nullo, considerando che la cava non comporta modifiche dello stesso, ma sarà completato con una serie di fossi lungo il perimetro dell'area di scavo e lungo la viabilità di progetto che provvederanno all'allontanamento delle acque meteoriche collegandosi direttamente al reticolo esistente. Si sottolinea inoltre che l'esecuzione di un arginello perimetrale eviterà comunque l'ingresso in cava di acque esterne.

Il progetto di sistemazione della prima fase prevede la formazione di un piano ribassato a circa 8 m dal p.d.c. attuale, all'interno del quale sono previsti fossi di scolo che convogliano le acque raccolte in un settore ribassato previsto nella parte settentrionale dell'area di cava. Le acque raccolte, in caso di precipitazioni particolarmente copiose, potranno essere direttamente immesse mediante pompe nel reticolo idrografico esistente.

Sulla base di quanto esposto si può ritenere l'impatto praticamente nullo a breve e lungo termine.

D.5 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLE ACQUE SOTTERRANEE

L'area di cava è collocata in un settore della pianura modenese caratterizzato da una elevata vulnerabilità delle acque sotterranee, che è un parametro indicativo della facilità con cui possono essere interessate da fenomeni di inquinamento, causati da interventi antropici mediante infiltrazione o percolazione di inquinanti.

L'analisi della struttura idrogeologica dell'area in esame ha evidenziato la presenza di un primo acquifero ghiaioso (A0), che contiene all'interno una falda superficiale libera, con spessori variabili e valori massimi di 40-45 metri, con alla base un orizzonte argilloso continuo che lo separa dall'acquifero sottostante in pressione (A1). Quest'ultimo viene captato dai numerosi pozzi a scopo irriguo presenti in zona, e risulta prevalentemente grossolano, con spessori dell'ordine di alcuni metri fino oltre la decina. Alcuni pozzi, che superano i 100 metri di profondità evidenziano una alternanza di strati ghiaiosi con livelli pelitici.

Il 1° acquifero (A0) ha una alimentazione principale che è rappresentata dal fiume Panaro e secondariamente dalle infiltrazioni efficaci dalla superficie.

In tale situazione si ritiene quindi l'attività estrattiva costituisca un elemento di impatto solo nei confronti dell'acquifero interessato dagli scavi, e non di quello sottostante.

L'art. 21 delle NTA del PAE vigente del Comune di San Cesario s/P, prevede per in polo 9 una massima profondità di scavo pari a ml -15,00 dal p.c. con prescrizione che gli scavi possono essere approfonditi mantenendo comunque un franco minimo di ml 1,50 dalla quota di soggiacenza della falda.

Lo studio idrogeologico redatto dal Comune di San Cesario s/P per il Polo 9 nell'ambito dell'Accordo 2013 ha previsto quote differenziate di scavo nelle differenti porzioni del Polo (fig. 4), e per l'area in esame una profondità massima di scavo pari a -14.5 m dal p.d.c..

Tali valori sono stati ottenuti mediante una analisi dei livelli di soggiacenza della falda freatica, con l'applicazione della legge di distribuzione di Gumbel, utilizzata frequentemente in idrologia per la previsione di eventi di piena o di siccità, e presa a riferimento nel caso specifico in relazione alla stretta connessione della falda con il regime idraulico del fiume Panaro.

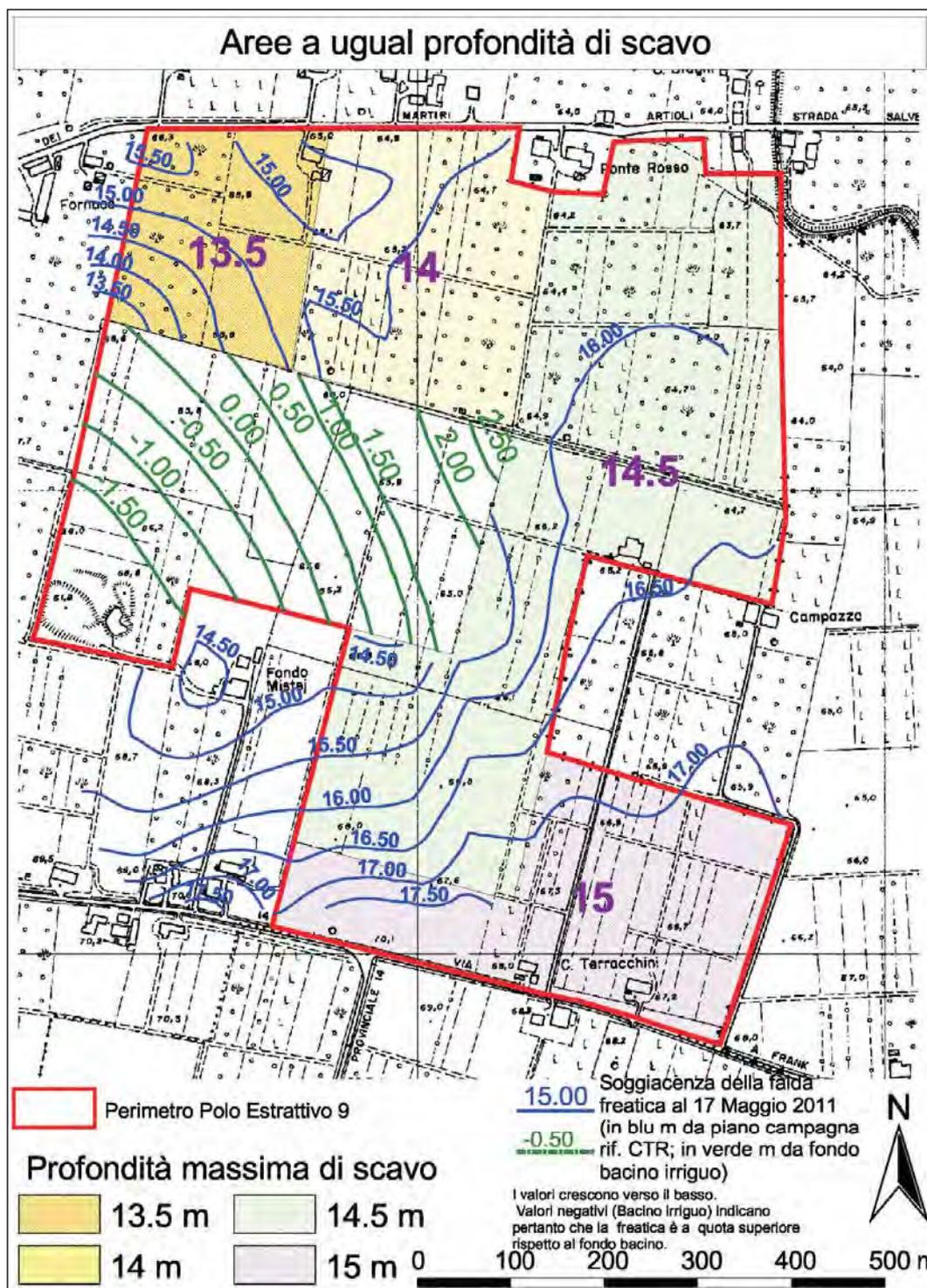


Figura 5 – Carta della soggiacenza della falda freatica con indicazione della massima profondità di scavo come da Accordo 2013

Al fine di verificare le eventuali interferenze degli scavi previsti con il livello della falda freatica si è riportato quello rilevato il 07/02/2014 lungo le sezioni di scavo denominate A-A e D-D (trasversali) e E-E (longitudinale).

I risultati riportati nella fig. 5, evidenziano un franco minimo di rispetto dal livello di falda nella sezione A-A nel settore meridionale dell'area di scavo pari a 1.87 m, maggiore quindi del franco minimo previsto pari a 1.5 m. Sulle sezioni viene anche evidenziato il livello raggiunto dalla falda in pressione sottostante.

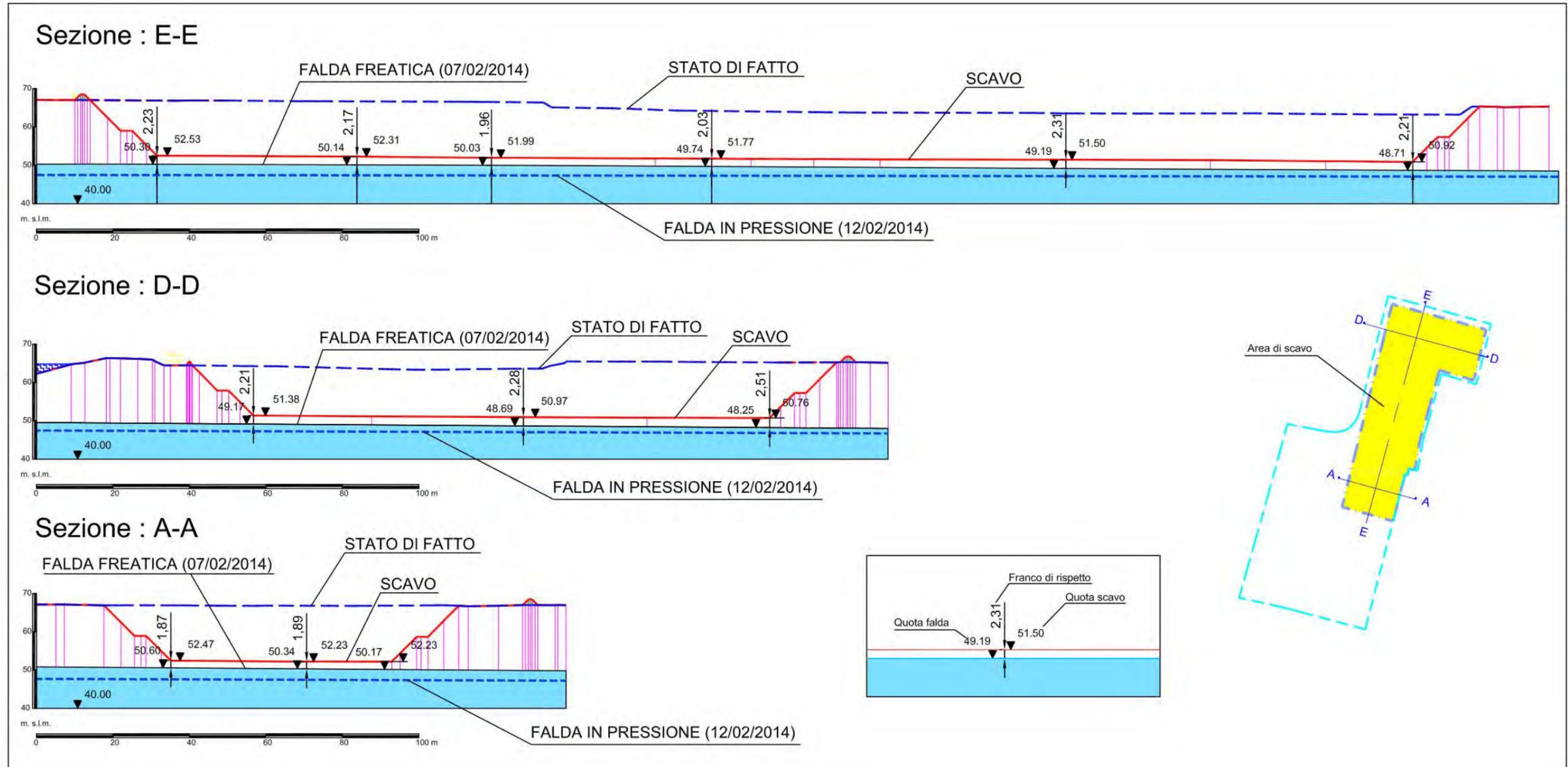


Figura 6 - Interferenza scavo e livello della falda

L'impatto sulle acque sotterranee si esplica quindi, nella **fase di estrazione**, soprattutto in una riduzione dello spessore di terreno che aumenta la quantità di acqua che si può infiltrare nell'unità di tempo e, contemporaneamente, diminuisce l'effetto di depurazione esercitato soprattutto dal suolo, eliminando la sua capacità di filtrare, adsorbire e precipitare sostanze organiche e inorganiche potenzialmente nocive impedendo a queste di raggiungere le acque di falda ("effetto tampone"). Si evidenzia comunque che l'area direttamente interessata dallo scavo risulta attualmente priva del cappellaccio naturale, fattore che aumenta notevolmente l'infiltrazione efficace delle acque meteoriche.

A ciò occorre aggiungere il rischio legato a fenomeni di sversamento accidentale di carburanti e oli da parte delle macchine operatrici in cava, e l'incremento del trasporto in profondità di polveri e solidi sospesi da parte delle acque di infiltrazione. Da considerare invece nullo il rischio legato all'immissione in cava di acque provenienti dal reticolo idrografico esterno, in relazione alla realizzazione di un argine di protezione lungo tutto il perimetro di cava, affiancato da un fosso di scolo collegato al reticolo idrografico superficiale, che garantirà l'isolamento dell'area di cava durante tutte le fasi di scavo e sistemazione dell'invaso.

