

HOLCIM (ITALIA) S.p.A.	
CAVA "FARAONA" – ATEc2 Comuni di Travedona Monate e Ternate Provincia di Varese	
Monitoraggio Ambientale XI Periodo <i>Relazione di Sintesi Gennaio 2024 - Dicembre 2024</i>	
<u>Struttura</u> Mine Planning & Permitting	<u>Relatrice</u> Dott. Ing. Marina Leghissa 
<u>Responsabili Tecnici</u> 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.) Geom. M. Ossuzio (Studio Ossuzio) Dott. A. Ferrario e Dott. A. Monti	
<u>Data</u>	Aprile 2025

Sommario

0. INTRODUZIONE	3
1. MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO	5
2. MONITORAGGIO GEOTECNICO.....	9
3. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	11
4. MONITORAGGIO DEL RUMORE.....	33
5. MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI.....	37
6. BIODIVERSITA'	38
7. RILIEVO MORFOLOGICO	65
8. CONCLUSIONI	65

Appendici (II Vol)

- I - Monitoraggio Ambientale ATec2 Componente idrogeologica -
Risultati monitoraggio 2024**
- II – Monitoraggio Geotecnico : rapporto di sintesi 2024**

0. Introduzione

La presente costituisce la "Relazione Annuale – Anno di Monitoraggio Gennaio ÷ Dicembre 2024" 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 2024, 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 ÷ Dicembre 2024; 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.

Come richiesto nell'Autorizzazione, nel corso del 2023 si è provveduto a estendere la rete di monitoraggio installando, in data 31 maggio 2023, la nuova stazione meteo e realizzando, nel luglio 2023, i nuovi piezometri Pz11 e Pz12.

Il lavoro è stato condotto sia attraverso 8 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 meteoroclimatici;
- rilievo volumi emunti dal Lago di Cava;
- censimento portate derivanti da Pozzi;
- censimento volumi emunti dai fontanili.

Anche nel 2024 era prevista la verifica delle quote altimetriche dell'asta idrometrica del lago di Monate e delle altre aste idrometriche presenti. La verifica

per il lago di Monate, dettagliata all'Allegato 2 della Relazione Integrale in Appendice I, non ha potuto essere eseguita, causa la rimozione involontaria del caposaldo; successivamente sono state rimosse anche tutte le aste idrometriche, su indicazione della Regione, per interventi straordinari del torrente Acquanegra, per cui, appena possibile e previa installazione di un nuovo caposaldo, si procederà nuovamente al rilevamento delle quote delle aste idrometriche rimosse. All'Allegato 2 della Relazione in App. I viene comunque riportato il rilievo svolto e le quote rilevate.

In merito ai rilievi piezometrici, essi sono condotti allo scopo di poter ricostruire il campo di moto della falda sotterranea, a tal fine nel 2024 sono state realizzate le 6 campagne piezometriche bimestrali per la misura della soggiacenza della falda. Per quanto attiene i punti di controllo Pz1, Pz2, Pz6, Pz10, Pz11 e Pz12 si sottolinea che la misurazione dei livelli di falda avviene anche per mezzo di data-logger digitali, che effettuano misurazioni in continuo, con frequenza di registrazione oraria.

Nella Relazione allegata, per ciascun punto d'acqua, si sono elaborati i dati relativi all'oscillazione piezometrica, correlati all'apporto meteorico ed interpretati i relativi andamenti (§4.2).

In linea generale, il monitoraggio dei livelli di falda ha evidenziato un incremento nel corso del 2024 in tutti i punti di controllo.

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 2024), ma soprattutto con l'utilizzo di uno specifico strumento (Mainstream) atto a misurare in continuo tale tipologia di dato (quest'anno rimosso a fine novembre per la manutenzione straordinaria del torrente). Quindi, *con riferimento al periodo 1 gennaio ÷ 27 novembre 2024 sono stati contabilizzati dal mainstream ben **6.200.825 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 2024 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 andamenti in linea con gli anni passati, più elevati in corrispondenza del Torrente Acquanegra e per le acque sotterranee (Pozzo Travedona e Pz1) (Vedi §4.6 – *Rilievi isotopici*).

I rilievi meteoroclimatici rappresentano un elemento fondamentale per la definizione delle macrovoci che costituiscono il bilancio idrologico del bacino del Lago di Monate.

Si ricorda che, al fine di ottemperare alle prescrizioni del nuovo protocollo di monitoraggio, a far capo dal 31 maggio 2023 è attiva una nuova stazione meteo, denominata "Lago di Monate".

Con riferimento alle 5 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 2024 registrati dalla centralina 'Rain Collector'. In tale periodo il piovuto registrato da tale stazione è risultato rispettivamente pari a 1952,3 mm. (I dati registrati dalle centraline sono consultabili integralmente negli allegati D14÷D18).

Riguardo le temperature, gli andamenti (vedi Grafici 38 ÷ 40 nella Rel.) confermano che la temperatura media del 2024 è stata più bassa che nel 2023, mentre nei mesi estivi e nei mesi invernali, i valori medi mensili (Febb., Luglio e Ago.) sono risultati superiori rispetto agli stessi mesi dell'anno precedente. La temperatura risulta essere di fondamentale importanza per la stima dell'evapotraspirazione.

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 2024 dal Lago di Cava sono stati estratti 536.145 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 **128.302 m³**.

Quindi, in estrema sintesi, le macro voci del bilancio del bacino del Lago di Monate permettono di definire in circa 15.809.725 m³ l'apporto totale al bacino (precipitazioni) e in 7.419.714 m³ il valore dell'evapotraspirazione reale del bacino e dell'evaporazione dalla superficie lacustre.

Dedotti i 6.329.127 m³ di acqua in uscita dal Torrente Acquanegra, i 128.302 m³ di acqua emunta dai pozzi Holcim e tenendo conto che in linea generale nel periodo *gennaio ÷ dicembre 2024* si osserva una variazione positiva del livello del Lago di Monate (passando rispettivamente dalla quota di 266.645 a 266.741 m s.l.m.), ciò significa che il bacino ha aumentato il suo volume di 245.000 m³ di acqua, *si ottiene una differenza di bilancio tra afflussi e deflussi pari a circa + 1.815.718 m³.*

Infine, il volume di acqua pompato dal laghetto di cava verso il Lago di Varese misurato in continuo è risultato pari a circa 536.145 m³, che corrisponde a circa il 8,5% 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 dopo due anni consecutivi di ridotti apporti meteorici, il sistema del bacino imbrifero del Lago di Monate mostra un aumento del livello idrometrico del Lago di circa 10 cm, corrispondente ad un immagazzinamento di circa 245.000 m³.

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 2024 ÷ Dicembre 2024".

2. Monitoraggio geotecnico

Nel 2024, 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 2024 con riferimento, per quanto riguarda le condizioni geostrutturali 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 (Appendice 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.

La coltivazione prosegue nella porzione sud della cava, nella parte sommitale sono in corso le operazioni di rimozione del deposito quaternario, alle quote più basse si prosegue con la coltivazione seguendo il progetto autorizzato. Nel periodo in esame non è stato rilevato alcun processo di instabilità significativo e le operazioni di scavo proseguono come da programma.

Nel 2024 non sono state osservate evoluzioni circa la presenza di una frattura beante lungo il fronte orientale della cava tra i gradoni di q. 300.0 e 295.0 m s.m.; in merito al processo d'instabilità lungo il fronte est verificatosi il giorno 6 novembre 2021, proseguono i lavori di messa in sicurezza dell'area, si rimanda alla relazione allegata per tutti i dettagli.

Durante ciascuno dei due sopralluoghi 2024 sono stati eseguiti n.2 rilievi geomeccanici e strutturali di dettaglio e la qualità dell'ammasso roccioso è risultata compresa tra B.RMR 46 e B.RMR 54 (qualità discreta).

SINTESI DELLE CLASSIFICAZIONI GEOMECCANICHE CAMPAGNE DI RILIEVO 2024					
Area di cava	Data	Codice rilievo	B.RMR	Classe	G.S.I.
CAVA FARAONA	10 set 2024	RGS01-24	47÷49	DISCRETA	45÷55
		RGS02-24	46÷49	DISCRETA	40÷50
	8 nov 2024	RGS03-24	52÷53	DISCRETA	45÷55
		RGS04-24	52÷54	DISCRETA	40÷50

Tabella 2.1 : Sintesi delle classificazioni B.RMR e dell'indice GSI ottenuti dai rilievi nel 2024

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 2024 riportata integralmente all'Appendice II, vol. II.

3. Monitoraggio della qualità dell'aria

3.1 Campagne trimestrali di monitoraggio PM₁₀ e PM_{2,5} 2024

Nel corso del 2024 sono state condotte 4 campagne (di cui la quarta doppia) 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 4 campagne singole di 15 giorni ciascuna, delle quali l'ultima campagna doppia presso la stazione Santa Marta ed il sito di Via Monti di monitoraggio delle polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5})

Il presente documento raccoglie ed espone i risultati delle 4 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 campagne di monitoraggio sono state eseguite nelle date e siti riportati nella tabella che segue.

CAMPAGNE 2024

<i>campagna</i>	<i>numero giornate</i>	<i>periodo</i>	<i>sito</i>
<i>I campagna</i>	15	16/03/24 - 30/03/24	A - Via monti T.M.
<i>II campagna</i>	15	15/06/24 – 29/06/24	A - Via monti T.M.
<i>III campagna</i>	15	14/09/24 - 28/09/24	A - Via monti T.M.
<i>IV campagna</i>	15	19/11/24 - 03/12/24	A - Via monti T.M.
	15	05/12/24 - 19/12/24	C - Santa Marta, Ternate

Tab. 3.1 - Totali 75 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) e la zona ex Miniera di Santa Marta (Comune di Ternate) 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 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 2024

3.2. Risultati delle 6 campagne di monitoraggio

GRAFICI ANNO 2024

PM₁₀

Il grafico è suddiviso in due parti a copertura delle 4 campagne, di cui la quarta doppia, di 15 giorni ciascuna

POLVERI SOTTILI PM₁₀ - ANNO 2024 (parte 1)

