ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Via Campo d'Appio 142/A
54033 Carrara (MS)
dazzialberto@tiscali.it
a.dazzi@epap.conafpec.it
Tel. 0585 859622
P. IVA: 01026220457

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI MASSA (MS)

VARIANTE IN RIDUZIONE AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "ROMANA"
BACINO ESTRATTIVO DI FONDONE-CERIGNANO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
(ai sensi dell'art. 22 lettera e) del Dlgs. 152/2006)

Società:

TURBA CAVA ROMANA Srl

Via Fosse del Frigido, 9
54100 - MASSA (MS)

Redattori

Dott. Agronomo
Alberto Dazzi

Dott. Geologo
Brunello Forfori

Massa, Maggio 2020

1 PREMESSA

Su incarico della ditta TURBA CAVA ROMANA S.r.l., i sottoscritti hanno redatto il presente Progetto monitoraggio ambientale previste per il progetto di coltivazione della cava Romana M-11, come previsto dall'art. 22 lettera e) del Dlgs 152/2006.

Il monitoraggio delle componenti ambientali di seguito elencate è stato predisposto facendo riferimento alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) consideranto gli Indirizzi metodologici specifici di ciascuna componente ambientale.

Per quanto riguarda il Progetto di monitoraggio in Tabella 1 è riportato lo schema generale del monitoraggio ambientale dettagliato poi nei paragrafi successivi.

Si evidenzia che la Società TURBA CAVA ROMANA Srl, nel febbraio 2016 ha effettuato un monitoraggio idrogeologico per indagare l'esistenza di un potenziale collegamento idrogeologico tra la cava Romana M-11 e le sorgenti del Frigido. Il monitoraggio è stato condotto dagli scriventi con uso di spore di *Lycopodium clavatum L.* di colore rosso, i cui dettagli (frattura usata per l'immissione, volume di acqua usato, tempi di arrivo, etc.) sono riportati nella relazione sulle caratteristiche fisiche (geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, etc.) allegata al progetto del novembre 2019. In sintesi, i risultati ottenuti ipotizzano una potenziale connessione idraulica tra il punto di immissione scelto e le sorgenti del Frigido, potenziale collegamento evidenziato anche dagli studi dell'Università di Siena.

Tabella 1 – Schema generale di Monitoraggio ambientale.

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE/NOTE
ARIA	Misura rumore rispetto classificazione acustica comunale	Tecnoambiente srl o tecnico del rumore incaricato Società	ASL COMUNE/ARPAT	prima valutazione al momento dell'attivazione del cantiere estrattivo poi triennale o al cambio del macchinario	nel caso di superamento dei limiti acustici si esegue la revisione dei mezzi di cava.
ACQUA/SUOLO	Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi in relazione allo sviluppo della coltivazionei	Dott. Forfori o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	COMUNE PARCO ARPAT	in caso di rinvenimento (verifica annuale con carta fratture)	In caso di fratture beanti sigillatura con resine atossiche o cemento idraulico da riportare in relazione. Nel 2016 la scoietà ha effettuato un monitoraggio idrogeologico tra cava e sorgenti del Frigido – vedi relazione caratteristiche geologiche-idrogeologiche allegata
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate - analisi acque in uscita dal sistema di depurazione	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio CBA di Forte dei Marmi (LU)	PARCO ARPAT	annuale o a cambio sistema depurazione	Nel caso di aumento nei parametri indagati con il procedere dei lavori, revisione dell'impianto di depurazione delle acque/cambiamento di tecnologia
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE ARPAT	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	modifiche in caso di sttodimensionamento del sistema
SUOLO	Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione l.r.n°35/2015 art. 25 – verifica condizione morfologica	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE REGIONE	annuale	Predisposizione di varianti in caso di approssimarsi esaurimento volumetrie autorizzate o variazioni aree oggetto di escavazione
SUOLO	Test di cessione potenziali inquinanti presenti nei derivati dei materiali da taglio** - dispersione inquinanti sul suolo	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio CBA di Forte dei Marmi (LU)	ARPAT PARCO	prima di inziare fornitura dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere	In caso di superamento del CFC blocco della fornitura ed individuazione ed eliminazione della fonte inquinante
SUOLO	Test di cessione marmettola *** - dispersione inquinanti	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio CBA di Forte dei Marmi (LU)	ARPAT	annualmente – da inizio attivita' prime analisi prima del primo conferimento per lo smaltimento	distinguere marmettola proveniente da tagli a filo da marmettola proveniente da tagli a secco – 2 analisi separate
BIODIVERSITÀ	Flora e Fauna - metodi di monitoraggio definiti nel Piano di monitoraggio di seguito descritto	sopraluoghi in campo da parte di tecnico naturalista incaricato dalla Società	PARCO	come da cronoprogramma specifico per ciascuna componente ambientale	

2 ARIA

2.1 Emissioni acustiche

Il monitoraggio dell'aria prevede di monitorare l'impatto derivante dal rumore generato dall'attività di cava e il rispetto della classificazione acustica comunale. Il monitoraggio avrà una frequenza triennale e verrà eseguito ogni qualvolta vi sarà l'introduzione di un nuovo macchinario. Nel caso in cui agli esisti del monitoraggio le emissioni acustiche non rientrino nei limiti di legge si effettuerà una revisione dei mezzi impiegati in cava.

