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 VAGLI SOTTO (LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA FOSSA DEI TOMEI SITA NEL BACINO DI MONTE PALLERINA

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

Società:

ESCAVAZIONE FOSSA DEI TOMEI SRL
Via Maggiani, 143
54033 Carrara (MS)

I Professionisti

Dott. Agronomo
Alberto Dazzi

Dott. Geologo
Zeno Giacomelli

Dott. Geologo
Brunello Forfori

dicembre 2020

SOMMARIO

1 PREMESSA **2**
2 ARIA **4**
2.1 Emissioni acustiche **4**
2.2 Emissioni in atmosfera **4**
3 ACQUA **5**
3.1 Monitoraggio delle acque di lavorazione e delle AMD **5**
3.2 Frequenza/durata dei monitoraggi **6**
4 SUOLO E SOTTOSUOLO **7**
5 BIODIVERSITA' **8**
5.1 Introduzione **8**
5.2 Metodologia di indagine **8**
5.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio **8**
5.4 Parametri descrittori (indicatori) **9**
5.5 Frequenza/durata dei monitoraggi **10**
5.6 Metodologie di riferimento **12**
6 CRONOPROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE **17**

1 PREMESSA

Su incarico della ditta **ESCAVAZIONE FOSSA DEI TOMEI SRL**, i sottoscritti hanno redatto il presente Progetto di monitoraggio ambientale per il progetto di coltivazione della cava Fossa dei Tomei, 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.) considerando gli Indirizzi metodologici specifici di ciascuna componente ambientale.

Si premette che la Società si sta attivando per ottenere le certificazioni ambientale ISO-14001 e sicurezza ISO-45001; si prevede che la società possa concludere l'iter delle certificazioni entro il termine della prima fase di lavoro.

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

Tabella 1 – Schema generale di Monitoraggio ambientale.

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE
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 o sostituzione degli stessi.
ARIA (CANIERE ESTERNO)	Polveri e IPA	Esa Studio – Massa o altro laboratorio attrezzato e titolato	ASL ARPAT PARCO	Annuale o superiore, comunque da giustificare dal tecnico	verifica del ciclo produttivo e dello stato dei mezzi in particolare dei sistemi di abbattimento delle polveri sottili (PM10).
ARIA DEL SOTTERRANEO	Aria del sotterraneo e fumi dei mezzi - all'apertura del sotterraneo secondo quanto previsto dal dpr n°128/1959 e s.m.i.	Esa Studio – Massa o altro laboratorio attrezzato e titolato	ASL ARPAT PARCO	Tempistiche come da DPR n°128/1959 e s.m.i. – eventuali variazioni da indicare da parte dell'ingegnere capo	revisione dei mezzi, revisione del circuito di ventilazione
ACQUA/SUOLO	Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi in relazione allo sviluppo dei sotterranei	Dott. Giacomelli o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	COMUNE PARCO ARPAT	Almeno annuale con il rilievo delle fratture per la relazione di stabilità dei fronti di scavo; con lo sviluppo della coltivazione immediatamente in caso si intercetti una discontinuità con le caratteristiche di cui a lato	A seguito del rinvenimento di cavità carsiche e/o fratture beanti, interruzione delle attività di lavorazione nei suoi pressi, messa in opera di primi approntamenti al fine di impedire collegamento idraulico tra esterno ed interno, rilievo inziale ed invio di comunicazione al Comune ed all'Ente Parco delle Alpi Apuane come previsto da NTA e NTG del PABE. A seguito delle verifiche condotte, nel caso in cui la valenza della cavità carsica sia ritenuta "non rilevante" si procederà con sigillatura con resine atossiche o cemento idraulico da riportare in relazione annuale e su carta delle fratture comunque potendo procedere nella coltivazione con approntamenti nel taglio e gestione delle acque che escludano interferenza con il sistema carsico. Nel caso invece che la valenza della cavità carsica sia ritenuta "rilevante" e ne sarà attestato il valore geomorfologico, idrogeologico ed ambientale non sarà possibile eseguire alcun tipo di lavorazione nelle sue vicinanze e dovrà essere stabilita una fascia di rispetto in cui non sarà possibile prevedere attività di coltivazione. Il progetto di coltivazione dovrà essere rimodulato tramite la presentazione di una variante al fine di garantire l'integrità della cavità e la sua stabilità nel tempo. Oltre alla fascia di rispetto di cui sopra dovrà essere individuata un ulteriore area in cui prescrivere l'obbligo della lavorazione a secco. Il rimando è alle NTA e NTG approvate con il PABE vigente.
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate - analisi acque	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio certificato	PARCO ARPAT	annuale o a cambio sistema depurazione	Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore responsabile, sorvegliante ai lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE ARPAT	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	Programmazione e progettazione di vasche di maggiori dimensioni o valutazione della bontà complessiva del sistema impiegato
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	Almeno annuale, comunque da consigliare sempre in caso di variazioni nei lavori progettuali	Predisposizione di rilievo almeno annuale secondo le disposizioni contenute nella L.R. 35/2015 per la rispondenza morfologica dello stato annuale con il progetto approvato Preferibile rilievo semestrale o in caso di particolari variazioni nei lavori progettuali (viabilità, sotterranei, etc,.)
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	distinguere marmettola proveniente da tagli a filo da marmettola proveniente da tagli a secco
BIODIVERSITÀ	Flora e Fauna - metodi di monitoraggio definiti nel Piano di monitoraggio di seguito descritto	Sopralluoghi in campo da parte di tecnico naturalista incaricato dalla Società	PARCO	come da cronoprogramma specifico per ciascuna componente ambientale	Vedi voci successive specifiche