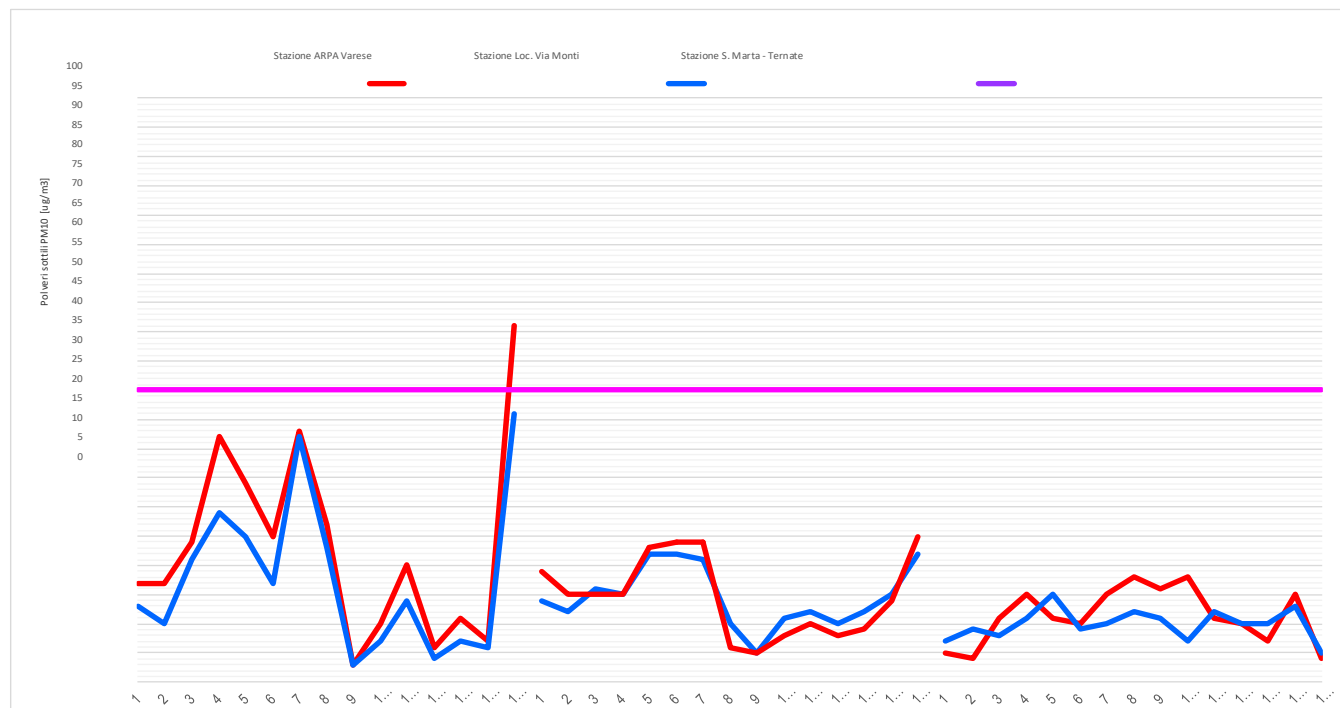


Grafico riassuntivo PM₁₀ 2024 — 1° campagna: Via Monti (16-30 Marzo) - 2° campagna: Via Monti (15-29 Giugno), 3° campagna: Via Monti (14-28 Settembre)

POLVERI SOTTILI PM₁₀ - ANNO 2024 (parte 2)

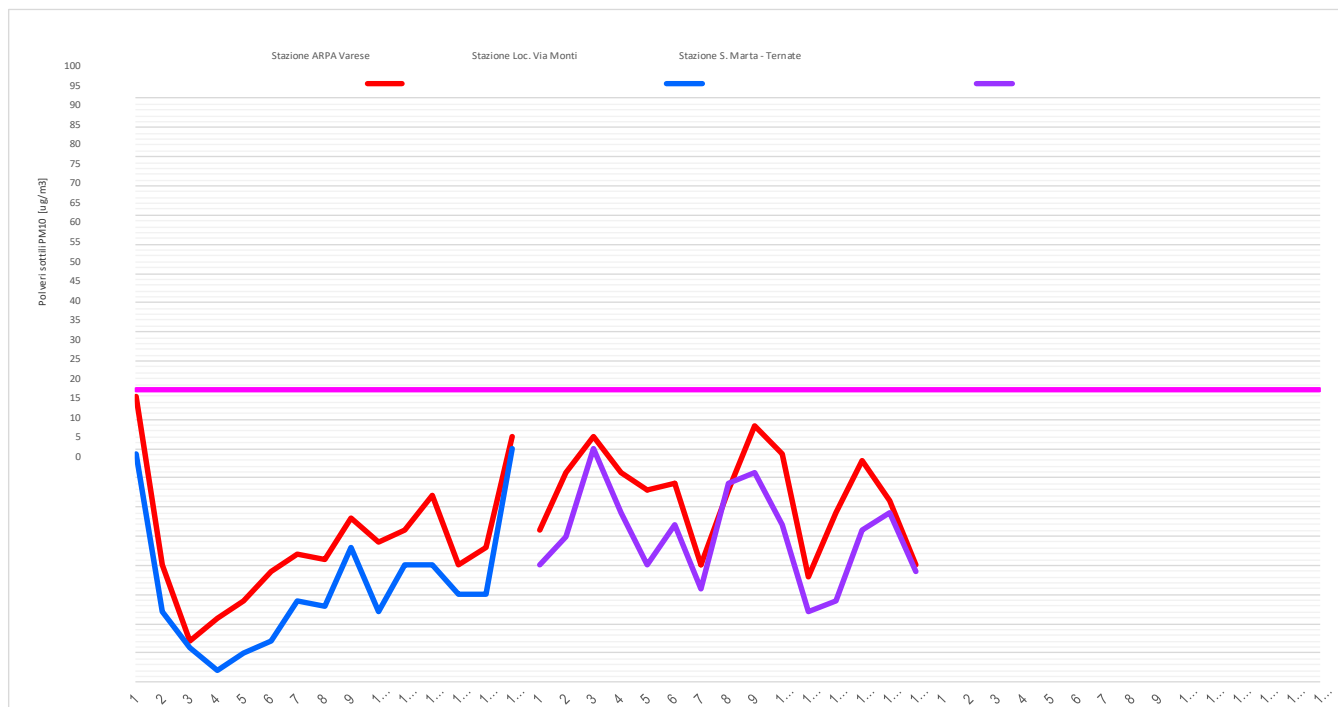


Grafico riassuntivo PM₁₀ 2024 – 4° campagna: Via Monti (19 Novembre - 03 Dicembre) - 4° campagna: Loc. S.Marta (05-19 Dicembre)

Aprile - 2025

GRAFICI ANNO 2024

PM_{2,5}

Il grafico è suddiviso in due parti a copertura delle 4 campagne, di cui la quarta doppia, di 15 giorni ciascuna

POLVERI SOTTILI PM_{2,5} - ANNO 2024 (parte 1)

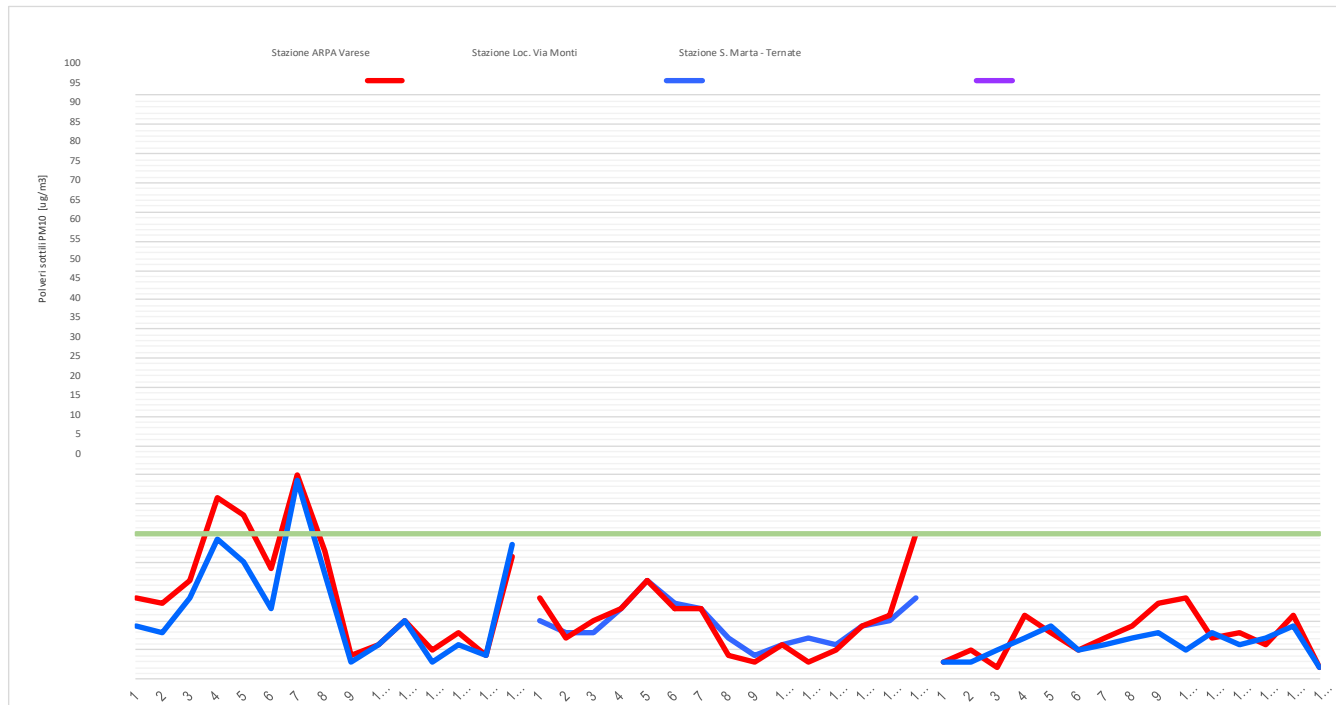


Grafico riassuntivo PM_{2,5} 2024 – 1° campagna: Via Monti (16-30 Marzo) - 2° campagna: Via Monti (15-29 Giugno), 3° campagna: Via Monti (14-28 Settembre)

POLVERI SOTTILI PM_{2,5} - ANNO 2024 (parte 2)

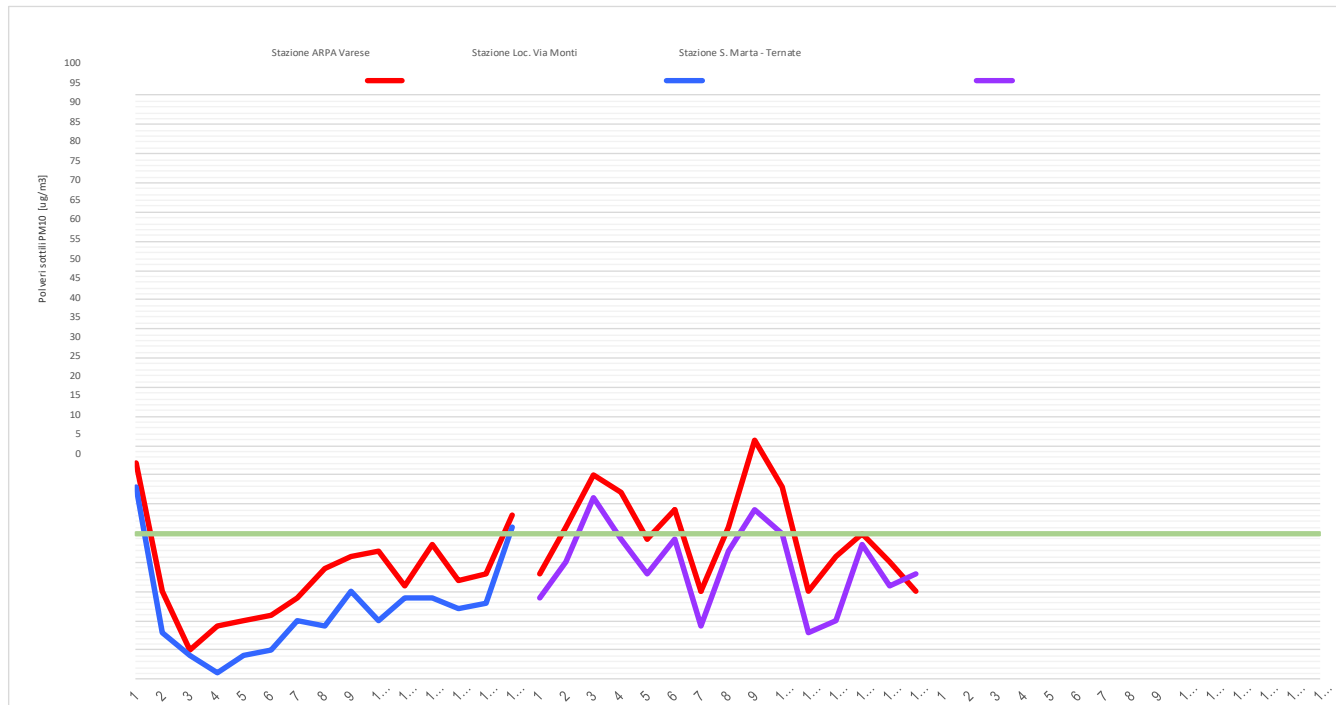


Grafico riassuntivo PM_{2,5} 2024 — 4° campagna: Via Monti (19 Novembre - 03 Dicembre) - 4° campagna: Loc. S.Marta (05-19 Dicembre)