3 ACQUA

3.1 Monitoraggio delle acque di lavorazione

La ditta ha elaborato delle procedure di gestione delle acque di lavorazione e delle AMD finalizzate ad eliminare il rischio di inquinamento delle acque superficiali e profonde derivanti dalla dispersione di inquinanti fisici (in primis marmettola) e chimici (principalmente idrocarburi).

Tabella 2 – Matrice ambientale di monitoraggio

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE
ACQUA/SUOLO	Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi in relazione allo sviluppo dei sotterranei	Dott. Forfori o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	COMUNE PARCO ARPAT	in caso di rinvenimento (verifica annuale con carta fratture)	sigillatura con resine atossiche o cemento idraulico da riportare in relazione
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate - analisi acque in uscita dal sistema di depurazione sia acque di lavorazione che depurazione di AMPP	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio CBA di Forte dei Marmi (LU)	PARCO ARPAT	annuale o a cambio sistema depurazione	Nel caso di aumento nei parametri indagati con il procedere dei lavori, revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE ARPAT	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	modifiche in caso di sttodimensionamento del sistema

3.2 Frequenza/durata dei monitoraggi

La frequenza e la durata del monitoraggio varia a seconda della tipologia di corpo idrico, della tipologia di opera e della fase di monitoraggio.

Per i "corpi idrici di riferimento" o in generale quelli che devono essere monitorati ai sensi della normativa di settore, la frequenza e la durata di monitoraggio dovranno adeguatamente integrarsi con quanto previsto dalla normativa, considerando le specifiche finalità delle indagini mirate al controllo degli effetti determinati dalla realizzazione/esercizio dell'opera.

Poiché Cava Romana M-11 si trova a bassa quota rispetto ad altre cave attive presenti nel bacino, risulta di scarso valore diagnostico un monitoraggio delle acque superficiali del Fosso di Fondone o di Cerignano, anche per il fatto che gli stessi presentano un regime a carattere non perenne ma limitato alla concomitanza di eventi meteorici importanti.

Il monitoraggio sarà di conseguenza condotto con prelievo di campioni in uscita dall'impianto di depurazione delle acque (bidoni di stoccaggio), così da verificare e confrontare nel tempo eventuali variazioni nello status delle acque depurate (lavorazione e AMPP).

Tabella 3 – Frequenza e durata dei monitoraggi relativi alle acque di lavorazione/AMPP/emergenze carsiche.*

	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (FASE I E II)					MONITORAGGIO POST OPERAM		
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale
Analisi dei parametri chimico-fisici-indicatori	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale

***la tempistica è da intendersi in caso di non emergenza di problematiche es. rinvenimento di frattura carsica, etc. che in tal caso andranno rimodulate per far fronte a quanto emerso**

8.3.3 Metodologie e valori standard di riferimento

L'esecuzione dei monitoraggi (strumentazione, numero di campioni da rilevare nel periodo di osservazione, modalità di campionamento, ecc.) dovrà essere conforme a quanto previsto dalle linee guida e dagli standard adottati a livello internazionale e nazionale.

L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla norma UNI CEN EN ISO 17025.

Le normative di riferimento (D.Lgs. 152/2006, D.M. 56/2009) definiscono i valori di Standard di Qualità Ambientale per la qualità delle acque superficiali (fiumi e laghi) riportati nella scheda di sintesi.

Tabella 4 – Valori limiti di immissione in acque superficiali (Tabella 3 Dlgs. 152/2006)

N° PARAMETRO	PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	SCARICO IN ACQUE SUPERFICIALI
1	pH	5,5-9,5	5,5-9,5
2	Temperatura	°C	[1]
3	Colore		Non percettibile con diluizione 1:20
4	Odore		Non deve essere causa di molestie
5	Materiali grossolani		Assenti
6	Solidi speciali totali	mg/L	<=80
7	BOD5	mg/L	<=40
8	C.O.D.	mg O_2/L	<=160
9	Alluminio	mg/L	<=1
10	Arsenico	mg/L	<=0,5
13	Cadmio	mg/L	<=20
14	Cromo totale	mg/L	<=2
16	Ferro	mg/L	<=2
18	Mercurio	mg/L	<=0,005
20	Piombo	mg/L	<=0,2
24	Zinco	mg/L	<=0,5
27	Solfuri	mg/L	<=2
28	Solfiti	mg/L	<=2
29	Solfati	mg/L	<=1000
30	Cloruri	mg/L	<=1200
31	Fluoruri	mg/L	<=6
32	Fosforo totale	mg/L	<=10
33	Azoto ammoniacale	mg/L	<=15
34	Azoto nitroso	mg/L	<=0,6
35	Azoto nitrico	mg/L	<=20
36	Grassi e olii animali e vegetali	mg/L	<=20
37	Idrocarburi totali	mg/L	<=5

42	Tensioattivi totali	mg/L	<=2
50	Escherichia coli	mg/L	<=1

Il ciclo delle acque della cava non prevede scarichi sul suolo o in corpi idrici delle acque depurate, pertanto i parametri sopra rimangono come indicatori di massima a cui riferirsi per valutare la bontà del sistema di depurazione adottato.