E' innegabile quindi che per tutta la durata dell'attività di estrazione si determini, nella situazione in esame, un generale incremento del grado di vulnerabilità dell'acquifero, mentre non viene alterato l'equilibrio idrodinamico della falda, ma che comporta comunque un **impatto sensibile** su tale matrice ambientale.

Durante la **fase di sistemazione** l'impatto sulle acque sotterranee deriva soprattutto dalla possibilità che vi sia un loro scadimento qualitativo per rilascio di sostanze contaminate presenti nei terreni utilizzati per le operazioni di riassetto morfologico. Il progetto di sistemazione della cava prevede, nella prima fase, la formazione di un'area a piano ribassato di circa 8 metri rispetto al piano di campagna originario, collegato alle aree adiacenti da scarpate con inclinazione pari a 30°, e quindi è previsto uno spessore massimo di materiale di tombamento di circa 6.5 metri.

Il conteggio dei volumi ha evidenziato che per tali operazioni sarà necessario un volume massimo di materiali pari a 244.295 m³, che a fronte di un volume di terreni di copertura disponibili pari a 28.388 m³ ("cappellaccio di cava"), determina un deficit di materiale da importare dall'esterno pari a 215.907 m³. Tale deficit è previsto

sia direttamente compensato dall'importazione di terre e rocce da scavo per circa 20.000 m³, mentre il restante (195.907 m³) sarà costituito da residui di lavaggio del materiale lapideo effettuato negli impianti di lavorazione., che ingloberà anche i livelli sterili evidenziati nel banco ghiaioso in una percentuale del 13.8%.

Il piano di monitoraggio previsto per le terre e rocce da scavo e dei rifiuti di estrazione da scavo garantirà qualitativamente tale materiale evitando eventuali rilasci di sostanze inquinanti nell'ambiente, ed in relazione a ciò si ritiene che a lungo termine *l'impatto trascurabile*.

D.6 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E PAESAGGIO

Il piano di coltivazione e il relativo progetto di ripristino sono stati improntati su due fasi temporali di esecuzione (prima fase: 1°-5° anno e seconda fase: 6°-10° anno) e sul raggiungimento dell'obiettivo principale e finale del ripristino ambientale e paesaggistico costituito dalla restituzione dell'area all'attività agricola.

Gli aspetti connessi con vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, data la sensibilità del luogo di intervento che oggi si presenta con caratteristiche scarse di naturalità, in quanto costituito soprattutto da campi coltivati, privi di vegetazione arborea e arbustiva, e non rientrante in aree di tutela naturalistica, considerati alle due fasi temporali, subiscono nel complesso un impatto **trascurabile**, sia per la vegetazione che per fauna e ecosistemi.

Infatti, ad una prima fase di sensibile alterazione dello stato di fatto si sovrapporranno con sempre maggiore efficacia gli interventi di ripristino e riqualificazione, i quali determineranno nel lungo periodo, ovvero al tombamento dello scavo a piano campagna, una completa riconnessione dell'area, con i campi agricoli circostanti e tramite l'inserimento di alcuni elementi naturaliformi (siepe arboreo-arbustiva mista e filari di pioppo cipressino) un arricchimento di biodiversità del luogo.

Per quanto riguarda il paesaggio, l'analisi condotta nel fascicolo B del presente S.I.A., che ha considerato il paesaggio sia ad una scala sovralocale, sia ad una scala locale, consente di addivenire alla valutazione della **sensibilità paesaggistica del luogo**, per contro la descrizione e l'analisi del piano di coltivazione e del progetto di

ripristino vegetazionale e ambientale effettuate nel fascicolo C del S.I.A. forniscono gli elementi per la valutazione **dell'incidenza paesaggistica del progetto**.

La sensibilità paesaggistica del luogo, analizzata nei suoi aspetti: naturalistico, visivo-vedutistico, storico-insediativo e simbolico, si ritiene **trascurabile/marginale**, in quanto il paesaggio presenta già una scarsa naturalità ed è fortemente alterato dall'attività agricola e antropica e non possiede viste, panorami, nonché elementi storici e simbolici di rilievo.

In merito poi al grado di **incidenza paesaggistica del progetto**, considerando l'ubicazione dell'intervento, le scelte progettuali adottate, sia per tipologia di coltivazione della cava, sia per tipologia di ripristino vegetazionale e ambientale, in rapporto anche a tutti gli strumenti di pianificazione sovraordinata e locale, nonché degli studi approfonditi compiuti nel quadro conoscitivo del PSC del Comune di San Cesario sul Panaro, e da ultimo le nostre analisi e indagini, si ritiene che essa sia **marginale** al termine della prima fase di coltivazione (5° anno) e **nullo** al termine della seconda fase di coltivazione (10° anno).

Il progetto ci sembra che raggiunga l'obiettivo finale di restituzione dell'area all'attività agricola, che sia rispettoso dei segni del paesaggio su cui interviene, e che il ripristino vegetazionale apporti, seppur limitatamente, alcune tipologie vegetali che arricchiscono l'ambiente e il panorama.

D.7 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE

Il piano di coltivazione della cava Campazza, prevede la produzione e l'utilizzo delle seguenti tipologie di materiali definite, ai sensi del D.Lgs. 117/2008, come rifiuti di estrazione:

"**cappellaccio**" e quindi materiali direttamente prodotti dall'attività di estrazione;

"**limi di frantoio**" prodotti direttamente dall'attività di lavorazione degli inerti estratti, ed ottenuti sia da impianti con decantazione naturale che impianti di filtropressatura;

Il conteggio dei volumi di progetto ha evidenziato che per le operazioni di sistemazione dell'area di cava (1° fase) sarà necessario un volume massimo di materiali pari a 244.295 m³, a fronte di un volume di terreni di copertura disponibili ("cappellaccio") pari a 28.388 m³. In tale situazione è quindi previsto un deficit di materiale da importare per tali operazioni pari a 215.907 m³, che sarà compensato sia dall'importazione di terre e rocce da scavo stimato in circa 20.000 m³, mentre il restante (195.907 m³) sarà costituito da residui di lavaggio del materiale lapideo effettuato negli impianti di lavorazione. Quest'ultimo volume comprende quindi sia la matrice fine dei terreni ghiaiosi che i livelli sterili evidenziati nel banco ghiaioso in una percentuale del 15%.

Nella tabella seguente sono individuati, suddivisi per lotti estrattivi, i volumi complessivi di materiale relativo al cappellaccio e agli scarti.

CAPPELLACCIO DISPONIBILE E SCARTI		
LOTTO DI SCAVO	VOLUME CAPPELLACCIO	VOLUME SCARTO 15%
	m ³	m ³
LOTTO 1*	9.857	18.616
LOTTO 2	3.170	16.727
LOTTO 3	5.630	16.746
LOTTO 4	9.731	13.169
TOTALE	28.388	65.258

TABELLA 1 – Volumi cappellaccio e scarti

* I volumi del cappellaccio del lotto 1 risultano pari a 13.184 m³, di cui 9.857 m³ disponibili per la 1° fase di sistemazione. La differenza viene infatti utilizzata per la costruzione degli argini perimetrali.

Si prevede di collocare tali materiali nei vuoti prodotti dall'attività estrattiva, operazione che non presenta particolari problematiche. In termini morfologici viene previsto, nella prima fase di sistemazione, uno spessore massimo di circa 6.5 metri, e scarpate di raccordo morfologico con pendenze di 30°. Tale disposizione garantirà a lungo termine la stabilità dei rifiuti di estrazione.

La produzione di rifiuti di estrazione genera un impatto soprattutto sulle acque sotterranee che può ritenersi "**sensibile**" soprattutto in relazione al fatto che tali materiali, riutilizzati nelle operazioni di sistemazione, possono potenzialmente determinarne uno scadimento qualitativo.

Tale rischio per quanto concerne i terreni del "cappellaccio" può ritenersi basso, considerando che viene previsto un loro controllo di tipo qualitativo prima del riutilizzo nelle operazioni di sistemazione. Differente risulta invece il rischio legato ai "*limi di cava*", che derivano da impianti di lavaggio dei materiali lapidei estratti, sia attraverso decantazione naturale che impianti di trattamento chimico-fisici, con l'aggiunta di sostanze flocculanti. Se per i primi non sussistono particolari problemi per un loro utilizzo in cava, per i secondi l'uso risulta possibile a fronte di uno specifico monitoraggio da effettuare sul luogo di produzione, soprattutto indirizzato alla verifica della presenza di acrilammide e metalli, che potrebbero costituire una fonte di inquinamento delle acque sotterranee.

D.8 INFRASTRUTTURE

Per la valutazione degli impatti sulle infrastrutture esistenti dell'attività estrattiva della Cava Campazza nel Comparto 4 del Polo 9 è necessario in primo luogo riprendere quanto definito nel fascicolo di inquadramento programmatico il quale, in accordo con quanto definito nella cartografia di PTCP, individuava come infrastruttura viaria della zona nell'intorno di intervento la Strada Provinciale 14 – Via Graziosi.

I mezzi di trasporto del materiale estratto dalla cava, mediante l'accesso descritto nell'inquadramento progettuale e nella relazione tecnica allegata al progetto, potranno interferire con la viabilità provinciale.

Per il raggiungimento degli impianti di lavorazione descritti al punto precedente:

- I mezzi diretti al Frantoio Vezzali usciranno dall'area di cava su via Graziosi, in direzione ovest e raggiungeranno la rotonda di Altolà per poi svoltare in direzione di Spilamberto e proseguire verso Modena attraverso la S.P. 623;
- I mezzi diretti al Frantoio Fondovalle usciranno dall'area di cava su via Graziosi per proseguire in direzione sud fino al raggiungimento della "Nuova Pedemontana" proseguendo poi verso Vignola;
- I mezzi diretti all'impianto di Trebbo di Reno usciranno dall'area di cava su via Graziosi per proseguire in direzione sud fino al raggiungimento della "Nuova Pedemontana" proseguendo poi verso Bazzano (BO);

Relativamente ai flussi di traffico in entrata ed in uscita prodotti dall'attività di escavazione sulla viabilità pubblica è stato redatto, e inserito nell'Accordo 2013, da parte della Società TRT-Trasporti e Territorio s.r.l. un apposito studio "*Impatto dell'attività estrattiva nei Poli 9 e 12 sul traffico locale*" in cui è stato dimostrato che il valore del traffico incrementale non modifica, anche nelle situazioni più gravose degli orari di punta, i livelli di servizio stradali confermando il mantenimento delle capacità di servizio delle strade coinvolte.

Lo studio sopracitato auspica per un miglioramento dei livelli di servizio la realizzazione della rotatoria nell'intersezione tra la via Muzza Corona e via Salvetto in comune di Castelfranco E.

Considerando il progetto dei volumi escavabili sono stati definiti i seguenti volumi di traffico:

			TOTALI	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4
a	VOLUME SCAVO COMPLESSIVO	mc	466.771	137.292	114.685	117.272	97.522
b	VOLUME CAPPELLACCIO	mc	31.715	13.184	3.170	5.630	9.731
c	VOLUME MATERIALE GHIAIOSO COMPRESO SCARTO DI INTERSTRATO IN USCITA (a - b)	mc	435.056	124.108	111.515	111.642	87.791
d	VOLUME MATERIALE DA IMPORTARE	mc	150.649	42.916	44.234	42.065	21.434
e	VOLUME SCARTO DI INTERSTRATO	mc	65.258	18.616	16.727	16.746	13.169
f	VOLUME MATERIALE PER SISTEMAZIONE COMPRESO SCARTO DI INTERSTRATO IN ENTRATA (d + e)	mc	215.907	61.532	60.961	58.811	34.603
	q.tà volume materiale ghiaioso /giorno (220gg/anno)	mc		565	507	508	400
	n. mezzi/giorno(mc 14/mezzo)			41	37	37	29
	passaggi di andata+ritorno/giorno			82	74	74	58

L'ipotesi più gravosa di 82 passaggi/giorno equivalenti a circa 9 passaggi/ora generati dall'attività di coltivazione e sistemazione, risultano inferiori alle previsioni dei flussi di traffico contenuti nello studio "Impatto dell'attività estrattiva nei Poli 9 e 12 sul traffico locale" in cui è stato dimostrato che il valore del traffico incrementale non modifica, anche nelle situazioni più gravose degli orari di punta, i livelli di servizio stradali confermando il mantenimento delle capacità di servizio delle strade coinvolte.

In considerazione dell'uscita di cava situata in via Graziosi e della posizione degli impianti di lavorazione da raggiungere, gli automezzi coinvolti nel trasporto dei materiali da e per la cava in progetto, non transitano per l'intersezione sopra citata e pertanto non aggravano le attuali condizioni di traffico.