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.

2.2 Emissioni in atmosfera

Per le emissioni diffuse in atmosfera (polveri) verrà effettuato un monitoraggio della qualità dell'aria nell'intorno del sito di cava per verificare che le emissioni non pregiudichino la qualità dell'aria secondo le disposizioni del DCRT n°72/2018 – PRQA Piano Regionale della Qualità dell'Aria.

Inoltre verrà fatta la misurazione della qualità dell'aria all'interno della galleria come prescritto dalla normativa di settore (DPR n°128/1959 e D.Lgs. n°624/1996 e s.m.i.).

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE
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.
	Polveri totali polveri inalabili ipa – verifica qualita' dell'aria (esterno)	Esa Studio – Massa o altro laboratorio attrezzato e titolato	ASL ARPAT PARCO	Annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari	Nel caso di superamento dei limiti verifica del ciclo produttivo e dello stato dei mezzi in particolare dei sistemi di abbattimento delle polveri sottili (PM10).
	Aria del sotterraneo e fumi dei mezzi - all'apertura del sotterraneo secondo quanto previsto dal dpr n°128/1959 e s.m.i. dgls n°624/1996 e s.m.i.	Esa Studio – Massa o altro laboratorio attrezzato e titolato	ASL	Annuale – semestrale o con tempistiche differenti in funzione delle disposizioni dell'ing. capo	Nel caso di superamento dei limiti verifica del ciclo produttivo e dello stato dei mezzi. Nel caso di superamento dei limiti si segue la revisione dei mezzi di cava, in particolare dei sistemi di abbattimento delle polveri sottili (PM10).

3 ACQUA

3.1 Monitoraggio delle acque di lavorazione e delle AMD

La ditta esercente 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 (marmettola) e chimici (oli e idrocarburi).