4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda il sistema Suolo le analisi riguardano principalmente la rispondenza delle lavorazioni con il progetto di coltivazone e la ricerca di potenziali inquinanti nei derivati dei materiali da taglio e nella marmettola come di seguito elencato.
Tabella 5

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE
SUOLO	Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione l.r.n°35/2015 art. 25 – verifica condizione morfologica	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE REGIONE	annuale	Predisposizione di varianti in caso di Approssimarsi esaurimento volumetrie autorizzate o variazioni aree oggetto di escavazione
SUOLO	Test di cessione potenziali inquinanti derivati dei materiali da taglio** - dispersione inquinanti sul suolo	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio CBA di Forte dei Marmi (LU)	ARPAT PARCO	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere	In caso di superamento del CFC individuazione ed eliminazione della fonte inquinante
SUOLO	Test di cessione marmettola *** - dispersione inquinanti	Prelievo da tecnico incaricato ditta	ARPAT	annualmente – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento per lo smaltimento	Distinguere marmettola proveniente da tagli a filo da marmettola proveniente da tagli a secco

*** Parametri elencati in Tabella 6.**
***** Parametri da definire in accordo con i gestori degli impianti di trattamento differenziando quella proeveninte dai tagli a filo diamantato da quella proveninete dai tagli a catena dentata (a secco).**

Tabella 6 - Limiti CSC siti ad uso commerciale ed industriale Rif. Titolo V – Parte IV – D. Lgs. 152/2006 s.m.i.

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA E LIMITE^^
Residuo a 105°C	-
Arsenico	50mg/Kg
Antimonio	30mg/Kg
Cadmio	15mg/Kg
Cobalto	250mg/Kg
Cromo esavalente	15mg/Kg
Cromo totale	800mg/Kg
Nichel	500mg/Kg
Mercurio	5mg/Kg
Piombo	1000mg/Kg
Rame	600mg/Kg
Stagno	<350mg/Kg
Tallio	10mg/Kg
Zinco	1500mg/Kg
Idrocarburi pesanti (C>12)	750mg/Kg

In merito ai limiti indicati nella Tabella 6, gli Enti potranno evidenziare valori inferiori a quanto sopra indicato relativamente a singoli parametri.

5 BIODIVERSITA'

8.1 Introduzione

Per quanto riguarda la tutela di specie e habitat, essendo l'intervento localizzato all'esterno delle ZSC e ZPS, si è ritenuto prioritario effettuare un approfondimento e un monitoraggio dell'avifauna essendo dotata di maggiore mobilità, effettuando un censimento dei siti di nidificazione nei pressi del sito estrattivo e un monitoraggio continuo dell'avifauna presente nei dintorni della cava e nella zona di Forno. Si descrive di seguito il piano di monitoraggio da effettuarsi in fase d'opera e post operam, secondo i tempi stabiliti nei cronoprogramma riportati di seguito. A tal proposito saranno realizzati i monitoraggi relativamente alle specie segnalate nella ZSC Monte Tambura-Monte Sella e nella ZSC Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi e e potenzialmente presenti nell'area di studio. Di seguito si riporta l'elenco delle Misure di Conservazione della ZSC Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi di cui all'**Allegato B della Delibera 1223/2015:**

INDIRIZZI GESTIONALI E DI TUTELA DI SPECIE E HABITAT

MO_G_01 Censimento dei siti ipogei, anche minori, e delle cavità artificiali e valutazione della necessità di interventi per la conservazione dell'habitat "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico"e delle specie ad esso legate

6206 Speleomantes ambrosii
1304 Rhinolophus ferrumequinum
8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

MO_J_19 Monitoraggio delle popolazioni e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ per la specie Bombina (variegata) pachypus

5357 Bombina pachipus

MO_J_27 Monitoraggi a campione di codirossone, con contemporaneo rilievo di dati ambientali

A280 Monticola saxatilis

MO_J_28 Monitoraggi a campione di culbianco, con contemporaneo rilievo di dati ambientali

A277 Oenanthe oenanthe

MO_J_29 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di aquila reale, relativo a Siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica

A091 Aquila chrysaetos

MO_J_41 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di gracchio alpino

A345 Pyrrhocorax graculus

MO_J_42 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di gracchio corallino

A346 Pyrrhocorax pyrrhocorax

MO_J_65 Monitoraggio delle stazioni di Athamanta cortiana e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ

1613 Athamanta cortiana

MO_J_72 Monitoraggio delle stazioni di Horminum pyrenaicum e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ

*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)(*notevole fioritura di orchidee)*

RE_F_31 Divieto di alterazione delle stazioni di Athamanta cortiana

1613 Athamanta cortiana

RE_F_40 Divieto di alterazione delle stazioni di Horminium pyrenaicum

*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)(*notevole fioritura di orchidee)*

MO_J_19 Monitoraggio delle popolazioni e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ per la specie Bombina (variegata) pachypus
5357 Bombina pachipus

MO_J_27 Monitoraggi a campione di codirossone, con contemporaneo rilievo di dati ambientali
A280 Monticola saxatilis

MO_J_28 Monitoraggi a campione di culbianco, con contemporaneo rilievo di dati ambientali
A277 Oenanthe oenanthe

MO_J_29 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di aquila reale, relativo a Siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica
A091 Aquila chrysaetos

MO_J_41 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di gracchio alpino
A345 Pyrrhocorax graculus

MO_J_42 Monitoraggio periodico delle coppie nidificanti di gracchio corallino
A346 Pyrrhocorax pyrrhocorax

MO_J_65 Monitoraggio delle stazioni di Athamanta cortiana e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ
1613 Athamanta cortiana

MO_J_72 Monitoraggio delle stazioni di Horminum pyrenaicum e valutazione della necessità di attivare azioni di conservazione in situ-ex situ
*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)(*notevole fioritura di orchidee)*

RE_F_31 Divieto di alterazione delle stazioni di Athamanta cortiana
1613 Athamanta cortiana

RE_F_40 Divieto di alterazione delle stazioni di Horminium pyrenaicum
*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)(*notevole fioritura di orchidee)*

I monitoraggi saranno effettuati da personale di comprovata esperienza in materia; dei risultati delle indagini effettuate verrà data comunicazione annuale attraverso un report ambientale che evidenzi eventuali variazioni della qualità ambientale ed ecosistemica degli ambienti indagati.