Aprile - 2025

SINGOLI GRAFICI DI OGNI CAMPAGNA
PM₁₀

Aprile - 2025

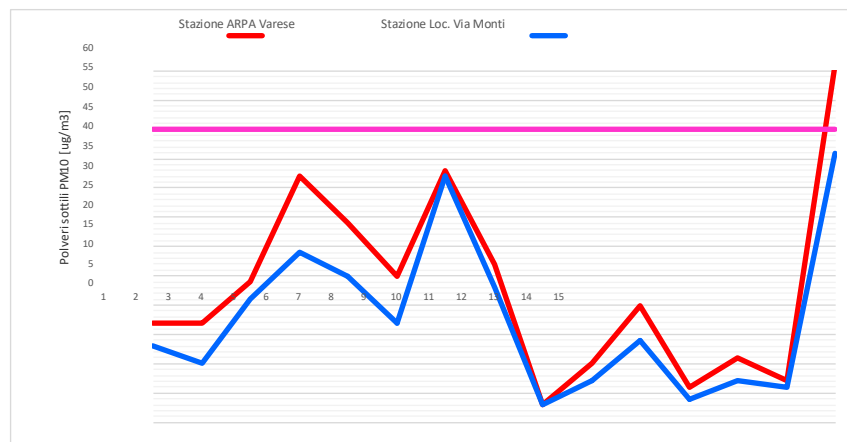


Grafico dell'andamento dei valori **PM₁₀** **Via Monti** – campagna n.1 2024 (16-30 Marzo)

Aprile - 2025

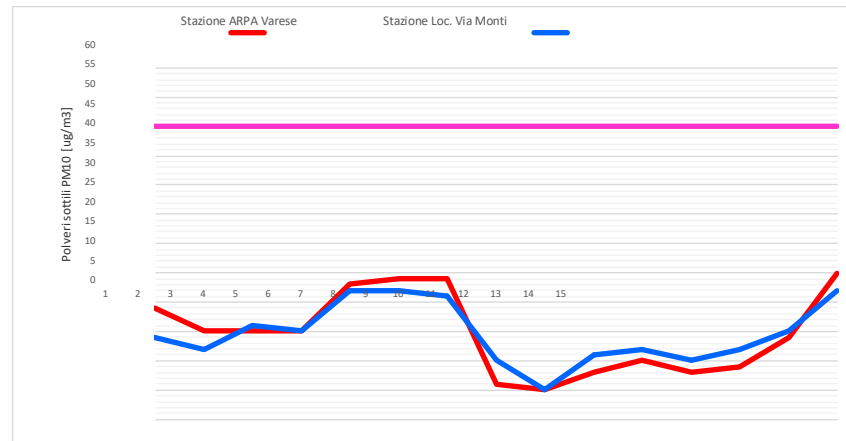


Grafico dell'andamento dei valori PM_{10} Via Monti – campagna n.2 2024 (15-29 Giugno)

Aprile - 2025

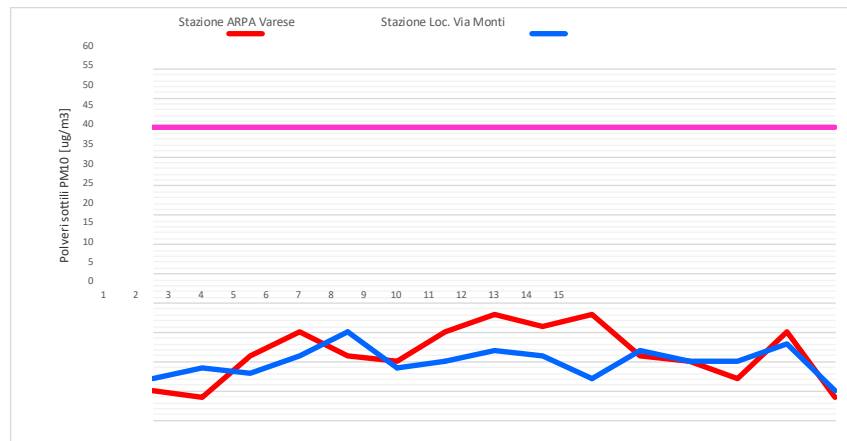


Grafico dell'andamento dei valori PM_{10} Via Monti – campagna n.3 2024 (14-28 Settembre)

Aprile - 2025

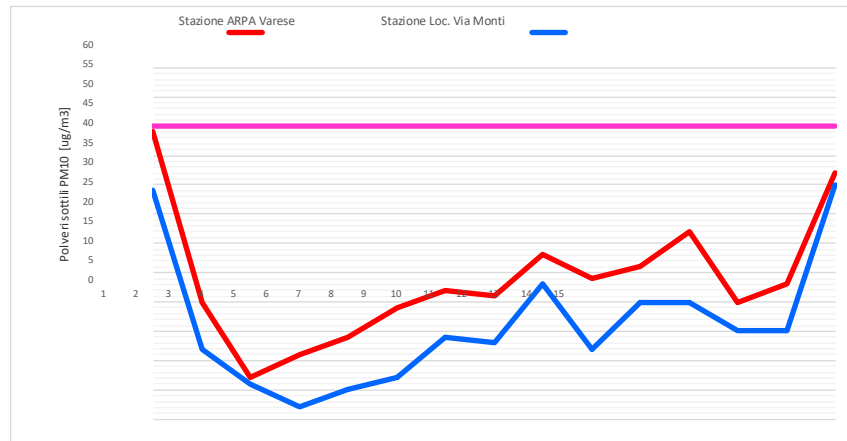


Grafico dell'andamento dei valori PM_{10} Via Monti – campagna n.4.1 2024 (19 Novembre – 03 Dicembre)

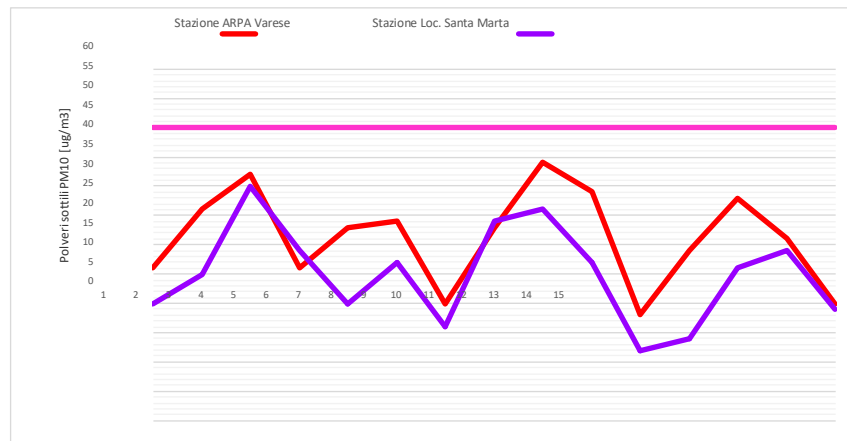


Grafico dell'andamento dei valori **PM₁₀** Santa Marta – campagna n.4.2 2024 (05-19 Dicembre)

Aprile - 2025

SINGOLI GRAFICI DI OGNI CAMPAGNA
PM_{2,5}

Aprile - 2025

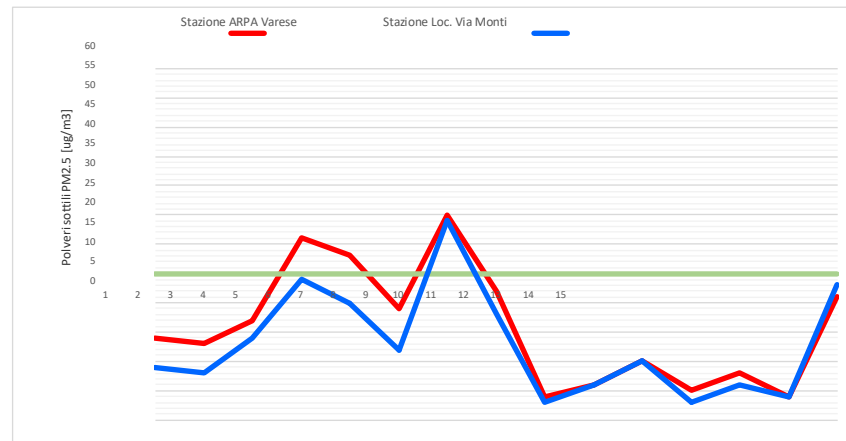


Grafico dell'andamento dei valori **PM_{2.5}** **Via Monti – campagna n.1 2024 (16-30 Marzo)**

Aprile - 2025

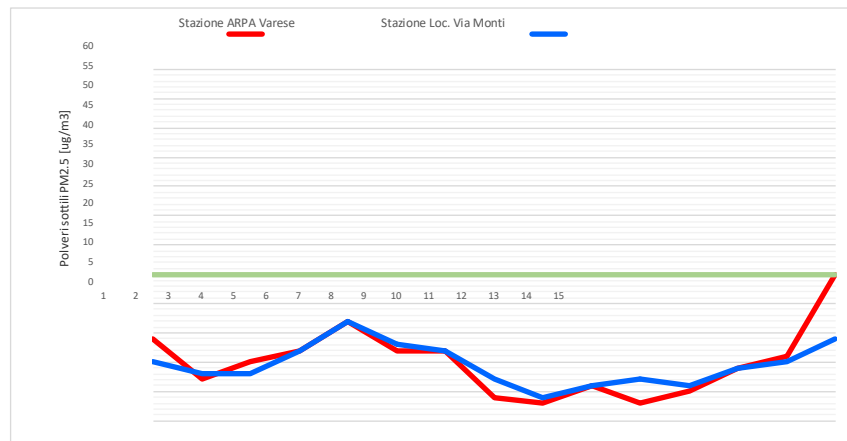


Grafico dell'andamento dei valori **PM_{2.5} Via Monti – campagna n.2 2024 (15-29 Giugno)**

Aprile - 2025

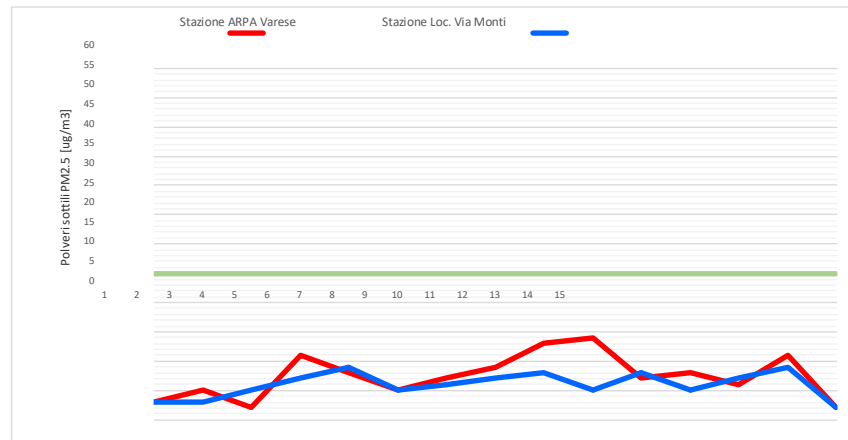


Grafico dell'andamento dei valori **PM_{2.5} Via Monti** – campagna n.3 2024 (14-28 Settembre)