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	ENTE A CUI TRASMETTERLO	PERIODICITA'	AZIONE
ACQUA/SUOLO	Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi in relazione allo sviluppo a cielo aperto e dei sotterranei	Dott. Giacomelli o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	COMUNE PARCO ARPAT	Almeno annuale con il rilievo delle fratture per la relazione di stabilità dei fronti di scavo; con lo sviluppo della coltivazione immediatamente in caso si intercetti una discontinuità con le caratteristiche di cui a lato	A seguito del rinvenimento di cavità carsiche e/o fratture beanti, interruzione delle attività di lavorazione nei suoi pressi, messa in opera di primi approntamenti al fine di impedire collegamento idraulico tra esterno ed interno, rilievo inziale ed invio di comunicazione al Comune ed all'Ente Parco delle Alpi Apuane come previsto da NTA e NTG del PABE. A seguito delle verifiche condotte, nel caso in cui la valenza della cavità carsica sia ritenuta "non rilevante" si procederà con sigillatura con resine atossiche o cemento idraulico da riportare in relazione annuale e su carta delle fratture comunque potendo procedere nella coltivazione con approntamenti nel taglio e gestione delle acque che escludano interferenza con il sistema carsico. Nel caso invece che la valenza della cavità carsica sia ritenuta "rilevante" e ne sarà attestato il valore geomorfologico, idrogeologico ed ambientale non sarà possibile eseguire alcun tipo di lavorazione nelle sue vicinanze e dovrà essere stabilita una fascia di rispetto in cui non sarà possibile prevedere attività di coltivazione. Il progetto di coltivazione dovrà essere rimodulato tramite la presentazione di una variante al fine di garantire l'integrità della cavità e la sua stabilità nel tempo. Oltre alla fascia di rispetto di cui sopra dovrà essere individuata un ulteriore area in cui prescrivere l'obbligo della lavorazione a secco. Il rimando è alle NTA e NTG approvate con il PABE vigente.-
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate - analisi acque	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio certificato	PARCO ARPAT	annuale o a cambio sistema depurazione	Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore responsabile, sorvegliante ai lavori o tecnico incaricato dalla Società	COMUNE ARPAT	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	Programmazione e progettazione di vasche di maggiori dimensioni o valutazione della bontà complessiva del sistema impiegato

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 di settore, considerando le specifiche finalità delle indagini mirate al controllo degli effetti determinati dalla realizzazione/esercizio dell'opera.

Il monitoraggio sarà di conseguenza condotto, <u>come già avviene</u>, una volta l'anno in concomitanza con il periodo di più elevate precipitazioni (autunno), con prelievo di:

- **prelievo di campione delle acque di lavorazione;**
- **prelievo di campione di acque superficiali del Fosso Maracantone.**

così da verificare eventuali variazioni nella composizione.

3.3 Metodologie e valori standard di riferimento

<u>Nonostante non sia previsto scarico nel reticolo idrico superficiale</u>, 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 2 – Valori limiti di emissione in acque superficiali (Tabella 3 Dlgs. 152/2006) – esempio test da effettuare

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

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.

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	Almeno annuale, comunque da consigliare sempre in caso di variazioni nei lavori progettuali	Predisposizione di rilievo almeno annuale secondo le disposizioni contenute nella L.R. 35/2015 per la rispondenza morfologica dello stato annuale con il progetto approvato Preferibile rilievo semestrale o in caso di particolari variazioni nei lavori progettuali (viabilità, sotterranei, etc,.)
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	Distinguere marmettola proveniente da tagli a filo da marmettola proveniente da tagli a secco

*** Parametri elencati in Tabella 3.**
***** 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 3 - Limiti CSC siti ad uso commerciale ed industriale Rif. Titolo V – Parte IV – D. Lgs. 152/2006 s.m.i. – esempio test da effettuare

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

5 BIODIVERSITA'

5.1 Introduzione

Per quanto riguarda la tutela di specie e habitat, essendo l'intervento localizzato all'esterno della ZSC ma a breve distanza dai suoi confini, si è ritenuto prioritario effettuare un approfondimento e un monitoraggio sugli habitat e le specie prioritarie presenti nell'area di studio.

Saranno perpetuati i monitoraggi iniziati nel 2018 relativamente alle specie segnalate nella ZSC Monte Sumbra, ZSC Monte Tambura-Monte Sella e ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane potenzialmente presenti nell'area di studio, in accordo con le Misure di Conservazione della ZSC di cui all'Allegato B della Delibera 1223/2015, già previsti per il vigente progetto di coltivazione.

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.

5.2 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.

5.3 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.

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.