Le misure di mitigazione degli impatti vengono proposte nel caso il cui il progetto abbia una significativa incidenza sui Siti Natura 2000 interessato dal progetto. Nel caso della cava Romana, la coltivazione rimane localizzata completamente al di fuori dei Siti, non sono state rilevate incidenze significative sugli stessi, ciò nonostante vengono proposte delle misure di mitigazione atte a mitigare gli impatti sulle specie segnalate nei tre Siti.

8.2 Metodologia di indagine

In questa fase di studio si utilizza come riferimento il documento "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - *Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)* (REV. 1 DEL 13/03/2015) - Ministero dell'Ambiente - ISPRA. Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "*Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo* (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007".

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, che comprende la vegetazione naturale e seminaturale e le specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni esistenti all'interno della comunità e le sue relazioni con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. Per garantire tali obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

- taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali
- scale temporali e spaziali d'indagine

- metodologie di rilevamento
- analisi dei dati biotici e abiotici

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam avrà lo scopo di verificare l'eventuale insorgenza di alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

8.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Nel PMA dovranno essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento, in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nello SIA, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.) e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

Il sistema di campionamento (transetto lineare, quadrato, griglia, plot permanenti ecc.) andrà opportunamente scelto in funzione delle caratteristiche dell'area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

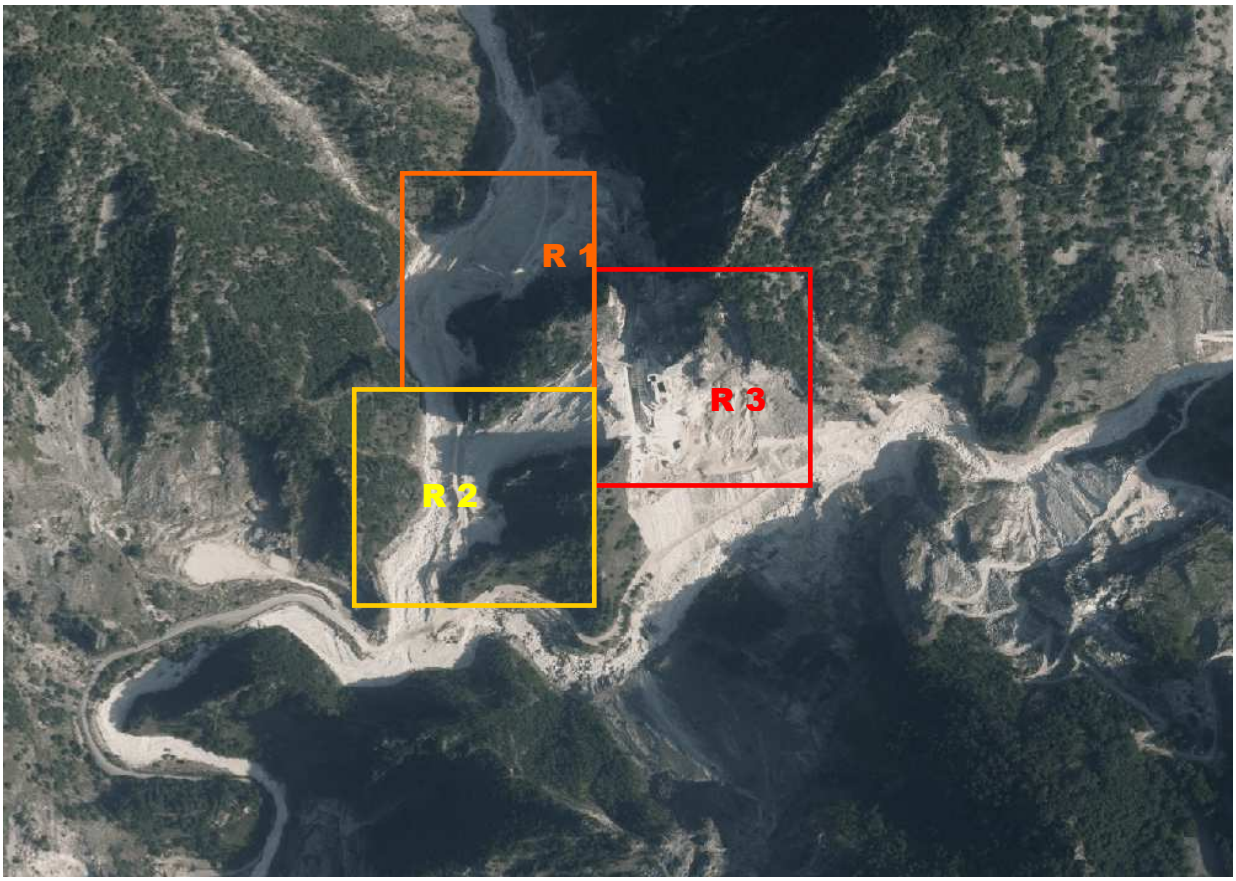

Figura 1 - Aree di monitoraggio proposte nella zona oggetto di studio e rispettivi habitat di interesse comunitario individuati nello Studio di Incidenza (Ortofoto tratta da Geoscopio)

I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello

spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio. Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie.

