

HOLCIM (ITALIA) S.p.A.

CAVA "FARAONA" – ATEc2

Comuni di Travedona Monate e Ternate

Provincia di Varese

Monitoraggio Ambientale IX Periodo

Relazione di Sintesi Gennaio 2022 - Dicembre 2022

Struttura

Mine Planning & Permitting

Relatrice

Dott. Ing. Marina Leghissa



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Marina Leghissa".

Responsabili Tecnici

Dott. Geol. Luca M. Pizzi (Studio GEOlogica)

Prof. Geol. L. Griffini (Studio Griffini S.r.l.)

Dott. Ing. A. Rostagnotto (Studio Ing. I. e M.)

Dott. Ing. Leggio (Ares S.r.l.)

Dott. C. Pozzi (Ares S.r.l.)

Geom. M. Ossuzio (Studio Ossuzio)

Dott. A. Ferrario e Dott. A. Monti

Data

Aprile 2023

Sommario

0. INTRODUZIONE	3
1. MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO	5
2. MONITORAGGIO GEOTECNICO.....	9
3. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	12
4. MONITORAGGIO DEL RUMORE.....	35
5. MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI.....	43
6. BIODIVERSITA'	44
7. RILIEVOMORFOLOGICO	62
8. CONCLUSIONI	63

Appendici

**I - Monitoraggio Ambientale ATec2 Componente idrogeologica -
Risultati monitoraggio 2022**

II – Monitoraggio Geotecnico: rapporto di sintesi 2022

0. Introduzione

La presente costituisce la "Relazione Annuale – Anno di Monitoraggio Gennaio ÷ Dicembre 2022" ed è una sintesi delle attività di controllo svolte nell'anno relativamente ai fattori previsti dal Piano di Monitoraggio e raccoglie gli elaborati tecnici di sintesi di tutti i professionisti incaricati dalla Holcim (Italia) S.p.A.

L'attività di cava è stata svolta in accordo all'autorizzazione del Progetto Attuativo per l'ATEc2 rilasciata dalla Provincia di Varese con Determina Dirigenziale n° 2016 del 19.06.2013 fino al termine del primo semestre mentre, dal primo luglio, sulla base dell'autorizzazione del nuovo Progetto Attuativo (**provvedimento n° 1186 del 1.07.2022**), che prevede l'implementazione di un Piano di Monitoraggio ambientale aggiornato in relazione ai seguenti fattori:

- *Ambiente idrico (acque superficiali, sotterranee e di scarico)*
- *Geotecnico*
- *Qualità dell'aria*
- *Rumori*
- *Vibrazioni*
- *Morfologico*
- *Qualità delle terre e rocce da scavo*
- *Biodiversità*

Le informazioni che si trovano all'interno di questo report di sintesi annuale sono già state oggetto di condivisione per mezzo di 3 Relazioni Quadrimestrali trasmesse a tutti gli Enti durante il periodo in esame.

Nel corso dei sopralluoghi è stato verificato lo stato di avanzamento dell'implementazione del piano e sono stati effettuati i rilevamenti/misurazioni previsti per il monitoraggio dei fattori sopra enumerati da parte di tecnici accreditati ed in conformità alle normative vigenti di riferimento nei vari settori.

In particolare, nel corso del 2022, i fattori monitorati e i professionisti coinvolti nelle rispettive attività, sono stati i seguenti:

- **Idrogeologia:**

Le attività di monitoraggio idrogeologico (acque superficiali, sotterranee e di scarico e monitoraggio biologico del lago) sono state svolte da personale

specializzato dello Studio GEOlogica, anche alla presenza di rappresentanti del Comune di Travedona Monate, dell'Arpa e dei Responsabili della Holcim (Italia) Spa.

- **Geotecnica:**

Il monitoraggio periodico della stabilità dei fronti in fase di coltivazione è stato eseguito dal Dr. Lamberto Griffini dello Studio Griffini Srl.

- **Qualità dell'aria:**

Le misurazioni sono state svolte dall'Ing. A. Rostagnotto, Igienista Industriale certificato ACCREDIA ICFP n°IA-0307090033, iscritto all'Albo degli ingegneri di Torino n° 5827K e dal Dott. Claudio Pozzi della Ares S.r.l. di Torino.

- **Rumore:**

I rilievi fonometrici nelle postazioni concordate sono stati svolti dall'Ing. G. Leggio, tecnico certificato della Società Ares di Torino.

- **Vibrazioni:**

Il monitoraggio delle vibrazioni è stato effettuato dal personale della Holcim (Italia) Spa con i sismografi installati nei ricettori fissi e dall'Ing. G. Leggio della Ares S.r.l. di Torino per quanto riguarda le accelerazioni.

- **Morfologia:**

Attività condotta mediante rilievo topografico a terra e successiva elaborazione, dallo Studio topografico del Geometra Massimo Ossuzio, iscritto al Collegio dei Geometri e geometri Laureati della Provincia di Varese al numero 3007.

- **Biodiversità:**

Attività seguite dallo Studio FA Natura del Dr. A. Ferrario e dallo Studio Tuga del Dr. A. Monti.

Le informazioni, i dati e le elaborazioni contenute nella presente Relazione, redatta dalla scrivente Ing. Leghissa Marina, sono finalizzate esclusivamente alla verifica da parte degli Enti preposti degli eventuali impatti ambientali, in accordo alle prescrizioni contenute negli atti autorizzativi dell'attività estrattiva. Altri eventuali usi devono essere preventivamente autorizzati dai responsabili della Società Holcim (Italia) S.p.A. nel rispetto delle direttive aziendali.

1. Monitoraggio idrogeologico

La Relazione Tecnica riportata integralmente all'allegato I della componente idrogeologica, racchiude tutte le attività svolte nel periodo Gennaio 2022 ÷ Dicembre 2022; Le attività condotte nel periodo sono state realizzate nel rispetto di quanto previsto dal **nuovo provvedimento autorizzativo rilasciato dalla Provincia di Varese con atto n. 1186 del 01/07/2022 (Cfr., Allegato 1 alla Rel. Allegata).**

Il provvedimento autorizzativo rilasciato dalla Provincia di Varese (atto n.1186) in data 1 luglio 2022, richiede di integrare il protocollo di monitoraggio, in ragione dell'ampliamento del perimetro estrattivo, con l'implementazione di nuovi punti di controllo, per estendere la rete di monitoraggio sinora impiegata.

Sulla scorta di tali richieste, in data 6 ottobre 2022 è stato effettuato un sopralluogo presso il Comune di Travedona Monate, di concerto con i Tecnici comunali e DICAM, allo scopo di definire l'ubicazione della stazione meteo e dei 2 nuovi piezometri di controllo.

Si rimanda per i dettagli alla relazione allegata ed ai suoi allegati (lettera L35/1222/HOL/CFA/FP, Allegato 2). I nuovi punti di monitoraggio saranno attivati nel periodo genn.-dic. 2023, mentre al momento non risulta ancora definita la rete di monitoraggio per il lato est della cava.

Il lavoro è stato condotto sia attraverso campagne di monitoraggio sul territorio, sia mediante l'elaborazione dei numerosi dati acquisiti in campo che, in ultima analisi, sono stati utilizzati per la definizione delle macro voci del bilancio.

In particolare, al fine di addivenire al predetto calcolo è stato necessario eseguire diverse attività finalizzate all'acquisizione dei:

- rilievi altimetrici;
- rilievi piezometrici;
- rilievi idrometrici;
- rilievi correntometrici;
- rilievi idrochimici;
- rilievi isotopici;

- rilievi biologici;
- rilievi meteoroclimatici;
- rilievo volumi emunti dal Lago di Cava;
- censimento portate derivanti da Pozzi;
- censimento volumi emunti dai fontanili.

E' stata condotta anche nel 2022 la verifica della quota altimetrica dell'asta idrometrica del lago di Monate, così come quella delle altre aste idrometriche presenti. La verifica, dettagliata all'Allegato 3 della Relazione Integrale in Appendice I, rileva una differenza di -5.3 mm, rispetto alla quota iniziale. Tale valore non pregiudica l'affidabilità della quota in uso (267,8832), rispetto alle precedenti verifiche lo scostamento risulta pari a 1.5 mm di abbassamento rispetto al 2020, 1,6 mm rispetto alla misura del 2019), non evidenziando quindi abbassamenti significativi dell'asta idrometrica.

In merito ai rilievi piezometrici, essi sono condotti allo scopo di poter ricostruire il campo di moto della falda sotterranea, a tal fine nel 2022 sono state realizzate le 6 campagne piezometriche bimestrali per la misura della soggiacenza della falda. Inoltre in 5 punti (su 14) si dispone anche delle registrazioni in continuo dei livelli piezometrici; *nel 2022 in realtà i punti sono stati 4 in quanto la nuova sonda multiparametrica è stata trovata irrimediabilmente danneggiata, per cui per il 2022 non si dispone dei rilevamenti in continuo all'interno del pozzo dell'acquedotto; nel 2023 sarà installato un nuovo sensore.* Nella Relazione Integrale allegata, per ciascun punto d'acqua, si sono elaborati i dati relativi all'oscillazione piezometrica, correlati all'apporto meteorico ed interpretati i relativi andamenti (§4.1).

In linea generale, il monitoraggio dei livelli di falda ha evidenziato un generale abbassamento nel corso del 2022 in tutti i punti di controllo, con un massimo in corrispondenza del piezometro PzC (3,03m).

Contestualmente è stato calcolato il deflusso delle acque dal Lago di Monate attraverso il Torrente Acquanegra. La misura delle portate in uscita dal Torrente Acquanegra viene condotta sia per mezzo di un correntometro (in concomitanza alle campagne quantitative 2022), ma soprattutto con l'utilizzo di uno specifico strumento (Mainstream) atto a misurare in continuo tale tipologia di dato. Con

*riferimento al periodo 1 gennaio ÷ 31 dicembre 2022 sono stati contabilizzati dal mainstream solamente **442.500 m³ d'acqua in uscita dal Lago di Monate.***

Per quanto attiene alle analisi chimiche condotte sulle acque, i risultati analitici hanno evidenziato la piena conformità ai limiti indicati dalle norme per le acque sia superficiali (lago di Cava) sia sotterranee (qualità chimica delle acque di falda).

Secondo quanto previsto, lo studio della componente isotopica nel 2022 è stato condotto con cadenza bimestrale, presso i punti di controllo Pz1, Torrente Acquanegra, Rain Collector (pluviometro) e Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona Monate (ex Pozzo Cava). I risultati di tale attività hanno evidenziato, in corrispondenza del Torrente Acquanegra, valori tendenzialmente più elevati rispetto agli anni passati, anche nelle acque sotterranee (Pozzo Travedona e Pz1) gli andamenti pressoché costanti, sono risultati leggermente più elevati rispetto a quanto rilevato negli anni passati. (Vedi §4.6 – *Interpretazione dati isotopici*).

Nel corso del presente periodo di monitoraggio, è stato realizzato il monitoraggio biologico delle acque del Lago di Monate finalizzato alla verifica del fitoplancton, nonché al monitoraggio della chimica delle acque, condotta a supporto della verifica del fitoplancton. In continuità con quanto realizzato nei precedenti periodi di monitoraggio, la presente attività è stata eseguita con il supporto della Società GRAIA S.r.l. con sede in Via Repubblica 1, in Comune di Varano Borghi (VA) (vedi §3.7).

I rilievi meteorologici rappresentano un elemento fondamentale per la definizione delle macrovoci che costituiscono il bilancio idrologico del bacino del Lago di Monate. Con riferimento alle 4 stazioni meteo esistenti nell'area, *Rain Collector, Holcim S. Marta, Arpa Varano Borghi e Pr. Varese*, ai fini del bilancio del lago sono stati presi in considerazione i dati relativi alle precipitazioni verificatesi nel periodo 1 gennaio ÷ 31 dicembre 2022 registrati dalla centralina Rain Collector. In tale periodo il piovuto registrato da tale stazione è risultato rispettivamente pari a 740,30 mm.

Relativamente alle temperature, invece, il 2022 ha registrato valori mediamente più elevati dell'anno precedente. La temperatura risulta essere di fondamentale importanza per la stima dell'evapotraspirazione. Il confronto dei dati acquisiti

dalle diverse centraline meteo evidenzia valori medi annui più elevati rispetto al 2021; e ciò riguarda sia anche i valori massimi raggiunti ed i valori minimi, in tutte le stazioni meteo.

Nel rispetto di quanto previsto dal protocollo di monitoraggio, risulta necessario contabilizzare i volumi d'acqua estratti dal Lago di Cava e convogliati al Lago di Varese. **Nel corso del 2022 dal Lago di Cava sono stati estratti 101.795 m³** di acqua inviati esternamente al bacino del Lago di Monate.

In ottemperanza al Protocollo di Monitoraggio, sono state inoltre censite le portate derivate dai pozzi Holcim, pari a complessivi **141.748 m³**.

Quindi, in estrema sintesi, le macro voci del bilancio del bacino del Lago di Monate permettono di definire in circa 5.994.949 m³ l'apporto totale al bacino (precipitazioni) e in 6.717.768 m³ il valore dell'evapotraspirazione reale del bacino e dell'evaporazione dalla superficie lacustre.

Dedotti i 442.500 m³ di acqua in uscita dal Torrente Acquanegra, i 141.748 m³ di acqua emunta dai pozzi Holcim e tenendo conto che in linea generale nel periodo *gennaio ÷ dicembre 2022* si osserva una variazione negativa del livello del Lago di Monate (passando rispettivamente dalla quota di 266.589 a 266.384 m s.l.m.), ciò significa che il bacino ha diminuito il suo volume di 517.434 m³ di acqua, *si ottiene una differenza di bilancio tra afflussi e deflussi pari a circa -789.633 m³*.

Infine, il volume di acqua pompato dal laghetto di cava verso il Lago di Varese misurato in continuo è risultato pari a circa 101.795 m³, che corrisponde a circa il 23% del volume di acqua in uscita dal lago di Monate attraverso il Torrente Acquanegra.

*Sulla base di tutto quanto emerso dai rilevamenti effettuati, si evidenzia che per il terzo anno consecutivo i **ridotti apporti meteorici** impattano sul sistema del bacino imbrifero del Lago di Monate, portando ad un abbassamento del livello idrometrico del Lago di circa 20 cm, mentre non si evidenziano fenomeni di impatto sul sistema del bacino imbrifero del Lago di Monate ad opera delle attività estrattive in capo alla Holcim.*

Nell'Appendice I è riportata integralmente la Relazione "Monitoraggio Ambientale ATEc2 – Componente Idrogeologica - Risultati periodo di monitoraggio Gennaio 2022 ÷ Dicembre 2022".

2. Monitoraggio geotecnico

Nel 2022, come ogni anno, lo Studio Griffini è stato incaricato di svolgere il monitoraggio geotecnico. Il rapporto con la sintesi dei risultati e delle osservazioni condotte in sito, nel periodo Gennaio÷Dicembre 2022 con riferimento, per quanto riguarda le condizioni geostruturali rilevate ai fronti, anche alle osservazioni effettuate negli anni precedenti, all'interno dell'Ambito Territoriale Estrattivo ATE C2 - Polo 6, Cava Faraona in comune di Travedona (VA) in concessione alla Holcim (Italia) S.p.A. viene allegato integralmente (Allegato II).

Le attività di monitoraggio sono state condotte secondo le specifiche contenute nel Piano di Monitoraggio approvato dall'Amministrazione Provinciale di Varese, che costituisce parte integrante del progetto d'ambito.

Il piano di monitoraggio è stato finalizzato alla verifica delle condizioni di stabilità in corso d'opera attraverso l'analisi delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso portato in affioramento dai lavori di coltivazione e, in particolare, dalle verifiche e rilevamento della eventuale presenza e delle caratteristiche di "piani di debolezza" che potrebbero favorire scivolamenti planari lungo i fronti di scavo, in particolare, ma non in via esclusiva, per quanto riguarda i fronti sul lato est.

I rilevamenti in sito, utilizzati per il confronto con i dati del modello geologico di riferimento del progetto, hanno compreso l'esecuzione delle seguenti attività specifiche:

- Ispezione generale dei fronti di scavo e identificazione di eventuali condizioni geologiche non conformi a quanto previsto in progetto;
- Individuazione di eventuali livelli marnoso-argillosi che, per caratteristiche intrinseche di estensione, spessore e persistenza, possono favorire lo sviluppo di processi di scivolamento dei fronti di scavo.

Dai sopralluoghi emerge che la parte sommitale del fronte lato ovest ha raggiunto la configurazione finale di scavo prevista dal piano di coltivazione e ad oggi lo stesso si presenta generalmente in buono stato di conservazione.

Lo stesso vale per la porzione più settentrionale del fronte est, dove la parte alta dei fronti rocciosi è stata ricoperta con terreno vegetale e ad oggi risulta già rinverdita e in buono stato.

Allo stato attuale, le operazioni di abbattimento interessano la zona meridionale della cava alle quote maggiori, dove è prevista la prosecuzione della coltivazione come da piano approvato.

Durante il sopralluogo 2022 sono stati eseguiti n.2 rilievi geomeccanici e strutturali di dettaglio (RGS), ubicati il primo sul fronte occidentale della cava a q. 285 m s.m. circa ed il secondo sul fronte meridionale alla medesima quota (*vedi Appendice II*).



Figura 2.1 – Panoramica del fronte est (Ottobre 2022)



Figura 2.2 – Panoramica del fronte meridionale (Ottobre 2022)

2.2 Condizioni di Stabilità e raccomandazioni

Nella caratterizzazione di progetto la qualità dell'ammasso roccioso risulta compresa tra $RMR=41$ e $RMR=45$ (A.R. di qualità da discreta), valori paragonabili alle misure effettuate ad ottobre 2022 e che hanno fornito risultati con valori di RMR compresi tra 41 e 49 (A.R. di qualità da discreta).