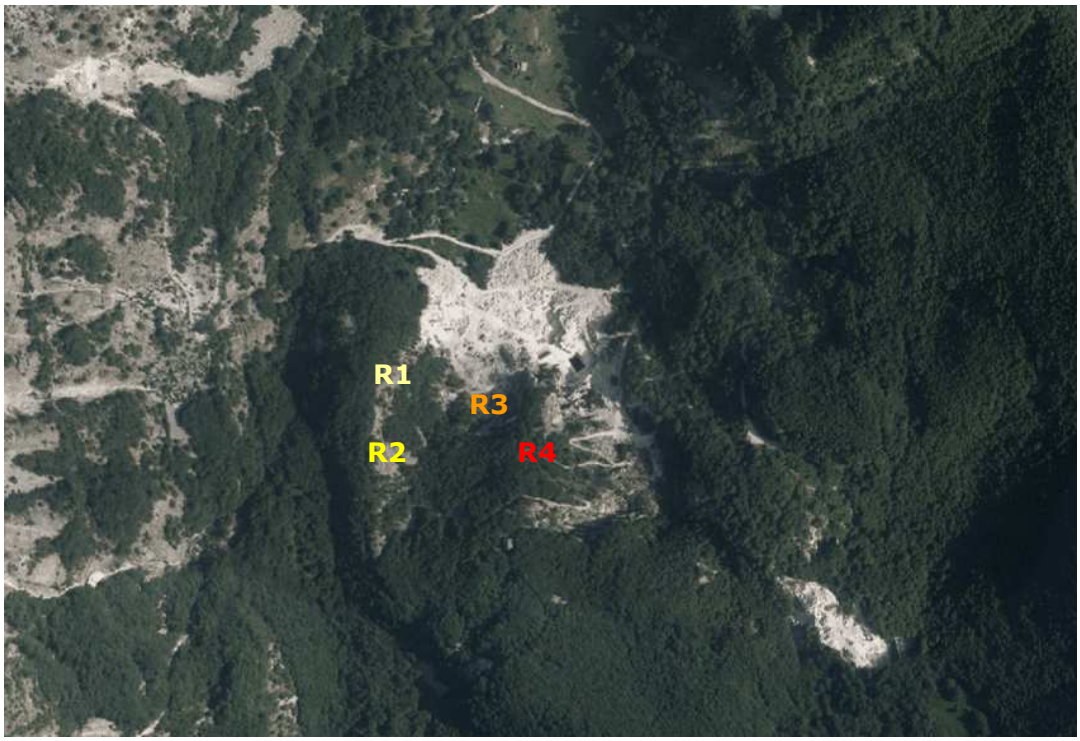

Figura 1 - Aree di monitoraggio floristico e faunistico nella zona oggetto di studio individuati (Ortofoto tratta da Geoscopio)

In **Figura 1**, 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.

5.4 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.

5.5 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: ***Athamanta cortiana**, Aquilegia bertoloni,Biscutella apuana, Carex macrostachys, Carum apuanum, Cerastium apuanum, Rhinantus apuanus* e le altre specie elencate negli standard dataform della ZSC Monte Sumbr, ZSC Monte Tambura-Monte Sella e ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane.

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 monitoraggio 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 periodicità 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 16 - Cronoproprogramma monitoraggi per flora e vegetazione

	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (I FASE)					MONITORAGGIO POST OPERAM	
	2021	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2028**	**2030**
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	annuale	annuale
Variazione nell' estensione degli habitat	annuale	annuale	annuale			annuale	annuale

I monitoraggi proposti su vegetazione e flora verranno eseguiti durante il periodo vegetativo (primavera/estate) mediante almeno 3 sopralluoghi mensili da effettuarsi tra marzo e ottobre. I report di indagine verranno depositati presso il Parco Regionale delle Alpi Apuane entro il 31 Dicembre dell'anno di riferimento.

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:

Anfibi: Ululone dal ventre giallo *(Bombina variegata pachypus),* Salamandrina dagli occhiali, *(Salamandrina terdigitata),* Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra gigliolii)*

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), Picchio muraiolo* (*Tichodroma muraria)* e le altre specie indicate nello standard dataform della ZSC Monte Sumbra, ZSC Monte Tambura-Monte Sella e ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane.

I monitoraggi per l'avifauna verranno eseguiti almeno 3 volte durante il periodo da marzo a luglio e 1 volta tra settembre e ottobre in modo tale da comprendere 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 17 - Cronoproprogramma monitoraggi per la fauna.