In Figura 18, si individuano le aree di monitoraggio al fine di conservare gli habitat di Interesse Comunitario e le specie di flora e fauna che essi contengono.

8.4 Parametri descrittori (indicatori)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam) la strategia di monitoraggio dovrà tenere conto dei seguenti fattori: specificità degli elementi da monitorare per la vegetazione e la flora (specie, associazioni vegetali e altri raggruppamenti) e per la fauna (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti).

Flora e Vegetazione

Stato fitosanitario

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte. Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori:

- presenza di patologie/parassitosi,
- alterazioni della crescita,
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

Stato delle popolazioni

Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate,
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche,
- conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori),
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone,
- grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

Fauna

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie *target* selezionate.

Stato degli individui:

- presenza di patologie/parassitosi,
- tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave,
- frequenza di individui con alterazioni comportamentali.

8.5 Frequenza/durata dei monitoraggi

La frequenza dei campionamenti, la relativa intensità sul territorio (densità e numero dei prelievi, lunghezza dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) dovranno essere di almeno tre anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici. I popolamenti animali e vegetali possono essere influenzati dall'aumento del disturbo dovuto alle attività di cantiere e dell'opera in esercizio. Il numero di monitoraggi in seguito elencati dipendono dall'estensione e dalle caratteristiche dell'opera.

Flora e vegetazione

Riguardo alle caratteristiche dell'opera e all'estensione dell'area di potenziale impatto, saranno necessari, durante le tre fasi (ante, in corso e post operam), rilevamenti floristici periodici di porzioni omogenee di territorio per l'individuazione del numero di specie alloctone, sinantropiche e ruderali e il calcolo percentuale rispetto al totale delle specie presenti (ANPA, 2000). La frequenza dei rilevamenti sarà basata sulla fenologia delle specie *target* e delle formazioni vegetali in cui vivono.

L'analisi floristica prevede una ricognizione dettagliata dell'areale d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Il cronogramma delle attivita di rilevamento dell'estensione delle formazioni vegetali deve essere parametrizzato facendo riferimento alla tipologia (forestale, prativo, fluviale, lacustre ecc.) e alle caratteristiche di resistenza e resilienza di ciascuna di esse.

Le specie target individuate sono: *Aquilegia bertoloni, Athamanta cortiana, Biscutella apuana, Carex macrostachys, Carum apuanum, Cerastium apuanum, Rhinantus apuanus, Juniperus ssp.*

In seguito si riportano le proposte di calendarizzazione dei monitoraggi sulla base delle indicazioni del documento di riferimento:

- **Lo stato e il trend delle formazioni di interesse naturalistico** in fase di cantiere deve essere condotto con cadenza annuale per identificare eventuali modificazioni, mentre in fase di esercizio, dopo i primi 2 anni puo' essere condotto ogni 3 anni. Si propone un monitoraggio annuale per i primi tre anni e quindi nella fase post-operam un monitoraggio iniziale e uno dopo due anni.
- **L'analisi dell'ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche** (ANPA, 2000, in fase di esercizio, deve essere annuale per i primi 3 anni, quindi ogni 5 anni. Si propone un monitoraggio annuale per i primi tre anni e quindi nella fase post-operam un monitraggio iniziale e uno dopo due anni.
- **La qualità dei popolamenti e degli habitat** per l'analisi dell'eventuale presenza e frequenza di patologie nei popolamenti individuati, deve prevedere una periodicita annuale in fase di esercizio (il tempo zero deve naturalmente essere identificato in fase ante operam). Si propone la stessa frequenza ed un monitoraggio dopo due anni dalla fine dei lavori.
- **La variazione nell'estensione degli habitat** in fase di cantiere deve essere condotta annualmente. In fase di esercizio, annuale per i primi 3 anni, successivamente almeno ogni 5 anni. Si popone un monitoraggio annuale per la durata dell'opera ed un monitoraggio dopo due anni al termine dei lavori.

Tabella 23 - Cronoproprogramma monitoraggi per flora e vegetazione

	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (FASE 1 E 2)				MONITORAGGIO POST OPERAM		
	2020*	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Stato e *trend* delle formazioni di interesse naturalistico	annuale	annuale	annuale	annuale	-	-	annuale
Analisi dell' ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche	annuale	annuale	annuale	annuale	-	-	annuale
Qualità dei popolamenti e degli habitat	annuale	annuale	annuale	annuale	-	-	annuale
Variazione nell' estensione degli habitat	annuale	annuale	annuale	annuale	-	-	annuale

***i monitoraggi in fase d'opera cominceranno dopo l'avvio della coltivazione, ipotizzato nel 2020.**

Fauna

Per il monitoraggio della fauna occorre predisporre un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie *target* selezionate, che sono:

Uccelli: Codirossone (*Monticola saxatilis*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax),* Gheppio *(Falco tinnuculus),* Falco pellegrino *(Falco peregrinus).*

Chirotteri: Rhinolophus euryale, R. ferrumequinum e *R. hipposideros,*

Si ritiene opportuno effettuare un monitoraggio mirato soprattutto sull'avifauna di Importanza Comunitaria presenti nelle ZSC attorno all'area estrattiva.