Le osservazioni effettuate non indicano particolari problematiche per le operazioni di scavo lungo i fronti meridionali e occidentali, mentre per quelli orientali è necessario procedere con particolare cautela nelle porzioni superiori dei fronti. Per questo fronte sono state eseguite specifiche analisi per definire nel dettaglio le modalità operative per la prosecuzione degli scavi

In tutte le altre aree della coltivazione non sono state osservate problematiche riguardanti la stabilità dei fronti e gli scavi sono proseguiti senza problematiche connesse a processi d'instabilità

Tutti i dettagli nella relazione di 'Sintesi del Monitoraggio Geotecnico 2022' riportata integralmente all'allegato II.

3. Monitoraggio della qualità dell'aria

3.1 Campagne trimestrali di monitoraggio PM₁₀ e PM_{2,5} 2022

Nel corso del 2022 sono state condotte 6 campagne di misurazioni, come pianificate nel PMA, per la determinazione dell'inquinamento diffuso da polveri fini (PM 10 e PM 2,5) nell'intorno del sito estrattivo Holcim Cava Faraona.

Da Gennaio a Dicembre sono state quindi effettuate 6 campagne singole di 15 giorni ciascuna, delle quali la penultima campagna presso la stazione Santa Marta di monitoraggio delle polveri sottili (PM10 e PM2.5)

Il presente documento raccoglie ed espone i risultati delle 6 campagne già oggetto di singole relazioni tecniche emesse ogni quadrimestre.

Le campagne di monitoraggio sono state condotte secondo i criteri concordati con le autorità competenti e conformi con la normativa vigente (DLgs.155/2010).

Le 6 campagne di monitoraggio sono state eseguite nelle date e siti riportati nella tabella che segue.

CAMPAGNE 2022

<i>campagna</i>	<i>numero giornate</i>	<i>periodo</i>	<i>sito</i>
<i>I campagna</i>	15	18/03/22 - 01/04/22	B - Loc. Pacit, Ternate
<i>II campagna</i>	15	09/06/22 - 23/06/22	A - Via Monti, Tavedona M.
	15	25/06/22 - 09/07/22	B - Loc. Pacit, Ternate
<i>III campagna</i>	15	20/09/22 - 04/10/22	B - Loc. Pacit, Ternate
<i>IV campagna</i>	15	08/10/22 - 22/10/22	B - Loc. Santa Marta, Ternate
<i>V campagna</i>	15	07/12/22 - 21/12/22	B - Loc. Pacit, Ternate

Tab. 3.1 - Totali 90 giornate monitorate

I rilevamenti hanno lo scopo di definire il grado di inquinamento da polveri sottili nell'intorno dell'unità estrattiva Holcim e valutarne l'entità in relazione ai limiti imposti per il territorio.

Le campagne di cui sopra hanno interessato la Stazione A (Via Monti, Comune di Travedona Monate), la zona Località Pacit (Comune di Ternate) denominata stazione B, e la miniera di Santa Marta, denominata stazione C. Nelle figure alle pagine seguenti sono illustrate le ubicazioni delle varie stazioni di monitoraggio.

Le misurazioni sono state programmate e realizzate dalla ARES (Torino) e dallo Studio Ing. A. Rostagnotto, l'esecuzione e restituzione dei risultati sono eseguite a cura del Dott. Claudio Pozzi della ARES Srl di Torino e dello scrivente Ing. Angelo Rostagnotto, Igienista Industriale Certificato ACCREDIA ICFP n.IA-0307090033, iscritto all'albo degli Ingegneri della Prov. di Torino al n. 5827K.

I criteri di prelievo e successiva restituzione dei risultati sono conformi al DLgs.155/10.

La strumentazione utilizzata è TECORA SkyPost PMHV (PM10 matr. 1131676, taratura 10/05/2022 ; PM2,5 matr. 2208002PF, taratura 08/06/2022) conforme EN-12919 con filtri 47mm in fibra di vetro e teste di aspirazione PM10 e PM2,5 (UNI EN-12341) secondo i requisiti del DLgs.155/2010, flusso di aspirazione pari a 2,3m³/h .

Entrambi i campionatori sono stati posizionati, vicini tra loro, a circa 15-20 metri dall'edificio abitato più vicino e collegati alla rete elettrica (220V ≈500W) in funzionamento continuo. I prelievi sono stati condotti con la normale attività estrattiva in corso comprendendo anche i fine settimana (sabato-domenica).

I filtri campionati sono stati inviati al laboratorio certificante NEOSIS di Moncalieri (TO) che ha preventivamente condizionato i supporti; il laboratorio stesso ha proceduto all'analisi dei campioni e alla emissione dei certificati.



Fig. 3.1 Posizione delle stazioni di monitoraggio anno 2022

3.2. Risultati delle 6 campagne di monitoraggio

GRAFICI ANNO 2022 **PM₁₀**

Il grafico è suddiviso in due parti a copertura delle 6 campagne singole di 15 giorni ciascuna e comprende (penultima campagna) le misure eseguite presso la stazione Santa Marta

Aprile - 2022

POLVERI SOTTILI PM₁₀ - ANNO 2022 (parte 1)

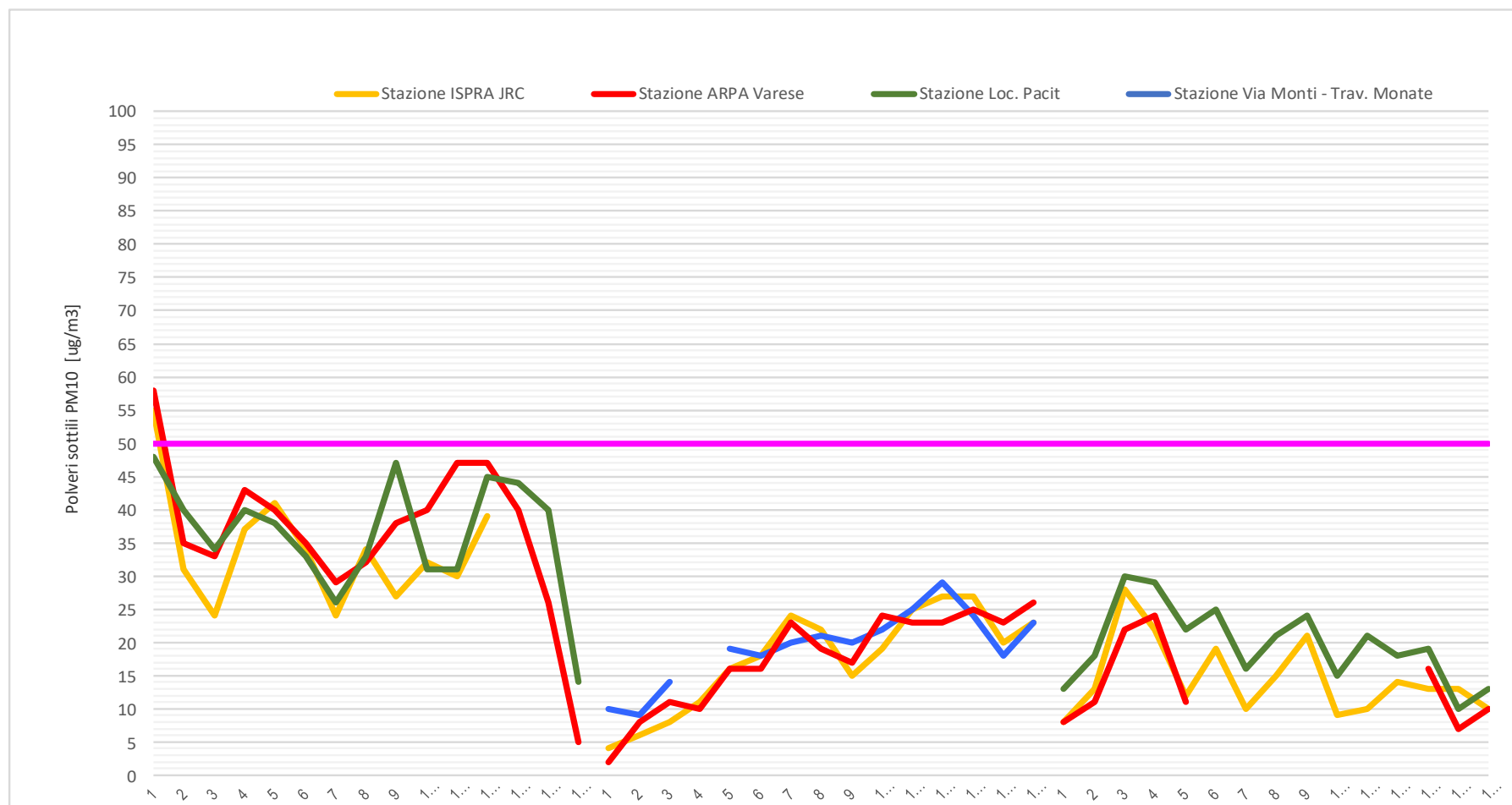


Grafico riassuntivo PM₁₀ 2022 – 1° campagna: Loc. Pacit (18 Marzo – 1 Aprile) - 2° campagna: Via Monti (09-23 Giugno), Loc. Pacit (25 Giugno – 09 Luglio)

Aprile - 2022

POLVERI SOTTILI PM₁₀ - ANNO 2022 (parte 2)

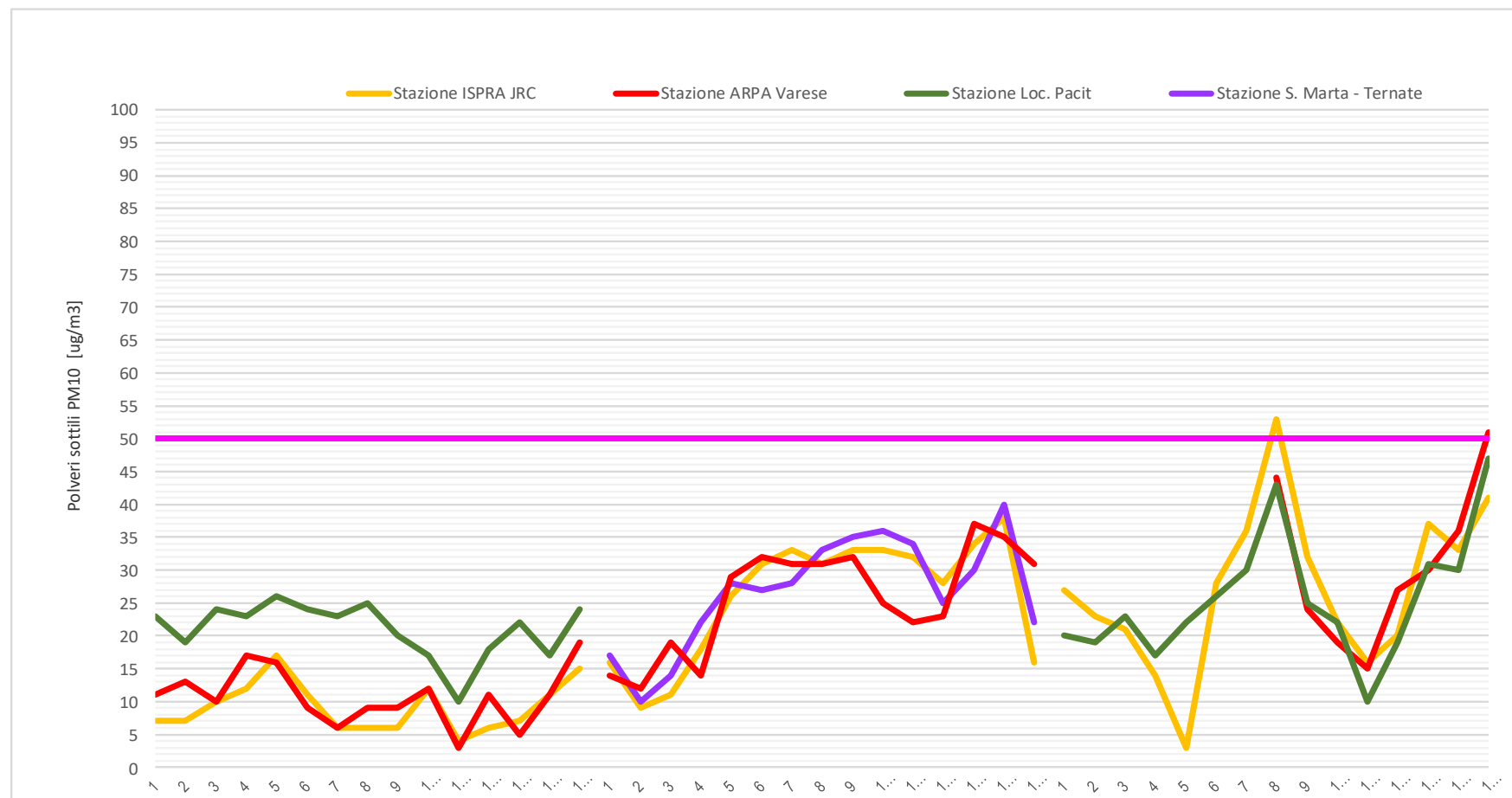


Grafico riassuntivo PM₁₀ 2022 – 3° campagna: Loc.Pacit (20 Sett. – 04 Ott.) - 4° campagna: Santa Marta (08-22 Ott.), 5° campagna: Loc.Pacit (07-21 Dic.)

Aprile - 2022

GRAFICI ANNO 2022

PM_{2,5}

Il grafico è suddiviso in due parti a copertura delle 6 campagne singole di 15 giorni ciascuna, manca la prima campagna non riportata per anomalia della stazione di prelievo, e comprende (penultima campagna) le misure eseguite presso la stazione Santa Marta

Aprile - 2022

POLVERI SOTTILI PM_{2,5} - ANNO 2022 (parte 1)

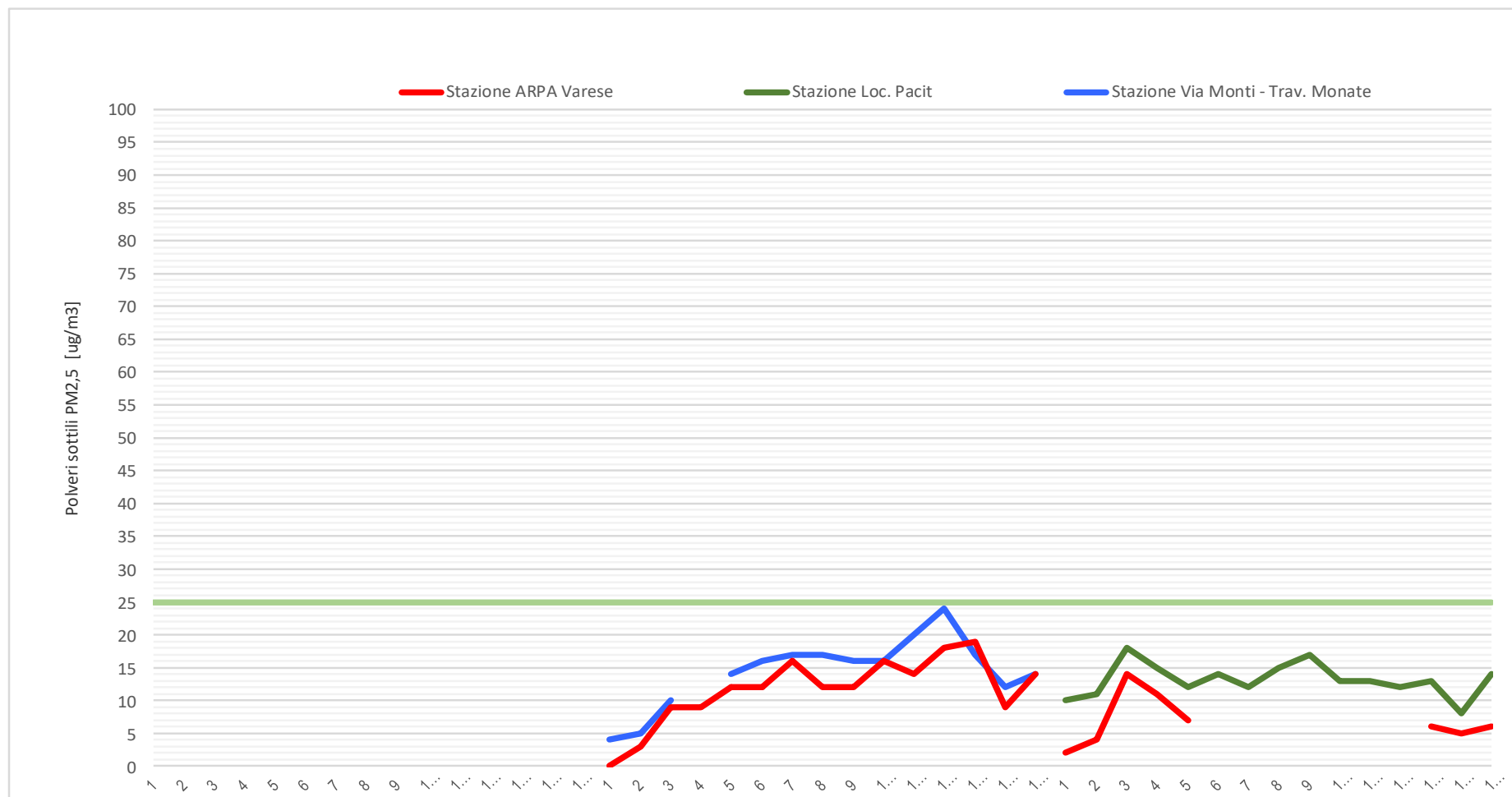


Grafico riassuntivo PM_{2,5} 2022 – 1° campagna: Loc.Pacit (18 Marzo – 1 Aprile) - 2° campagna: Via Monti (09-23 Giugno), Loc. Pacit (25 Giugno – 09 Luglio)