Aprile - 2025

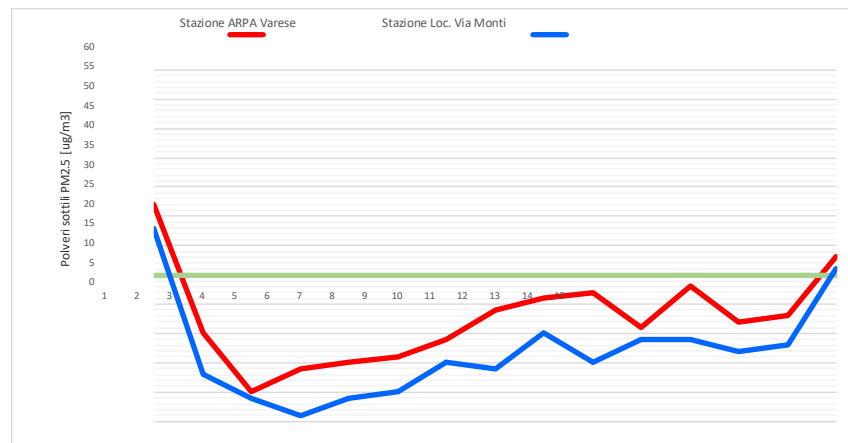


Grafico dell'andamento dei valori $\text{PM}_{2.5}$ Via Monti – campagna n.4.1 2024 (19 Novembre – 03 Dicembre)

Aprile - 2025

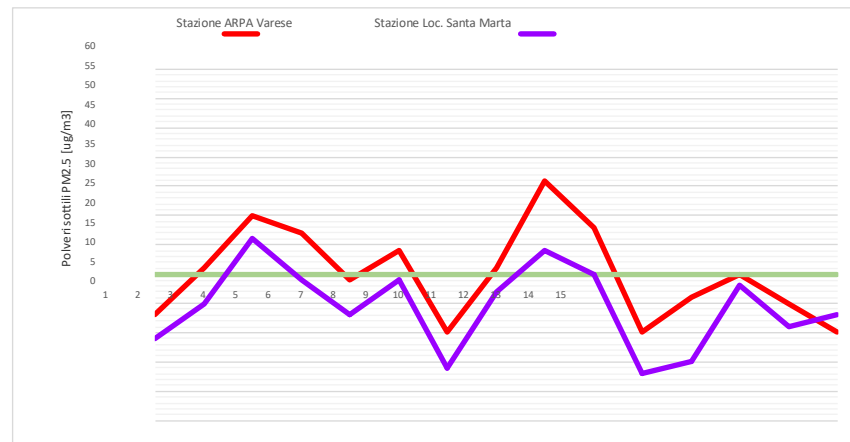


Grafico dell'andamento dei valori **PM_{2.5}** **Santa Marta** – campagna n.4.2 2024 (05-19 Dicembre)

3.3 Commenti

*Nel primo quadrimestre, dal 16 al 30 Marzo, sono state effettuate una serie di misurazioni presso il sito A; Tutti i valori **PM10 e PM2,5** 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).

Nel quadrimestre Maggio ÷ Agosto 2024 sono state condotte due campagne di misurazioni, precisamente nei giorni compresi tra il 15 e il 29 Giugno 2024 sono state effettuate una serie di determinazioni dell'inquinamento diffuso da polveri sottili presso il sito A nel Comune di Travedona M., in Via Monti.

*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).*

Quadrimestre Settembre ÷ Dicembre 2024 : Sono state condotte tre campagne, la prima dal 16 al 30 Settembre in località via Monti, la seconda e la terza dal 19/11/24 al 19/12/24 presso il sito A di via Monti A T.M. e la terza a Santa Marta (sito C). 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).

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 l' 11 e il 18 Settembre 2024, nelle postazioni 1 e 2, rispettivamente in Via ai Monti (TM) e Loc. Pacit (Ternate).

I rilievi sono stati eseguiti 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 A18666-01/10/2024) allegata alla Rel. III 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

Punto 1 – Travedona Monate, via ai Monti

Periodo diurno (6:00 - 22:00)		Conformità
Data	Laeq, TR dB(A)	Immissione Classe II
mercoledì, 11/09/2024 parziale	50.0	SI
giovedì, 12/09/2024	52,5	SI
venerdì, 13/09/2024	53,0	SI
Sabato, 14/09/2024	52,5	SI
Domenica, 15/09/2024	45,5	SI
Lunedì, 16/09/2024	48.5	SI
Martedì, 17/09/2024	50.0	SI
Mercoledì, 18/09/2024 parziale	50,0	SI

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

Punto 2 – Ternate, Località PacitPunto 1 – Travedona Monate, via ai Monti

Periodo diurno (6:00 - 22:00)		Conformità
Data	Laeq, TR dB(A)	Immissione Classe II
mercoledì, 11/09/2024 parziale	50,0	SI
giovedì, 12/09/2024	52,5	SI
venerdì, 13/09/2024	53,0	SI
Sabato, 14/09/2024	52,5	SI
Domenica, 15/09/2024	45,5	SI
Lunedì, 16/09/2024	48,5	SI
Martedì, 17/09/2024	50,0	SI
Mercoledì, 18/09/2024 parziale	50,0	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 2024 sono state condotte misure del rumore differenziale nei mesi di Maggio, Settembre e di Dicembre, precisamente : il **31 Maggio 2024** – l'**11 Settembre** e il **4 Novembre 2024** i tecnici ARES hanno eseguito per conto Holcim Italia le campagne di misura volta a rilevare il rumore differenziale presso i ricettori abitativi prossimi all'area di scavo attiva.

Le posizioni 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

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

Per quanto riguarda il clima sonoro all'interno degli edifici abitativi accessibili, i livelli sonori ambientali misurati in tutte e tre le campagne svolte nel 2024 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 alle relazioni dei tecnici Ares, riportate integralmente **all'App. II della Relazioni Monitoraggio Faraona I, II e III Q.**

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 2024.

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

I suddetti punti sono visualizzabili in figura 5.1.

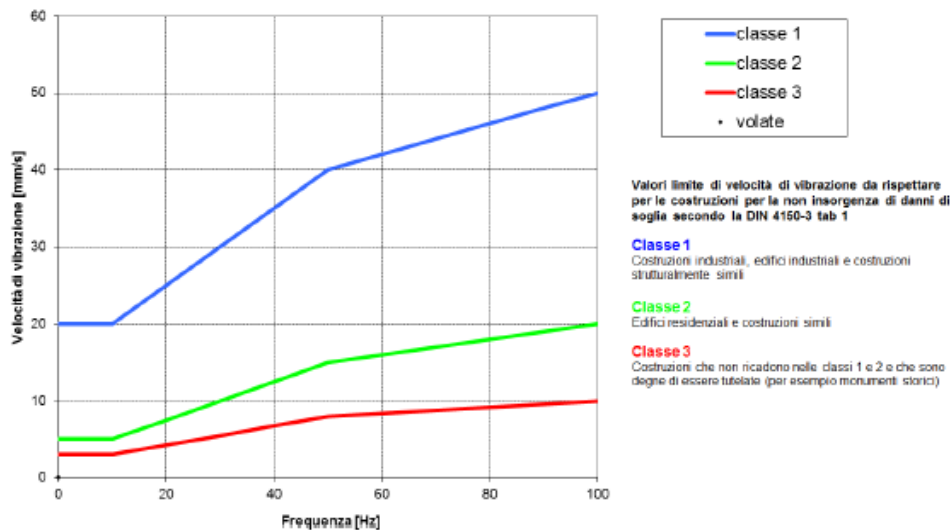


Fig. 5.1 : R1 casa Magnini - R3 casa Malnati

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 2024.

La postazione a Travedona Monate " Via ai Monti, 633- Sig. Magnini Silvio" NON ha registrato eventi in tutto il periodo, per cui, di seguito, sono rappresentati graficamente solo i valori registrati in località Pacit. Tutti i valori registrati risultano sistematicamente al di sotto della soglia più restrittiva prevista dalla norma (3 mm/s @ 10Hz; UNI 9916 e DIN 4150-3).

Anno 2024 - Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nella POSIZIONE Pacit (Malnati)

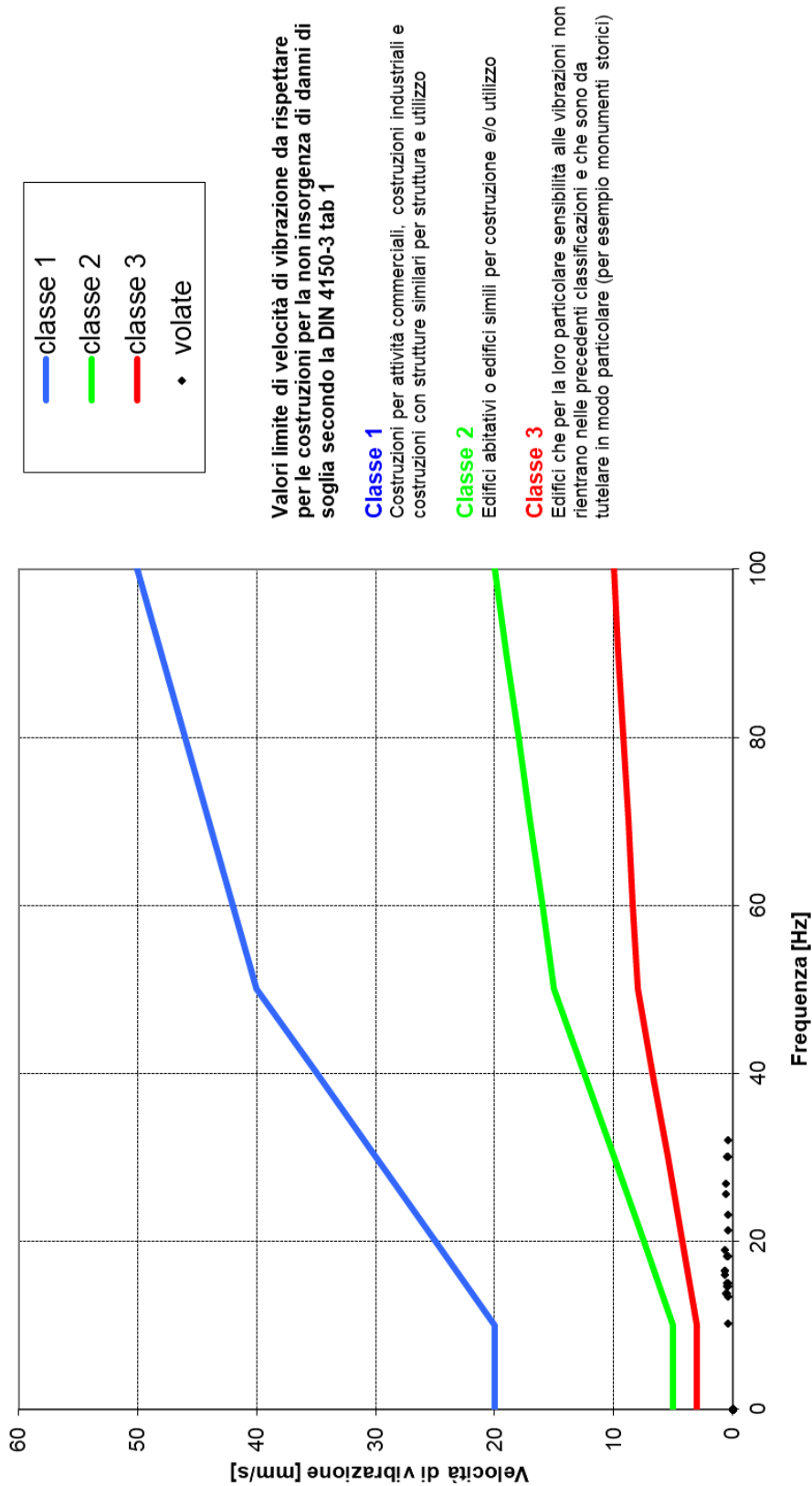


Grafico 5.1 : Sismografo 3680 Fam. Malnati, Ternate, Pacit

5.2 Valutazione dei fenomeni disturbo ed interferenza con le attività umane

Nel corso dei tre quadrimestri del 2024 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 **31 Maggio** è stata eseguita la misurazione presso un ricettore in località Pacit (civico 14) e presso l'abitazione Magnini a T.Monate, il successivo **11 Settembre** sempre presso il ricettore in località Pacit (civico 14) e presso l'abitazione Magnini (v. Monti 637 T.M.); **il 4 Novembre** le misurazioni sono state ripetute sempre presso gli stessi ricettori.