I monitoraggi verranno eseguiti con cadenza mensile durante il periodo da metà febbraio a metà novembre che comprendono i periodi di riproduzione e migrazione di tutte le specie animali oggetto di studio. I monitoraggio verranno effettuati ogni anno in corso d'opera, ogni 3 anni in fase post operam. Dei risultati del monitoraggio verrà data comunicazione annuale all'Ente Parco Regionale delle Alpi Apuane.

Tabella 24 - Cronoproprogramma monitoraggi per la fauna.

	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (FASE 1 E 2)				MONITORAGGIO POST OPERAM		
	2020*	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Stato degli individui	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	-	-	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre
Stato delle popolazioni	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre	-	-	1 volta ogni 30 giorni da marzo a luglio, 1 volta a settembre

*** i monitoraggi in fase d'opera cominceranno dopo l'avvio della coltivazione, ipotizzato nel 2020.**

8.6 Metodologie di riferimento

Si riportano nel seguito le metodiche di monitoraggio per flora, vegetazione e fauna. Per i riferimenti bibliografici citati nel testo è possibile reperire informazioni complete nella Bibliografia.

8.6.1 Flora e vegetazione

Dopo aver identificato le aree in cui effettuare il monitoraggio, si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

L'analisi dell'estensione dei tipi vegetazionali deve naturalmente prevedere una fase preliminare di identificazione e descrizione delle tipologie vegetazionali e di valutazione della loro estensione nell'ambito territoriale di interesse ambientale.

Per un'adeguata interpretazione degli aspetti dinamici in fase di monitoraggio post operam, è necessario, che in fase ante operam, vengano identificate le serie di vegetazione e le successioni vegetali presenti. La conoscenza delle serie vegetazionali deve essere posta alla base della progettazione degli eventuali interventi di mitigazione e compensazione riguardanti la componente. Per le comunità temporaneamente impattate, devono essere individuati i tempi di resilienza delle stesse a fronte dell'intensità e durata della perturbazione.

Stato fitosanitario

L'osservazione dello stato fitosanitario deve preliminarmente identificare eventuali processi già esistenti nell'ambito considerato. A partire da tali dati è necessario, in relazione alla tipologia di impatto individuato, monitorare periodicamente i popolamenti di specie individuati in relazione all'aumento e la comparsa di patologie. Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori quali inquinamento, polveri, variazioni delle falde e della loro circolazione, può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, devono essere previsti opportuni monitoraggi in tal senso.

Metodologia di rilevamento: scelti i popolamenti omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari malati o la superficie occupata dall'infestazione, i sintomi e il tipo di patologia/parassitosi.

Fonti di riferimento: un esempio di scheda e quella pubblicata dall'Unita Periferica per i Servizi Fitosanitari Regionale - Regione Veneto FITFOR - Monitoraggio Fitosanitario Forestale.

Tasso mortalità/infestazione specie chiave

Qualsiasi tipo di infrastruttura può direttamente o indirettamente determinare un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico.

Negli ambiti territoriali di interesse è necessario, nelle tre fasi, ante, in corso d'opera e post operam, monitorare la mortalità delle specie di particolare rilevanza ecologica.

Metodologia di rilevamento: scelti plot omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari morti o la superficie occupata dalle zone ad elevata mortalità. Identificati quindi gli esemplari e/o le aree ad elevata mortalità per una data specie, si cerca di individuarne la causa.

Fonti di riferimento: Scossiroli, 1976.

Stato delle popolazioni

L'analisi floristica prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Fase ante operam

È necessaria la raccolta di dati per l'identificazione preliminare dello stato della flora e quindi è necessario produrre elenchi floristici di riferimento per ogni area d'indagine identificando le entità di maggior rilievo dal punto di vista naturalistico in modo da attivare un controllo continuo. Nell'ambito territoriale di interferenza deve essere annotata l'eventuale presenza di specie protette a livello comunitario (Dir.92/43/CEE), nazionale

(DPR 357/1997, DPR 120/2003) e regionale (vedi: Alonzi et al., 2006). Devono inoltre essere prese in considerazione le specie minacciate secondo i criteri IUCN applicati per l'Italia (Scoppola & Spampinato 2005; Rossi et al., 2013).

Per tutte le specie considerate, la nomenclatura deve essere basata sulle checklist ufficiali (Conti et al., 2005) e aggiornamenti (vedi ad es.: Rossi et al., 2008). Di tali specie devono essere individuati i popolamenti rappresentativi che saranno oggetto di monitoraggio.

Fase in corso d'opera e post operam

Le popolazioni di specie di interesse naturalistico devono essere monitorate periodicamente nell'opportuno periodo fenologico. Nell'ambito del recupero della vegetazione nelle aree di cantiere dismesse o sottoposte ad azioni di compensazione, è considerato positivo un *turn-over* delle specie che vada nel senso della successione vegetale identificata durante la fase ante operam.

Nell'ambito dell'analisi delle condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali è considerata negativa una diminuzione della frequenza e copertura delle specie vegetali pregiate rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam.

Metodologia di rilevamento: confronto tra i dati ottenuti da rilievi cartografici, floristici e vegetazionali effettuati nel territorio in tempi diversi.

Fonti di riferimento: ANPA, 2000.

Stato degli habitat

In fase *ante operam* devono essere elencati, localizzati, cartografati e caratterizzati tutti gli habitat significativi per la distribuzione di specie rare e protette presenti nell'area di ricaduta dei potenziali effetti dell'opera considerata.