Aprile - 2022

POLVERI SOTTILI PM_{2,5} - ANNO 2022 (Parte 2)

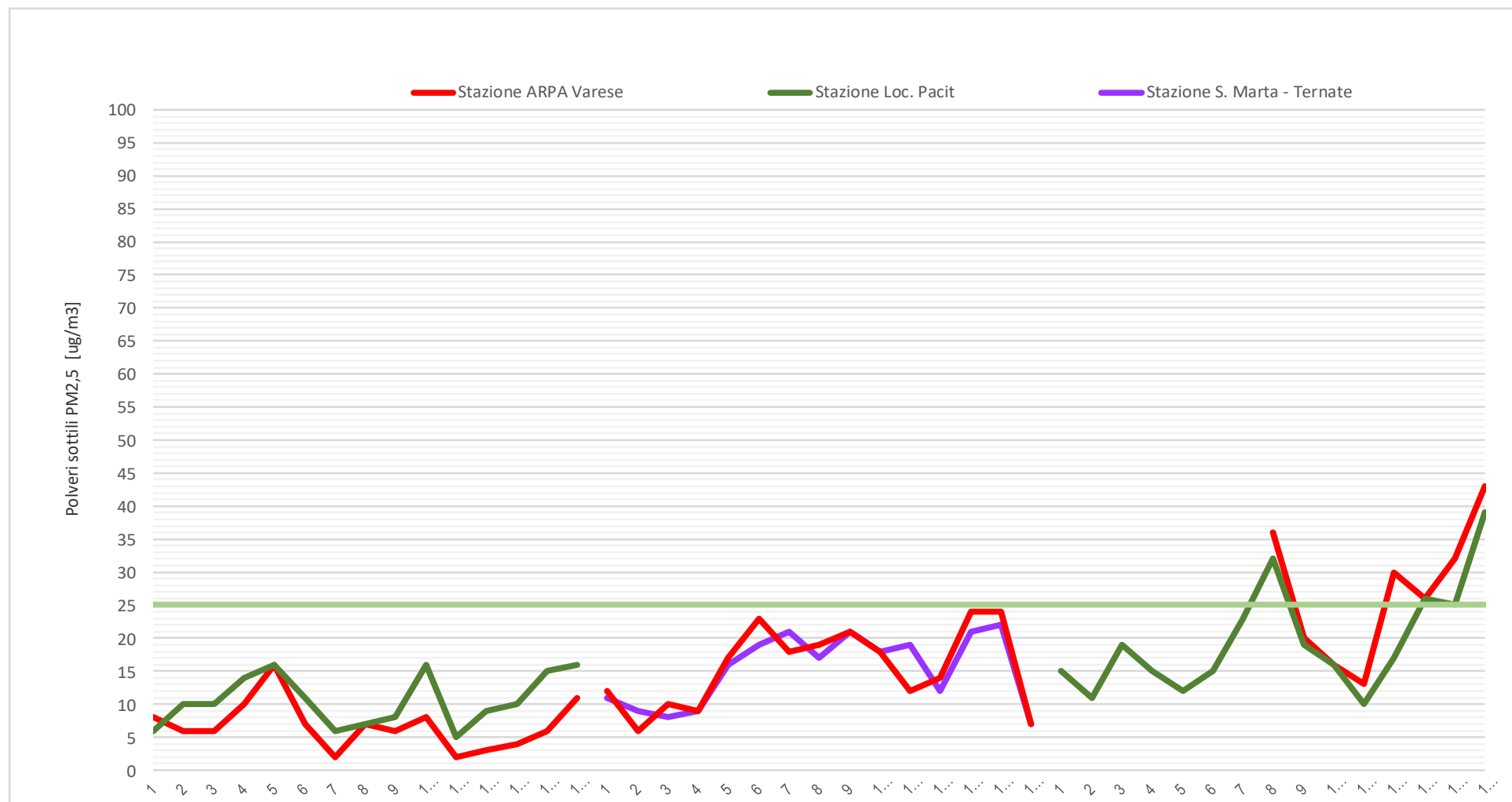


Grafico riassuntivo PM_{2,5} 2022 – 3° campagna: Loc.Pacit (20 Sett. – 04 Ott.) - 4° campagna: Santa Marta (08-22 Ott.), 5° campagna: Loc.Pacit (07-21 Dic.)

Aprile - 2022

SINGOLI GRAFICI DI OGNI CAMPAGNA
PM₁₀

Aprile - 2022

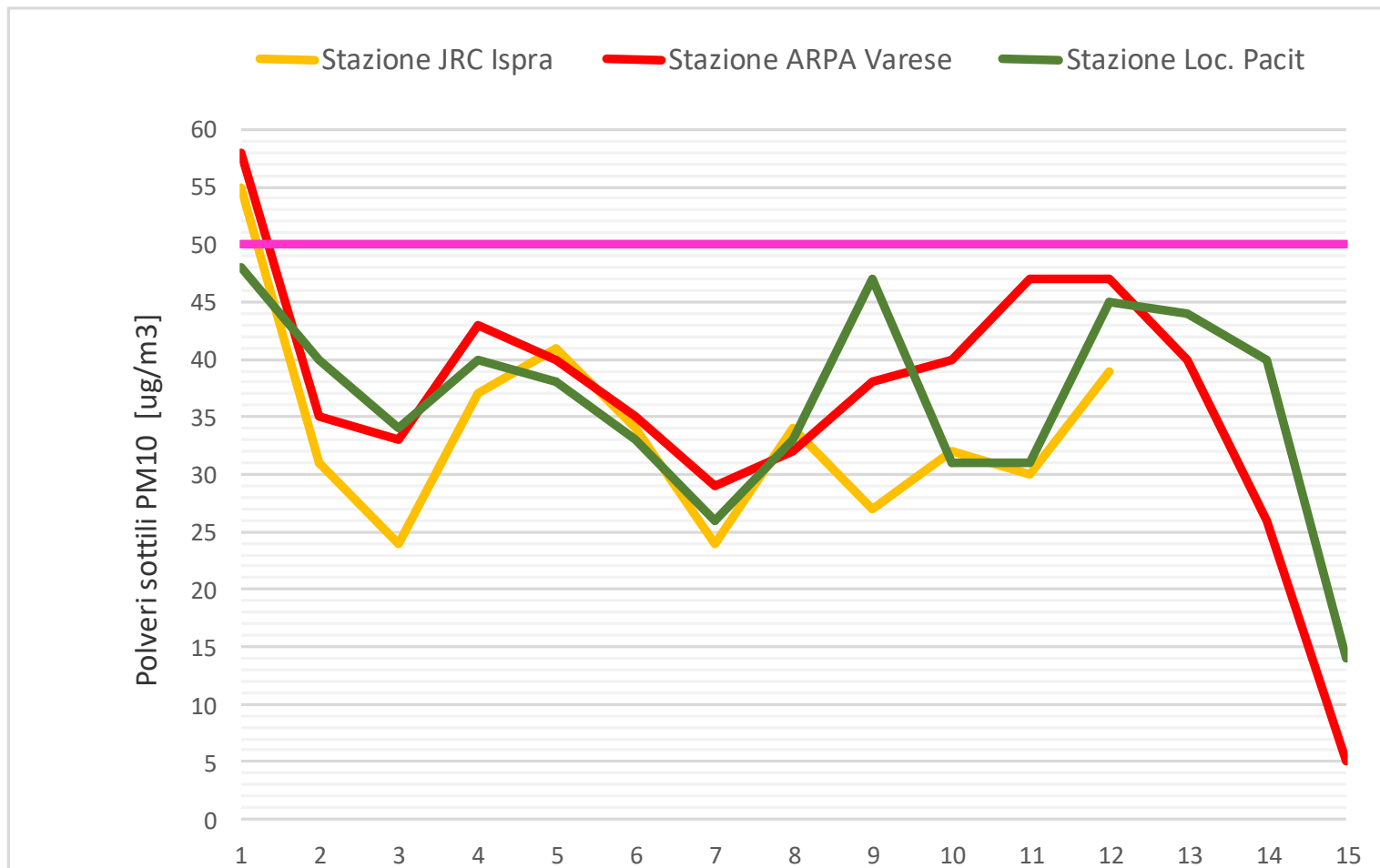


Grafico dell'andamento dei valori PM10 Loc. Pacit – 1° campagna 2022 (18 Marzo – 1 Aprile)

Aprile - 2022

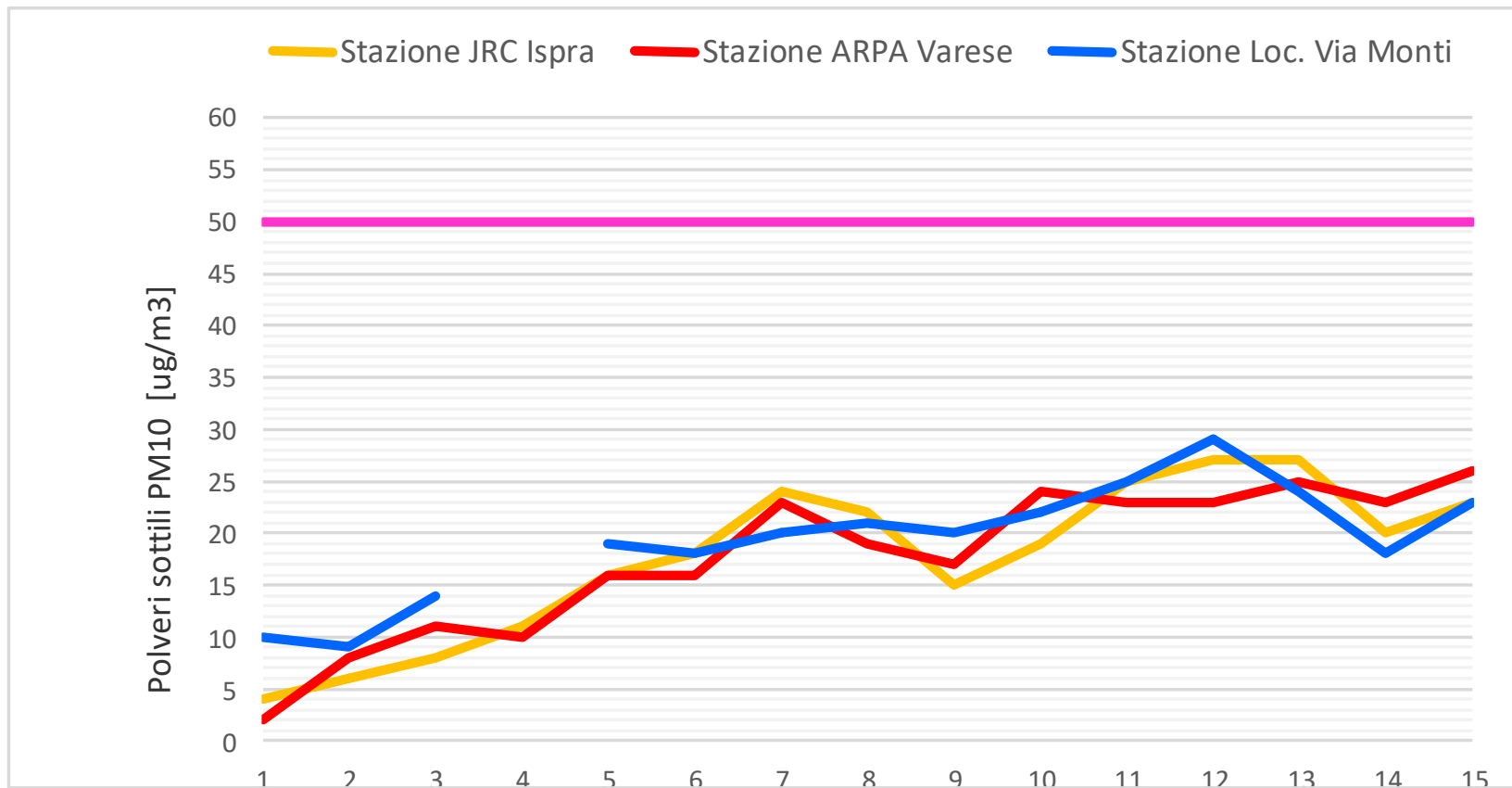


Grafico dell'andamento dei valori PM10 Via Monti – 2° campagna 2022 (09-23 Giugno)

Aprile - 2022

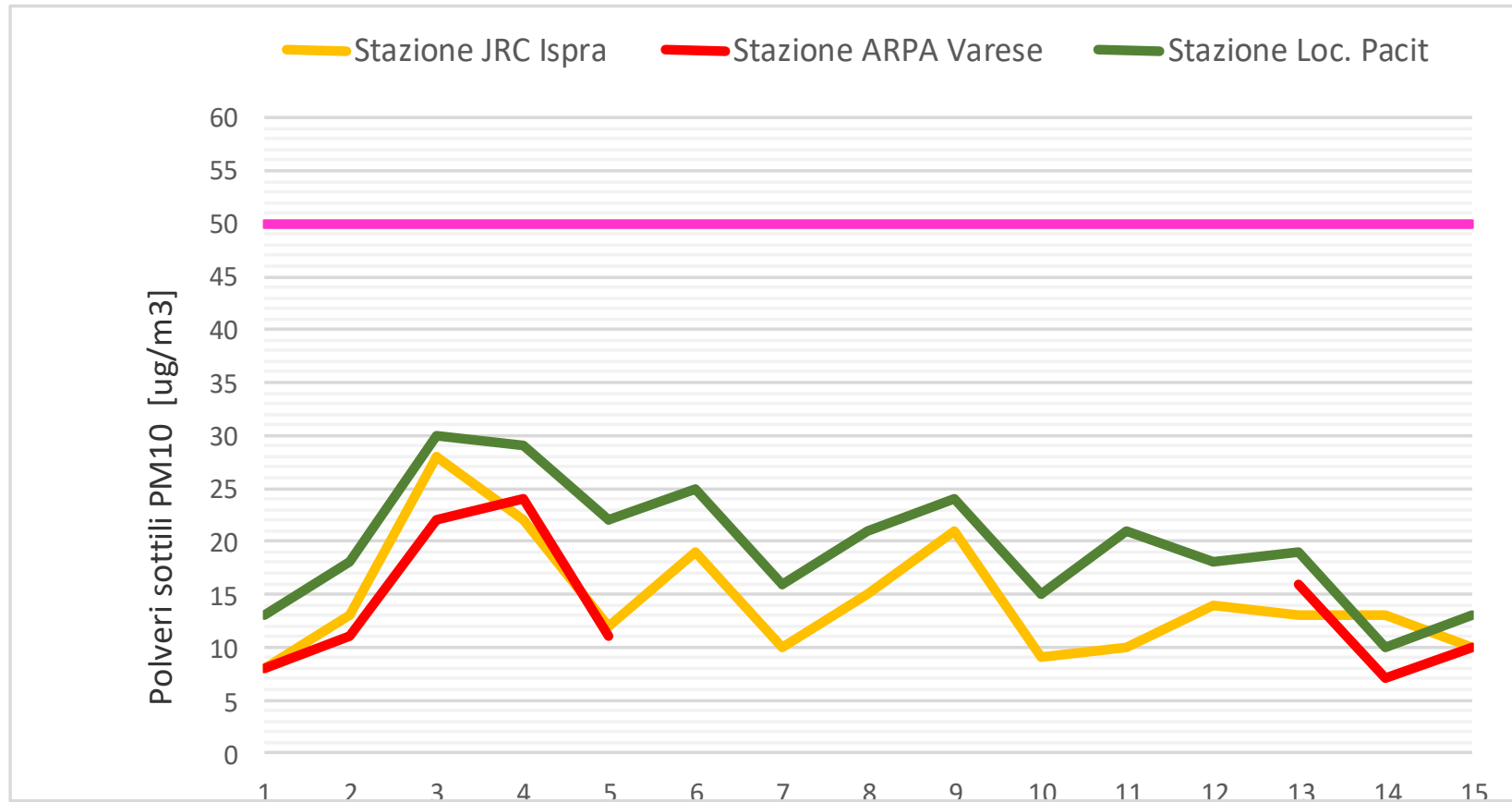


Grafico dell'andamento dei valori PM₁₀ Loc. Pacit – 2° campagna 2022 (25 Giugno – 09 Luglio)

Aprile - 2022

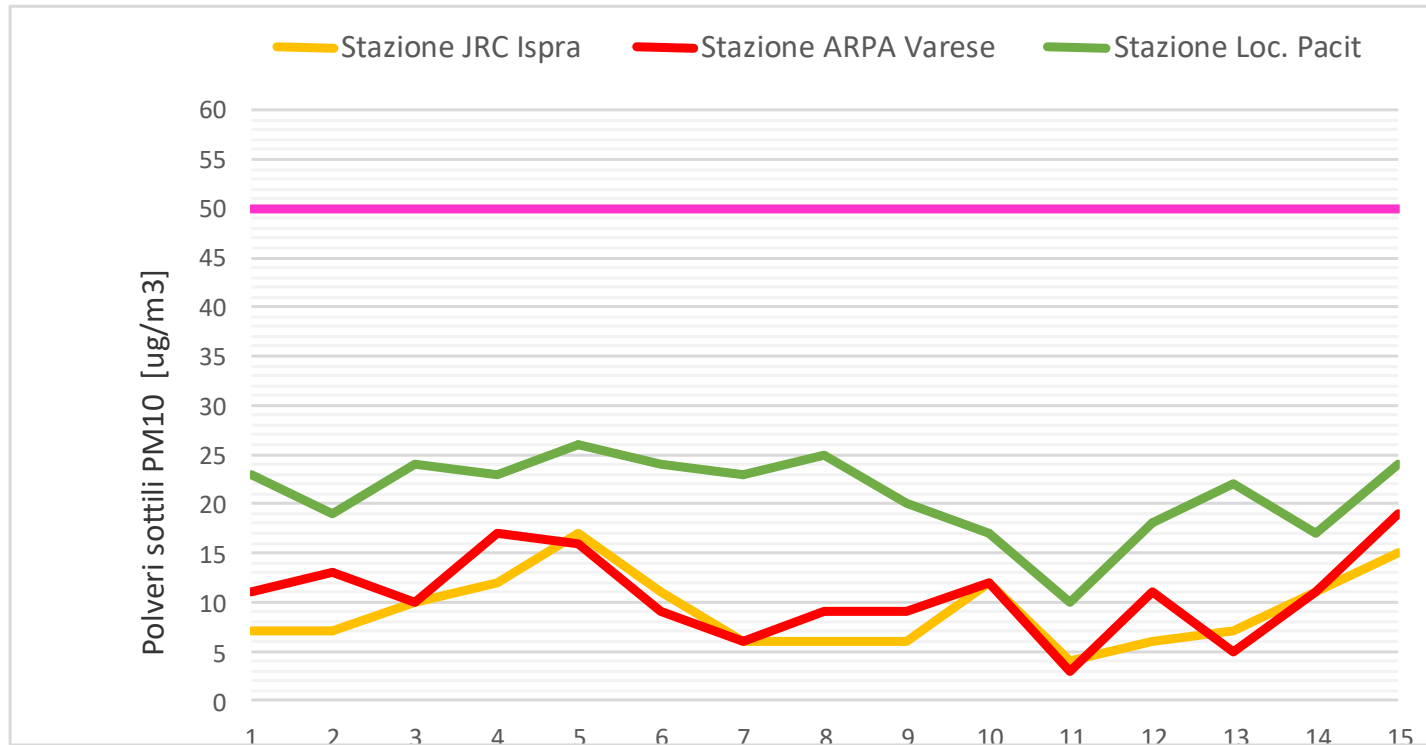


Grafico dell'andamento dei valori PM10 Pacit – 3° campagna 2022 (20 Sett. – 04 Ott.)