Sulla base di quanto sopra esposto, alla componente traffico veicolare su strade pubbliche è possibile assegnare nel periodo di escavazione/sistemazione (breve/medio periodo) un impatto medio.

Successivamente, ad attività estrattiva e di ripristino avvenuta (a lungo termine), l'impatto può essere considerato medio fino alla scadenza della seconda fase, per poi annullarsi definitivamente alla scadenza della seconda fase (lungo termine).

D.9 RISCHIO DI INCIDENTI

D.9.1 RISCHIO DI INCIDENTI PER I LAVORATORI

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 particolari o specifici.

La fase di esercizio sarà comunque analizzata, regolata e limitata da tutte le valutazioni e prescrizioni fissate nel Piano di Sicurezza e Salute (D.S.S.) che sarà redatto in ottemperanza al Decreto Legislativo 25 Novembre 1996 n. 624 e al Decreto Legislativo 81/08 e s.m.e.i. (si ricorda che in base all'articolo 88 del D.M. 81/2008 l'attività estrattiva in cave di cui al comma 2 lett. d non è assimilabile a cantiere temporaneo o mobile e quindi essa non è sottoposta alle prescrizioni relative alla redazione di Piano di Sicurezza e Coordinamento e tutto quanto annesso).

In base all'Allegato A del Testo Unico sulla sicurezza per l'attività di estrazione di cava si rendono necessari Corsi di formazione per lo svolgimento diretto da parte del datore di lavoro dei compiti di prevenzione e protezione dai rischi ai sensi dell'art. 34, commi 2 e 3 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Per quanto riguarda il rischio di incidenti da parte dei lavoratori il Documento per la Salute e la Sicurezza definirà l'individuazione, la valutazione dei rischi e i provvedimenti di prevenzione e protezione che si riferiranno ai pericoli sul luogo di lavoro con le macchine operatrici ed i mezzi d'opera.

I lavori si svolgeranno a cielo aperto ed esclusivamente di giorno, pertanto si avrà sempre un tipo di illuminazione e areazione naturale.

Relativamente alla sicurezza dei lavoratori i potenziali rischi che si potranno definire sono:

stabilità dei fronti delle scarpate.

viabilità interna di cantiere.

mezzi di trasporto.

approvvigionamento del carburante.

Di seguito sono esplicitati i diversi rischi per la sicurezza dei lavoratori e l'impatto rilevato:

- **STABILITA' DEI FRONTI DELLE SCARPATE** .Rischio trascurabile. Nel cantiere in oggetto, le aree di scavo e di transito degli automezzi e mezzi d'opera, i gradoni che si andranno a formare nelle diverse fasi di scavo saranno realizzati in modo da permettere un normale e corretto movimento del personale e delle macchine utilizzate (si veda anche la verifica della stabilità dei fronti di scavo e delle scarpate di ripristino definita nella relazione geologica, idrogeologica e giacimentologica da parte del Dott. Fiori).

La presenza di fossi di guardia in sommità alle scarpate di scavo e ripristino garantiranno una regolare regimazione delle acque superficiali (come meglio evidenziato del paragrafo sopra riportato) e quindi eviteranno sgrottamenti delle stesse scarpate.

- **VIABILITA' INTERNA DI CANTIERE.** Rischio trascurabile. La pendenza e la larghezza delle rampe di accesso alle zone di carico e scarico del materiale saranno idonee e conformi ad assicurare l'agevole transito degli autocarri. La viabilità di cantiere avrà una larghezza tale da assicurare il passaggio di almeno due mezzi.

- **MEZZI DI TRASPORTO:** rischio trascurabile.

Gli automezzi per l'accesso ai punti di carico o scarico del materiale seguiranno per la maggior parte un percorso a senso unico, pertanto è limitata la circostanza di transito nel doppio senso di marcia.

Per quanto riguarda gli incidenti tra automezzi e persone, la scarsa presenza di personale, tutto impegnato alla guida dei rispettivi mezzi meccanici, non dovrebbe generare il rischio di incidenti tra persone ed automezzi in transito.

Relativamente alla caduta materiali dall'alto durante la movimentazione, tutte le operazioni di carico e scarico possono avvenire con il personale posto alla guida dei

rispettivi mezzi e saranno impartite apposite istruzioni scritte al fine di vietare la presenza di persone nell'area di manovra dei mezzi meccanici in movimento.

Infine vale la pena evidenziare che la manutenzione dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera utilizzati durante la normale attività estrattiva non saranno oggetto di manutenzione in area di cantiere ma quest'ultima avverrà in aree specifiche fuori dalla cava stessa.

Rimane quindi come unico rischio non individuabile quello relativo alla gestione degli oli esausti dei mezzi stessi in quanto riguarderà le aree esterne alla cava stessa nelle quali saranno effettuate le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

Saranno previsti dal D.S.S.C. i normali dispositivi per la sicurezza dei lavoratori in cava e sarà presente in cava una cassetta di sicurezza per il pronto soccorso adeguatamente segnalata.

- APPROVIGIONAMENTO DEL CARBURANTE: rischio trascurabile.

Si rimanda al paragrafo successivo per la valutazione estesa.

In considerazione di quanto espresso l'**impatto** relativo a rischio per salute dei lavoratori può considerarsi **trascurabile in fase d'esercizio** in quanto l'applicazione delle disposizioni fissate nel D.S.S. di cava e le opere preliminari all'attività estrattiva minimizzano il rischio "calcolato".

D.9.2 RISCHIO AMBIENTALE: RISCHIO DI SVERSAMENTO DI IDROCARBURI

Per quanto riguarda i rischi di tipo ambientale si evidenzia che 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.

In particolare si evidenzia che la Delibera Regionale 1.860/2006 recante " Linee guida per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione alla Delibera di Giunta Regionale 286/2005" ha fissato tra le attività per le quali si rende necessario la valutazione del fenomeno del dilavamento delle acque meteoriche sulle superfici scolanti le attività estrattive e gli impianti di cava con esclusione delle aree dove si svolge esclusivamente l'attività estrattiva. Infatti in quest'ultimo caso la stessa Delibera Regionale non evidenzia elementi di pericolosità al

dilavamento dei fronti di scavo perché appunto non sono previsti in questo tipo di attività utilizzo di sostanze pericolose che possano portare ad un inquinamento dell'acquifero.

Se può essere quindi considerato nullo il rischio d'inquinamento dell'acquifero principale per effetto del dilavamento delle superfici caratterizzate dall'attività estrattiva, può invece verificarsi un rischio specifico legato ad attività accessoria all'attività estrattiva ovvero connessa all'attività di rifornimento di carburanti dei mezzi d'opera utilizzati nella fase estrattiva e di ripristino mediante serbatoi mobili.

In particolare come detto in precedenza non saranno predisposti serbatoi fissi interrato o fuori terra a deposito di carburante liquido (gasolio per autotrazione) per il rifornimento dei mezzi d'opera utilizzati nell'attività estrattiva.

Le attività di rifornimento saranno gestite attraverso specifici automezzi porta-serbatoi che eseguiranno il rifornimento dei mezzi d'opera a seconda delle necessità e che una volta effettuata l'operazione di rifornimento abbandoneranno l'area (si ribadisce quindi l'esclusione della presenza di serbatoi fissi per il rifornimento).

Le operazioni di rifornimento avverranno applicando i normali accorgimenti per evitare sversamenti accidentali del prodotto sul suolo; in particolare sarà predisposta apposito recipiente impermeabile di dimensioni adeguate per la raccolta di eventuali percolazioni durante le operazioni di rifornimento ed il recupero del prodotto.

In considerazione di quanto espresso l'**impatto** può considerarsi **trascurabile in fase d'esercizio** e **nullo** in fase **post operam** in quanto cesserà l'attività estrattiva e quindi le operazioni di rifornimento.

D.10 IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, LE CONDIZIONI SOCIO - ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI

L'attività estrattiva nel Polo 9 sviluppatasi da oltre dieci anni non ha mai creato nel corso di tutta la sua estensione temporale situazioni o pericoli tali da mettere a repentaglio la salute ed il benessere dell'uomo nell'ambiente di lavoro e circostante.

Non si rilevano beni culturali, storici, a distanza tale da avere un qualche impatto rispetto all'attività estrattiva effettuata nel Polo 9.

Per quanto attiene ai beni archeologici si rimanda al paragrafo specifico (Par. D.11).

L'attività estrattiva nel Polo estrattivo n°9, rappresenta una realtà consolidata affermatasi 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 1.610.000 m³ a cui devono essere sommati i quantitativi residui della pianificazione previgente (PAE 1998) non completamente estratti, provenienti dai Poli estrattivi 7, 8 e 9 che ammontano a mc. 223.279.

La cava Campazza qui valutata concorre per una quota di 369.807 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..

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 in fase di esercizio un impatto positivo e nel lungo periodo un impatto nullo.

D.11 IMPATTO BENI ARCHEOLOGICI

I dati desunti dalla relazione archeologica allegata al quadro conoscitivo del PSC del Comune di S.Cesario s/P. hanno evidenziato come sull'area del Polo 9 vi sono stati numerosi rinvenimenti archeologici ascrivibili cronologicamente ad un intervallo molto ampio che si sviluppa dall'età del ferro all'epoca romana, in parte già indagati e asportati durante l'esercizio dell'attività estrattiva pregressa.

In relazione a ciò si ritiene presente un rischio archeologico che potrà essere analizzato e definito solo attraverso un programma di accertamenti archeologici preventivi, che dovranno essere estesi alle aree direttamente coinvolte dall'attività di scavo individuate in fig. 6.

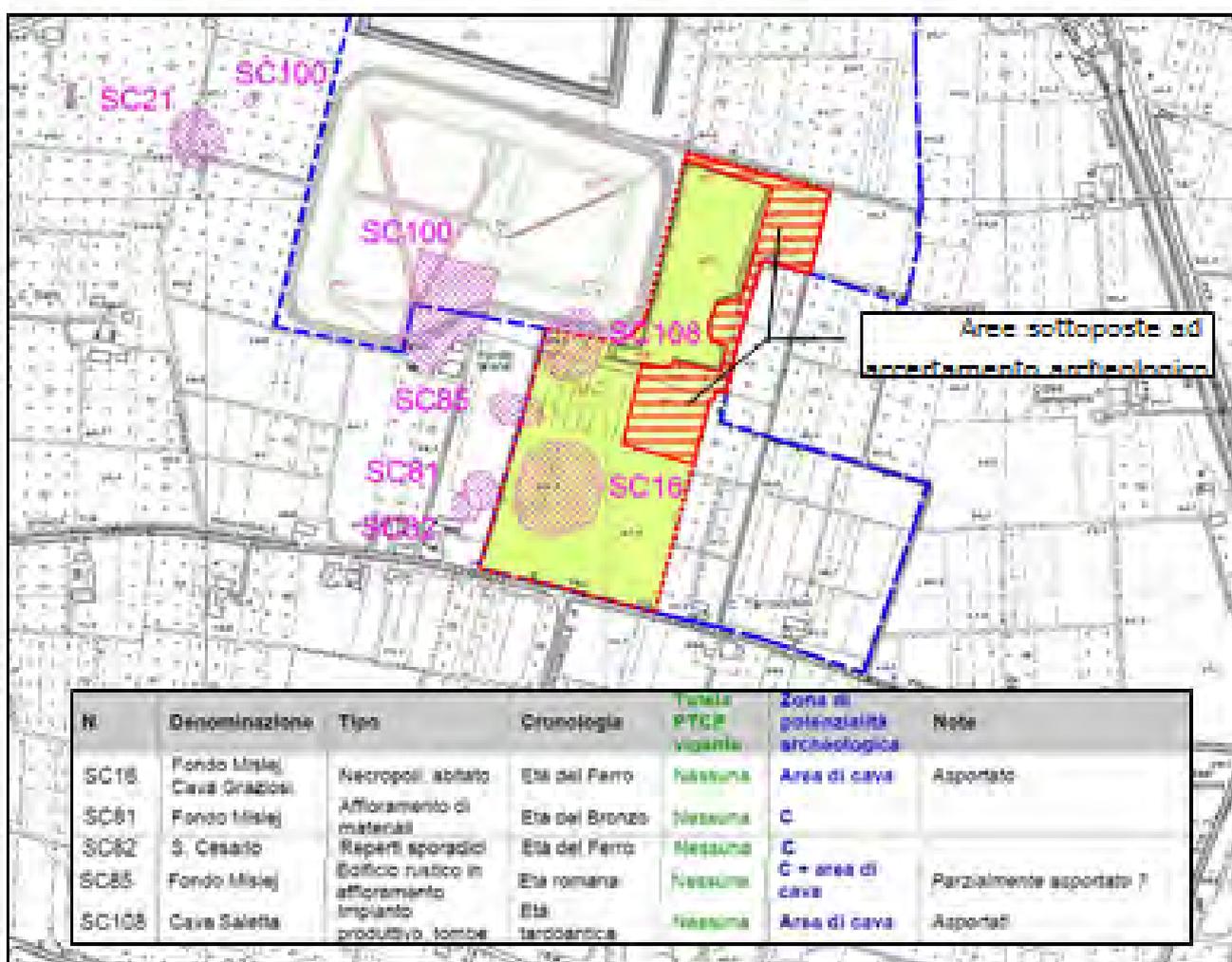


Figura 7 - Individuazione area soggetta a controllo archeologico preventivo

Tali indagini saranno effettuate da personale specializzato, appositamente incaricato dalla Ditta esercente il cui nominativo sarà preventivamente comunicato alla

Soprintendenza, con l'obbiettivo della verifica puntuale della eventuale presenza di materiale archeologico e consentire una eventuale e successiva indagine sistematica ed estensiva.