Gli habitat da rilevare sono quelli che hanno significato ecologico dal punto di vista strutturale (foreste, macchie, cespuglieti, brughiere), in quanto habitat di interesse comunitario (Dir.92/43/CEE), oppure che rivestono importanza per la tutela di specie protette sia animali che vegetali (habitat di specie).

In relazione al disturbo indotto dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, e necessario individuare aree permanenti in cui monitorare periodicamente lo stato degli habitat di interesse naturalistico presenti; tali aree devono essere statisticamente significative rispetto all'estensione o alle caratteristiche ecologiche degli habitat *target*.

Per l'analisi qualitativa è possibile individuare specie o gruppi di specie di cui monitorare lo stato delle popolazioni (distribuzione, frequenza, copertura), confrontando dati ottenuti da rilievi effettuati nel territorio in tempi diversi (ANPA, 2000).

Frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche

Questo indicatore e utilizzato per valutare il grado di integrità della flora e della vegetazione presenti nell'habitat.

Metodologia di rilevamento: rilevamento quantitativo periodico e analisi della frequenza/copertura delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche nell'habitat.

Fonti di riferimento: Haber, 1997.

Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone

Lo studio floristico deve prevedere l'analisi delle condizioni e dei trend di specie o gruppi di specievegetali pregiate, la qualita e la ricchezza delle popolazioni. In particolare l'analisi del rapporto tra specie alloctone, sinantropiche, ruderali e specie autoctone e una fase fondamentale nella valutazione dell'integrita floristica degli ambiti territoriali di interesse in relazione agli impatti determinati dall'opera.

Metodologia di rilevamento: rilevamento floristico periodico di porzioni omogenee di territorio; individuazione del numero di specie alloctone presenti; calcolo percentuale rispetto al totale *delle specie presenti.*

Fonti di riferimento: ANPA 2000

Estensione habitat d'interesse naturalistico

Gli habitat *target* possono modificare la loro estensione in relazione al disturbo indotto, ad esempio, da variazioni delle falde idriche, da alterazioni del suolo o da fenomeni di inquinamento.

Le variazioni devono essere individuate mediante la creazione di strati cartografici il cui punto zero deve essere realizzato nella fase ante operam. L'attivita cartografica richiede indagini di campo con uscite e campionamenti diretti, analisi dei dati, determinazione dei tipi vegetazionali con il fine di controllare le interferenze e i cambiamenti nella componente floristico-vegetazionale.

Gli habitat identificati devono, ove possibile, essere riferiti agli habitat Natura 2000 (per le tipologie italiane vedi: Biondi et al., 2009; Biondi et al., 2012), che rappresentano emergenze naturalistiche anche se localizzate al di fuori di aree protette o di interesse conservazionistico.

Metodologia di rilevamento: cartografia periodica delle formazioni presenti e analisi statistica delle variazioni.

Fonti di riferimento: Pettenella et al., 2000

Qualità e grado di conservazione di habitat di interesse naturalistico

In relazione al disturbo indotto dall'opera e necessario individuare aree permanenti in cui monitorare periodicamente lo stato degli habitat di interesse naturalistico presenti. Tali aree dovranno essere statisticamente significative rispetto all'estensione o alle caratteristiche ecologiche degli habitat *target*.

Rispetto alla fase ante operam sono considerate tendenze negative l'aumento della frequenza e copertura delle specie esotiche, ruderali e sinantropiche, l'alterazione strutturale, la rarefazione di specie pregiate (ad es. Orchidee) e la diminuzione dell'estensione dell'habitat. Va tuttavia stabilito se la contrazione dell'habitat rientra nella successione normale o dipende dal disturbo indotto dall'opera in progetto.

Metodologia di rilevamento: identificazione dei fattori chiave del valore ecologico di un habitat.

Fonti di riferimento: Berthoud et al., 1989; Consorzio Ferrara Ricerche, 2009.

8.6.2 Fauna

Le specie animali possono essere monitorate valutando le caratteristiche dei singoli individui, delle popolazioni e dei loro habitat. Si puo fare riferimento sia a metodi di indagine qualitativi (che consentono di stilare la checklist delle specie presenti) che quantitativi (che consentono di stimare l'abbondanza degli individui per ciascuna specie).Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio. Per le difficolta sopra citate e piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione. Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio.In linea generale per le popolazioni animali, per ridurre i margini di errore di stima legati alla mobilita, campionamenti di tipo estensivo sono da preferire a quelli di tipo intensivo.

Uccelli

Metodologia

I metodi di rilevamento dell'avifauna possono essere in questa sede elencati secondo criteri di applicabilità (livello ecologico, biologia/ecologia delle specie).

Riguardo al livello ecologico oggetto di indagine (individuo, popolazione, comunita), la registrazione e l'analisi dei ritrovamenti di individui deceduti o con problemi (traumi, malattie/parassitosi/tossicosi, turbe comportamentali, ecc.), sono tra i pochi metodi utilizzabili per valutare impatti a livello di singolo individuo. A questi possono essere affiancate, per taluni casi da valutare in base alla tipologia di opera, campagne di indagine eco-tossicologica o sanitaria su campioni di popolazione. La compilazione di checklist semplici e uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità.

Un'altra serie di metodi (mappaggio, punti di ascolto e transetti lineari, conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, conteggi in volo, cattura-marcaggioricattura, *playback*), è invece applicabile sia per indagini a livello di popolazione, sia per studiare la struttura di popolamento di una comunita ornitica definita.