	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (I FASE)					MONITORAGGIO POST OPERAM	
	2021	2022	2023	2024	2025	2028	2030
Stato degli individui	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale
Stato delle popolazioni	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale	annuale

5.6 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.

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 specie vegetali pregiate, la qualità 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'integrità 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'attività 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.

Fauna

Le specie animali possono essere monitorate valutando le caratteristiche dei singoli individui, delle popolazioni e dei loro habitat. Si può 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 difficoltà 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.

Anfibi

Metodologia

Lo studio della fauna anfibia viene effettuato principalmente mediante l'utilizzo della tecnica di censimento scelta e di seguito riportata.

Quadrati e patch*:* l'area di studio viene suddivisa in quadrati di dimensioni uguali, all'interno dei quali vengono contati gli individui presenti. E possibile delimitare ogni plot con pali o linee predefinite. Tutti gli anfibi nel quadrato esaminato saranno catturati e monitorati, successivamente saranno liberati nel quadrato di provenienza e ci si sposterà a delimitare ed indagare il quadrato successivo. I quadrati di campionamento devono essere distanziati di circa 100 metri l'uno dall'altro, in modo tale che gli animali di un quadrato non riescano a spostarsi in quelli limitrofi durante i rilievi. Il metodo dei patch invece si basa sul fatto che le popolazioni di anfibi tendono a concentrarsi in microhabitat specifici che rappresentano quindi le aree di indagine. Oppure:

Visual Encounter Surveys*:* consiste nel percorrere un'area a piedi, secondo una tempistica stabilita, ed annotare le specie e gli individui osservati durante il percorso. A differenza del transetto di campionamento questo metodo puo essere applicato intorno ad una pozza e lungo un percorso a reticolo ed e generalmente utilizzato per monitorare superfici molto ampie.

Unità di campionamento

Nei censimenti a vista l'unita di campionamento e costituita generalmente da un transetto lineare di lunghezza prestabilita; vengono contati gli esemplari che si osservano a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo. Per ottenere informazioni utili in un'area di studio si devono identificare almeno 25 – 30 transetti lunghi circa 100 metri e larghi 2 metri.

Frequenza della raccolta dati

Gli anfibi devono essere monitorati con frequenza annuale durante i tre periodi "biologici":riproduttivo, post-riproduttivo, pre-ibernazione.

Eventuali indici/indicatori derivati o collegati alla raccolta dati

I quadrati, i transetti, i patch e la stima quantitativa delle larve forniscono informazioni sulla densita. La compilazione di checklist e il visualencontersurveys forniscono informazioni sulla ricchezza specifica.

6 CRONOPROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le date proposte nel cronoprogramma di monitoraggio saranno variabili in funzione della data di approvazione del progetto, della fase di cantiere e quella in corso d'opera, nonché agli andamenti stagionali di precipitazioni e temperature quindi potrebbero essere soggette a modifiche, anno per anno.

Le X nelle tabelle sottostanti indicano i periodi di monitoraggio possibili: le date di campionamento verranno scelte anno per anno.

I monitoraggi proposti su vegetazione e flora verranno eseguiti durante il periodo vegetativo (primavera/estate) mediante almeno 3 sopralluoghi da effettuarsi tra marzo e ottobre. I monitoraggi per l'avifauna verranno eseguiti almeno 3 volte durante il periodo da marzo a luglio e 1 volta tra settembre e ottobre in modo tale da comprendere i periodi di riproduzione e migrazione di tutte le specie animali oggetto di studio.

I monitoraggi verranno effettuati ogni anno in corso d'opera, ogni 3 anni in fase post operam.

Dei risultati del monitoraggio verrà data comunicazione annuale agli Enti preposti.