D.12 SINTESI DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

IMPATTI ANALIZZATI (BERSAGLI)	FASI DI VALUTAZIONE		RISULTATI	
	Fase d'esercizio	Post opera	Fase d'esercizio	Post opera
ATMOSFERA				
Rumore	X	X	SENSIBILE	NULLO
Vibrazioni	X	X	NULLO	NULLO
Polveri	X	X	SENSIBILE	NULLO
SUOLO E SOTTOSUOLO				
Asportazione di suolo	X		TRASCURABILE	
Stabilità dei versanti	X	X	TRASCURABILE	TRASCURABILE
Depauperamento della risorsa	X	X	TRASCURABILE	TRASCURABILE
ACQUE SUPERFICIALI				
Reticolo principale	X	X	NULLO	NULLO
Reticolo minore	X	X	NULLO	NULLO
ACQUE SOTTERRANEE	X	X	SENSIBILE	TRASCURABILE
VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI	X	X	TRASCURABILE	TRASCURABILE
PAESAGGIO				
Sensibilità paesaggistica del luogo	X		TRASCURABILE	
Incidenza paesaggistica del progetto	X	X	MARGINALE	NULLO
PRODUZIONE DI RIFIUTI DI ESTRAZIONE	X		SENSIBILE	TRASCURABILE
INFRASTRUTTURE	X	X	MEDIO	NULLO
RISCHIO DI INCIDENTI				
Sicurezza dei lavoratori	X		TRASCURABILE	
Sversamento di idrocarburi	X		TRASCURABILE	
SISTEMA INSEDIATIVO	X	X	POSITIVO	NULLO
ARCHEOLOGIA ⁽¹⁾	/	/	/	/

⁽¹⁾ - La valutazione è demandata ad un controllo archeologico preventivo

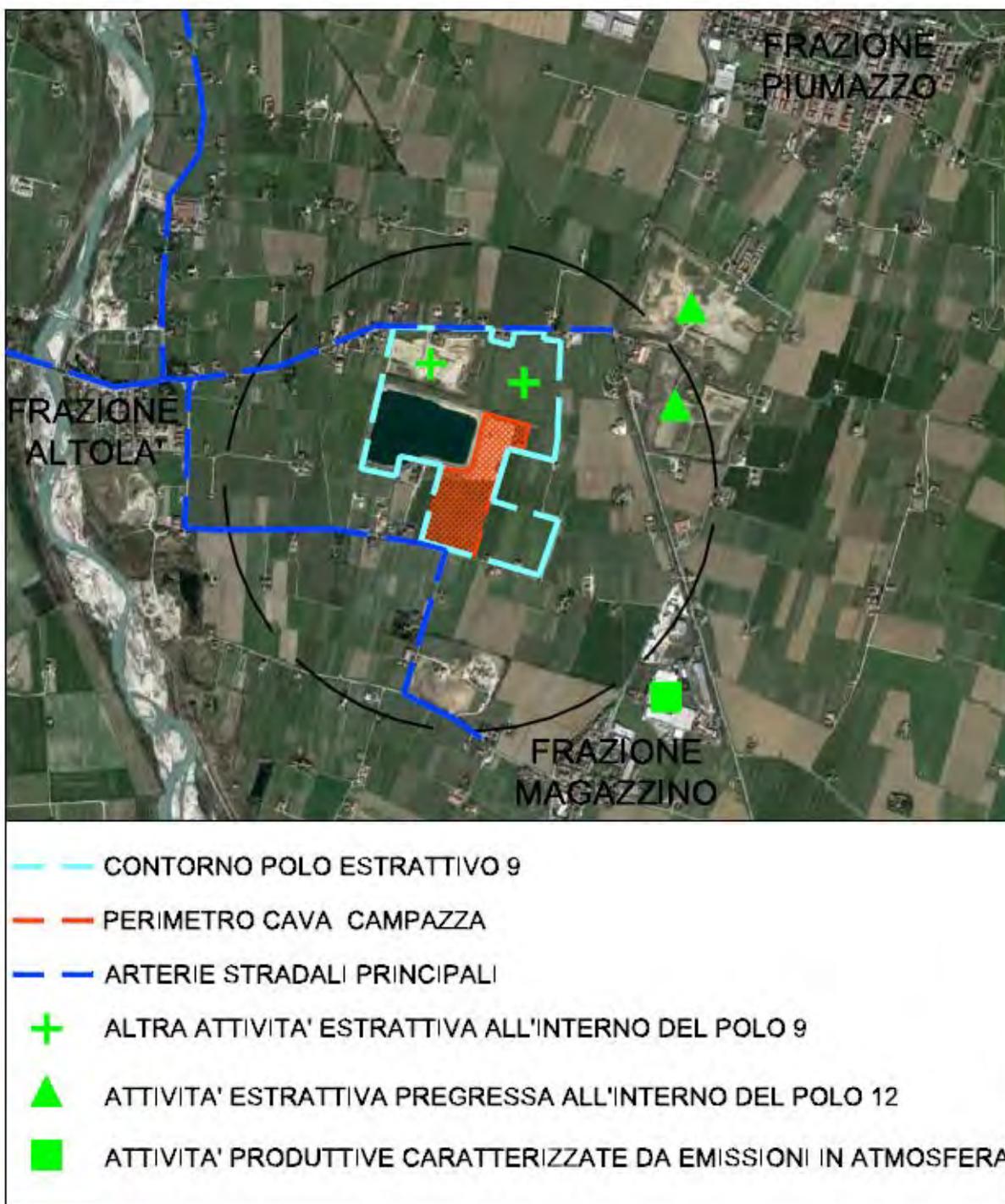
L'analisi svolta ha permesso di evidenziare come gli **impatti** connessi con la realizzazione del progetto in esame siano **nel loro complesso poco significativi**, in quanto l'insieme dei gradi di giudizio espressi per i singoli impatti sulle varie componenti sono per lo più nulli o trascurabile (oltre la metà delle componenti considerate), con quattro giudizi di sensibile impatto (rumore, polveri e produzione di rifiuti di estrazione ed acque sotterranee) per la fase di esercizio e nulli trascurabili nella fase post-opera. Il progetto di coltivazione della Cava Campazza non induce sensibili modificazioni dello stato attuale delle componenti ambientali analizzate.

D.13 FATTORI ANTROPICI SINERGICI INDIPENDENTI DAL PROGETTO

La valutazione dei fattori antropici sinergici indipendenti dal progetto nella generale valutazione degli impatti di un'opera è importante al fine di stabilire le globali ripercussioni sull'ambiente generate dall'attività dell'uomo (antropizzazione) sul territorio considerata nel suo complesso in un ragionevole intorno dell'area di interesse relativa all'intervento in progetto.

I fattori sinergici rappresentano perciò le attività esistenti nell'intorno dell'area di intervento le cui ripercussioni possono provocare l'enfatizzazione degli impatti su ambiente e uomo rispetto agli impatti che l'attività estrattiva di cava creerebbe indipendentemente dal contesto; in altre parole tali fattori concorrono indirettamente all'incremento degli impatti negativi dell'opera sull'ambiente.

Al fine di individuare possibili fattori sinergici antropici di impatto è ragionevole considerare un raggio di influenza sull'ordine dei 1.000 metri circa rispetto ai confini dell'area della Cava Campazza e questo perché è plausibile considerare che oltre tale distanza di influenza l'effetto di interferenza e/o sovrapposizione negativa degli impatti possa ritenersi trascurabile e quindi nulli i fattori sinergici.



Considerando perciò l'intorno dell'area d'intervento sull'ordine chilometrico sono identificabili le seguenti attività che possono concorrere ad aggravare gli impatti sull'ambiente dell'attività esercitata nella Cava Campazza:

- Viabilità pubblica a carattere provinciale rappresentata dalla Strada Provinciale 14- Via Graziosi transitante in margine sud dell'area di cava stessa, con la quale confina, la quale determina un impatto ambientale su

matrice rumore, traffico ed atmosfera che si andrà a sommare a quello dovuto all'attività in progetto e quindi definirà influenze che però sono già state valutate nel complesso del polo estrattivo 9 mediante lo studio del traffico che è stato definito e che ha portato a concludere rispondenza delle arterie viarie esistenti ai volumi di traffico ipotizzate per effetto dei mezzi di trasporto da e per gli impianti di lavorazione;

- Piccole attività artigianali e commerciali insediate in Località Altolà le quali essendo tipicamente non soggette a regime di autorizzazione di emissioni in atmosfera ed essendo a distanza di oltre 1 Km dall'area di intervento non determineranno sinergie impattive negative;
- Attività produttiva di tipo ceramico insediata a est dell'area di cava, a distanza di oltre 1.000 ml., caratterizzata da emissioni in atmosfera che potrebbero interferire con la qualità dell'aria anche se la distanza e la direttrice del vento che nella valle del Panaro spira generalmente in direzione nord-est ne scongiura sovrapposizioni negative.
- Attività estrattive pregresse relative al Polo 12 in Comune di Castelfranco Emilia che sono attualmente ferme e per le quali non sono stati ancora sottoscritti accordi con il Comune ed i soggetti attuatori e quindi che allo stato attuale non definiscono alcun fattore sinergico di sovrapposizione.

E' necessario invece evidenziare che la Cava Campazza rientra, come noto, nel Polo Estrattivo 9 all'interno del quale sono state presenti attività estrattive pregresse (secondo il previgente PAE) e che secondo il vigente PAE prevedono oltre alla Cava Campazza la presenza di attività estrattiva anche in altre zone di altra proprietà (Comparti 2 e 3 a nord dell'area di intervento).

Inoltre sempre all'interno del polo estrattivo è in previsione l'insediamento di impianto di lavorazione di inerti (frantoio) da parte di altro soggetto attuatore.

Tali sinergie, di durata limitata alla fase estrattiva che potrebbe cominciare (ma non è certo) simultaneamente, comporterà un incremento degli impatti tipici dell'attività di cava sopra definiti, in particolare su matrice aria, traffico e rumore.

In particolare sulla matrice traffico la sinergia dovuta alla compresenza di attività estrattive contemporaneamente operanti nel Polo Estrattivo 9 è già stata valutata da parte della Società TRT-Trasporti e Territorio s.r.l. mediante un apposito studio *"Impatto dell'attività estrattiva nei Poli 9 e 12 sul traffico locale"* in cui è stato

dimostrato che il valore del traffico incrementale non modifica, anche nelle situazioni più gravose degli orari di punta, i livelli di servizio stradali confermando il mantenimento delle capacità di servizio delle strade coinvolte.

Peraltro è importante evidenziare che le attività estrattive definite nei Comparti 2 e 3 utilizzeranno probabilmente una viabilità diversa rispetto a quella definita nella presente Cava Campazza in quanto dovrebbero interessare Via Martiri Artioli e non la strada Provinciale 14 – Via Graziosi.

La localizzazione di un impianto di frantumazione inerti nel comparto 2 (a nord della Cava Campazza) se da un lato comporterà un incremento degli impatti sulle varie matrici che potrebbero interagire negativamente con gli impatti dell'attività estrattiva precedentemente definita, dall'altro potrebbe creare una sinergia positiva nella fase di ripristino morfologico legato alla seconda fase della cava stessa in quanto, come definito anche nell'accordo 2013, i limi di lavorazione degli inerti, adeguatamente trattati, potrebbero essere utilizzati per il progressivo tombamento fino al raggiungimento del piano campagna senza definire impatti negativi di traffico in ingresso di materiale terroso di ripristino (questa possibilità sarà subordinata all'accordo che potrebbero sottoscrivere i soggetti attuatori dei due comparti).

E' necessario evidenziare che saranno presenti altre attività estrattive nel Polo 8 in Comune di Spilamberto e nello stesso Comune di San Cesario sul Panaro ma la distanza di oltre 1 km di queste attività rende questa valutazione delle sinergie impattive trascurabili (peraltro anche prescindendo dalla distanza, le matrici di traffico di ogni singola attività estrattiva influenzeranno arterie viarie diverse tra loro).

Infine si riporta che altre realtà agricole, zootecniche a conduzione sostanzialmente familiare non determinano impatti ambientali sinergici tali da dover essere presi in considerazione.