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta puo essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato:

- per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, mappaggio, punti di ascolto.
- per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

Frequenza e durata della raccolta dati

Tre sono i parametri temporali da considerare: la durata complessiva del monitoraggio oggetto del PMA (fasi ante operam, in corso d'opera, post operam), la durata dei periodi di monitoraggio (campagne) nell'ambito delle diverse fasi del PMA, la frequenza di sessioni di monitoraggio all'interno di ciascuna campagna.

Durata complessiva del PMA

Nella fase ante operam, l'obiettivo e stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive. Durata minima: un anno solare.

In corso d'opera, la durata e in relazione al tipo di opera, e in linea generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi quale unita minima temporale. Nella fase post operam, la durata deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti.

Durata delle campagne:
per ragioni pratiche si puo suddividere il monitoraggio in periodi fenologici:

1. svernamento (metà novembre – metà febbraio);
2. migrazione pre-riproduttiva (metà febbraio – maggio);
3. riproduzione (marzo – agosto);
4. migrazionepost-riproduttiva/post-giovanile (agosto – metà novembre).

Frequenza

Si tratta dell'aspetto temporale piu problematico da programmare. Le frequenze ottimali teoriche non tengono conto di fattori di limitazione della fattibilita "esterne" (economicità,accessibilità, ecc.), tuttavia vanno intese come riferimenti a cui il PMA deve tendere. Si propone una sessione ogni 30 giorni nei periodi fenologici di migrazione pre-riproduttiva, riproduzione e migrazionepost-riproduttiva/post-giovanile, con invece cadenza di 60 giorni durante il periodo di svernamento.

INDIRIZZI GESTIONALI E DI TUTELA DI SPECIE E HABITAT		
SETTORE DI INTERVENTO	**INTERVENTI PROPOSTI**	**MODALIDA' ESECUTIVE E MONITORAGGIO**
Misure Di Conservazione (Allegato B Del. 1223/2015)	▪ Monitoraggi a campione di codirossone (*Monticola saxatilis*), con contemporaneo rilevamento dei dati ambientali ▪ Monitoraggi a campione di culbianco (*Oenanthe oenanthe*), con contemporaneo rilevamento dei dati ambientali ▪ Monitoraggi a campione di Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), relativo a Siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica. ▪ Monitoraggi a campione di delle coppie nidificanti di gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus).* ▪ Monitoraggi a campione di delle coppie nidificanti di gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).	▪ Monitoraggio continuo della presenza di specie nidificanti nei pressi del sito estrattivo. ▪ A cadenza annuale verrà fornito un report dell'avifauna presente nei pressi del sito estrattivo e nella zona del Biforco. ▪ Censimento dell'avifuna nidificante nei dintorni del sito estrattivo. ▪ Censimento di tutte le specie ornitiche presenti della zona del Biforco.
Impatti su vegetazione e flora	Nel dettaglio sono stati fatti dei rilievi botanici al fine di valutare la presenza di specie di elevato valore geobotanico. (vedere capitolo **2.6.6 Rilievi floristici nelle aree estrattive**).	▪ Verrà monitorato lo stato vegetativo della vegetazione circostante per verificare che l'attività di trasporto non comprometta le essenze botaniche che si trovano nei dintorni della cava. ▪ Verrà monitorato lo stato vegetativo e l'eventuale deposizione di polveri sulle lamine fogliari.
Fauna	Per mitigare gli impatti sulla Fauna e in particolar modo sull'avifauna, all'interno del sito estrattivo nelle aree nei pressi del cantiere Rava saranno realizzate delle aree atte a consentire l'insediamento di microfauna invertebrata, rettili e favorire quindi l'utilizzo dell'area di cava come territorio di alimentazione per le specie dell'avifauna (gheppio, falchi, gracchi), allo scopo di ricostruire l'identità ecosistemica del luogo. In questo senso, il ripristino vegetazionale andrà impostato nel rispetto del carattere autoctono delle essenze prescelte, anche in osservazione delle norme dettate dal Regolamento del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Potranno essere quindi ricreate nelle aree lasciate libere dall'escavazione dei micro habitat in cui sia possibile l'instaurarsi della vegetazione autoctona.	▪ Monitoraggio continuo della presenza di specie nidificanti nei pressi del sito estrattivo. ▪ A cadenza annuale verrà fornito un report dell'avifauna presente nei pressi del sito estrattivo e nella zona del Biforco.

8.6.3 Cronoprogramma Monitoraggio 1° e 2° FASE

CRONOPROGRAMMA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE												
2020*	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione					X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANALISI ACQUE												
Analisi acque di lavorazione						X*						
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA, ACQUE												X

CRONOPROGRAMMA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE												
2021	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione					X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANALISI ACQUE												
Analisi acque di lavorazione						X*						
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA, ACQUE SOTTERRANEE												X

CRONOPROGRAMMA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE												
2022	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione					X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANALISI ACQUE												
Analisi acque di lavorazione						X*						
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA, ACQUE												X

CRONOPROGRAMMA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE												
2023	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione					X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANALISI ACQUE												
Analisi acque di lavorazione						X*						
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA, ACQUE												X

POST OPERAM

CRONOPROGRAMMA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE												
2026	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione					X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA, ACQUE												X

*** Il monitoraggio in corso d'opera avrà inizio dopo l'avvio del Piano di Coltivazione.**
****Mese indicativo; il monitoraggio verrà realizzato in primavera o autunno durante il periodo di massime precipitazioni.**