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, in direzione nord.

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 120 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.

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.

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati nell'anno 2024 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).

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni quadrimestrali, alle cui appendici sono riportate le Rel. Integrali della Ares s.r.l. che realizza i suddetti monitoraggi.

6. Biodiversità

Il 2024 è stato il secondo periodo nel quale è stato eseguito per l'intero anno il monitoraggio, come previsto dal PdM autorizzato.

6.1 Gli indicatori floristico-vegetazionali

Nel corso del 2024, per la componente degli indicatori floristico-vegetazionali è stata condotta un'indagine sulla presenza di specie esotiche in tutto il comparto di Cava Faraona e Miniera Santa Marta, seguendo un reticolo regolare come indicato dal PMA. Attualmente è in fase di conferma il collaudo da parte degli uffici del settore Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca – sedi di Varese, Como e Lecco / UTR Regione Lombardia. La documentazione richiesta è stata inviata dalla Società nel gennaio 2024.

6.1.1 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 nelle seguenti date: 25 settembre, 11 e 14 ottobre.

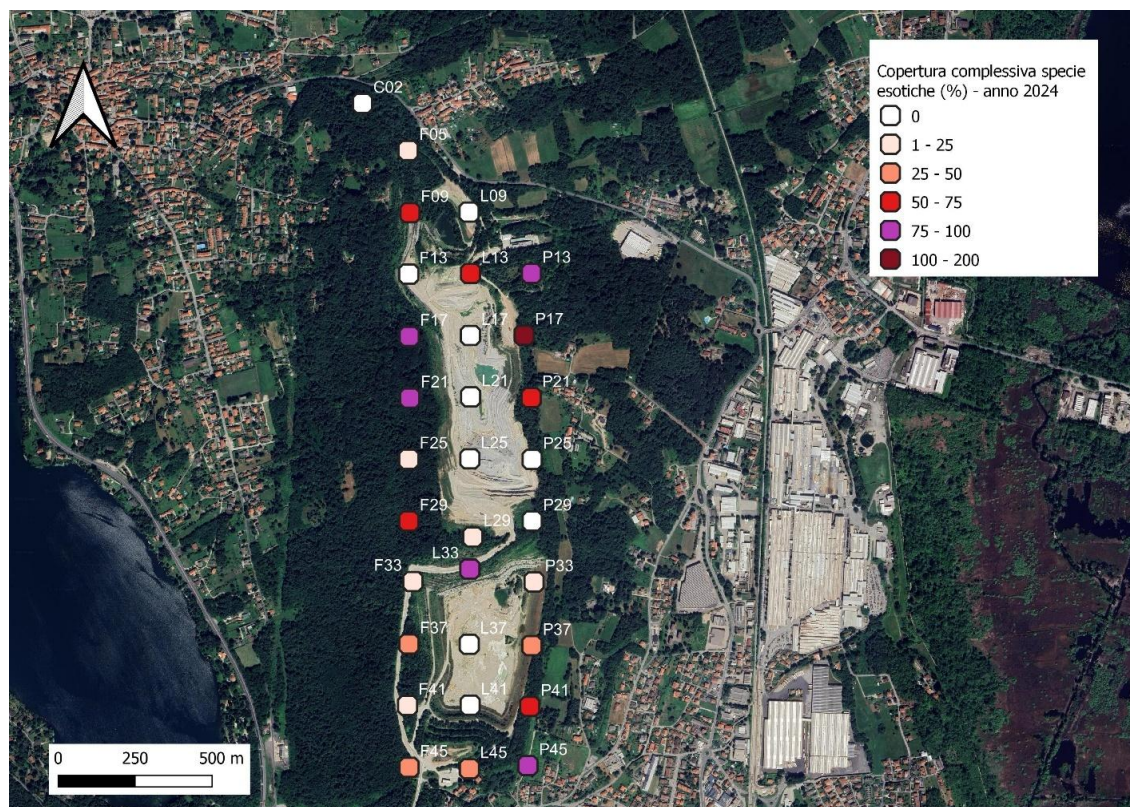


Figura 6.1-Mappa si insieme dei quadranti rilevati tra fine settembre e ottobre '24

All'interno di tutto il comparto considerato sono state rilevate 22 specie esotiche, 8 in meno dell'anno precedente, come dettagliato in tabella 6.1. Tutte le specie sono di tipo Invasivo eccetto *Oenothera biennis*, catalogate come Naturalizzata. Tra le specie non più censite, alcune sono state eradicate per una presenza puntuale e che ha subito una trasformazione in luogo all'ampliamento delle aree attive, come *Cedrus deodara*. Altre piante non sono state ritrovate all'interno dei plot ma sono comunque presenti nei dintorni, come *Amorpha fruticosa* e *Vitis riparia*.

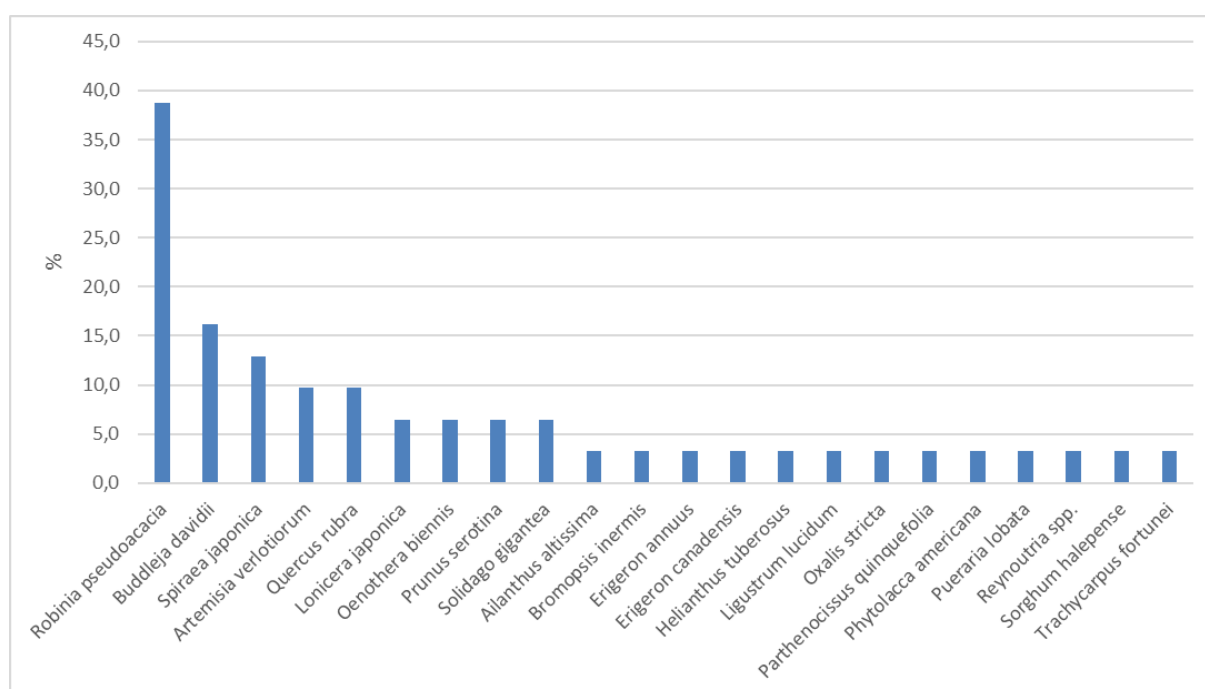
Il 73% delle specie censite sono identificate all'interno della Lista Nera della Regione Lombardia (L.R. 10/2008). Infine, due specie rientrano tra le specie esotiche unionali, in particolare *Ailanthus altissima* e *Pueraria lobata*. Queste ultime due specie da anni sono oggetto di interventi mirati 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. Sempre a S. Marta, nel corso del '24 sono stati svolti degli interventi specifici per ridurre la presenza di *Robinia pseudoacacia* sulle scarpate di recente ripristino.

Specie esotica	Presenza quadranti (%)	Tipologia di esotiche (Galasso et al., 2024)	Lista Nera L.R. 10/2008	Esotica unionale Reg. UE n. 1143/2014 e aggiornamenti
<i>Ailanthus altissima</i>	3,2	INV	x	x
<i>Artemisia verlotiorum</i>	9,7	INV	x	
<i>Bromopsis inermis</i>	3,2	INV		
<i>Buddleja davidii</i>	16,1	INV	x	
<i>Erigeron annuus</i>	3,2	INV		
<i>Erigeron canadensis</i>	3,2	INV		
<i>Helianthus tuberosus</i>	3,2	INV	x	
<i>Ligustrum lucidum</i>	3,2	INV	x	
<i>Lonicera japonica</i>	6,5	INV	x	
<i>Oenothera biennis</i>	6,5	NAT		
<i>Oxalis stricta</i>	3,2	INV		
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	3,2	INV	x	
<i>Phytolacca americana</i>	3,2	INV	x	
<i>Prunus serotina</i>	6,5	INV	x	
<i>Pueraria lobata</i>	3,2	INV	x	x
<i>Quercus rubra</i>	9,7	INV	x	
<i>Reynoutria spp.</i>	3,2	INV	x	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	38,7	INV	x	
<i>Solidago gigantea</i>	6,5	INV	x	

<i>Sorghum halepense</i>	3,2	INV		
<i>Spiraea japonica</i>	12,9	INV	x	
<i>Trachycarpus fortunei</i>	3,2	INV	x	

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

Tra le specie rilevate, *Robinia pseudoacacia*, *Buddleja davidii* e *Spiraea japonica* sono le più diffuse tra i quadranti analizzati. Tuttavia alcune specie presenti in pochi quadranti, quando presenti, possono presentare coperture ampie, come per esempio *Quercus rubra* e *Reynoutria spp.*

**Figura 6.2. Percentuale di quadranti con la presenza delle singole specie.**

L'analisi e confronto della copertura totale di esotiche per ogni quadrante evidenzia che in 9 casi, quasi la metà del totale, è stato registrato un aumento. Il caso con maggiore incremento è nella stazione P41, per incremento di alcune specie che hanno ulteriormente coperto specie osservate nel '23.

Al contrario, in 14 casi si registra una diminuzione della copertura. Per la maggior parte dei casi sono lievi modifiche, ma si evidenzia che per tre stazioni si registra la totale scomparsa di esotiche (nello specifico per L09, L41 e P29). Per il primo e terzo caso, il calo è dovuto al fatto che la copertura vegetale è stata tagliata per interventi di ampliamento o di ripristino ambientale, mentre nel secondo sito,

rispetto all'anno precedente, è stata riportata della terra per rialzare la quota del piazzale di S. Marta, per cui le esotiche presenti sono state di fatto ricoperte da terra nuova. Un forte calo della copertura si registra per L13, dovuto a tagli di pulizia del bordo stradale che hanno influito sulla presenza delle esotiche.