Riassumendo perciò sulla base di quanto sopra definito relativamente a fattori sinergici antropici, si può affermare che le uniche attività significative che determineranno un incremento negativo degli impatti sono rappresentate dall'attività estrattiva e la localizzazione di impianto di frantumazione inerti all'interno del Polo Estrattivo 9 da parte di altro soggetto attuatore (come da accordi 2013 sottoscritti); sono ipotizzabili ripercussioni sull'ambiente derivanti da fattori sinergici a breve termine (fase di esercizio) su matrice traffico, rumore, polveri.

D.14 MITIGAZIONI

D.14.1 MISURE DI MITIGAZIONE

Sulle base delle valutazioni degli impatti sopra definiti, le misure di mitigazione degli impatti adottate, riguarderanno:

FASE PRELIMINARE

- la piantumazione di una cortina arborea sul confine di polo 9 verso sud al margine con la viabilità pubblica rappresentata da Starda Provinciale 14-Via Graziosi e via comunale Anna Frank

FASE ESTRATTIVA

- la costruzione degli arginelli provvisori in terra sul lato est in corrispondenza del confine di proprietà, sul lato Ovest in corrispondenza del confine dell'area di intervento, sul lato sud in corrispondenza del margine dell'area effettivamente oggetto di escavazione, di larghezza alla base di 4,00 mt. ed un'altezza di 1,50 mt. i quali, svolgeranno una funzione di trattenimento delle polveri e del rumore e insieme al fosso perimetrale una funzione di protezione della cava dall'ingressione di acque esterne;
- la realizzazione di fossi di guardia sui lati sud ed ovest (lato est già esistente) dell'area di cava in prossimità delle recinzioni i quali convoglieranno le acque meteoriche verso il fosso esistente sul lato nord al fine di proteggere dall'ingressione di queste nell'area di cava con possibili dilavamenti delle scarpate ed incidenza sulle aree escavate;
- l'applicazione durante l'attività estrattiva di un criterio di riduzione dei tempi intercorrenti tra lavori estrattivi e ripristini morfologici sia per minimizzare i tempi di esposizione dell'acquifero profondo a percolazioni, dilavamenti ed infiltrazioni, sia per definire una mitigazione ambientale e paesaggistica progressiva e non concentrata nell'ultima annualità;
- irroramento delle vie di transito da e per i cantieri e le strade interne all'area di cava con acqua durante il periodo estivo o in coincidenza di stagioni secche in modo da mantenerle umide al fine di limitare la

diffusione eolica e il sollevamento della polvere da parte delle macchine operatrici o dei mezzi di trasporto;

- utilizzo di mezzi per il trasporto del materiale verso gli impianti di trasformazione o in entrata dotati di telone di copertura per il contenimento delle polveri e soggetti ad annuale controllo dei gas di scarico e dello stato manutentivo meccanico;
- l'utilizzo durante le operazioni di rifornimento carburanti dei mezzi d'opera presenti in cava di idonei apparecchi per la raccolta di percolato o accidentale sversamento atti a scongiurare l'inquinamento della superficie di cava.

FASE DI RIPRISTINO MORFOLOGICO E VEGETAZIONALE – PRIMA FASE

Gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale saranno le opere di mitigazione al termine della fase estrattiva (dopo il IV° anno), in quanto finalizzati al miglioramento dell'inserimento ambientale delle opere in progetto nel loro complesso. Tra questi si evidenziano:

- rinverdimento di tutte le scarpate con specie erbacee realizzato con idrosemina al termine della prima fase (le stesse saranno progressivamente ridotte fino al completo ritombamento a piano di campagna al termine della seconda fase);
- realizzazione di prato nella fascia tombata a piano campagna già al termine della prima fase sui lati ovest, nord ed est;
- realizzazione di prato nell'area destinata all'accumulo temporaneo di cappellaccio (zona a sud del bacino irriguo esistente)

Tra le opere di mitigazione degli impatti in particolare sulle acque superficiali si segnala inoltre la formazione di una rete di fossi e scoline che si collegherà al sistema di scolo previsto dal piano di coordinamento del Polo estrattivo n° 9.

FASE DI RIPRISTINO MORFOLOGICO E VEGETAZIONALE – SECONDA FASE

A lungo termine (fine della II fase) si procederà, come previsto nell'Accordo 2013, al tombamento definitivo dell'area di intervento fino alla quota del piano campagna. Le misure di mitigazione perciò saranno le seguenti:

- ripristino della zona escavata a zona agricola (seminativo);

- realizzazione di zona naturalistica di mq. 6.149 in fregio al confine verso il bacino irriguo con piantumazione di essenze autoctone (come specificato nella relazione agro-vegetazionale).

D.15 DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI IMPATTI PRODOTTI

D.15.1 PIANO DI MONITORAGGIO - ACQUE SOTTERRANEE

Sulla base della ricostruzione del modello idrogeologico di sottosuolo, al fine di verificare eventuali effetti dell'interferenza dell'attività estrattiva con la risorsa idrica sotterranea, si è proposto un piano di monitoraggio delle acque sotterranee che va ad integrare la rete di monitoraggio del Polo 9 esistente.

In riferimento al documento «Indirizzi tecnici per la formazione della *"Proposta preliminare coordinata, unitaria di escavazione, risistemazione e recupero"*» relativa al polo estrattivo n. 9 "Via Graziosi", prodotto dal Comune di San Cesario sul Panaro e allegato alla Delibera di G.C. n. 24 del 19/04/2012, e alle prescrizioni ARPA contenute nell'allegato 1 del PAE del Comune di S.Cesario s/P., e sulla base del modello idrogeologico locale dell'area d'intervento descritto in precedenza, si propone di integrare la rete di monitoraggio esistente (fig. 6)



Figura 8 – Rete di monitoraggio finale acque sotterranee

In particolare si prevedono i seguenti nuovi punti di monitoraggio:

Pozzo profondo esistente denominato 5bis da utilizzare come pozzo di controllo di monte dell'acquifero A1;

Pozzo 5bis



Esecuzione di tre piezometri di valle dell'acquifero A1, ad una profondità indicativa di 40-50 metri dal p.d.c., ed identificati dalle sigle 1bis, 7bis e 8bis;

Esecuzione di un piezometro di valle dell'acquifero A0, ad una profondità indicativa di 20-30 metri, indicato dal numero 8.

Nella tabella seguente viene riportata la tipologia e frequenza del monitoraggio:

MONITORAGGIO DURANTE L'ATTIVITA' ESTRATTIVA			
RETE DI MONITORAGGIO FREQUENZA MENSILE Tutti i piezometri	RETE DI MONITORAGGIO FREQUENZA MENSILE (Piezometri di valle 1-1bis, 7-7bis, e 8-8bis)	RETE DI MONITORAGGIO FREQUENZA TRIMESTRALE (Piezometri di monte 5-5bis, 2, 4 e 6)	RETE DI MONITORAGGIO FREQUENZA SEMESTRALE (Piezometri di valle 1-1bis, 7- 7bis, 8-8bis e di monte 5-5bis, 2, 4 e 6)
Piezometria	Temperatura	Temperatura	Temperatura
	pH	pH	pH
	Conducibilità elettrica specifica	Conducibilità elettrica specifica	Conducibilità elettrica specifica
	Durezza	Durezza	Durezza
	Potenziale redox	Potenziale redox	Cloruri
	Ossigeno disciolto	Ossigeno disciolto	Azoto ammoniacale
			Azoto nitrico
			Azoto nitroso
			Ossidabilità
			Solfati
			Alcalinità
			Calcio
			Sodio
			Potassio
			Magnesio
			Idrocarburi disciolti o emulsionati
	la frequenza dal termine dell'attività di cava fino al collaudo finale sarà TRIMESTRALE	la frequenza dal termine dell'attività di cava fino al collaudo finale sarà SEMESTRALE	

Note : la frequenza del monitoraggio idrochimico potrà essere ridotta a trimestrale o mensile in funzione di eventuali problematiche.

Considerando che il piano di sistemazione prevede l'utilizzo in parte di "limi di cava" provenienti da impianto di filtropressatura con l'utilizzo di flocculanti, con l'importazione di tale tipologia di materiale sarà effettuato semestralmente sui piezometri di valle 7 e 8 un controllo qualitativo delle acque di falda del 1° acquifero (A0) con la ricerca dei seguenti parametri: Acrilammide, Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Boro, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame e Zinco.

D.15.2 PIANO DI MONITORAGGIO RIFIUTI DI ESTRAZIONE - TERRE E ROCCE DA SCAVO

Al fine di evitare rischi di contaminazione delle acque sotterranee si prevede per i terreni del cappellaccio, che rientrano tra i rifiuti di estrazione nella categoria "terra non inquinata" come definita al punto e) dell'art. 3 del D.Lgs 117/2008, una specifica caratterizzazione al fine di verificare che il loro impiego non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate. In particolare viene prevista, prima del loro riutilizzo per il riempimento dei vuoti legati all'attività estrattiva, una loro caratterizzazione ai sensi della Tabella 1 colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V del D.lgs. 152/2006.

In particolare sarà effettuato il prelievo (in doppio) di numero 3 campioni rappresentativi di tali terre di volume complessivo pari a circa 28.388 m³. Di ogni doppio campione uno sarà messo a disposizione di A.R.P.A., per le eventuali contro analisi, e l'altro sarà analizzato da un laboratorio certificato SINAL in riferimento ai seguenti parametri, di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.M. 471/1999: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Idrocarburi Leggeri C < 12 e Idrocarburi pesanti C > 12. I valori di concentrazione di tali parametri per l'utilizzo dei terreni nelle operazioni di sistemazione dovranno rispettare i limiti fissati dalla colonna A, Tabella 1, Allegato 1 del D.M. 471/1999.

Per quanto concerne le terre e rocce da scavo importate dall'esterno per un quantitativo stimato di 20.000 m³, sarà tenuto in cava apposito registro, queste ultime dovranno essere obbligatoriamente corredate da analisi chimiche che ne verifichino la qualità su almeno un campione per ogni tipologia merceologica fino a quantità pari a 5.000 m³, mentre per quantità superiori l'analisi dovrà essere prevista su un campione ogni 5.000 m³ o frazione di essi. Lo screening analitico minimo per le analisi farà riferimento ai seguenti parametri: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Idrocarburi Leggeri C < 12 e Idrocarburi pesanti C > 12.

Come già accennato parte del deficit nelle operazioni di sistemazione sarà colmato con i "limi di cava" per un volume pari a 195.907 m³. Tale tipologia di materiale sarà costituita per circa due terzi da limi ottenuti da decantazione naturale nel Frantoio Vezzali in Via Corticella a Spilamberto e nel Frantoio di Consorzio Cave in

Via Zanardi a Bologna e per un terzo da limi di cava provenienti da impianti di filtropressatura del Frantoio Fondovalle a Marano s/P.

Per i limi ottenuti da decantazione naturale sarà effettuata, presso l'impianto di produzione, una verifica di idoneità qualitativa attraverso il prelievo di un numero di campioni rappresentativi pari ad almeno 1 campione ogni 10.000 m³ di limi importati, con screening analitico coincidente a quello previsto per le terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda i limi provenienti da impianti che utilizzano flocculanti, lo studio effettuato da ARPA nel 2011 "Indagine conoscitiva sulla presenza di "acrilammide" e altri analiti nei limi, nelle acque di risulta e nelle acque sotterranee di impianti di frantumazione di materiali lapidei", aveva evidenziato che in quelli in uscita da impianti di filtropressatura la presenza dell'acrilammide risultava negativa già sul limo palabile "fresco" e che un tempo di stagionatura precauzionale di 30 gg risultava più che sufficiente per evitare rilasci di tale monomero nell'ambiente.

Il presente piano di gestione prevede l'utilizzo di tale materiale dopo un tempo di "stagionatura" precauzionale di almeno 30 gg, effettuando, prima dell'importazione in cava, una verifica analitica semestrale presso l'impianti di produzione ricercando i parametri individuati come significativi quali acrilamide e metalli (Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Boro, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame e Zinco).

D.15.3 PIANO DI MONITORAGGIO – RUMORI E POLVERE

Secondo quanto previsto nell'Accordo 2013 al fine di contenere gli impatti prodotti dalle attività della cava verranno adottate le seguenti misure:

- realizzazione di un argine di protezione in terra lungo il perimetro della cava come descritto nella relazione di progetto
- le vie di transito da e per i cantieri e le strade interne all'area di cava, qualora non asfaltate, saranno irrorate con acqua durante il periodo estivo o in coincidenza di stagioni secche, così come saranno mantenute umide tutte le superfici polverose, compresa l'area di scavo mediante frequenti bagnature nei periodi più secchi, al fine di limitare la diffusione eolica e il sollevamento della polvere da parte delle macchine operatrici o dei mezzi di trasporto.

- I mezzi per il trasporto del materiale verso gli impianti di trasformazione o in entrata saranno dotati di telone di copertura per il contenimento delle polveri.