Aprile - 2022

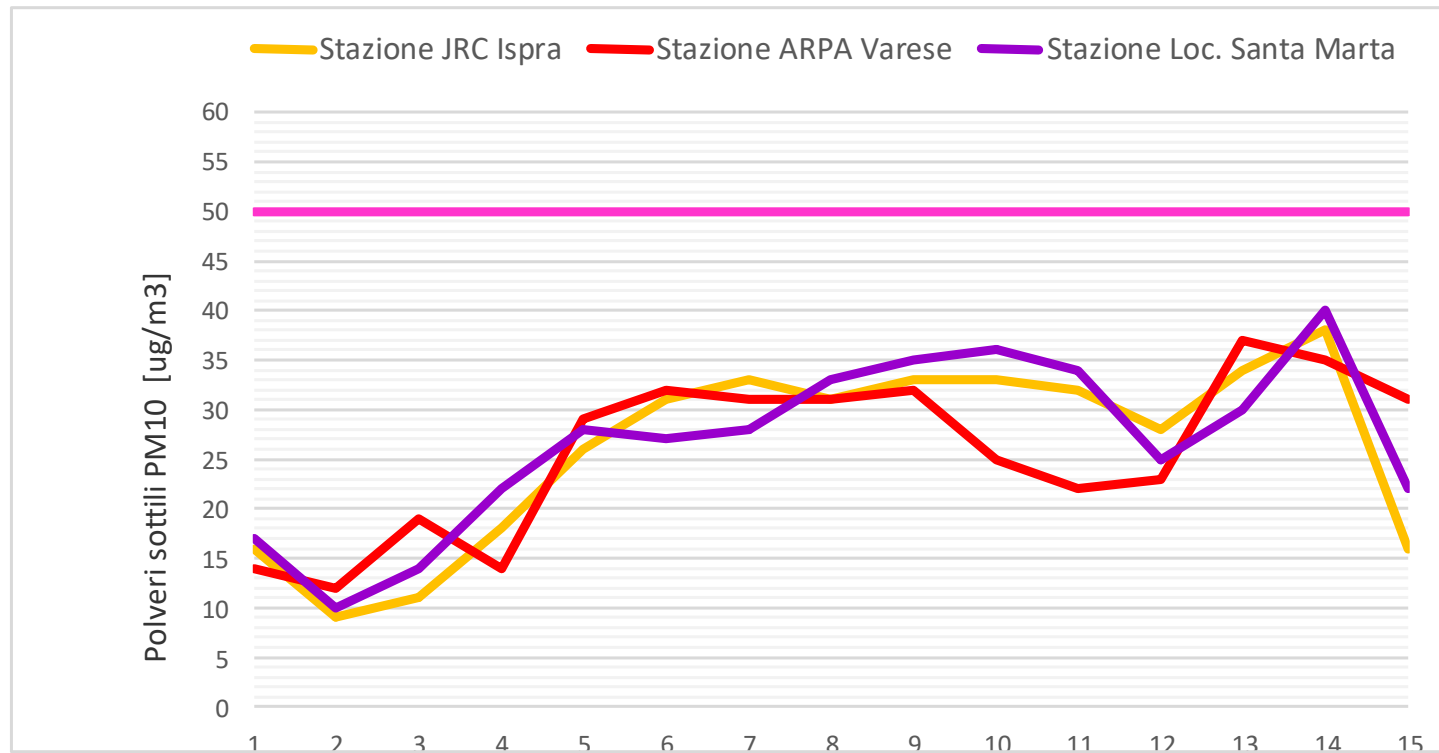


Grafico dell'andamento dei valori PM10 Santa Marta – 4° campagna 2022 (08-22 Ott.)

Aprile - 2022

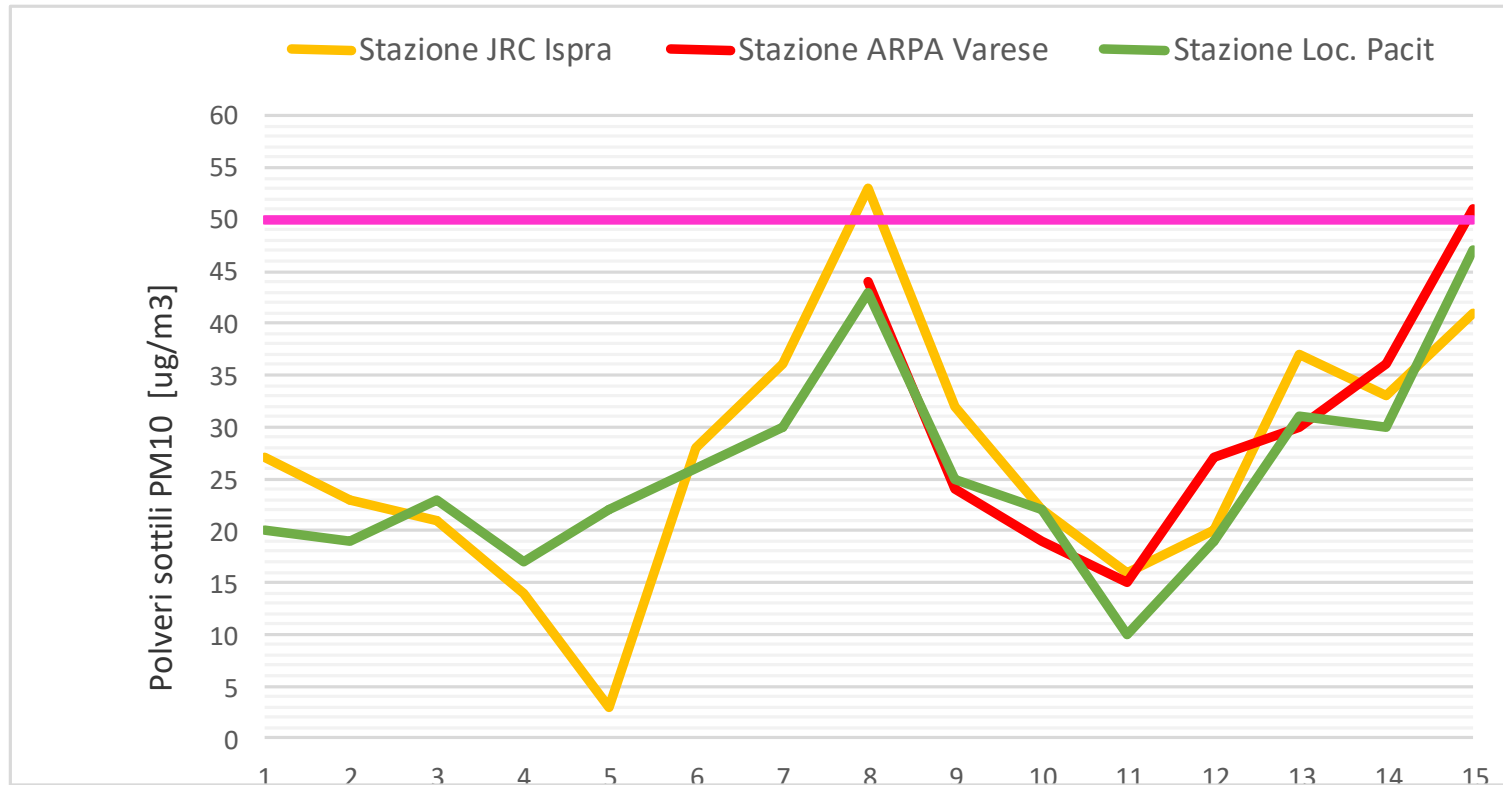


Grafico dell'andamento dei valori PM10 Pacit – 5° Campagna 2022 (07-21 Dic.)

Aprile - 2022

SINGOLI GRAFICI DI OGNI CAMPAGNA
PM_{2,5}

Aprile - 2022

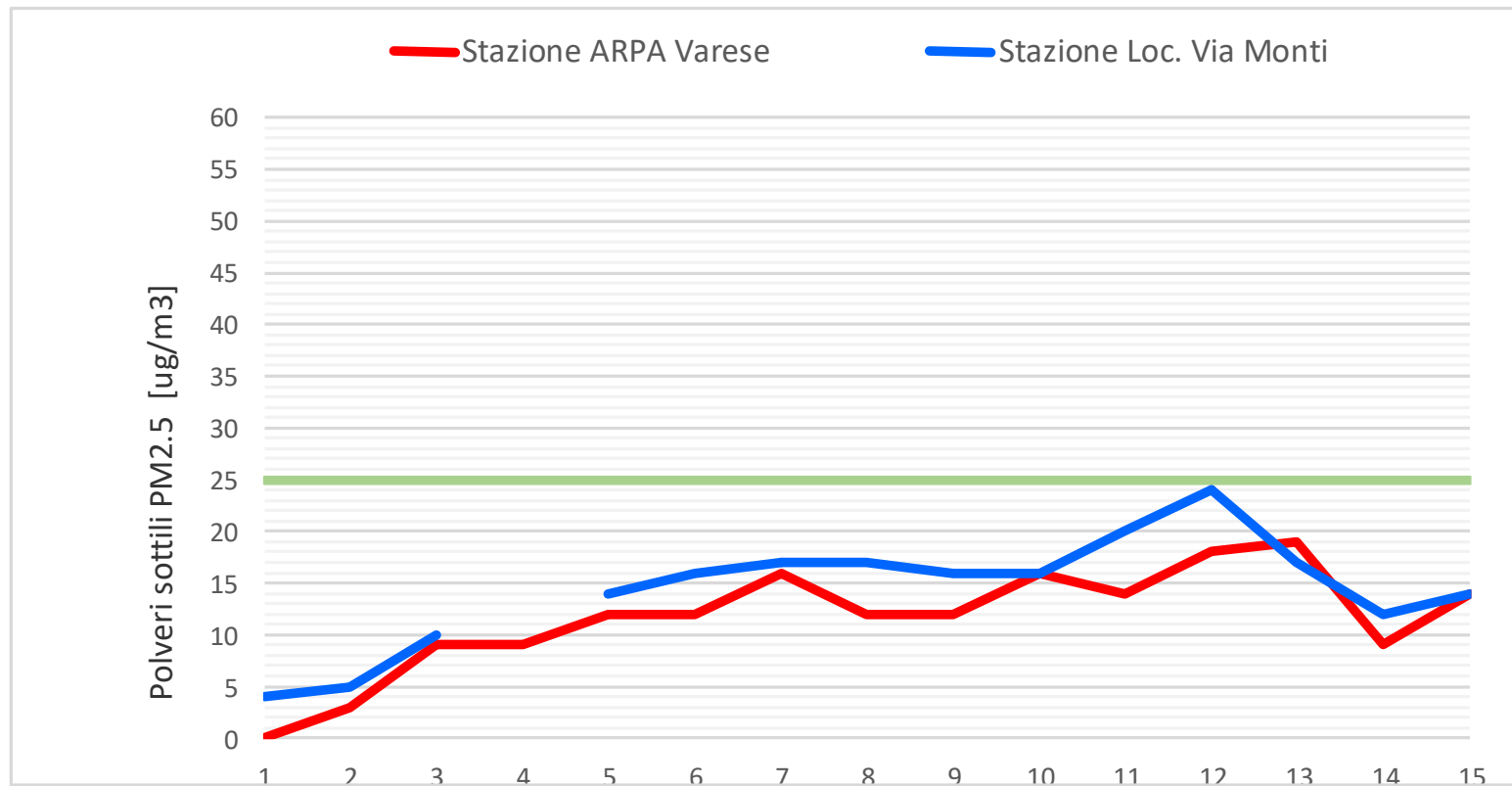


Grafico dell'andamento dei valori PM2,5 Via Monti – 2° campagna 2022 (09-23 Giugno)

Aprile - 2022

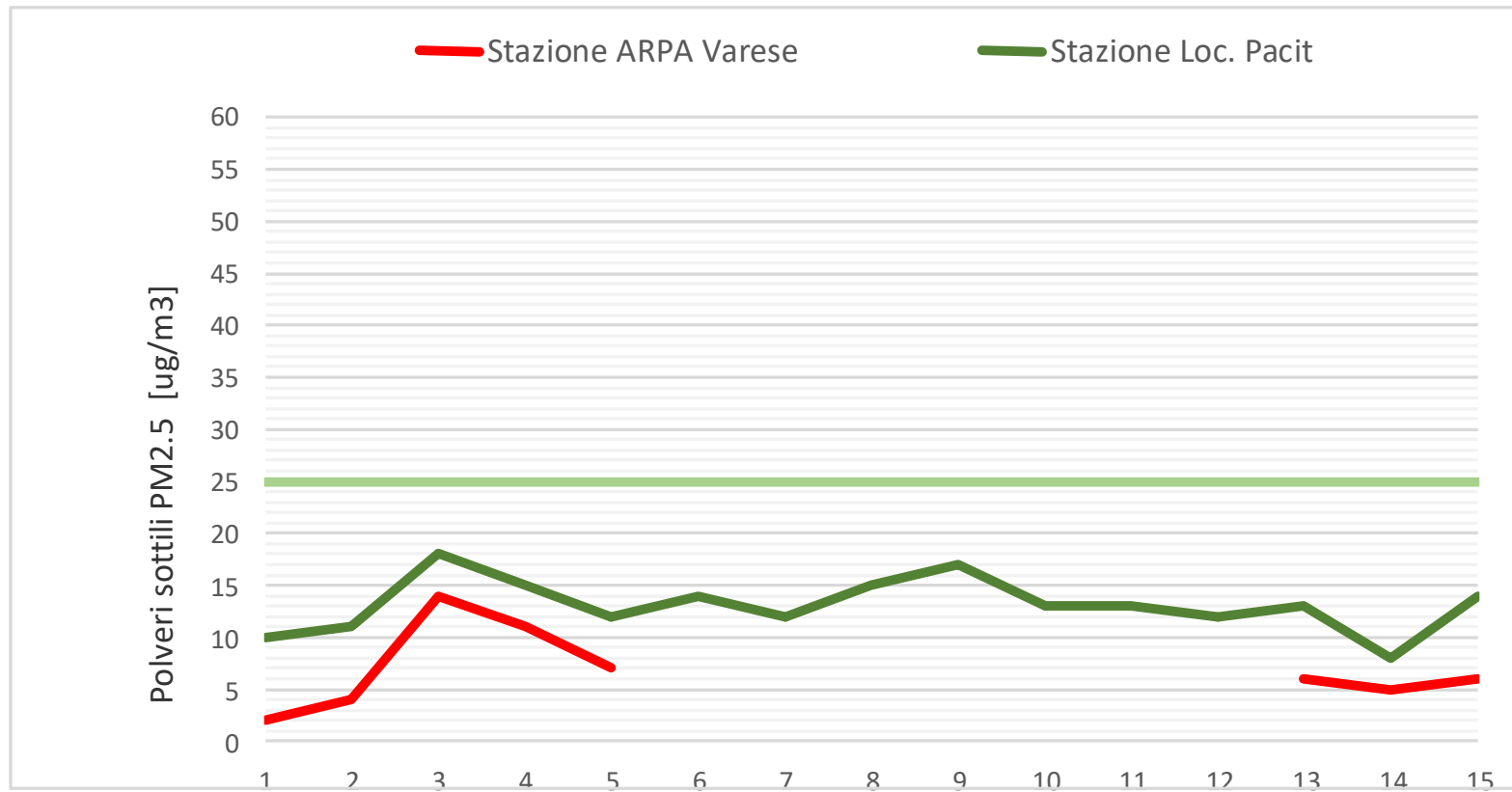


Grafico dell'andamento dei valori PM2,5 Loc. Pacit – 2° campagna 2022 (25 Giugno – 09 Luglio)