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE - IN CORSO D'OPERA (1° e 2° FASE)												
2021*	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
ARIA												
Rumore	al cambio del macchinario											
Polveri (cantiere esterno)	annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari											
Aria e fumi del sotterraneo	annuale – semestrale in funzione delle disposizioni dell'ing. capo											
SUOLO E SOTTOSUOLO												
Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione	In caso di rinvenimento											
Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione	annuale											
Test di cessione derivati dei materiali da taglio	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere											
Test di cessione marmettola	annuale – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento											
ACQUA												
Analisi acque di lavorazione	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Analisi sedimenti	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento											
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura report con indicazione degli esisti delle analisi effettuate	Entro 31 gennaio anno successivo											

* data presunta di avvio coltivazione

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO BIODIVERSITA' - IN CORSO D'OPERA (1° e 2° FASE)												
2022	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
ARIA												
Rumore	al cambio del macchinario											
Polveri (caniere esterno)	annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari											
Aria e fumi del sotterraneo	annuale – semestrale in funzione delle disposizioni dell'ing. capo											
SUOLO E SOTTOSUOLO												
Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione	In caso di rinvenimento											
Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione	annuale											
Test di cessione derivati dei materiali da taglio	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere											
Test di cessione marmettola	annuale – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento											
ACQUA												
Analisi acque di lavorazione	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Analisi sedimenti	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento											
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni di uccelli			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura report con indicazione degli esisti delle analisi effettuate	Entro 31 gennaio anno successivo											

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE - IN CORSO D'OPERA (1° e 2° FASE)												
2023	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
ARIA												
Rumore	valutazione al III anno di attività e al cambio del macchinario											
Polveri (cantiere esterno)	annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari											
Aria e fumi del sotterraneo	annuale – semestrale in funzione delle disposizioni dell'ing. capo											
SUOLO E SOTTOSUOLO												
Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione	In caso di rinvenimento											
Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione	annuale											
Test di cessione derivati dei materiali da taglio	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere											
Test di cessione marmettola	annuale – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento											
ACQUA												
Analisi acque di lavorazione	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Analisi sedimenti	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento											
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni di uccelli			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura report con indicazione degli esisti delle analisi effettuate	Entro 31 gennaio anno successivo											

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE - IN CORSO D'OPERA (1° e 2° FASE)												
2024	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
ARIA												
Rumore	al cambio del macchinario											
Polveri (caniere esterno)	annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari											
Aria e fumi del sotterraneo	annuale – semestrale in funzione delle disposizioni dell'ing. capo											
SUOLO E SOTTOSUOLO												
Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione	In caso di rinvenimento											
Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione	annuale											
Test di cessione derivati dei materiali da taglio	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere											
Test di cessione marmettola	annuale – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento											
ACQUA												
Analisi acque di lavorazione	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Analisi sedimenti	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento											
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni di uccelli			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
OMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura report con indicazione degli esisti delle analisi effettuate	Entro 31 gennaio anno successivo											

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE – IN CORSO D'OPERA (1° e 2° FASE)												
2025	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
ARIA												
Rumore	al cambio del macchinario											
Polveri (caniere esterno)	annuale o con tempistiche da definire da parte del tecnico in funzione di variazioni del ciclo di lavoro o dei macchinari											
Aria e fumi del sotterraneo	annuale – semestrale in funzione delle disposizioni dell'ing. capo											
SUOLO E SOTTOSUOLO												
Verifica presenza cavità carsiche e fratturazione	In caso di rinvenimento											
Verifica stato e rispondenza lavori di coltivazione	annuale											
Test di cessione derivati dei materiali da taglio - dispersione inquinanti	al momento della cessione dei derivati a ditte terze e nel caso di impiego di materiale esterno per eventuali riempimenti/attivita' di cantiere											
Test di cessione marmettola	annuale – da inizio attivita' prime analisi al primo conferimento											
ACQUA												
Analisi acque di lavorazione	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Analisi sedimenti	annuale o a cambio del sistema di depurazione											
Dimensionamento vasche e strutture AMPP	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento											
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni di uccelli			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura report con indicazione degli esisti delle analisi effettuate	Entro 31 gennaio anno successivo											

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE - POST OPERAM												
2027	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
BIODIVERSITA'												
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni di uccelli			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA.	Entro 31 gennaio anno successivo											

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE - POST OPERAM												
2030	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Analisi parametri indicatori elencati in relazione			X	X	X	X	X		X			
FAUNA												
UCCELLI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X		X			
ANFIBI												
Stato degli individui e delle popolazioni					X	X	X	X	X			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate su: FLORA, FAUNA.	Entro 31 gennaio anno successivo											