Ogni mezzo e macchina operatrice (che dovrà essere conforme al D.Lgs 04/09/2002 n. 26, sia come singola sorgente sonora che come sorgente complessiva) sarà sottoposto a:

- controllo annuale dei gas di scarico e del buon funzionamento del motore dei mezzi;
- controllo dell'integrità strutturale del sistema di scarico;
- controllo sui silenziatori e della rumorosità;

Saranno eseguite due campagne di monitoraggio, per mezzo di sistemi mobili, della durata di una settimana ciascuna (una durante la stagione invernale e l'altra durante la stagione estiva):

- per il controllo dei livelli di concentrazione delle polveri totali, dei PM10 e NO2
- per il controllo della rumorosità indotta dal traffico sui recettori ritenuti maggiormente rappresentativi con rilevazione di LAeq, livelli statistici e analisi spettrale, registrati con frequenza minima di 1 minuto);

La verifica sulla polverosità e sugli altri inquinanti dell'atmosfera risulta influenzata dalle condizioni meteorologiche più ancora che dalla distanza tra sorgente e bersaglio; inoltre i limiti sulla polverosità dell'aria sono espressi come parametri statistici del dato medio rilevato nelle 24 ore. Per questa ragione è preferibile ridurre il numero dei punti da monitorare ed estendere il monitoraggio a più giorni; un solo prelievo eseguito in un'unica giornata potrebbe fare incorrere in valutazioni errate in caso di eventi particolari.

Le rilevazioni dovranno avvenire per un'intera settimana comprendendo anche il fine settimana nel quale l'attività risulterà sospesa; al fine di limitare il numero dei campionamenti le misure dovranno essere eseguite in periodo estivo e non piovoso in modo da mettere in rilievo le condizioni di maggior impatto.

I campionamenti per l'NO₂ verranno effettuati con campionatori passivi radiello.

In caso di superamento dei valori limite prescritti le misure dovranno essere ripetute in un periodo a minor impatto al fine di valutare il probabile numero delle giornate di superamento dei valori limite prescritti e stimare il contributo determinato dall'attività di cava in diverse condizioni stagionali anche attraverso il raffronto con i dati rilevati in altri contesti nella stessa giornata.

Il monitoraggio di rumore e polveri secondo le modalità descritte in precedenza verrà effettuato presso il ricettore R1 che risulta essere il ricettore maggiormente esposto alle emissioni rumorose e alle emissioni di polveri ed inquinanti atmosferici prodotti dalle attività della cava.

I monitoraggi saranno eseguiti durante l'escavazione del lotto più vicino al ricettore (lotto 1)

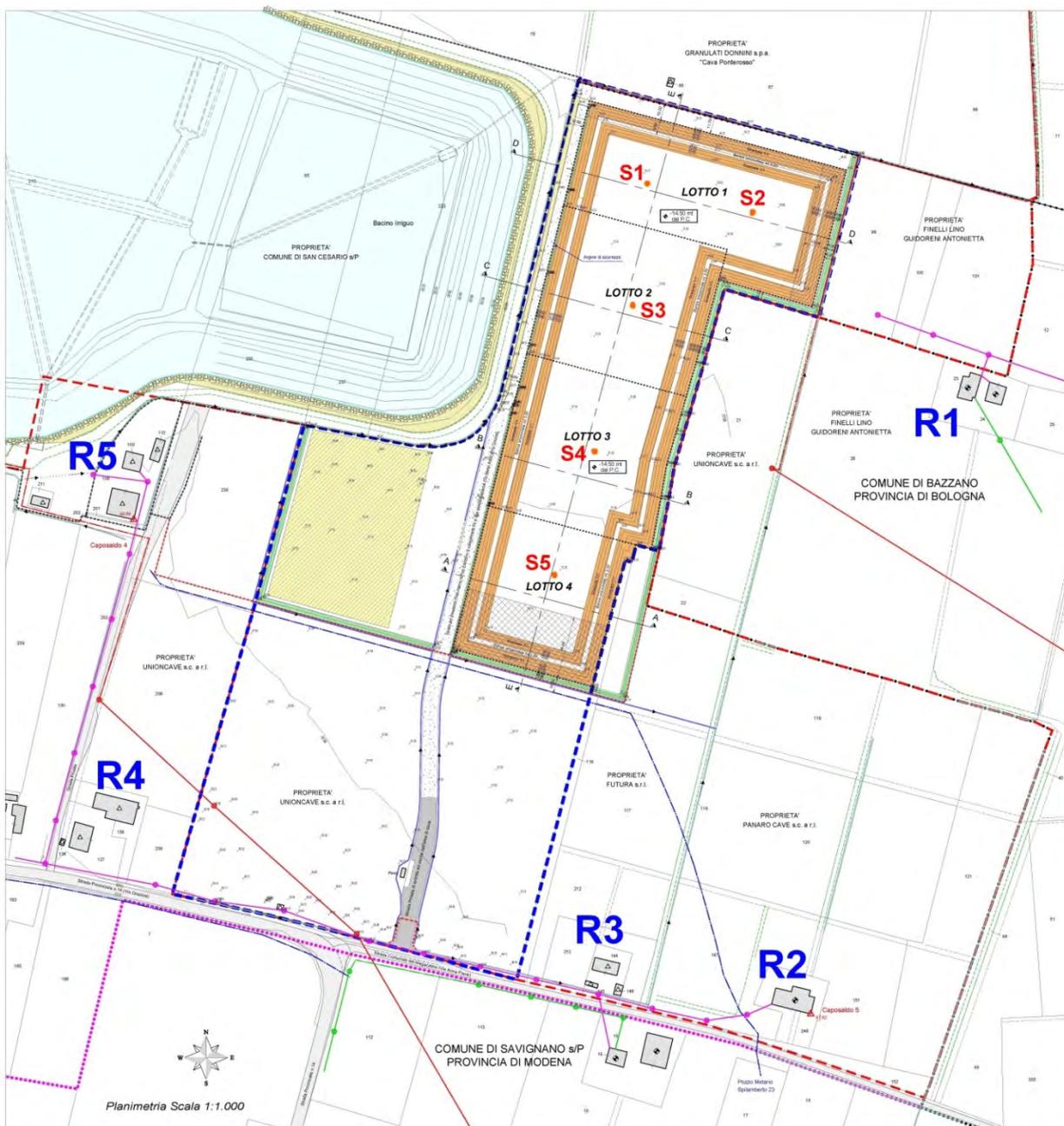


Figura 9 - Planimetria con localizzazione ricettori

D.16 CONCLUSIONI

Il presente fascicolo relativo alla valutazione degli impatti ambientali è stato redatto con lo scopo di valutare, partendo dalle condizioni ante operam dei luoghi che saranno oggetto di intervento di attività estrattiva, gli impatti che direttamente o indirettamente possono influenzare le diverse componenti.

La sintesi finale dell'analisi degli impatti evidenzia come complessivamente si possa ritenere un impatto complessivo poco significativo in fase di esercizio dell'attività e complessivamente nullo in seguito alle opere di sistemazione morfologica e vegetazionale al termine della seconda fase (a dieci anni come definito negli accordi sottoscritti con il Comune di San Cesario sul Panaro) in quanto il raggiungimento del tombamento complessivo a piano campagna dell'area oggetto di attività estrattiva annullerà ogni impatto ambientale.

Le misure di mitigazione sia in fase di esercizio dell'attività estrattiva sia in fase di ripristino e post operam sono state ritenute le migliori al fine di ridurre impatti negativi relativamente alle diverse componenti.

In conclusione quindi siccome la presente procedura di V.I.A. ha la finalità di assicurare che l'attività esercitata nell'area di intervento abbia un impatto contenuto e mitigato nei confronti degli habitat, delle specie e sul paesaggio, ovvero che sia privo di incidenza negativa significativa con gli habitat presenti nel sito ex ante e con le componenti del paesaggio, si ritiene che l'intervento sia, conformemente a quanto già in ambito comunale e sovracomunale valutato per la stesura del P.I.A.E. e P.A.E., compatibile e sostenibile.

Allegato D.1 : Tabelle dei risultati delle valutazioni previsionali

Note alle tabelle:

LW_{Scavo}: Potenza sonora emessa durante l'attività di scavo.

LW_{Ripristino}: Potenza sonora emessa durante l'attività di sistemazione finale.

Leq_{day}: Valore dell'Leq in periodo diurno rilevato dal monitoraggio.

Leq_{RES}: Valore minimo dell'Leq in periodo diurno rilevato dal monitoraggio integrato per 30 minuti.

Quota_{Scavo}: Quota in (m) riferita al piano di campagna alla quale opereranno le macchine operatrici.

L_{B-S}: Distanza in (m) tra Sorgente e Barriera (duna perimetrale o parete scavo).

L_{B-R}: Distanza in (m) tra Ricettore e Barriera (duna perimetrale o parete scavo).

L_{S-R}: Distanza in (m) tra Sorgente e Ricettore.

Barriera: Attenuazione prodotta dalla presenza della barriera acustica sul ricettore individuato.

Distanza: Attenuazione prodotta per effetto della divergenza geometrica.

Suolo: Attenuazione prodotta per la presenza di suolo erboso.

Leq_{CB}: Livello equivalente emesso dalla sorgente in corrispondenza del ricettore espresso come Leq in dBA.

Leq_{AMB}: Valore assoluto di immissione previsto in corrispondenza del ricettore espresso come Leq in dBA.

Diff: Valore differenziale di immissione previsto in corrispondenza del ricettore espresso come Leq in dBA.

d= distanza ricettore-bordo strada

RICETTORE N. 1

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=50,5 dBA Leq_{RES}=49dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota _{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	0,0	52,7	4,6	51,7	54,1	4,6	0,0	52,7	4,4	51,9	54,2	4,7
S2	128,3	109,6	237,9	0,0	55,5	4,7	48,8	52,8	2,9	0,0	55,5	4,6	48,9	52,8	3,0
S3	51,3	167,0	218,3	0,0	54,8	4,7	49,6	53,1	3,3	0,0	54,8	4,5	49,7	53,1	3,4
S4	55,4	184,8	240,2	0,0	55,6	4,7	48,7	52,7	2,9	0,0	55,6	4,6	48,9	52,8	2,9
S5	75,0	219,8	294,8	0,0	57,4	4,7	46,9	52,1	2,1	0,0	57,4	4,6	47,0	52,1	2,1

SCAVO GHIAIA

	Quota _{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	6,6	52,7	4,6	41,1	51,0	0,7	3,9	52,7	4,4	43,9	51,4	1,2
S2	128,3	109,6	237,9	2,6	55,5	4,7	42,2	51,1	0,8	0,0	55,5	4,6	44,9	51,6	1,4
S3	51,3	167,0	218,3	7,4	54,8	4,7	38,2	50,7	0,3	5,8	54,8	4,5	39,9	50,9	0,5
S4	55,4	184,8	240,2	7,1	55,6	4,7	37,6	50,7	0,3	5,6	55,6	4,6	39,2	50,8	0,4
S5	75,0	219,8	294,8	6,0	57,4	4,7	36,9	50,7	0,3	4,3	57,4	4,6	38,7	50,8	0,4

	Quota _{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	10,0	52,7	4,6	37,7	50,7	0,3	8,5	52,7	4,4	39,3	50,8	0,4
S2	128,3	109,6	237,9	6,0	55,5	4,7	38,8	50,8	0,4	1,8	55,5	4,6	43,1	51,2	1,0
S3	51,3	167,0	218,3	10,8	54,8	4,7	34,8	50,6	0,2	9,9	54,8	4,5	35,8	50,6	0,2
S4	55,4	184,8	240,2	10,5	55,6	4,7	34,2	50,6	0,1	9,7	55,6	4,6	35,2	50,6	0,2
S5	75,0	219,8	294,8	9,4	57,4	4,7	33,5	50,6	0,1	8,4	57,4	4,6	34,6	50,6	0,2

	Quota _{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	12,5	52,7	4,6	35,2	50,6	0,2	11,6	52,7	4,3	36,5	50,7	0,2
S2	128,3	109,6	237,9	8,6	55,5	4,7	36,2	50,7	0,2	6,0	55,5	4,4	39,1	50,8	0,4
S3	51,3	167,0	218,3	13,3	54,8	4,7	32,3	50,6	0,1	12,7	54,8	4,4	33,1	50,6	0,1
S4	55,4	184,8	240,2	13,1	55,6	4,7	31,7	50,6	0,1	12,5	55,6	4,4	32,5	50,6	0,1
S5	75,0	219,8	294,8	12,0	57,4	4,7	31,0	50,5	0,1	11,3	57,4	4,5	31,8	50,6	0,1