Aprile - 2022

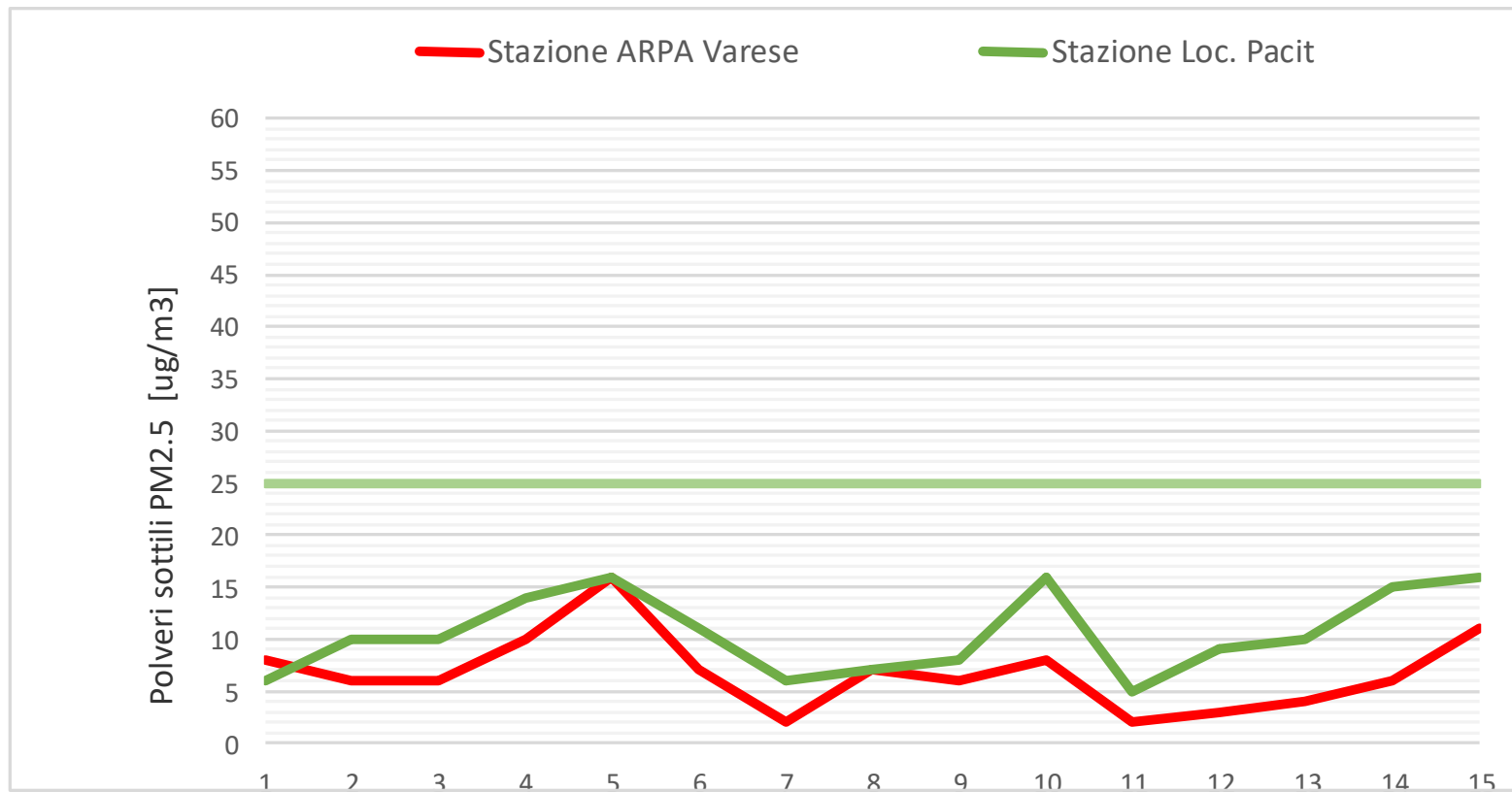


Grafico dell'andamento dei valori PM2,5 Pacit – 3° campagna 2022 (20 Sett. – 04 Ott.)

Aprile - 2022

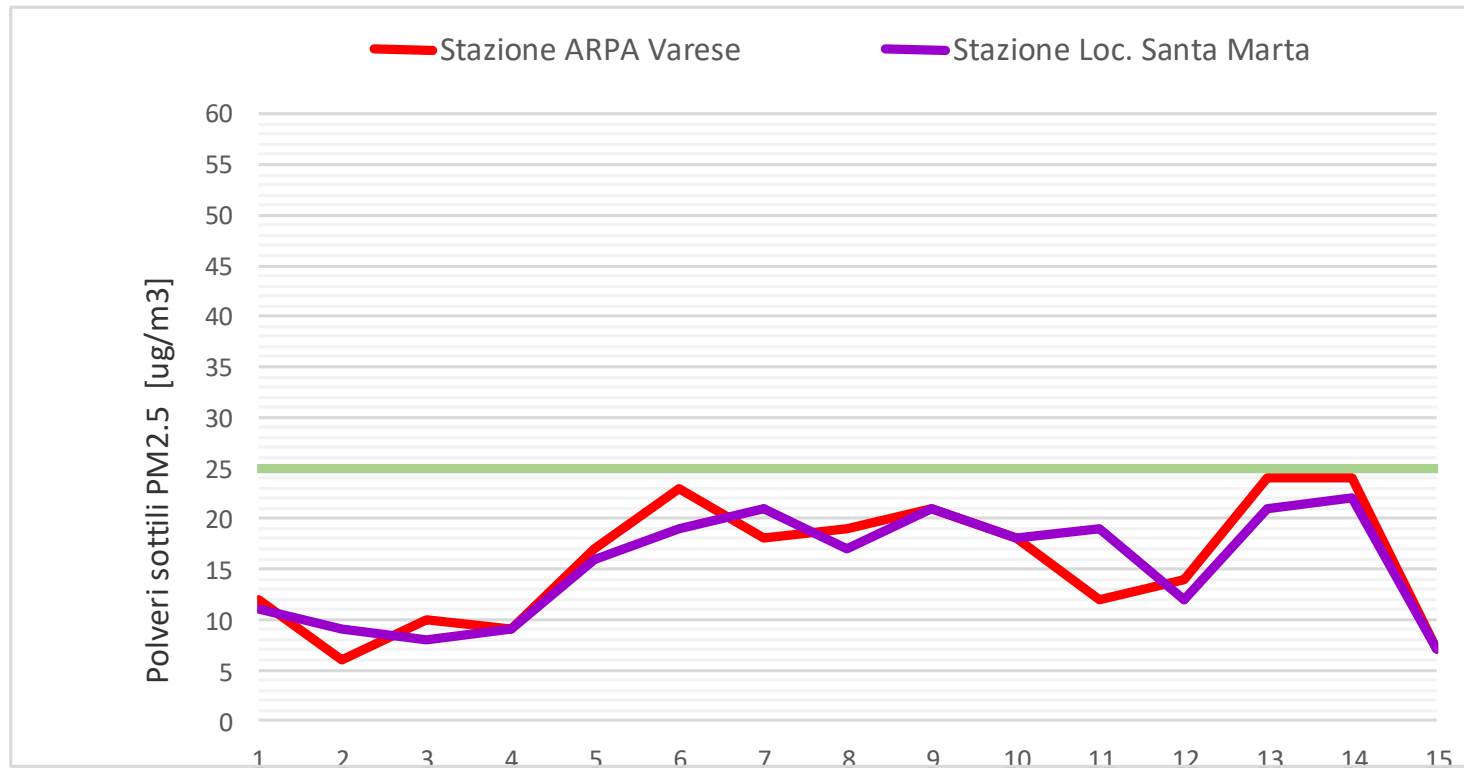


Grafico dell'andamento dei valori PM2,5 Santa Marta – 4° campagna 2022 (08-22 Ott.)

Aprile - 2022

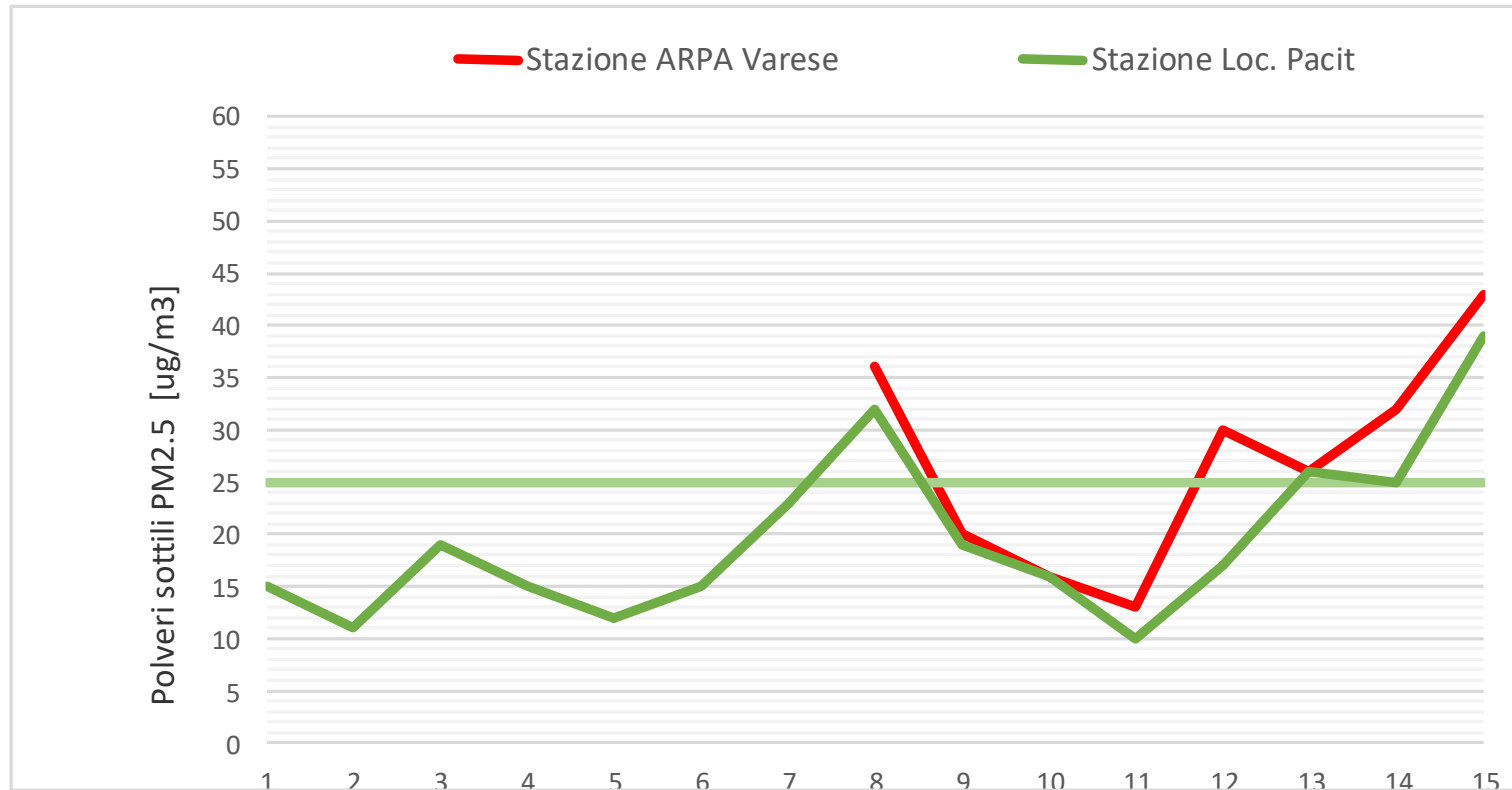


Grafico dell'andamento dei valori PM2,5 Pacit – 5° Campagna 2022 (07-21 Dic.)

3.3 Commenti

Nel primo quadrimestre, dal 18 Marzo al 01 Aprile, sono state effettuate una serie di misurazioni presso il sito B; Tutti i valori PM10 rilevati risultano contenuti sotto il valore di riferimento del D.Lgs. 155/2010 ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Come già accaduto per le campagne di monitoraggio precedenti l'andamento nel tempo dei valori PM10 riscontrati presso il polo estrattivo in esame risulta allineato con l'andamento dei valori PM10 monitorati dall'ARPA (Loc. Coppelli, Varese) e dalla JRC (Centro Studi della Commissione Europea JRC Joint Research Centre di Ispra-VA).

Nel quadrimestre Maggio ÷ Agosto 2022 sono state condotte due campagne di misurazioni, precisamente nei giorni compresi tra il 9 e il 23 Giugno 2022 sono state effettuate una serie di determinazioni dell'inquinamento diffuso da polveri sottili (PM10) presso il sito A nel Comune di Travedona M. e dal 25 Giugno al 9 Luglio presso il sito B (Pacit).

*Tutti i valori **PM10 e PM2,5** rilevati risultano inferiori ai valori di riferimento del D.Lgs. 155/2010 (limite PM10 giornaliero $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore medio PM2,5 annuale $25\mu\text{g}/\text{m}^3$). Come già accaduto per le campagne di monitoraggio precedenti l'andamento nel tempo dei valori riscontrati presso il polo estrattivo in esame risultano allineati con l'andamento dei valori monitorati dall'ARPA (Loc. Coppelli, Varese) e dalla JRC (Centro Studi della Commissione Europea JRC Joint Research Centre di Ispra-VA),*

Quadrimestre Settembre ÷ Dicembre 2022 : Sono state condotte tre campagne, la prima dal 20/09/2023 al 4/10/2023 a Pacit, la seconda dal 8/10/22 al 22/10/22 presso il sito di Santa Marta (sito C) e la terza sempre a Pacit (sito B) dal 7/12/22 al 21/12/22. Tutti i valori PM10 e PM2,5 rilevati risultano inferiori ai valori di riferimento del D.Lgs. 155/2010 (limite PM10 giornaliero $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore medio PM2,5 annuale $25\mu\text{g}/\text{m}^3$). Come per le campagne di monitoraggio precedenti l'andamento nel tempo dei valori riscontrati presso il polo estrattivo in esame risultano allineati con l'andamento dei valori monitorati dall'ARPA (Loc. Coppelli, Varese) e dalla JRC(Centro Studi della Commissione Europea JRC Joint Research Centre di Ispra-VA).

4. Monitoraggio del rumore

4.1 Monitoraggio del rumore ambientale

Il monitoraggio periodico del rumore ambientale nelle aree circostanti la cava Faraona è stato eseguito in continuo nel periodo compreso tra il 2 ed il 10 Maggio 2022, nelle postazioni 1 e 2, rispettivamente in Via ai Monti (TM) e Loc. Pacit (Ternate).

I rilievi sono stati eseguiti rilievi in continuo per tutto il periodo indicato, con strumentazione non presidiata collocata in esterno in prossimità delle aree occupate da edifici.

La verifica della situazione acustica è stata eseguita con particolare riferimento ai contenuti del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14-11-97: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16-3-98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Vista la zonizzazione acustica dei Comuni territorialmente competenti, alle postazioni di misura corrispondono le classificazioni ed i limiti di inquinamento acustico di seguito riassunti:

Monitoraggio in esterno

Rif	Comune	Classe	Limite di emissione diurno dB(A)	Limite di immissione diurno dB(A)
1	Travedona Monate	II	50	55
2	Ternate (Pacit)	II	50	55

Poiché l'attività estrattiva viene svolta esclusivamente in periodo diurno, indicativamente nella fascia oraria compresa tra le ore 6:00 e le ore 18:00/19:00 circa, sono riportati soltanto i valori limite di zona corrispondenti al periodo di riferimento di interesse.

Rispetto alla situazione indagata in precedenza non si segnalano variazioni significative dell'assetto generale dell'area, fatto salvo il progredire dei lavori di cava in direzione sud. Si segnala che l'area attrezzata in corrispondenza del punto di misura 1, risulta frequentemente utilizzata in periodo diurno e occasionalmente serale, con sosta di persone e transito marginale di autoveicoli e motocicli. L'area

circostante il punto 2 è occasionalmente interessata da attività agricole quali sfalcio dell'erba e potature, di cui però non si è avuta evidenza nel periodo di monitoraggio; su tutta la zona sono relativamente frequenti sorvoli di piccoli aerei ed elicotteri.

Non sono state segnalate attività o sospensioni dei lavori al di fuori del normale iter produttivo.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, nonché la loro modalità di esecuzione e quant'altro sono tutti consultabili nella Relazione Integrale (Rif. Rel A17353-6/6/2022) allegata alla Rel. II Q Monitoraggio Cava Faraona.

Risultati dei rilievi e confronto con i limiti applicabili

Le seguenti tabelle riassumono i risultati dei monitoraggi, relativamente al periodo diurno dei giorni feriali (giorni di attività della cava).

I livelli sonori ambientali misurati comprendono gli effetti sonori delle attività di cava e degli altri eventi di origine antropica e naturali che si sono presentati (sorvoli aerei, transito di autoveicoli, animali, attività agricole, ecc.)