Cod	Cop tot %	
	2023	2024
C02	0	0
F05	30	20
F09	70	75
F13	0	0
F17	100	90
F21	105	95
F25	5	2
F29	65	70
F33	15	10
F37	30	35
F41	5	5
F45	25	45
L09	70	0
L13	159	65
L17	0	0
L21	0	0
L25	0	0
L29	68	25
L33	90	95
L37	0	0
L41	40	0
L45	7	30
P13	93	92
P17	127	115
P21	60	65
P25	0	0
P29	25	0
P33	16	22
P37	80	47
P41	30	75
P45	110	90

Tab 6.2 : Coperture totali (in %) di specie per ogni quadrante rilevato. In verde sono evidenziate le stazioni con scomparsa totale delle esotiche rispetto al 2023.

6.1.2 Recupero ambientali di nuova realizzazione

Visto e considerato l'ampliamento delle aree soggette a Recupero Ambientale, al fine di stabilizzare la frana presente nella Fascia Est, si riportano le descrizioni dei settori ripristinati secondo il progetto di Recupero autorizzato.

In seguito all'incremento delle aree soggette al recupero ambientale, in particolare nella Fascia ovest di Cava Faraona, i monitoraggi hanno riguardato un'area più ampia rispetto all'anno precedente.



Figura 6.3 : Indicazione delle aree soggette ai monitoraggi distinte in base al periplo di realizzazione dei ripristini ambientali

In particolare si riportano le aree oggetto dei ripristini, specificando le tempistiche di intervento nella seguente tabella.

Codice Area	Settore	Superficie plan. (m2)	Periodo ripristino	N° piante impianto originale	N° piante di rinforzo	Fiorume autoctono (kg)	Integrazione Trifolium pratense (kg)
Area 20-21	Fascia Ovest	5.095	dic. '20 - nov. '21	716	70	142,00	1,28
Area 23-03	Fascia Ovest	1.160	mar. '23	166	20	25,00	0,40
Area 24-03	Fascia Ovest	6.800	gen. - apr. '24	1.075	0	123,50	1,50
Area 24-12	Fascia Est - frana	2.400	dic. '24	380	0	115,00	0,30
TOTALE		15.455		2.337	90	405,50	3,48

Tabella 6.3 : Dettaglio delle aree recuperate

In riferimento alle previsioni progettuali per il Recupero Ambientale, l'aggiornamento a fine dell'anno vede il ripristino di circa il 6,0% dell'area totale complessiva. Nello specifico, la porzione degli impianti della Tipologia E (Impianti forestali acidofili) registrano una % di realizzazione pari a circa il 6,9%.

Come indicato dal PdM, per le aree di recente ripristino viene svolta la verifica dei seguenti parametri fino al 5° anno dalla sua realizzazione:

- *misura della copertura della componente erbacea (in %);*
- *check list floristica, con identificazione del comparto di specie ruderali ed esotiche;*
- *valutazione delle fallanze delle specie forestali messe a dimora.*

Nel presente report vengono riportati i risultati riguardanti i primi due punti dell'elenco sopra esposto, eccetto che per l'Area 24-12, realizzata al termine dell'anno 2024 e quindi non conteggiata nei monitoraggi dell'anno.

Misura della copertura della componente erbacea

Il 15 luglio è stato svolto un controllo della copertura percentuale del soprassuolo erbaceo delle aree monitorate. Per ogni area sono stati individuati cinque plot randomizzati di 1 m² ciascuno, dove è stata valutata la copertura delle Monocotiledoni e delle Dicotiledoni. Di seguito si riportano i valori medi delle coperture rilevate.

La minore copertura nell'area 23-03 è dovuta al tipo di suolo, con maggiore scheletro, che ha rallentato lo sviluppo di piante, in particolare le monocotiledoni. Mentre per l'area più recente, la 24-03, si registra una veloce colonizzazione e

copertura, soprattutto per il contributo di specie dicotiledoni, in particolare della Famiglia delle Fabaceae.

Area	Cop. Mono.	Cop. Dico.	Cop. TOT
20-21	59,0	39,0	98,0
23-03	32,0	28,0	60,0
24-03	17,0	79,0	96,0

Tabella 6.4 : Valori di copertura vegetale rilevati nel 2024

Check list floristica

In data 8 agosto 2024 è stata realizzata una Check list completa delle tre aree monitorate, al fine di poter calcolare gli indici ecologici previsti e, per l'Area 20-21, fare un confronto con i risultati dell'anno precedente.



Figura 6.4 : Area 24-03, in alto a luglio e in basso ad agosto 2024.

Aprile - 2025

Specie rilevate	Arborea / arbustiva / erbacea	Impianto forestale originale	Ruderaie	Autoctone / Esotiche	Tipol. Esotiche	Area 20-21	Area 23-03	Area 24-03
<i>Acer campestre</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Carpinus betulus</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Castanea sativa</i> Mill.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Fraxinus ornus</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Pinus sylvestris</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Prunus avium</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Quercus cerris</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Quercus robur</i> L.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Tilia cordata</i> Mill.	A	x	.	A	.	x	x	x
<i>Populus ×canadensis</i> Moench	A	.	x	E	NAT	x	.	x
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	A	.	x	E	INV	x	x	x
<i>Ulmus minor</i> Mill.	A	.	.	A	.	x	.	.
<i>Populus alba</i> L.	A	.	.	A	.	x	.	.
<i>Quercus rubra</i> L.	A	.	.	E	INV	x	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Corylus avellana</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Prunus spinosa</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Rosa canina</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Salix caprea</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Viburnum lantana</i> L.	a	x	.	A	.	x	x	x
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	a	.	x	E	INV	x	.	x
<i>Salix purpurea</i> L.	a	.	.	A	.	x	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	.	.	x	E	INV	.	.	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl	.	.	.	A	.	.	x	x
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	.	.	x	E	INV	x	.	x
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	.	.	.	A	.	.	x	x
<i>Bidens frondosa</i> L.	.	.	x	E	INV	.	x	x
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	.	.	.	A	.	.	x	.
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Carex hirta</i> L.	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	.	.	.	A	.	x	x	.
<i>Chenopodium album</i> L.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Crepis biennis</i> L.	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Crepis setosa</i> Haller f.	.	.	x	A	.	x	.	x
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	.	.	.	E	INV	.	.	x
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	.
<i>Daucus carota</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	x
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	.	x	A	.	.	.	x

Aprile - 2025

Specie rilevate	Arborea / arbustiva / erbacea	Impianto forestale originale	Ruderaie	Autoctone / Esotiche	Tipol. Esotiche	Area 20-21	Area 23-03	Area 24-03
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	.	.	x	E	INV	x	x	x
<i>Erigeron canadensis</i> L.	.	.	x	E	INV	x	x	x
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Galium mollugo</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	x
<i>Holcus lanatus</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Hypericum montanum</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Lolium pratense</i> (Huds.) Darbysh.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	.	.	.	E	INV	.	x	.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Medicago sativa</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Melilotus albus</i> Medik.	.	.	x	A	.	x	.	.
<i>Molinia arundinacea</i> Schrank	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Oenothera biennis</i> agg.	.	.	x	E	NAT	x	x	x
<i>Oxalis stricta</i> L.	.	.	x	E	INV	.	.	x
<i>Panicum capillare</i> L.	.	.	x	E	INV	.	.	x
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	.	.	x	A	.	.	x	x
<i>Phleum pratense</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Phytolacca americana</i> L.	.	.	x	A	.	.	x	.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	.	A	.	.	x	x
<i>Plantago major</i> L.	.	.	x	A	.	x	.	.
<i>Poa sylvicola</i> Guss.	.	.	.	A	.	x	.	x
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	x	A	.	x	.	x
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Rubus</i> spp.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Setaria</i> spp.	.	.	x	A	.	x	x	x
<i>Silene armeria</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Silene latifolia</i> Poir.	.	.	.	A	.	.	.	x
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	.	.	.	A	.	x	.	x
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	.	.	x	E	INV	x	x	x
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	.	x	E	INV	.	.	x
<i>Spiraea japonica</i> L.	.	.	.	E	INV	.	x	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	A	.	x	x	.
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	x	A	.	x	.	x
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Trifolium repens</i> L.	.	.	.	A	.	x	x	x
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	x	A	.	.	.	x
<i>Vicia cracca</i> L.	.	.	.	A	.	x	.	.
<i>Vicia sativa</i> L.	.	.	.	A	.	.	.	x

Tabella 6.5 : Elenco di dettaglio delle specie censite

Le specie esotiche rilevate sono in linea con le presenze nelle aree limitrofe, non evidenziando nuove tipologie fino ad ora mai censite. Le attività ordinarie di sfalcio realizzate hanno lo scopo di contenere la diffusione delle specie esotiche e di privilegiare lo sviluppo delle autoctone.

Per le tre aree oggetto di analisi dell'elenco floristico, sono stati calcolati i seguenti indici ecologici come indicato dal PdM:

- Indice di Emerobia: sulla base delle specie censite è stato assegnato un indice su una scala con valori da 1 a 5, dove il valore 1 indica una situazione con maggiore naturalità rispetto al valore 5.
- Indice di Luminosità: anche in questo caso i valori variano da 1 a 5, dove il valore 5 indica specie meglio adattate in condizioni di maggiore luminosità.

Di seguito si riportano i valori medi calcolati per le tre parcelle analizzate. Per l'Area 20-21 si nota nel biennio 2023-24 un lieve calo del valore di Emerobia, quindi una tendenza positiva; mentre l'indice di Luminosità resta invariato. Per le altre parcelle è stato calcolato per il primo anno l'indice corrispondente.

Parcelle	Emerobia		Luminosità	
	2023	2024	2023	2024
Area 20-21	2,824	2,671	3,486	3,486
Area 23-03	n.d.	2,667	n.d.	3,333
Area 24-03	n.d.	2,932	n.d.	3,459

Tabella 6.6 : Valore degli indici medi calcolati per area di indagine.

6.2 Gli indicatori faunistici

L'area continua ad essere soggetta a monitoraggi annuali volti a seguire passo a passo le dinamiche faunistiche a seguito dell'evoluzione progressiva del recupero naturalistico.

L'analisi faunistica ha previsto, come metodo consolidato, lo studio del popolamento dell'ambito estrattivo sia analizzando la presenza/assenza delle specie documentando l'efficacia dei ripristini ambientali a fini faunistici, sia valutando la frequentazione e i flussi faunistici. All'interno del comparto della Cava Faraona sono state indagati più aspetti differenti della fauna presente nel sito. Nel dettaglio sono state monitorate le seguenti tipologie interventi/fauna:

- monitoraggio delle specie di interesse (presenza/assenza);
- monitoraggio per confermare la presenza delle specie rilevate negli anni precedenti;
- monitoraggio degli interventi a sostegno della fauna selvatica realizzati nel BAP (*Biodiversity Action Plan*);
- analisi dei flussi faunistici e della frequentazione dell'area.