	Quota_{Scavo} = -14,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	14,1	52,7	4,6	33,6	50,6	0,1	13,4	52,7	4,3	34,7	50,6	0,2
S2	128,3	109,6	237,9	10,2	55,5	4,7	34,6	50,6	0,2	8,3	55,5	4,4	36,8	50,7	0,3
S3	51,3	167,0	218,3	14,9	54,8	4,7	30,7	50,5	0,1	14,4	54,8	4,4	31,4	50,6	0,1
S4	55,4	184,8	240,2	14,7	55,6	4,7	30,1	50,5	0,1	14,2	55,6	4,4	30,8	50,5	0,1
S5	75,0	219,8	294,8	13,6	57,4	4,7	29,4	50,5	0,0	13,1	57,4	4,5	30,1	50,5	0,1

RIPRISTINO

	Quota_{Ripristino} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	56,8	115,3	172,1	10,0	52,7	4,6	41,7	51,0	0,7	8,5	52,7	4,4	43,3	51,3	1,0
S2	128,3	109,6	237,9	6,0	55,5	4,7	42,8	51,2	0,9	1,8	55,5	4,6	47,1	52,1	2,2
S3	51,3	167,0	218,3	10,8	54,8	4,7	38,8	50,8	0,4	9,9	54,8	4,5	39,8	50,9	0,5
S4	55,4	184,8	240,2	10,5	55,6	4,7	38,2	50,7	0,3	9,7	55,6	4,6	39,2	50,8	0,4
S5	75,0	219,8	294,8	9,4	57,4	4,7	37,5	50,7	0,3	8,4	57,4	4,6	38,6	50,8	0,4

RICETTORE N. 2

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=56,5 dBA Leq_{RES}=55,0 dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota_{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	0,0	62,4	4,7	41,9	56,6	0,2	0,0	62,4	4,7	41,9	56,6	0,2
S2	50,8	448,6	499,4	0,0	61,9	4,7	42,3	56,7	0,2	0,0	61,9	4,7	42,4	56,7	0,2
S3	105,5	350,9	456,4	0,0	61,2	4,7	43,1	56,7	0,3	0,0	61,2	4,7	43,2	56,7	0,3
S4	94,6	276,5	371,1	0,0	59,4	4,7	44,9	56,8	0,4	0,0	59,4	4,6	45,0	56,8	0,4
S5	74,4	225,7	300,1	0,0	57,5	4,7	46,8	56,9	0,6	0,0	57,5	4,6	46,9	56,9	0,6

SCAVO GHIAIA

	Quota_{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	4,0	62,4	4,7	33,9	56,5	0,0	2,2	62,4	4,7	35,7	56,5	0,1
S2	50,8	448,6	499,4	7,9	61,9	4,7	30,4	56,5	0,0	0,0	61,9	4,7	38,4	56,6	0,1
S3	105,5	350,9	456,4	5,0	61,2	4,7	34,1	56,5	0,0	3,5	61,2	4,7	35,7	56,5	0,1
S4	94,6	276,5	371,1	5,2	59,4	4,7	35,7	56,5	0,1	3,5	59,4	4,6	37,5	56,6	0,1
S5	74,4	225,7	300,1	6,1	57,5	4,7	36,7	56,5	0,1	4,4	57,5	4,6	38,5	56,6	0,1

	Quota_{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	7,4	62,4	4,7	30,5	56,5	0,0	6,4	62,4	4,7	31,5	56,5	0,0
S2	50,8	448,6	499,4	11,3	61,9	4,7	27,0	56,5	0,0	11,0	61,9	4,7	27,3	56,5	0,0
S3	105,5	350,9	456,4	8,4	61,2	4,7	30,7	56,5	0,0	7,5	61,2	4,7	31,6	56,5	0,0
S4	94,6	276,5	371,1	8,7	59,4	4,7	32,3	56,5	0,0	7,7	59,4	4,6	33,3	56,5	0,0
S5	74,4	225,7	300,1	9,5	57,5	4,7	33,3	56,5	0,0	8,5	57,5	4,6	34,3	56,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	10,0	62,4	4,7	27,9	56,5	0,0	9,3	62,4	4,6	28,7	56,5	0,0
S2	50,8	448,6	499,4	13,9	61,9	4,7	24,4	56,5	0,0	13,7	61,9	4,6	24,8	56,5	0,0
S3	105,5	350,9	456,4	10,9	61,2	4,7	28,2	56,5	0,0	10,4	61,2	4,6	28,9	56,5	0,0
S4	94,6	276,5	371,1	11,2	59,4	4,7	29,7	56,5	0,0	10,5	59,4	4,6	30,5	56,5	0,0
S5	74,4	225,7	300,1	12,0	57,5	4,7	30,7	56,5	0,0	11,4	57,5	4,5	31,6	56,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -14,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	11,6	62,4	4,7	26,3	56,5	0,0	11,0	62,4	4,6	26,9	56,5	0,0
S2	50,8	448,6	499,4	15,5	61,9	4,7	22,8	56,5	0,0	15,3	61,9	4,6	23,1	56,5	0,0
S3	105,5	350,9	456,4	12,6	61,2	4,7	26,5	56,5	0,0	12,1	61,2	4,6	27,1	56,5	0,0
S4	94,6	276,5	371,1	12,8	59,4	4,7	28,1	56,5	0,0	12,3	59,4	4,6	28,8	56,5	0,0
S5	74,4	225,7	300,1	13,6	57,5	4,7	29,1	56,5	0,0	13,1	57,5	4,5	29,8	56,5	0,0

RIPRISTINO

	Quota_{Ripristino} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	7,4	62,4	4,7	34,5	56,5	0,0	6,4	62,4	4,7	35,5	56,5	0,0
S2	50,8	448,6	499,4	11,3	61,9	4,7	31,0	56,5	0,0	11,0	61,9	4,7	31,3	56,5	0,0
S3	105,5	350,9	456,4	8,4	61,2	4,7	34,7	56,5	0,0	7,5	61,2	4,7	35,6	56,5	0,0
S4	94,6	276,5	371,1	8,7	59,4	4,7	36,3	56,5	0,1	7,7	59,4	4,6	37,3	56,6	0,1
S5	74,4	225,7	300,1	9,5	57,5	4,7	37,3	56,6	0,1	8,5	57,5	4,6	38,3	56,6	0,1

RICETTORE N. 3

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=56,5 dBA Leq_{RES}=55,0 dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota _{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	312,7	187,3	500,0	0,0	62,0	4,7	42,3	56,7	0,2	0,0	62,0	4,7	42,4	56,7	0,2
S2	48,2	441,4	489,6	0,0	61,8	4,7	42,5	56,7	0,2	0,0	61,8	4,7	42,5	56,7	0,2
S3	253,4	171,8	425,2	0,0	60,6	4,7	43,7	56,7	0,3	0,0	60,6	4,7	43,8	56,7	0,3
S4	152,9	174,8	327,7	0,0	58,3	4,7	46,0	56,9	0,5	0,0	58,3	4,6	46,1	56,9	0,5
S5	54,8	183,5	238,3	0,0	55,5	4,7	48,8	57,2	0,9	0,0	55,5	4,6	48,9	57,2	1,0

SCAVO GHIAIA

	Quota _{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	312,7	187,3	500,0	0,0	62,0	4,7	38,3	56,6	0,1	0,0	62,0	4,7	38,4	56,6	0,1
S2	48,2	441,4	489,6	8,1	61,8	4,7	30,4	56,5	0,0	0,0	61,8	4,7	38,5	56,6	0,1
S3	253,4	171,8	425,2	0,0	60,6	4,7	39,8	56,6	0,1	0,0	60,6	4,7	39,8	56,6	0,1
S4	152,9	174,8	327,7	2,5	58,3	4,7	39,5	56,6	0,1	0,0	58,3	4,6	42,1	56,7	0,2
S5	54,8	183,5	238,3	7,2	55,5	4,7	37,6	56,6	0,1	5,7	55,5	4,6	39,2	56,6	0,1

	Quota _{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	312,7	187,3	500,0	2,4	62,0	4,7	35,9	56,5	0,1	0,0	62,0	4,7	38,4	56,6	0,1
S2	48,2	441,4	489,6	11,5	61,8	4,7	27,0	56,5	0,0	11,2	61,8	4,7	27,3	56,5	0,0
S3	253,4	171,8	425,2	3,3	60,6	4,7	36,4	56,5	0,1	0,0	60,6	4,7	39,8	56,6	0,1
S4	152,9	174,8	327,7	5,9	58,3	4,7	36,1	56,5	0,1	3,1	58,3	4,6	39,0	56,6	0,1
S5	54,8	183,5	238,3	10,6	55,5	4,7	34,2	56,5	0,0	9,7	55,5	4,6	35,2	56,5	0,0

	Quota _{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	137,0	389,5	526,5	10,0	62,4	4,7	27,9	56,5	0,0	9,3	62,4	4,6	28,7	56,5	0,0
S2	50,8	448,6	499,4	13,9	61,9	4,7	24,4	56,5	0,0	13,7	61,9	4,6	24,8	56,5	0,0
S3	105,5	350,9	456,4	10,9	61,2	4,7	28,2	56,5	0,0	10,4	61,2	4,6	28,9	56,5	0,0
S4	94,6	276,5	371,1	11,2	59,4	4,7	29,7	56,5	0,0	10,5	59,4	4,6	30,5	56,5	0,0
S5	74,4	225,7	300,1	12,0	57,5	4,7	30,7	56,5	0,0	11,4	57,5	4,5	31,6	56,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -14,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	312,7	187,3	500,0	4,9	62,0	4,7	33,4	56,5	0,0	0,9	62,0	4,6	37,6	56,6	0,1
S2	48,2	441,4	489,6	14,1	61,8	4,7	24,4	56,5	0,0	13,9	61,8	4,6	24,7	56,5	0,0
S3	253,4	171,8	425,2	5,9	60,6	4,7	33,8	56,5	0,0	2,4	60,6	4,6	37,4	56,6	0,1
S4	152,9	174,8	327,7	8,5	58,3	4,7	33,5	56,5	0,0	6,7	58,3	4,5	35,5	56,5	0,0
S5	54,8	183,5	238,3	13,1	55,5	4,7	31,7	56,5	0,0	12,5	55,5	4,4	32,5	56,5	0,0

RIPRISTINO

	Quota_{Ripristino} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	312,7	187,3	500,0	6,5	62,0	4,7	31,8	56,5	0,0	3,6	62,0	4,6	34,8	56,5	0,0
S2	48,2	441,4	489,6	15,7	61,8	4,7	22,8	56,5	0,0	15,5	61,8	4,6	23,1	56,5	0,0
S3	253,4	171,8	425,2	7,5	60,6	4,7	32,2	56,5	0,0	4,9	60,6	4,6	34,9	56,5	0,0
S4	152,9	174,8	327,7	10,1	58,3	4,7	31,9	56,5	0,0	8,7	58,3	4,5	33,5	56,5	0,0
S5	54,8	183,5	238,3	14,7	55,5	4,7	30,1	56,5	0,0	14,3	55,5	4,4	30,8	56,5	0,0

RICETTORE N. 4

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=56,5 dBA Leq_{RES}=55,0 dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota_{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	0,0	62,3	4,7	41,9	56,6	0,2	0,0	62,3	4,7	42,0	56,7	0,2
S2	354,4	199,6	554,0	0,0	62,8	4,7	41,4	56,6	0,2	0,0	62,8	4,7	41,5	56,6	0,2
S3	285,7	172,3	458,0	0,0	61,2	4,7	43,1	56,7	0,3	0,0	61,2	4,7	43,1	56,7	0,3
S4	185,7	189,9	375,6	0,0	59,5	4,7	44,8	56,8	0,4	0,0	59,5	4,6	44,9	56,8	0,4
S5	87,5	222,6	310,1	0,0	57,8	4,7	46,5	56,9	0,6	0,0	57,8	4,6	46,6	56,9	0,6

SCAVO GHIAIA

	Quota_{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	0,0	62,3	4,7	37,9	56,6	0,1	0,0	62,3	4,7	38,0	56,6	0,1
S2	354,4	199,6	554,0	0,0	62,8	4,7	37,4	56,6	0,1	0,0	62,8	4,7	37,5	56,6	0,1
S3	285,7	172,3	458,0	0,0	61,2	4,7	39,1	56,6	0,1	0,0	61,2	4,7	39,1	56,6	0,1
S4	185,7	189,9	375,6	1,7	59,5	4,7	39,1	56,6	0,1	0,0	59,5	4,6	40,9	56,6	0,2
S5	87,5	222,6	310,1	5,4	57,8	4,7	37,1	56,5	0,1	3,3	57,8	4,6	39,2	56,6	0,1