Punto 1 – Travedona Monate, via ai Monti

Periodo diurno (6:00 - 22:00)		Conformità
Data	Laeq, TR dB(A)	Immissione Classe II
lunedì, 02/05/2022 parziale	50,0	SI
martedì, 03/05/2022	48,5	SI
mercoledì, 04/05/2022	50,0	SI
giovedì, 05/05/2022	49,5	SI
venerdì, 06/05/2022	48,0	SI
sabato, 07/05/2022	48,0	SI
domenica, 08/05/2022	54,5	SI
lunedì, 09/05/2022	51,0	SI
martedì, 10/05/2022 parziale	50,5	SI

Valori arrotondati a 0,5 dB
(DM 16/03/1998 All. B, c. 3)

Punto 2 – Ternate, Località Pacit

Periodo diurno (6:00 - 22:00)		Conformità
Data	Laeq, TR dB(A)	Immissione Classe II
lunedì, 02/05/2022 parziale	52,5	SI
martedì, 03/05/2022	52,0	SI
mercoledì, 04/05/2022	49,5	SI
giovedì, 05/05/2022	51,0	SI
venerdì, 06/05/2022	49,0	SI
sabato, 07/05/2022	51,5	SI
domenica, 08/05/2022	54,5	SI
lunedì, 09/05/2022	50,5	SI
martedì, 10/05/2022 parziale	48,5	SI

Valori arrotondati a 0,5 dB
(DM 16/03/1998 All. B, c. 3)

Il confronto tra i valori misurati di livello sonoro ambientale LA ed i valori limite applicabili secondo la pertinente zonizzazione acustica comunale permette di affermare che i livelli limite di immissione sono ovunque rispettati.

4.2 Rumore differenziale

Nel corso del 2022 sono state condotte misure del rumore differenziale nei mesi di Luglio e di Dicembre.

In **data 28 Luglio 2022** i tecnici ARES ing. Rita Ferraro e ing. Guido Leggio hanno eseguito per conto Holcim Italia una campagna di misura volta a rilevare il rumore differenziale presso i ricettori abitativi prossimi all'area di scavo attiva.

Le posizioni attualmente sottoposte a indagine periodica sono:

Rif	Comune	Località
R1	Travedona Monate	Via ai Monti 637 presso ultime abitazioni verso cava
R3	Ternate	Località Pacit Presso abitazione Malnati, Via Pacit 14

Il ricettore R3 si trova a circa 130 m dall'attuale ciglio degli scavi (nel punto più prossimo e in linea d'aria): l'area di cava su cui insistono attualmente gli scavi si colloca indicativamente a circa 200 m dal ricettore mentre il ricettore R1 è collocato indicativamente a oltre 500 m dalla zona di lavoro.

Nella seguente figura 4.1 è indicata la posizione dei ricettori sede dei rilievi; la posizione reciproca di ricettori e delle aree di cava interessate dalle volate e di conseguenza dalle operazioni di perforazione e smarino è approssimativamente indicata in figura, dove l'area interessata dalle volate è identificata con il simbolo:



I rilievi sono stati eseguiti, in entrambi i casi, senza personale all'interno dei locali.

In occasione dei suddetti rilievi è stato possibile osservare, oltre alle ordinarie attività di carico del materiale già abbattuto e di preparazione della volata, gli effetti del brillamento delle mine.

L'obiettivo del monitoraggio consiste nel valutare i possibili effetti di disturbo alla popolazione residente indotto dalle attività estrattive, con particolare riguardo al brillamento delle mine.



Fig. 4.1

Di seguito i risultati ottenuti dai rilievi, espressi come livello equivalente ponderato 'A' su 15 minuti (LA eq,15 min):

misura Travedona Monate - rif. R1

PERIODO MISURA		LIVELLO SONORO LAeq [dB(A)]	NOTE
dalle ore	alle ore		
09:35	09:50	46.2	
09:50	10:05	45.3	Volata ore 10.04
10:05	10:20	46.3	
10:20	10:35	47.4	
10:35	10:48	46.7	

misura Ternate - rif. R3

PERIODO MISURA		LIVELLO SONORO LAeq [dB(A)]	NOTE
dalle ore	alle ore		
09.26	09:41	48.8	
09.41	09.56	48.0	
09.56	10.11	47.4	Volata ore 10.04
10.11	10.26	47.3	
10.26	10.41	48.3	
10.41	10.52	44.9	

Per quanto riguarda il clima sonoro all'interno degli edifici abitativi accessibili, i livelli sonori ambientali misurati si collocano al di sotto della soglia di applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno a finestre aperte, pari a 50 dB(A). Per una completa descrizione dei risultati si rimanda alla relazione dei tecnici Ares, riportata integralmente **all'App. II della Rel. IIQ Monitoraggio Faraona (Rif. N° A17353AA – Luglio-2022)**.

Nel quadrimestre *Settembre ÷ Dicembre 2022*, precisamente **il 20 Dicembre**, è stata condotta, secondo quanto previsto dal piano di monitoraggio, una 2a campagna di misurazioni volta a rilevare il rumore differenziale presso i ricettori

abitativi prossimi all'area di scavo attiva. Le posizioni sottoposte ad indagine sono le seguenti:

Rilievi rumore differenziale

Rif	Comune	Località
R1	Travedona Monate	Via ai Monti 637 presso ultime abitazioni verso cava
R3	Ternate	Località Pacit Presso abitazione Malnati, Via Pacit 14

Il ricettore R3 si trova a circa 130 m dall'attuale ciglio degli scavi (nel punto più prossimo e in linea d'aria): l'area di cava su cui insistono attualmente gli scavi si colloca indicativamente a circa 200 m dal ricettore mentre il ricettore R1 è collocato indicativamente a oltre 500 m dalla zona di lavoro.

Nella seguente figura 4.2 è indicata la posizione dei ricettori sede dei rilievi; la posizione reciproca di ricettori e delle aree di cava interessate dalle volate e di conseguenza dalle operazioni di perforazione e smarino è approssimativamente indicata in figura, dove l'area interessata dalle volate è identificata con il simbolo:



I rilievi sono stati eseguiti, in entrambi i casi, senza personale all'interno dei locali.

**Fig. 4.2**

Di seguito i risultati ottenuti dai rilievi, espressi come livello equivalente ponderato 'A' su 15 minuti ($L_{Aeq,15\text{ min}}$):

misura via Pacit, Ternate - rif. R3

PERIODO MISURA		LIVELLO SONORO <i>$L_{Aeq} [dB(A)]$</i>	NOTE
<i>dalle ore</i>	<i>alle ore</i>		
09.37	09:52	41.0	
09.52	10.07	47.0	Volata ore 09.54
10.07	10.22	41.4	
10.22	10.28	45.3	

Per quanto riguarda il clima sonoro all'interno degli edifici abitativi accessibili, i livelli sonori ambientali misurati si collocano al di sotto della soglia di applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno a finestre aperte, pari a 50 dB(A).

Per una completa descrizione dei risultati si rimanda alla relazione dei tecnici Ares, riportata integralmente **all'App. III della Rel. IIIQ Monitoraggio Faraona** (Rif. *N° A17353B – 28-12-2022*).

5. Monitoraggio delle vibrazioni

Il monitoraggio vibrometrico è stato condotto nelle aree circostanti la Cava Faraona, in accordo con quanto previsto dal piano autorizzato, nel periodo Gennaio ÷ Dicembre 2022.

- *Per il monitoraggio continuo, le misurazioni sono state eseguite dalla Holcim (Italia) S.p.A. nei ricettori fissi e nei monitoraggi ad hoc presso abitazioni private in Comune di Travedona Monate e Ternate.*
- *Per la valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, le misurazioni spot in ciascun quadrimestre sono state condotte dall'ingegner Guido Leggio di Ares S.r.l.*

5.1. Monitoraggio vibrometrico in continuo

Le postazioni fisse, attive nel periodo, sono le seguenti:

- Comune di Travedona Monate: Via ai Monti, 633 presso l'abitazione del Sig. Magnini Silvio.

La postazione relativa alla vecchia fornace è stata eliminata perché il sismografo non rilevava eventi vibratori già da diversi periodi, la postazione Pacit è stata anch'essa rimossa nell'ultimo quadrimestre 2018. Sempre in zona Pacit rimane comunque attiva la postazione, fissa dal 19 Aprile 2016 ad oggi :

- Sig.ra Malnati Lucia, Via Pacit 14 - Ternate;

I suddetti punti sono visualizzabili in figura 5.1.

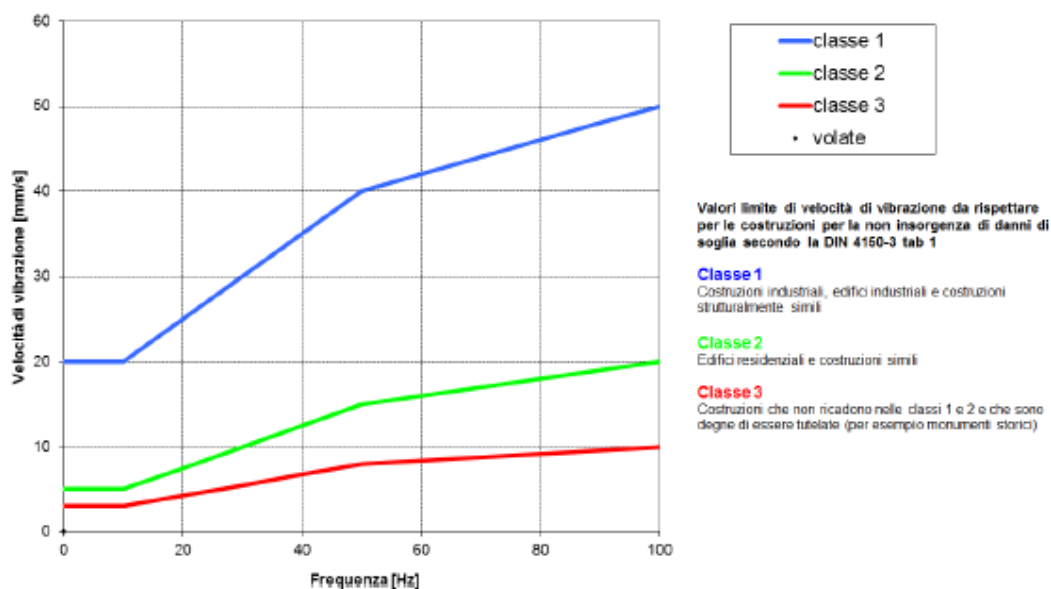


Fig. 5.1 : R1 casa Magnini - R3 casa Malnati

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento da non superare per velocità di vibrazione (p.c.p.v.) in mm/s			
		Frequenze alle fondazioni			Ultimo solaio orizzontale
		da 1 a 10 Hz	da 10 a 50 Hz	da 50 a 100 Hz *	tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	da 20 a 40	da 40 a 50	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	da 5 a 15	da 15 a 20	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	da 3 a 8	da 8 a 10	8

* per frequenze superiori a 100 Hz possono essere adottati come minimo i valori per 100 Hz

Tabella 1 – Limiti per le costruzioni secondo la DIN 4150-3



Risultati del monitoraggio vibrometrico

Nelle pagine seguenti, si riportano le tabelle e i grafici dei dati acquisiti dalle centraline operative per il monitoraggio continuo delle vibrazioni che hanno registrato eventi nel corso dell'intero anno 2022.

La postazione a Travedona Monate " Via ai Monti, 633- Sig. Magnini Silvio" NON ha registrato eventi in tutto il periodo, per cui sono stati tabellati e rappresentati graficamente solo i valori registrati in località Pacit.

Nella tabella che segue vengono indicate le informazioni relative alle volate effettuate nel corso del 2022.

**SISMOGRAFO 3680 (Ternate, Pacit - postaz. Casa Malnati)– MONITORAGGIO
01/01/2022 – 31/12/2022**

Volata	Data	PPV	HZ
1	3-gen	0.889	16.0
2	5-gen	0.508	25.6
3	7-gen	0.635	17.0
4	10-gen	0.762	10.2
5	10-gen	0.381	21.3
6	11-gen	0.508	32.0
7	12-gen	0.762	8.8
8	12-gen	0.508	15.0
9	14-gen	0.762	17.0
10	17-gen	0.762	8.8
11	18-gen	0.635	8.8
12	20-gen	0.508	12.8
13	24-gen	0.762	23.2
14	26-gen	0.635	21.3
15	28-gen	0.381	15.0
16	31-gen	0.635	11.6
17	3-feb	0.635	51.2
18	4-feb	0.762	12.8
19	7-feb	0.635	28.4
20	9-feb	0.508	28.4
21	10-feb	0.762	21.3
22	14-feb	0.762	15.0
23	15-feb	0.635	42.6
24	17-feb	0.889	17.0
25	18-feb	0.762	19.6
26	18-feb	0.508	15.0
27	22-feb	1.143	17.0
28	24-feb	0.635	32.0
29	25-feb	0.889	17.0
30	28-feb	0.635	42.6
31	02-mar	1.651	11.1
32	03-mar	0	
33	03-mar	1.016	5.9
34	04-mar	0.889	7.10
35	7-mar	0.508	21.3
36	9-mar	1.016	10.6
37	10-mar	1.016	21.3
38	11-mar	0.635	19.6
39	14-mar	0.635	10.6

Aprile - 2022

40	15-mar	0.508	18.2
41	18-mar	1.397	11.6
42	22-mar	0.635	51.2
43	23-mar	0.635	64.0
44	24-mar	1.270	11.1
45	29-mar	0.762	11.1
46	30-mar	0.508	17.0
47	31-mar	0.762	36.5
48	4-apr	1.016	12.8
49	6-apr	0.635	36.5
50	7-apr	0.635	9.8
51	8-apr	0.635	17.0
52	11-apr	1.016	11.6
53	15-apr	1.143	14.2
54	21-apr	0.508	32.0
55	21-apr	0	
56	26-apr	1.016	12.8
57	27-apr	0.635	36.5
58	29-apr	0.762	15.0
59	2-mag	0.762	42.6
60	04-mag	1.016	13.4
61	05-mag	0.508	32.0
62	06-mag	0.762	15.0
63	10-mag	0.635	12.8
64	12-mag	0.635	19.6
65	13-mag	0.508	32.0
66	16-mag	0.508	21.3
67	18-mag	0.635	16.0
68	19-mag	1.270	17.0
69	23-mag	0.889	8.0
70	25-mag	0.889	21.3
71	26-mag	1.270	17.0
72	30-mag	0.889	10.6
73	01-giu	1.016	19.6
74	03-giu	0.508	13.4
75	09-giu	0.508	10.2
76	10-giu	0.381	18.2
77	14-giu	0.381	14.2
78	15-giu	0.635	16
79	20-giu	0.762	42.6
80	21-giu	0	
81	22-giu	0.762	25.6
82	23-giu	0.635	10.2
83	24-giu	0.508	17
84	28-giu	0.635	25.6
85	30-giu	0.889	19.6
86	06-lug	1.016	23.2

Aprile - 2022

87	07-lug	0	
88	08-lug	0.889	25.6
89	11-lug	1.524	14.2
90	12-lug	0.889	23.2
91	14-lug	0.508	19.6
92	15-lug	0.508	23.2
93	18-lug	0.381	36.5
94	20-lug	0.635	32
95	21-lug	0.381	17
96	25-lug	0.508	51.2
97	26-lug	1.143	28.4
98	28-lug	1.524	6.5
99	29-lug	0.762	42.6
100	01-ago	0.508	23.2
101	01-ago	0	
102	03-ago	0.381	16
103	05-ago	0.889	14.2
104	10-ago	0.635	19.6
105	10-ago	0	
106	13-set	nd	
107	14-set	nd	
108	15-set	nd	
109	16-set	nd	
110	16-set	nd	
111	20-set	nd	
112	21-set	nd	
113	23-set	nd	
114	26-set	nd	
115	28-set	nd	
116	29-set	nd	
117	04-ott	nd	
118	05-ott	nd	
119	06-ott	nd	
120	10-ott	nd	
121	12-ott	nd	
122	13-ott	nd	
123	14-ott	nd	
124	19-ott	nd	
125	20-ott	nd	
126	21-ott	nd	
127	25-ott	nd	
128	03-nov	nd	
129	04-nov	nd	
130	08-nov	nd	
131	08-nov	nd	
132	10-nov	nd	
133	15-nov	0.635	18.9

Aprile - 2022

134	16-nov	0	
135	16-nov	0	
136	17-nov	0.572	20.4
137	18-nov	0	
138	21-nov	0	
139	22-nov	0	
140	24-nov	0	
141	25-nov	0.508	51.2
142	28-nov	1.397	15.5
143	02-dic	0.762	22.2
144	06-dic	0	
145	07-dic	0.445	46.5
146	09-dic	0.445	17.6
147	12-dic	0	
148	19-dic	0	
149	20-dic	0.889	20.4
150	21-dic	0.445	39.3
151	22-dic	0.508	34.0
152	23-dic	0	
153	29-dic	0	
154	30-dic	0	
155	30-dic	0.635	11.9

Tab. 5.1^(°)

(°)fino al 13 Settembre l'attività di cava era sospesa, quindi non ci sono eventi tra il 10/8 ed il 13/9, mentre Il gap di dati nel periodo 13 Settembre-10 Nov. è dovuto ad un'interferenza nell'abitazione che ospita l'apparecchiatura. Praticamente nella casa è stato utilizzato uno strumento che, generando delle vibrazioni (es. trapano), ha saturato il buffer dello strumento di misura, che poi ha sovrascritto i dati. Questo problema ha causato un gap di circa due mesi (nd).