6.2.1 Monitoraggio Chiroteri

Bat detecting

Monitoraggio effettuato su duplice attività: controllo di bat-box posizionate in nuclei e punti di ascolto con rilievi ultrasonici. Il monitoraggio bioacustico è stato realizzato con l'impiego di due Bat Detector (modello Batbox Duet della Batbox Ltd e Echo Meter Touch 2 della Wildlife Acoustics). In tre periodi dell'anno (maggio, luglio, ottobre) sono stati realizzati punti di ascolto della durata di 15 minuti, per ogni punto corrispondente alle aree dove sono localizzati i nuclei delle Bat Box o presso le aree vocate al foraggiamento delle specie. I rilievi sono stati fatti in un intervallo di tempo tra le ore 20.30 e 23.30, con tempo sereno e in assenza di vento.

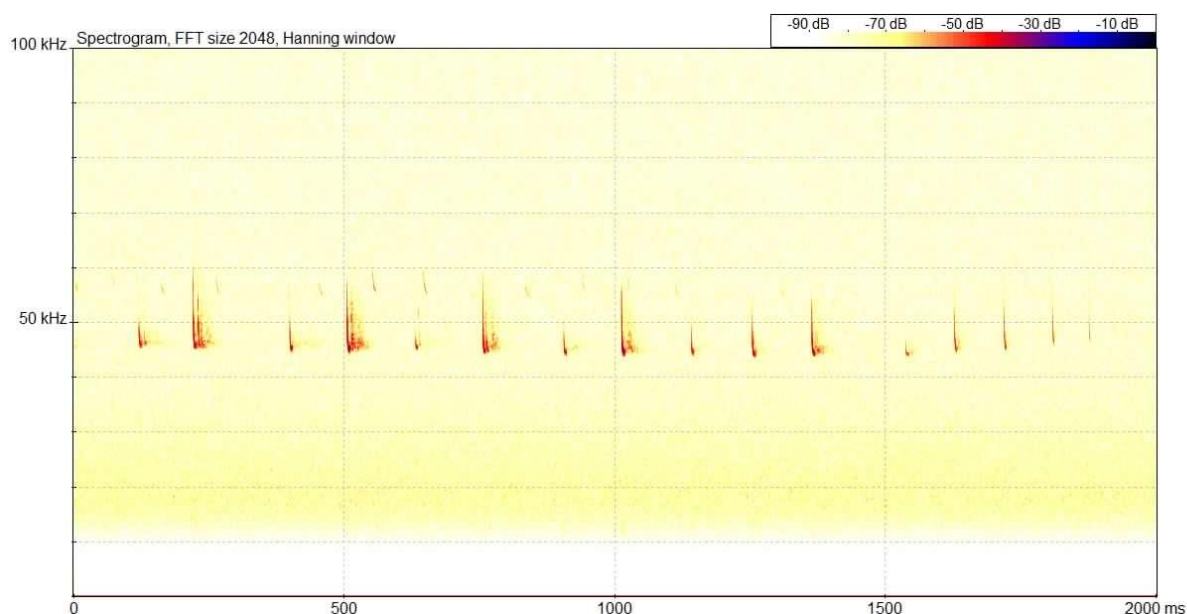


Le registrazioni (registratore Tascam DR-40) ottenute sono state rielaborate con il software Audacity per quantificare il n° di contatti medio in un'unità di tempo (n° di contatti/minuto). Ove possibile si è identificato il genere o la specie dall'emissione sonora. I dati ottenuti sono stati confrontati con quelli raccolti negli anni precedenti, realizzando un'analisi della presenza dei chiroterteri sia in termini spaziali che temporali.

Si può affermare che le aree più frequentate stanno mutando nel tempo. Nelle fasce boscate perimetrali la presenza è più scarsa.

Stazione di ascolto	N. Contatti Maggio	N. Individui riconosciuti	N. Contatti Luglio	N. Individui riconosciuti	N. Contatti Ottobre	N. Individui riconosciuti
St. 1	5	2	32	19	3	3
St. 2	3	2	5	4	0	0
St. 3	14	7	7	5	30	18
St. 4	16	11	20	9	0	0
St. 5	8	5	41	24	0	0

Tabella 6.7 In tabella sono evidenziati i siti con n. contatti e n. individui riconosciuti.



Spettrogramma delle vocalizzazioni ultrasoniche di una delle specie registrate durante le attività (*Pipistrellus pipistrellus*).

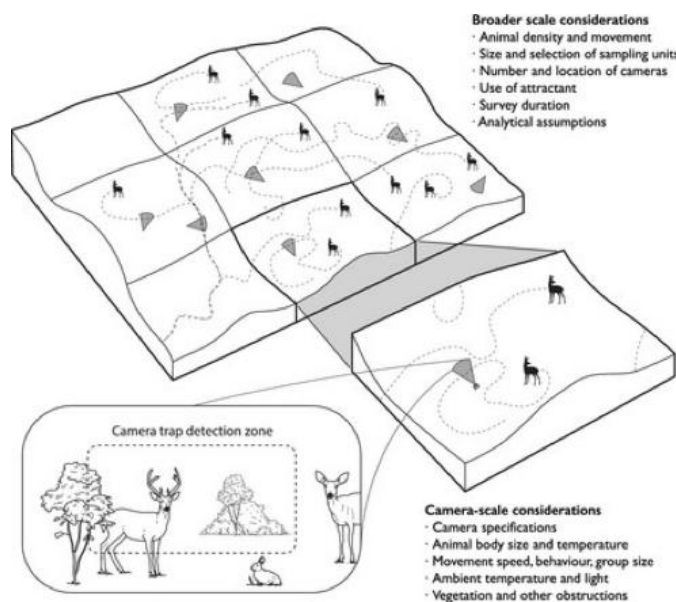
L'andamento dei contatti rilevati nel tempo conferma all'incirca l'andamento dell'anno precedente, con un picco di contatti più omogeneamente diffusi anche nel mese di luglio. Una differenza con l'anno precedente è la diversa concentrazione nel numero dei contatti, con un aumento significativo nel mese di maggio e ottobre, a conferma di un utilizzo differente e più ampio dell'area per le risorse trofiche. Dai dati raccolti in questi anni si può quindi affermare che l'area è utilizzata principalmente come area per il foraggiamento e non per il riposo o per le fasi delicate come la riproduzione o la nascita della prole. Inoltre le variazioni climatiche di questi anni mostrano un utilizzo in evoluzione delle diverse tipologie ambientali presenti nel sito estrattivo. Si sottolinea una riduzione di utilizzo delle aree boscate attorno al sito e un incremento di utilizzo delle aree "operative" quali siti di foraggiamento.

Tra le specie identificate si segnalano: *Pipistrellus nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*.

6.2.2 Monitoraggio Teriofauna

Per l'analisi in questione è stato predisposto nel piano di monitoraggio l'utilizzo di fototrappole.

L'installazione degli apparecchi è stata dettata dall'esigenza di monitorare più approfonditamente le aree che presentavano il maggior grado di naturalità e quindi, apparentemente, maggiori potenzialità dal punto di vista di un'indagine faunistica e di frequentazione delle specie.



Schema dei fattori considerati per il corretto posizionamento degli apparecchi

L'attività di ricerca è stata svolta a partire da marzo fino a settembre, su più distinte sessioni, per un campionamento in continuo.

Gli apparecchi sono stati lasciati per complessivi 30 giorni. Il ritrovamento di tracce e di eventuali punti di passaggio obbligati per la Teriofauna ha, nella maggior parte dei casi, influito sulla scelta dei punti di monitoraggio.

Nella fase di analisi dei dati, un evento è inteso come il passaggio di un animale davanti la fototrappola o lo scatto a vuoto della stessa. Molto spesso gli animali stazionano sul sito per diversi minuti e questo determina diverse foto o video dello stesso individuo. Animali della stessa specie fotografati o filmati più volte nella stessa stazione di rilevamento durante un periodo di tempo di 30 minuti sono considerati come un unico evento. Dopo questo intervallo di tempo, l'immagine successiva viene considerata arbitrariamente un nuovo evento (Kelly, 2003; Silver et al., 2004). In questo studio, tutti i mammiferi selvatici filmati o fotografati sono considerati specie target.



Dati sulla comunità teriologica nella seguente tabella.

Sito	Volpe	Tasso	Faina	Lepre	Cinghiale	Ratto	Aves spp.	Reptilia spp.
ST01	0	0	0	0	2	0	0	0
ST02	1	0	1	0	3	0	0	0
ST03	4	0	2	7	1	3	0	5
ST04	7	3	0	0	1	0	1	0
ST05	0	0	0	0	6	0	0	0

Tabella 6.8 Sintesi dei risultati del 2024 a agosto, come numero di contatti, ottenuti divisi per specie

Si segnala una riduzione nel numero di contatti con la specie cinghiale per cause ancora da accertare nel corso dei monitoraggi futuri. Appare comunque evidente la stretta correlazione tra il numero di contatti con altre specie inversamente proporzionali alla presenza del cinghiale.

6.2.3 Anfibi

I rilevamenti effettuati in questa fase di studio, non consentono valutazioni di tipo quantitativo (abbondanza delle popolazioni), tuttavia in base ai dati di presenza/assenza (e di avvenuta riproduzione) delle singole specie e tenuto conto delle caratteristiche ambientali di ciascun sito, sono state individuate le aree maggiormente utilizzate dall'erpetofauna e in particolare per gli anfibi.

Delle 18 specie di anfibi presenti in Lombardia, 4 specie (tutti Anuri) sono state nuovamente rilevate nell'ambito dei rilevamenti realizzati e confermano la presenza stabile delle specie. Inoltre dal monitoraggio effettuato è emerso come alcune specie siano maggiormente opportunistiche ed adattabili, mentre altre siano più legate a caratteristiche degli habitat. Inoltre le caratteristiche meteorologiche degli ultimi anni hanno influenzato notevolmente il successo riproduttivo delle specie presenti.

La raganella *Hyla perrini* (cambio di nomenclatura, precedentemente era indicata come *Hyla intermedia*) è risultata presente nel 40% dei siti campionati, il rospo comune *Bufo bufo* nel 40% dei siti, la rana verde *Pelophylax kl. esculentus* nel 100% dei siti e infine la rana agile *Rana dalmatina* nel 60% dei siti analizzati.

In Tabella 6.6, si riporta l'elenco dettagliato delle specie segnalate nel 2023, con indicazioni sul tipo di osservazione effettuata. Tutte le specie rinvenute, le Rane verdi del gruppo *P. kl. esculentus*, la raganella (*Hyla perrini*), il Rospo comune (*Bufo bufo*), la Rana agile (*Rana dalmatina*) sono risultate diffuse in modo piuttosto omogeneo e con popolazioni ben strutturate che hanno portato a compimento la riproduzione in più siti umidi malgrado le difficoltà climatiche. Si evidenzia un leggero calo nel numero complessivo di individui rinvenuti.

Nome comune	Nome scientifico	Presenza	Tipo osservazione	Note
Rana agile	Rana dalmatina	☺	AD, G, L	
Rana verde	Pelophylax kl. esculentus	☺	AD, G, L, O	
Rospo comune	Bufo bufo	☺	AD, L	
Raganella italiana	Hyla perrini	☺	AD, L, O	Specie endemica

Tabella 6.9 Check list delle specie rilevate e potenziali. Legenda: ☺: specie osservata; ✓: specie potenziale; AD: adulto, B: dato bibliografico; G: giovane; L: stadio larvale; O: ovatura.



6.2.4 Rettili

Le indagini sulle specie è avvenuta tramite ricerca diretta degli animali, in attività o presso i rifugi semi-naturali, in corrispondenza dei transesti standardizzati individuati. Si è operato mediante una ricerca attiva. Consiste nella ricerca intensiva in una determinata area, da maggio a ottobre, cercando attivamente nei luoghi prediletti dai Rettili quali muretti a secco, fasce ecotonali, margine di sentieri, zone rocciose, siepi, filari ed elementi di discontinuità del paesaggio che garantiscono una buona disponibilità di siti per il rifugio, la caccia e la termoregolazione (Scali e Zuffi, 1994).