	Quota_{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	1,4	62,3	4,7	36,6	56,5	0,1	0,0	62,3	4,7	38,0	56,6	0,1
S2	354,4	199,6	554,0	1,8	62,8	4,7	35,6	56,5	0,0	0,0	62,8	4,7	37,5	56,6	0,1
S3	285,7	172,3	458,0	2,7	61,2	4,7	36,4	56,5	0,1	0,0	61,2	4,7	39,1	56,6	0,1
S4	185,7	189,9	375,6	5,1	59,5	4,7	35,7	56,5	0,1	1,8	59,5	4,6	39,1	56,6	0,1
S5	87,5	222,6	310,1	8,8	57,8	4,7	33,7	56,5	0,0	7,6	57,8	4,6	34,9	56,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	3,9	62,3	4,7	34,0	56,5	0,0	0,0	62,3	4,6	38,1	56,6	0,1
S2	354,4	199,6	554,0	4,4	62,8	4,7	33,0	56,5	0,0	0,0	62,8	4,6	37,6	56,6	0,1
S3	285,7	172,3	458,0	5,2	61,2	4,7	33,8	56,5	0,0	1,2	61,2	4,6	38,0	56,6	0,1
S4	185,7	189,9	375,6	7,7	59,5	4,7	33,1	56,5	0,0	5,6	59,5	4,6	35,4	56,5	0,0
S5	87,5	222,6	310,1	11,3	57,8	4,7	31,2	56,5	0,0	10,6	57,8	4,5	32,1	56,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -14,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	5,5	62,3	4,7	32,4	56,5	0,0	1,4	62,3	4,6	36,7	56,5	0,1
S2	354,4	199,6	554,0	6,0	62,8	4,7	31,4	56,5	0,0	2,8	62,8	4,6	34,7	56,5	0,0
S3	285,7	172,3	458,0	6,8	61,2	4,7	32,2	56,5	0,0	3,9	61,2	4,6	35,3	56,5	0,0
S4	185,7	189,9	375,6	9,3	59,5	4,7	31,5	56,5	0,0	7,7	59,5	4,6	33,3	56,5	0,0
S5	87,5	222,6	310,1	12,9	57,8	4,7	29,6	56,5	0,0	12,3	57,8	4,5	30,3	56,5	0,0

RIPRISTINO

	Quota_{Ripristino} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	355,6	165,0	520,6	1,4	62,3	4,7	40,6	56,6	0,2	0,0	62,3	4,7	42,0	56,7	0,2
S2	354,4	199,6	554,0	1,8	62,8	4,7	39,6	56,6	0,1	0,0	62,8	4,7	41,5	56,6	0,2
S3	285,7	172,3	458,0	2,7	61,2	4,7	40,4	56,6	0,1	0,0	61,2	4,7	43,1	56,7	0,3
S4	185,7	189,9	375,6	5,1	59,5	4,7	39,7	56,6	0,1	1,8	59,5	4,6	43,1	56,7	0,3
S5	87,5	222,6	310,1	8,8	57,8	4,7	37,7	56,6	0,1	7,6	57,8	4,6	38,9	56,6	0,1

RICETTORE N. 5

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=50,5 dBA Leq_{RES}=49,0 dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota_{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	0,0	59,4	4,7	44,9	51,6	1,4	0,0	59,4	4,6	45,0	51,6	1,5
S2	148,2	275,5	423,7	0,0	60,5	4,7	43,8	51,3	1,1	0,0	60,5	4,7	43,8	51,3	1,1
S3	65,0	264,6	329,6	0,0	58,3	4,7	46,0	51,8	1,7	0,0	58,3	4,6	46,0	51,8	1,8
S4	56,8	229,9	286,7	0,0	57,1	4,7	47,2	52,2	2,2	0,0	57,1	4,6	47,3	52,2	2,2
S5	50,0	221,7	271,7	0,0	56,7	4,7	47,7	52,3	2,4	0,0	56,7	4,6	47,8	52,4	2,4

SCAVO GHIAIA

	Quota_{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	3,3	59,4	4,7	37,7	50,7	0,3	1,4	59,4	4,6	39,6	50,8	0,5
S2	148,2	275,5	423,7	0,0	60,5	4,7	39,8	50,9	0,5	0,0	60,5	4,7	39,8	50,9	0,5
S3	65,0	264,6	329,6	3,2	58,3	4,7	38,8	50,8	0,4	1,0	58,3	4,6	41,1	51,0	0,6
S4	56,8	229,9	286,7	3,6	57,1	4,7	39,6	50,8	0,5	1,4	57,1	4,6	41,9	51,1	0,8
S5	50,0	221,7	271,7	4,2	56,7	4,7	39,5	50,8	0,5	2,2	56,7	4,6	41,6	51,0	0,7

	Quota_{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	8,3	59,4	4,7	32,6	50,6	0,1	7,5	59,4	4,6	33,5	50,6	0,1
S2	148,2	275,5	423,7	4,2	60,5	4,7	35,5	50,6	0,2	1,8	60,5	4,7	38,1	50,7	0,3
S3	65,0	264,6	329,6	8,2	58,3	4,7	33,7	50,6	0,1	7,3	58,3	4,6	34,7	50,6	0,2
S4	56,8	229,9	286,7	8,7	57,1	4,7	34,5	50,6	0,2	7,7	57,1	4,6	35,5	50,6	0,2
S5	50,0	221,7	271,7	9,2	56,7	4,7	34,5	50,6	0,1	8,3	56,7	4,6	35,4	50,6	0,2

	Quota_{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	11,5	59,4	4,7	29,4	50,5	0,0	11,0	59,4	4,6	30,1	50,5	0,1
S2	148,2	275,5	423,7	7,7	60,5	4,7	32,1	50,6	0,1	6,3	60,5	4,6	33,6	50,6	0,1
S3	65,0	264,6	329,6	11,5	58,3	4,7	30,5	50,5	0,1	10,9	58,3	4,5	31,2	50,6	0,1
S4	56,8	229,9	286,7	11,9	57,1	4,7	31,3	50,6	0,1	11,3	57,1	4,5	32,1	50,6	0,1
S5	50,0	221,7	271,7	12,4	56,7	4,7	31,3	50,6	0,1	11,9	56,7	4,5	32,0	50,6	0,1

Quota_{Scavo} = -14,5 m	Piano PRIMO	Piano SECONDO
--	-------------	---------------

	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	13,4	59,4	4,7	27,6	50,5	0,0	13,0	59,4	4,6	28,1	50,5	0,0
S2	148,2	275,5	423,7	9,7	60,5	4,7	30,1	50,5	0,1	8,7	60,5	4,6	31,2	50,6	0,1
S3	65,0	264,6	329,6	13,3	58,3	4,7	28,6	50,5	0,0	12,9	58,3	4,5	29,2	50,5	0,0
S4	56,8	229,9	286,7	13,8	57,1	4,7	29,4	50,5	0,0	13,3	57,1	4,5	30,0	50,5	0,1
S5	50,0	221,7	271,7	14,3	56,7	4,7	29,4	50,5	0,0	13,9	56,7	4,5	30,0	50,5	0,1

RIPRISTINO

Quota_{Ripristino} = -8 m

	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Piano PRIMO						Piano SECONDO					
				Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	66,3	304,2	370,5	8,3	59,4	4,7	36,6	50,7	0,2	7,5	59,4	4,6	37,5	50,7	0,3
S2	148,2	275,5	423,7	4,2	60,5	4,7	39,5	50,8	0,5	1,8	60,5	4,7	42,1	51,1	0,8
S3	65,0	264,6	329,6	8,2	58,3	4,7	37,7	50,7	0,3	7,3	58,3	4,6	38,7	50,8	0,4
S4	56,8	229,9	286,7	8,7	57,1	4,7	38,5	50,8	0,4	7,7	57,1	4,6	39,5	50,8	0,5
S5	50,0	221,7	271,7	9,2	56,7	4,7	38,5	50,8	0,4	8,3	56,7	4,6	39,4	50,8	0,5

RICETTORE N. 6

LW_{Scavo}=105 dBA LW_{Ripristino/rim.cappellaccio}= 109 dBA Leq_{day}=57,5 dBA Leq_{RES}=56,0 dBA

RIMOZIONE DEL CAPPELLACCIO

	Quota_{Scavo} = -1,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	0,0	59,2	4,7	45,1	57,7	0,3	0,0	59,2	4,6	45,1	57,7	0,3
S2	45,8	339,9	385,7	0,0	59,7	4,7	44,6	57,7	0,3	0,0	59,7	4,6	44,6	57,7	0,3
S3	118,9	320,8	439,7	0,0	60,8	4,7	43,4	57,7	0,2	0,0	60,8	4,7	43,5	57,7	0,2
S4	220,0	318,9	538,9	0,0	62,6	4,7	41,6	57,6	0,2	0,0	62,6	4,7	41,7	57,6	0,2
S5	307,4	317,9	625,3	0,0	63,9	4,8	40,3	57,6	0,1	0,0	63,9	4,7	40,4	57,6	0,1

SCAVO

	Quota_{Scavo} = -5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	8,4	59,2	4,7	32,6	57,5	0,0	7,8	59,2	4,6	33,3	57,5	0,0
S2	45,8	339,9	385,7	8,2	59,7	4,7	32,4	57,5	0,0	0,0	59,7	4,7	40,6	57,6	0,1
S3	118,9	320,8	439,7	4,4	60,8	4,7	35,0	57,5	0,0	2,5	60,8	4,7	37,0	57,5	0,1
S4	220,0	318,9	538,9	1,6	62,6	4,7	36,0	57,5	0,0	0,0	62,6	4,7	37,7	57,5	0,1
S5	307,4	317,9	625,3	0,0	63,9	4,8	36,3	57,5	0,0	0,0	63,9	4,7	36,4	57,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -8 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	11,8	59,2	4,7	29,2	57,5	0,0	11,5	59,2	4,6	29,7	57,5	0,0
S2	45,8	339,9	385,7	11,6	59,7	4,7	29,0	57,5	0,0	11,2	59,7	4,7	29,4	57,5	0,0
S3	118,9	320,8	439,7	7,8	60,8	4,7	31,6	57,5	0,0	6,7	60,8	4,7	32,7	57,5	0,0
S4	220,0	318,9	538,9	5,1	62,6	4,7	32,6	57,5	0,0	2,9	62,6	4,7	34,8	57,5	0,0
S5	307,4	317,9	625,3	3,4	63,9	4,8	32,9	57,5	0,0	0,2	63,9	4,7	36,2	57,5	0,0

	Quota_{Scavo} = -11,5 m			Piano PRIMO						Piano SECONDO					
	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	14,4	59,2	4,7	26,7	57,5	0,0	14,1	59,2	4,6	27,1	57,5	0,0
S2	45,8	339,9	385,7	14,2	59,7	4,7	26,4	57,5	0,0	13,9	59,7	4,6	26,8	57,5	0,0
S3	118,9	320,8	439,7	10,4	60,8	4,7	29,1	57,5	0,0	9,7	60,8	4,6	29,9	57,5	0,0
S4	220,0	318,9	538,9	7,6	62,6	4,7	30,0	57,5	0,0	6,2	62,6	4,6	31,5	57,5	0,0
S5	307,4	317,9	625,3	6,0	63,9	4,8	30,3	57,5	0,0	4,0	63,9	4,7	32,5	57,5	0,0

Quota_{Scavo} = -14,5 m	Piano PRIMO	Piano SECONDO
--	-------------	---------------

	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	15,9	59,2	4,7	25,1	57,5	0,0	15,7	59,2	4,6	25,5	57,5	0,0
S2	45,8	339,9	385,7	15,7	59,7	4,7	24,8	57,5	0,0	15,5	59,7	4,6	25,2	57,5	0,0
S3	118,9	320,8	439,7	12,0	60,8	4,7	27,4	57,5	0,0	11,4	60,8	4,6	28,1	57,5	0,0
S4	220,0	318,9	538,9	9,2	62,6	4,7	28,4	57,5	0,0	8,2	62,6	4,6	29,6	57,5	0,0
S5	307,4	317,9	625,3	7,6	63,9	4,8	28,7	57,5	0,0	6,1	63,9	4,7	30,4	57,5	0,0

RIPRISTINO

Quota_{Ripristino} = -8 m

	L _{B-S}	L _{B-R}	L _{S-R}	Piano PRIMO						Piano SECONDO					
				Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff	Barriera	Distanza	Suolo	Leq _{CB}	Leq _{AMB}	Diff
S1	43,1	321,9	365,0	10,1	59,2	4,7	34,9	57,5	0,0	9,6	59,2	4,6	35,5	57,5	0,0
S2	45,8	339,9	385,7	9,9	59,7	4,7	34,7	57,5	0,0	9,4	59,7	4,7	35,2	57,5	0,0
S3	118,9	320,8	439,7	5,7	60,8	4,7	37,7	57,5	0,1	4,1	60,8	4,7	39,3	57,6	0,1
S4	220,0	318,9	538,9	2,3	62,6	4,7	39,3	57,6	0,1	0,0	62,6	4,7	41,7	57,6	0,2
S5	307,4	317,9	625,3	0,1	63,9	4,8	40,3	57,6	0,1	0,0	63,9	4,7	40,4	57,6	0,1