Anno 2022 - Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nella POSIZIONE Pacit (Malnati)

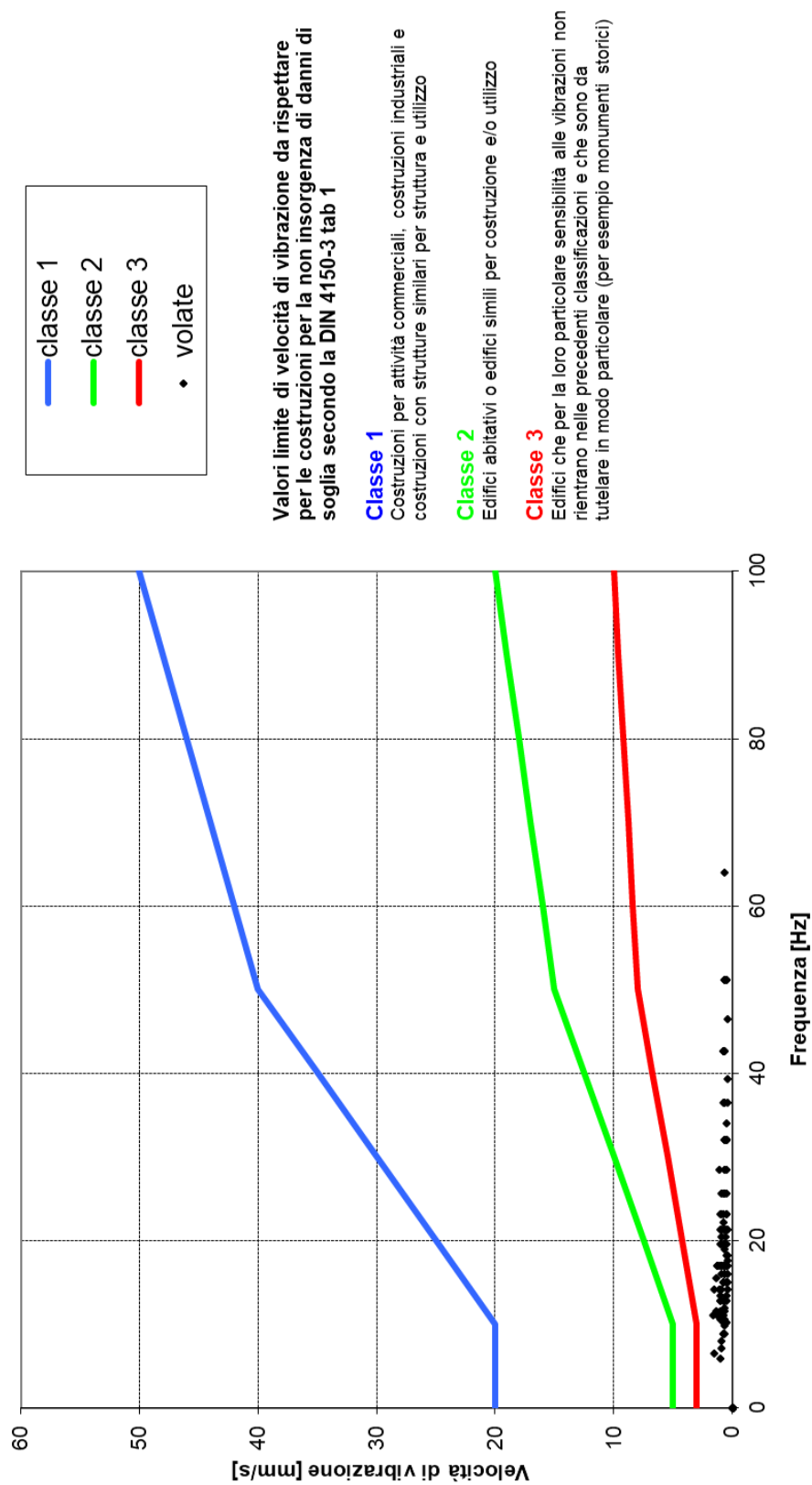


Grafico 5.1 : Sismografo 3680 Fam. Malnati, Ternate, Pacit

5.2 Valutazione dei fenomeni disturbo ed interferenza con le attività umane

Nel corso dei 3 quadrimestri 2022 si è proceduto regolarmente al monitoraggio mediante accelerometro. La valutazione è stata svolta con riferimento alle modalità operative e ai valori limite indicati in UNI 9614. I rilievi sono stati eseguiti, in tutti i casi, senza personale all'interno del locale.

In data *10 Maggio* è stata eseguita la misurazione presso un ricettore in località Pacit (civico 14), il successivo *28 Luglio* presso un ricettore in località Pacit (civico 14) e presso l'abitazione Magnini (v. Monti 637 T.M.); il *20 Dicembre* le misurazioni sono state eseguite solo in Loc. Pacit, non essendo stato possibile accedere presso il ricettore R1 in via Monti. In tali date è stato eseguito per conto della Holcim Italia il monitoraggio periodico delle vibrazioni meccaniche indotte dalle operazioni estrattive svolte nella cava Faraona.

Il ricettore R1 è collocato nell'edificio di Via ai Monti 637, di proprietà del sig. Magnini, è collocato ad oltre 500 m dalla zona di lavoro.

Presso il ricettore R3 (Pacit) è stato messo a disposizione dai proprietari un locale a piano terra al confine est del fabbricato, adibito a locale di soggiorno.

Il ricettore R3 si trova a circa 130 m dall'attuale ciglio degli scavi (nel punto più prossimo e in linea d'aria); l'area di cava su cui insistono attualmente gli scavi si colloca indicativamente tra i 200 e i 350 m dal ricettore.

I rilievi sono stati eseguiti, in entrambe i casi, senza personale all'interno dei locali.

In occasione dei suddetti rilievi è stato possibile osservare, oltre alle ordinarie attività di carico del materiale già abbattuto e di preparazione della volata, gli effetti del brillamento delle mine. L'obiettivo del monitoraggio consiste nel valutare i possibili effetti di disturbo alla popolazione residente indotto dalle attività estrattive, con particolare riguardo al brillamento delle mine.

Si rimanda per tutti i dettagli alle relazioni integrali allegate a ciascuna delle relazioni quadrimestrali sul monitoraggio 2022. Di seguito si riportano i risultati (accelerazione ponderata (w_m) ed eventi impulsivi) ottenuti nelle tre campagne annuali svolte.

Limiti vibrazionali per edifici abitativi – periodo diurno nel caso di ponderazione per postura variabile o non nota

Tipo di edificio	Limite di accelerazione (tutti gli assi) - mm/s²
Vibrazioni continue	7.2
Vibrazioni impulsive (N < 3)	220

N = numero di eventi per giorno

I risultati, espressi in accelerazione ponderata, sono proposti arrotondati all'intero superiore.

10 Maggio 2022

Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	A _{w,rms} [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore R1 (perforazione e smarino)	Ch. 1	1
	Ch. 2	1
	Ch. 3 (verticale)	2
Cava in attività - Ricettore R3 (perforazione e smarino)	Ch. 1	1
	Ch. 2	2
	Ch. 3 (verticale)	1

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

Eventi impulsivi: valori di accelerazione di picco ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	A _{w,pk} [mm/s ²]	A _{w,rms} [mm/s ²]
Volata - Ricettore R1	Ch. 1	4	3
	Ch. 2	3	2
	Ch. 3 (verticale)	10	7
Volata - Ricettore R3	Ch. 1	11	8
	Ch. 2	13	9
	Ch. 3 (verticale)	32	23

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

28 Luglio 2022**Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati**

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore R1 (perforazione e smarino)	Ch. 1	1
	Ch. 2	2
	Ch. 3 (verticale)	1
Cava in attività - Ricettore R3 (perforazione e smarino)	Ch. 1	1
	Ch. 2	1
	Ch. 3 (verticale)	2

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

Evento impulsivo: valori di accelerazione di picco e rms ponderati misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata - Ricettore R1	Ch. 1	3	1
	Ch. 2	7	3
	Ch. 3 (verticale)	3	1
Volata - Ricettore R3	Ch. 1	23	7
	Ch. 2	13	5
	Ch. 3 (verticale)	18	10

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

20 Dicembre 2022**Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati**

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore R3 (perforazione e smarino)	Ch. 1	3
	Ch. 2	1
	Ch. 3 (verticale)	2

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

Evento impulsivo: valori di accelerazione di picco e rms ponderati misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata - Ricettore R3	Ch. 1	4	3
	Ch. 2	3	2
	Ch. 3 (verticale)	48	28

Note: Valori decimali arrotondati all'intero superiore

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati nell'anno 2022 risultano in ogni caso al di sotto dei valori di attenzione proposti in appendice alla norma UNI 9614, sia per il caso delle sollecitazioni presenti con continuità (ordinaria attività di cava), sia nel caso di sollecitazioni a carattere impulsivo (volate).

6. Biodiversità

Nel 2022 il monitoraggio della biodiversità è iniziato dopo l'ottenimento dell'autorizzazione e quindi, praticamente, solo nel terzo quadrimestre. Il 2023 sarà il primo anno in cui si svolgeranno le attività nel corso dell'intero anno, come da Piano di Monitoraggio approvato.

6.1 Gli indicatori floristico-vegetazionali

Nel terzo quadrimestre del 2022 per la componente degli indicatori floristico-vegetazionali è stata fatta un'indagine della presenza delle specie esotiche su tutto il comparto di Cava Faraona e Miniera Santa Marta, all'interno di un reticolo regolare come indicato dal PMA.

Flora esotica

L'indagine è stata svolta in 31 punti all'interno del reticolo, individuando all'interno di aree di 5x5 m l'elenco delle specie esotiche e la loro copertura in %. L'indagine è stata svolta il 7 e 18 ottobre 2022.

All'interno di tutto il comparto considerato sono state rilevate 24 specie esotiche, come dettagliato in tabella 6.1. Tutte le specie sono di tipo Invasivo eccetto due che sono catalogate come Naturalizzate, ovvero *Cedrus deodara* e *Oenothera biennis*. Il 66% delle specie censite sono identificate all'interno della Lista Nera della Regione Lombardia (L.R. 10/2008). Infine, due specie rientrano tra le specie esotiche unionali, in particolare *Ailanthus altissima* e *Pueraria lobata*. Queste ultime due specie da anni sono oggetto di interventi mirati di contenimento, in particolare nelle aree di recente ripristino ambientale. Per *Pueraria lobata* vengono svolti tagli per il contenimento dell'areale di espansione localizzato nel settore sud est della Miniera di Santa Marta.

All'interno del reticolo non è stata censita, ma è presente in altre aree, anche l'invasiva *Trachycarpus fortunei*.

Specie esotica	Presenza quadranti (%)	Tipologia di esotiche (Galasso et al., 2018)	Lista Nera L.R. 10/2008	Esotica unionale Reg. UE n. 1143/2014 e aggiornamenti
<i>Ailanthus altissima</i>	6	INV	x	x
<i>Amorpha fruticosa</i>	3	INV	x	
<i>Artemisia verlotiorum</i>	16	INV	x	
<i>Buddleja davidii</i>	23	INV	x	
<i>Cedrus deodara</i>	3	NAT		
<i>Erigeron annuus</i>	3	INV		
<i>Erigeron canadensis</i>	6	INV		
<i>Helianthus tuberosus</i>	3	INV	x	
<i>Ligustrum lucidum</i>	3	INV	x	
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	3	INV	x	
<i>Lonicera japonica</i>	10	INV	x	
<i>Oenothera biennis</i>	3	NAT		
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	3	INV	x	
<i>Phytolacca americana</i>	3	INV		
<i>Prunus laurocerasus</i>	3	INV		
<i>Prunus serotina</i>	3	INV	x	
<i>Pueraria lobata</i>	3	INV	x	x
<i>Quercus rubra</i>	10	INV	x	
<i>Reynoutria spp.</i>	3	INV	x	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	55	INV	x	
<i>Solidago gigantea</i>	16	INV	x	
<i>Sorghum halepense</i>	3	INV		
<i>Spiraea japonica</i>	3	INV	x	
<i>Vitis riparia</i>	3	INV		

Tab 6.1 Elenco delle specie rilevate e presenza in % nei quadranti rilevati

Tra le specie rilevate, *Robinia pseudoacacia*, *Buddleja davidii* e *Artemisia verlotiorum* sono le più diffuse tra i quadranti analizzati. Tuttavia alcune specie presenti in pochi quadranti, quando censite, possono presentare coperture ampie, come per esempio *Helianthus tuberosus*.

Per ogni sito rilevato è stata valutata copertura in % delle specie esotiche (Figura 6.2). Nel 29% dei quadranti non è stata rilevata la presenza di specie esotiche. Le motivazioni sono due: per presenza di attività estrattiva in corso o sviluppo di una vegetazione autoctona priva di esotiche.

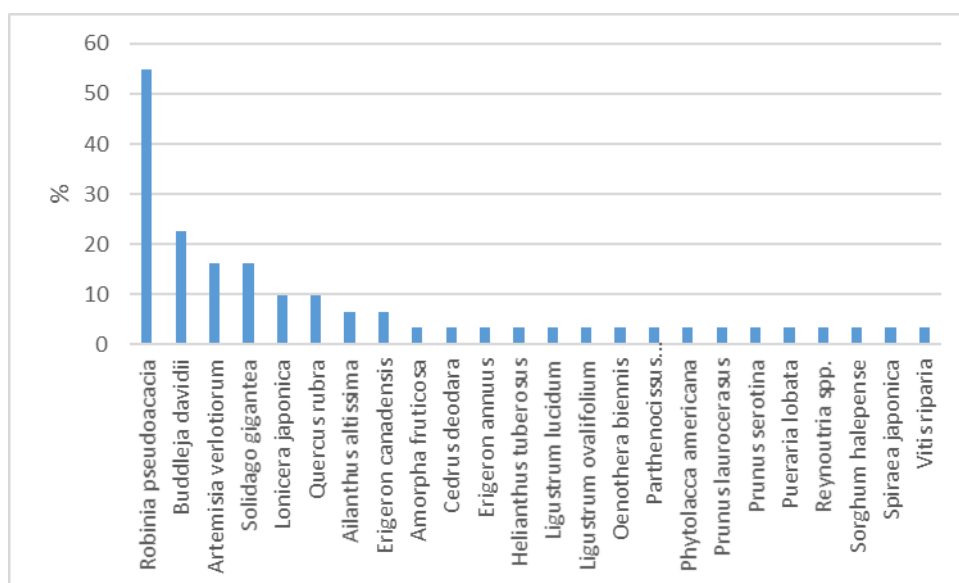


Figura 6.1. Percentuale di quadranti con la presenza delle singole specie.

Nei casi in cui è stata certificata la presenza di specie esotiche, è stata definita una divisione in base a delle classi copertura. Questa fotografia della situazione risalente all'ottobre del 2022 è la base di partenza per valutare la dinamica dell'andamento delle invasive nei prossimi anni, valutare l'effetto degli interventi previsti per il loro contenimento o per valutarne di nuovi e specifici. Inoltre è possibile valutare l'effetto dell'assestamento degli interventi di recupero ambientale che, solitamente, possono evidenziare una maggior presenza di esotiche negli stadi iniziali di sviluppo ed evidenziare una diminuzione in seguito a interventi di manutenzione degli impianti forestali.

In altri casi, come i quadranti F17 e F25, la presenza di esotiche, in particolare di *Quercus rubra*, è del tutto indipendente dalle attività di recupero previste all'interno dell'area estrattive, essendo legata alla gestione del comparto forestale in maniera distinta dall'attività estrattiva e di competenza della società. Tuttavia questa presenza causa una pressione rispetto alle fasce di margine delle aree da recuperare, richiedendo maggiori oneri di gestione e contenimento delle esotiche stesse.

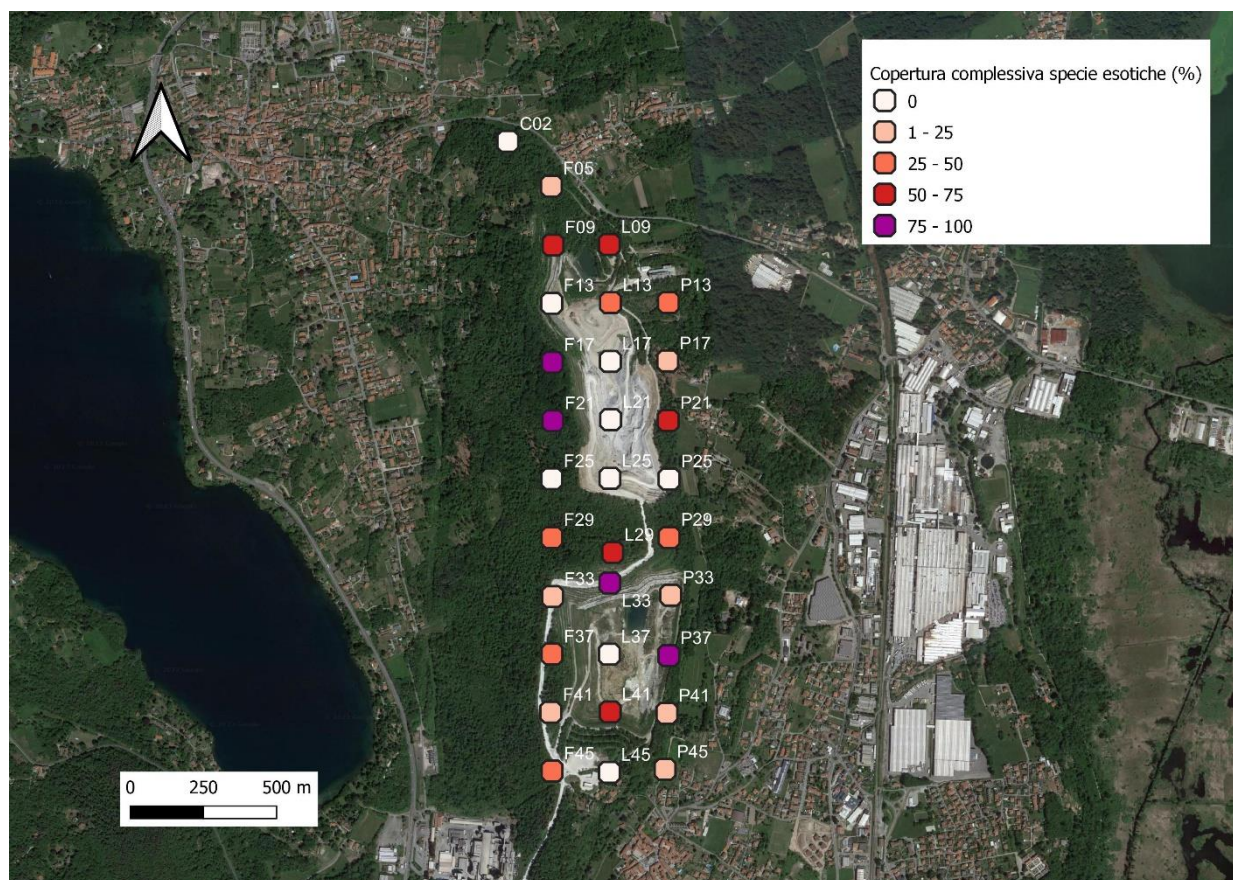


Figura 6.2 Mappa si insieme dei quadranti rilevati nell'ottobre 2022

6.2 Gli indicatori faunistici

L'area continua ad essere soggetta a monitoraggi annuali volti a seguire passo a passo le dinamiche faunistiche e di recupero naturalistico.