L'area indagata ha confermato l'idoneità per i rettili, soprattutto lungo il tratto di muretti a secco.

Lungo tali muretti sono stati censiti numerosi individui di lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), mentre nel muretto a secco di nuova formazione accanto all'area umida sono stati osservati 4 adulti di biacco (*Hierophis viridiflavus*) nel corso della sessione di giugno, luglio e settembre. Da segnalare inoltre giovani di natrice dal collare (*Natrix natrix*), nell'area umida di recente realizzazione e nel

lago nord in caccia di girini di anfibì. Inoltre è stato osservato un biacco (*Hierophis viridiflavus*) nell'area recuperata in località collinetta.

6.2.5 Monitoraggio Invertebrati

Odonati

L'ambito di cava presenta alcuni ambienti di interesse odonatologico, in modo particolare gli specchi d'acqua di ampie dimensioni e con vegetazione ripariale che hanno evidenziato la presenza del maggior numero di specie.

Il reticolo idrico (impluvi e fossi) associato a prati ed incolti riveste parimenti un valore importante per lo sviluppo e la riproduzione di alcune specie di libellule in particolare.

Le zone umide prese in esame in un periodo estremamente ridotto hanno permesso di confermare l'attività di numerose specie comuni nell'areale.

I dati relativi alla componente macroinvertebrata delle aree prese in esame hanno rilevato 20 specie, pari a circa il 26% delle specie potenzialmente osservabili in Lombardia. La maggior parte di queste è legata agli ambienti lenticì o a lento corso. Tale percentuale risulta essere un dato interessante, considerata l'attività estrattiva e le interazioni con i corpi idrici artificiali.

Famiglia	Specie	Tipo di
<i>Aeshnidae</i>	<i>Aeshna cyanea</i>	AD
<i>Aeshnidae</i>	<i>Anax imperator</i>	AD, G
<i>Aeshnidae</i>	<i>Anax partenope</i>	AD
<i>Aeshnidae</i>	<i>Ceriagrion tenellum</i>	AD
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Coenagrion puella</i>	AD, G
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Coenagrion pulchellum</i>	AD
<i>Cordulegastridae</i>	<i>Cordulegaster boltonii</i>	AD
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Crocothemis erythraea</i>	AD
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Enallagma cyathigerum</i>	AD

Famiglia	Specie	Tipo di
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Libellula depressa</i>	AD, G, E
<i>Libellulidae</i>	<i>Libellula fulva</i>	AD
<i>Platycnemidae</i>	<i>Pyrrosoma nymphula</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Onthetrum albistylum</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Orthetrum brunneum</i>	AD, G
<i>Libellulidae</i>	<i>Orthetrum cancellatum</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Orthetrum coerulescens</i>	AD, G
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum fonscolombeii</i>	AD
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum sanguineum</i>	AD, G
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum striolatum</i>	AD

Tabella 6.10 : Check list delle specie rilevate. Legenda: AD: adulto; G: giovane; E: exuvia.

Le specie censite sono in realtà specie abbastanza comuni e localmente diffuse.

Si evidenzia la presenza di un numero di ambienti dalle caratteristiche differenti che permettono la sopravvivenza di popolazioni sufficientemente diversificate di odonati, malgrado le attività in corso, garantendo loro risorse trofiche e la possibilità di riproduzione.

Lepidotteri ropaloceri

Le farfalle che dipendono da climi caldi e secchi sono in declino in quasi tutta l'Europa, perché molte delle praterie simili alle steppe che costituiscono il loro habitat sono state sacrificate all'agricoltura intensiva, alle piantagioni di conifere e all'urbanizzazione. Sembra, esaminando la diversità e l'abbondanza delle farfalle in differenti ambienti presenti nell'ambito estrattivo e minerario, che questi fungono da rifugio per alcuni lepidotteri, che preferiscono habitat rocciosi e terrazze di pietra.

Le indagini di campagna sono iniziate ad aprile 2024 e sono stati effettuati rilievi anche a maggio, giugno sino alla metà di settembre, in modo da coprire la stagione di volo annuale di tutte le specie di Ropaloceri potenzialmente presenti. Le stazioni di osservazione sono dislocate in maniera omogenea nelle principali tipologie ambientali rilevate. In ogni area campione sono state condotte sessioni di osservazione di 30', durante i quali l'operatore ha conteggiato e identificato tutti i Ropaloceri osservati.

L'osservazione, il rilevamento e la determinazione dei singoli individui sono stati compiuti in modo diverso secondo i differenti gruppi di specie. Sono state adottate le seguenti modalità:

- 1.** Osservazione a distanza, senza cattura. La maggior parte delle specie presenta caratteri diagnostici tali da poter essere identificata senza manipolazione dell'esemplare. Individui in volo o particolarmente attivi sono stati osservati con l'aiuto di un binocolo.
- 2.** Cattura temporanea con retino da lepidotteri (sacco di rete di nylon di 1 mm di maglia, di 70 cm di profondità e 50/60 di diametro, con manico rigido da 1-2 m di lunghezza). Tale metodo si è reso necessario in situazioni precarie o per le specie difficili da riconoscere a vista o senza accurato confronto con guide di campo (in particolare alcuni Pieridi). Ogni individuo catturato è stato manipolato con cautela per il periodo strettamente necessario alla sua determinazione e immediatamente liberato sul posto di cattura.

Per il riconoscimento delle specie si è fatto riferimento ai lavori di Lafranchis (2004) e Tolmann & Lewington (2008).

Gli obiettivi prefissati sono i seguenti:

- 1.** determinare la composizione specifica in relazione a diverse tipologie ambientali;
- 2.** analizzare la fenologia di alcune specie particolarmente interessanti;
- 3.** definire alcune linee di gestione per la tutela e la salvaguardia di tali comunità faunistiche;
- 4.** individuazione dello stadio vegetazionale di prateria con comunità di Ropaloceri più ricca;
- 5.** valutare l'impatto dell'attività estrattiva sulle comunità di Ropaloceri

La ricerca si è svolta analizzando le specie di lepidotteri, diretti utilizzatori degli habitat rappresentativi dell'area. 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 di quest'ultimo. Risulta pertanto evidente l'utilità e il significato applicativo 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.

Sito	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Settembre
Area forestale nord Faraona	0	2	4	2	1
Area recupero della "collinetta"	2	7	5	7	2
Area umida Faraona	0	1	2	0	1
Scarpate fascia ovest Faraona	0	2	3	4	2
Diaframma rupestre nord S. Marta	0	1	2	2	2
Scarpate est S. Marta	0	1	3	4	7

Tabella 6.11 : Sintesi dei risultati del 2024 a settembre, come numero di contatti, ottenuti divisi per sito/ambiente

Il numero totale di specie di Lepidotteri Ropaloceri censiti nei plot di monitoraggio è stato ad oggi di 15, un numero significativo tenendo in considerazione che è il primo studio effettuato in questa area su plot di recuperi ambientali campione e che nel suo complesso l'area, a causa della grande presenza antropica, può essere considerata non particolarmente favorevole all'insediamento delle farfalle.



6.2.6 Api

Come ogni anno è stato effettuato il monitoraggio pilota della componente ambientale mediante l'utilizzo di alveari e dell'attività bottinatrice di famiglie di api. Le condizioni stagionali in cui si è svolto lo studio hanno consentito di definire, anche quest'anno, l'esposizione "generica" ad attività di origine antropica, identificate sostanzialmente con la vicinanza alle attività normalmente svolte durante le fasi estrattive. Lo studio mostra come l'iterazione attività antropica fauna possa, con gli adeguati accorgimenti, funzionare. Le evidenti alterazioni ambientali avvenute durante le attività estrattive sembra abbiano influenzato in modo non significativo la capacità adattativa delle famiglie di api che hanno svolto una normale attività bottinatrice all'interno del comparto evitando, nella produzione del miele di buona qualità, impurità solide dell'attività estrattiva stessa.

Lo studio ha rilevato la presenza di stress ambientali non ascrivibili alle attività qui presenti bensì diffusi al mondo apistico a seguito di condizioni meteo climatiche sempre più variabili, proibitive e intense oltre alla presenza di numerosi parassiti degli alveari stessi. Inoltre dimostra come nel comparto di cava questi siano stati tollerati dalle colonie di api analizzate meglio delle colonie campione esterne, avendo svolto le normali attività da insetti pronubi così come in altri contesti analoghi. Infine la scelta sperimentale di evitare il raccolto per ciascuna fioritura presente quest'anno non si è dimostrata così efficace come lo scorso anno nel garantire alle famiglie di api maggiori opportunità di resistere alle perturbazioni ambientali.

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 2024 e dell'eventuale volume estratto in difformità.

Il materiale movimentato nell'anno 2024 viene così suddiviso:

- *Scavato sopra il progetto (mercantile utile calcare)* **mc. 356.143**
- *Scavato ma come cappellaccio (depositato sul fondo cava)* mc. 208.792

Nel dettaglio, dei 356.143 m³ , 319.699 sono stati coltivati a Travedona M. ed i restanti 36.444 a Ternate.

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

Sulla base dell'elaborazione dei dati finora svolte, i lavori di scavo effettuati nel corso dell'anno 2024 risultano conformi alle previsioni del progetto autorizzato dalla Provincia di Varese con provvedimento n° 1186 del 1.07.2022.

8. Conclusioni

Le attività di monitoraggio ambientale sono state eseguite nel periodo di riferimento (Gennaio 2024 ÷ Dicembre 2024) 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, biodiversità 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 2024 confermano un netto distacco tra i rapporti riscontrati nelle acque sotterranee e quelli rilevati per le acque superficiali. 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 $+1.815.718 \text{ m}^3$.

Il volume di acqua pompato dal laghetto di cava verso il Lago di Varese misurato in continuo è risultato pari a circa 536.145 m^3 .

Si sottolinea che lo studio presentato quale sintesi dei monitoraggi effettuati nel 2024, al fine di valutare i potenziali impatti dell'attività estrattiva della cava Faraona, tiene conto anche dei dati dei periodi precedenti (2013-2022).

In relazione al monitoraggio geotecnico, nel corso del 2024 sono stati eseguiti 4 rilievi geomeccanici nell'area interessata dalla coltivazione e in termini di parametri di resistenza e deformabilità degli ammassi rocciosi, risultano, salvo piccole variazioni, migliori ma comunque confrontabili con quelli medi adottati per le verifiche di stabilità di progetto.

In relazione alla qualità dell'aria, Nel corso del 2024 sono state condotte 4 campagne di misurazioni (di cui la quarta doppia), 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 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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).

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 0.88 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. Rispetto all'anno precedente si osservano variazioni, sia in senso positivo, per la riduzione in alcuni plot delle esotiche, sia in senso negativo. In generale si rilevano modifiche nella norma.

Lo stato dei ripristini ambientali realizzati tra il 2020 e fine 2024 è stato monitorato con risultati positivi in merito alla copertura vegetazionale. E' stato

inoltre fatto un primo inquadramento degli Indici ecologici di Emerobia e Luminosità.

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 Chiropteri si conferma l'utilizzo del comparto come sito di foraggiamento.

In relazione al monitoraggio morfologico, il rilievo annuale eseguito nel mese di Gennaio ha evidenziato la conformità dei lavori eseguiti nel corso del l'anno 2024 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 2024 ÷ Dicembre 2024***

Appendice II

Monitoraggio Geotecnico : rapporto di sintesi 2024