A tal fine sono stati individuati nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) gli indicatori faunistici. Nell'ultimo quadrimestre 2022 gli indicatori di cui si hanno avuto dei riscontri sono i seguenti.

Lepidotteri

La ricerca si è svolta analizzando le specie di lepidotteri, diretti utilizzatori degli ambienti rappresentativi dell'area sia esistenti sia di nuova realizzazione. Sono state realizzate 2 uscite di campo, ogni circa 30 giorni, nei mesi di agosto e settembre all'interno di determinate aree di indagine, precedentemente selezionate in base alle varie tipologie ambientali e territoriali presenti nel luogo da analizzare

(plot). Le aree sono state percorse durante le ore centrali della giornata, dalle 10 alle 15 circa, le ore cioè di massima attività per questi insetti; i dati così raccolti hanno consentito di valutare le composizioni qualitative del popolamento di Lepidotteri Ropaloceri. Il ciclo biologico delle farfalle è legato in modo differente e nelle varie fasi di sviluppo a diverse essenze arboree ed erbacee, per questo motivo le farfalle sono considerate degli ottimi bioindicatori, cioè la loro presenza o assenza in un determinato habitat risulta indicativa dello stato di salute o evolutivo di quest'ultimo. Risulta pertanto evidente l'utilità del presente lavoro, che ha lo scopo di analizzare i dati acquisiti sulla composizione in specie dei Lepidotteri Ropaloceri e la loro relativa distribuzione in funzione dello stato degli inerbimenti e recuperi ambientali già realizzati.

Il numero totale di specie di Lepidotteri Ropaloceri censiti nei plot di monitoraggio è stato di 5, un numero sicuramente parziale e sottostimato tenendo in considerazione le condizioni meteorologiche proibitive nell'estate 2022, che il monitoraggio è iniziato a metà stagione e che è il primo studio effettuato in questa area su plot campione.

ID	Scientific name
1	<i>Argynnis aglaja</i>
2	<i>Artogeia napi</i>
3	<i>Artogeia rapae</i>
4	<i>Iphiclides podalirius</i>
5	<i>Polyommatus bellargus</i>

Checklist delle specie di lepidotteri ropaloceri rinvenute nelle aree di recupero ambientale nel corso della campagna di monitoraggio 2022

Mammiferi - Chiroteri

Bat Box

Nel corso dell'anno sono stati realizzati sette controlli, da maggio a ottobre, per verificare la presenza della chiroterofauna, ma in nessun caso c'è stata una segnalazione positiva.

A distanza di anni dal loro posizionamento è ormai certo che l'area di cava è impiegata solo per il foraggiamento.

Bat Detector

Il monitoraggio bioacustico è proseguito con le stesse modalità degli anni precedenti, con postazioni di ascolto fisse e con registrazione per un periodo di 15 min per stazione, impiegando un Bat Detector (modello Batbox Duet della Batbox Ltd) a cui si è aggiunto l'impiego di un Bat Detector digitale (modello Echo Meter Touch 2 Pro della Wildlife Acoustics). Il monitoraggio è stato svolto il 19 settembre 2022.

Il numero complessivo di contatti nel mese di settembre è stato di 95 individui.

Dei contatti totali si sintetizzano il numero di contatti per specie individuata e/o potenziale nelle 5 aree analizzate.

Nome scientifico	Numero di contatti
Hypsugo savii	6
Miniopterus sp.	2
Myotis sp.	5
Pipistrellus nathusii	51
Pipistrellus kuhlii	31

I punti di ascolto hanno permesso di verificare il tasso di frequentazione di ogni singola stazione. Con le misure effettuate è stato verificato che la stazione BD 01 risulta quella con una maggiore frequentazione, mentre la stazione BD non ha rilevato nessun passaggio di chiroterteri.

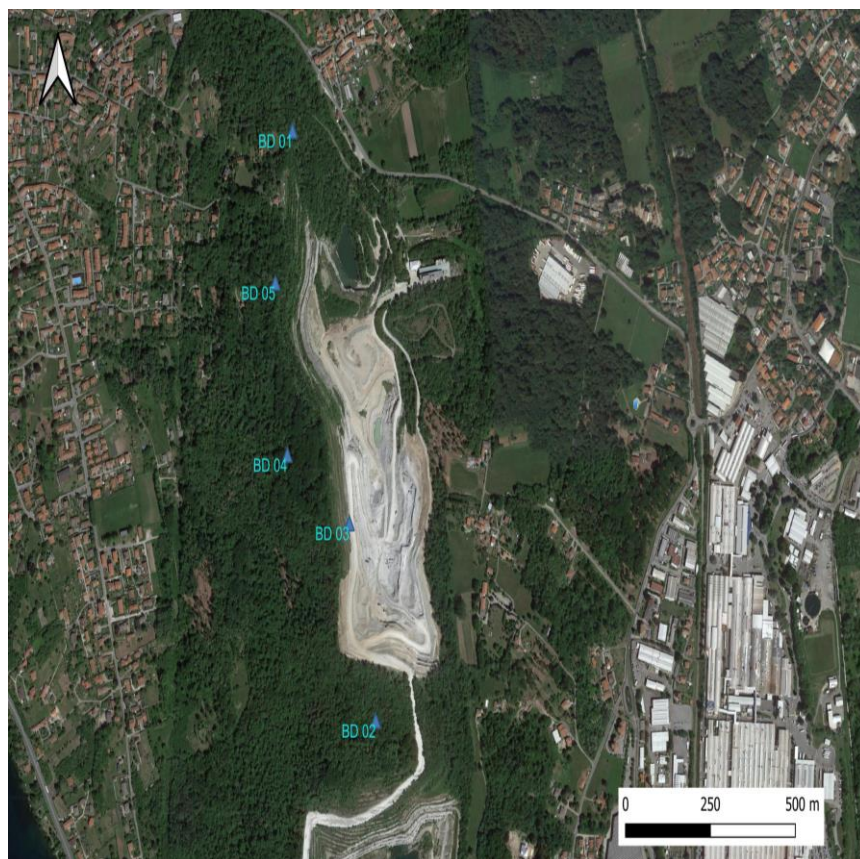


Figura 6.3 : Punti di ascolto con Bat Detector realizzati in corrispondenza dei triangoli azzurri

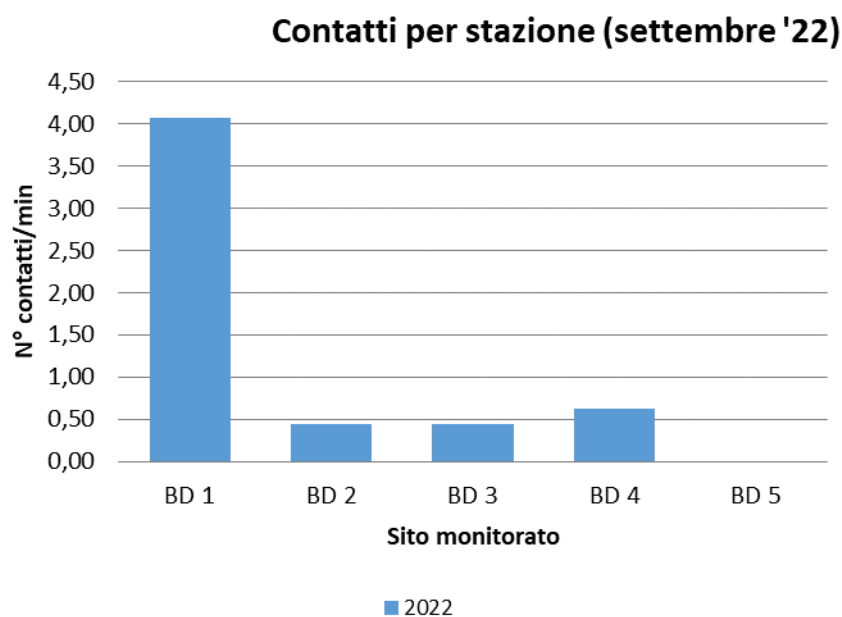


Figura 6.4 Andamento dei contatti medi tra le stazioni di ascolto

Mammiferi

Analizzando l'ambiente naturale al contorno dell'ambito estrattivo, se lo si sa interpretare, è possibile conoscere i suoi abitanti e le loro abitudini abbinando l'analisi delle tracce all'uso di strumenti per il foto/video trappolaggio (utilizzati generalmente nel periodo primaverile di massima attività).

Avvistare gli animali che non vogliono farsi vedere non è certo facile, anche a causa delle abitudini elusive, notturne e crepuscolari di molti di essi. Osservando però le tracce che hanno lasciato nell'ambiente rinveniamo tantissimi tipi di segni di presenza della fauna selvatica. Di seguito un rapido elenco delle specie di cui si sono rinvenute tracce nel sito.

Nome comune	Nome scientifico
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
Ghiro	<i>Glis glis</i>
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>
Tasso	<i>Meles meles</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>

7. Rilievo Morfologico

Lo Studio topografico del Geometra Massimo Ossuzio ha realizzato, come ogni anno, su incarico dell'Amministrazione Comunale di Travedona Monate e della società Holcim (Italia) S.p.A. quanto elencato:

- Rilievo dello stato di fatto della zona di scavo
- Documentazione fotografica dello stato dei luoghi oggetto di rilievo
- Sviluppo dei calcoli volumetrici (DTM) finalizzati alla stima dei volumi scavati di cappellaccio, di volume di mercantile utile estratto nell'anno 2022 e dell'eventuale volume estratto in difformità.

I volumi sono ancora in fase di elaborazione, ma lo scavato risulta in linea con il progetto autorizzato. La relazione completa dello studio Ossuzio sarà allegata alla prima relazione di Monitoraggio del 2023.

Sulla base dei dati ad oggi disponibili, il materiale movimentato nell'anno 2022 risulta:

- *Scavato sopra il progetto (mercantile utile calcare) circa* **mc. 406.500**

Nell'area oggetto di movimentazione non sono state evidenziate difformità significative.

Sulla base dell'elaborazione dei dati finora svolte, i lavori di scavo effettuati nel corso dell'anno 2022 risultano conformi alle previsioni del progetto autorizzato dalla Provincia di Varese con A.D. n 2016 del 13/06/2013.

8. Conclusioni

Le attività di monitoraggio ambientale sono state eseguite nel periodo di riferimento (Gennaio 2022 ÷ Dicembre 2022) in accordo a quanto previsto dal Piano di Monitoraggio autorizzato e dai successivi accordi con gli Enti preposti. In particolare, le attività svolte da parte dei professionisti incaricati dalla Società hanno riguardato i monitoraggi: idrogeologico, geotecnico, qualità dell'aria, rumore, vibrazioni indotte e morfologia.

Nell'ambito del monitoraggio idrogeologico: le analisi qualitative eseguite sui campioni prelevati dai piezometri, pozzo acquedotto e lago di cava hanno indicato valori sempre nei limiti previsti dalle norme.

I risultati del monitoraggio isotopico ottenuti nel corso del 2022 confermano un netto distacco tra i rapporti riscontrati nelle acque sotterranee e quelli rilevati per le acque superficiali. Relativamente ai rilievi piezometrici, analizzando i dati relativi al periodo Gennaio 2022÷Dicembre 2022, il monitoraggio dei livelli di falda ha evidenziato una generale flessione per tutti i pozzi.

Le macro voci del bilancio del bacino del Lago di Monate mostrano una differenza nella chiusura del bilancio tra afflussi e deflussi pari a circa -789.633 m^3 .

Il volume di acqua pompato dal laghetto di cava verso il Lago di Varese misurato in continuo è risultato pari a circa 101.795 m^3 . La carenza anomala di precipitazioni in tutto il territorio del nord Italia si palesa con un deficit negativo per il bacino del lago di Monate, che tuttavia non è correlabile alle attività estrattive condotte dalla società Holcim Italia.

Si sottolinea che lo studio presentato quale sintesi dei monitoraggi effettuati nel 2022, al fine di valutare i potenziali impatti dell'attività estrattiva della cava Faraona, tiene conto anche dei dati dei periodi precedenti (2013-2021).

In relazione al monitoraggio geotecnico, nel corso del 2022 sono stati eseguiti i sopralluoghi lungo i fronti di scavo ubicati nella porzione orientale della cava sia nell'ambito del programma di monitoraggio sia su richiesta dei tecnici della Holcim. Le osservazioni effettuate non indicano particolari problematiche per le operazioni di scavo lungo i fronti meridionali e occidentali, mentre per quelli orientali è necessario procedere con particolare cautela nelle porzioni superiori dei fronti. Per

questo fronte sono state eseguite specifiche analisi per definire nel dettaglio le modalità operative per la prosecuzione degli scavi

In tutte le altre aree della coltivazione non sono state osservate problematiche riguardanti la stabilità dei fronti e gli scavi sono proseguiti senza problematiche connesse a processi d'instabilità

In relazione alla qualità dell'aria, Nel corso del 2022 sono state condotte 6 campagne di misurazioni, come pianificate nel PMA, per la determinazione dell'inquinamento diffuso da polveri fini (PM 10 e PM 2,5) nell'intorno del sito estrattivo Holcim Cava Faraona. *Tutti i valori **PM10** e **PM2,5** rilevati risultano inferiori ai valori di riferimento del D.Lgs. 155/2010 (limite PM10 giornaliero 50µg/m³ , valore medio PM2,5 annuale 25µg/m³). Come già accaduto per le campagne di monitoraggio precedenti l'andamento nel tempo dei valori riscontrati presso il polo estrattivo in esame risultano allineati con l'andamento dei valori monitorati dall'ARPA (Loc. Coppelli, Varese) e dalla JRC (Centro Studi della Commissione Europea JRC Joint Research Centre di Ispra-VA),*

In merito al monitoraggio del rumore, in tutte le postazioni esaminate, con riferimento al periodo diurno e in assenza di eventi eccezionali (ad es. temporali e altri eventi meteorologici, attività esterne con macchine agricole, ecc.) si riscontra il rispetto dei limiti di immissione corrispondenti alla classificazione acustica della porzione di territorio interessata, così come individuata dai relativi Comuni. Risultano non applicabili i limiti differenziali, in quanto nelle condizioni esaminate i livelli sonori riscontrati sono inferiori alla soglia di 50 dB(A), al disotto della quale ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

In relazione al monitoraggio delle vibrazioni, i valori rilevati durante il periodo di monitoraggio presso i ricettori fissi e all'interno delle abitazioni di privati cittadini, risultano sistematicamente ben al di sotto della soglia più restrittiva prevista dalla norma (3 mm/s @ 10Hz; UNI 9916 e DIN 4150-3). I valori più alti sono stati registrati, coerentemente con le aree di cava attive, presso le postazioni di località Pacit (fisso ed abitazione) dove hanno raggiunto il valore max nell'anno di 1.651 mm/s di velocità (UNI 9916 e DIN 4150-3).

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati risultano in ogni caso al di sotto dei valori di attenzione proposti in appendice alla norma UNI 9614, sia per il caso delle sollecitazioni presenti con continuità (ordinaria attività di cava), sia nel caso di sollecitazioni a carattere impulsivo (volate).

In relazione al monitoraggio della biodiversità, sotto il profilo floristico è stato fatto il punto della diffusione delle specie esotiche nell'intero comparto. Questi dati saranno la base su cui valutare le variazioni nei prossimi anni.

Per la componente faunistica è stata confermata la presenza delle specie meno sensibili (cinghiale, volpe) che utilizzano l'area per la ricerca di cibo o come rifugio temporaneo. Per i Chirotteri si conferma l'utilizzo del comparto come sito di foraggiamento.

In relazione al monitoraggio morfologico, il rilievo annuale eseguito nel mese di Gennaio 2023 ha evidenziato la conformità dei lavori eseguiti nel corso del l'anno 2022 con le previsioni del progetto autorizzato.

Sulla base delle conclusioni qui sintetizzate per ciascuna attività di monitoraggio, limitatamente al periodo di osservazione, sono stati registrati valori mediamente in linea con le previsioni e con quelli del periodo precedente, non ci sono particolari criticità da rilevare e non si evidenziano fenomeni di impatto ambientale critici, con particolare riferimento al sistema del bacino imbrifero del Lago di Monate, ad opera delle attività estrattive in capo alla Società Holcim (Italia).

Appendice I

***Monitoraggio Ambientale ATec2 Componente idrogeologica -
Risultati periodo di monitoraggio Gennaio 2022 ÷ Dicembre 2022***

Appendice II

Monitoraggio Geotecnico: rapporto di sintesi 2022