ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

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

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI CARRARA (MS)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DI CAVA "PRATAZZOLO B" N°9 BACINO DI PESCINA BOCCANAGLIA BASSA

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE – REVISIONE 1
(ai sensi dell'art. 22 lettera e) del Dlgs. 152/2006)

Società:

Dell'Amico Michele S.r.l.

Via del Medico, 11
54033 Carrara (MS)

Il Professionista

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Carrara, febbraio 2024

INDICE

1 PREMESSA 2

2 ACQUA 4

2.1 Verifica e controllo strutture di gestione acque 4

2.2 Monitoraggio ambiente idrico 4

2.2.2 Parametri descrittori (indicatori) 4

2.2.3 Frequenza/durata dei monitoraggi 5

3 SUOLO 6

3.1 Analisi dei derivati dei materiali di taglio e dei fanghi di lavorazione 6

3 ARIA 7

3.1 Campionamento per ricerca di inquinanti 7

5 BIODIVERSITA' 8

5.1 Metodologia di indagine 8

5.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio 8

5.3 Parametri descrittori (indicatori) 9

5.4 Frequenza/durata dei monitoraggi 10

5.5 Metodologie di riferimento 11

5.6 Cronoprogramma di Monitoraggio ambientale Biodiversità 15

6 CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE 16

1 PREMESSA

Su incarico della Ditta **Dell'Amico Michele S.r.l.**, il sottoscritto Dott. Agronomo Alberto Dazzi ha redatto il presente aggiornamento del Progetto di Monitoraggio ambientale previsto per il progetto di coltivazione della cava n°9 "PRATAZZOLO", come previsto dall'art. 22 lettera e) del Dlgs 152/2006.

Tale aggiornamento prevede specifiche misure di monitoraggio delle matrici al fine di verificare il potenziale impatto del processo di resinatura, a seguito di richiesta di integrazioni da parte degli uffici di Arpat in occasione della Conferenze dei servizi del 18 gennaio 2024.

Le integrazioni sono riportate in carattere azzurro per facilitarne la lettura.

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.

Tabella 1 – Schema generale Progetto Monitoraggio ambientale.

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	FREQUENZA	AZIONI CORRETTIVE
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	modifiche in caso di sottodimensionamento del sistema
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate riportati in Tabella 2 della presente trattazione	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio accreditato	Semestrale o a cambio sistema depurazione. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia
ACQUA /SUOLO E SOTTOSUOLO	Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi.	Dott. Geologo o direttore dei lavori o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	La frequenza di controllo della presenza di cavità carsiche e/o fratture beanti è continua da parte del personale addetto. Il direttore dei lavori o il tecnico incaricato effettua un controllo mensile della presenza di tali cavità e aggiorna la carta delle fratture se necessario. Al ritrovamento di cavità carsiche informa tempestivamente l'autorità competente (ARPAT)	In caso di rinvenimento sigillatura con resine atossiche e/o cemento idraulico.
ARIA	▪ COV+Epicloridrina (campionamento passivo UNI EN ISO 16017-2 e nella UNI EN 14662-5) ; ▪ Ammine (2546-2002 NIOSH) ; ▪ Aldeidi (NIOSH 2538, 3507).	Campionamento da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio abilitato	Tre misurazioni annue. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Da valutare a seguito dei valori rilevati
SUOLO E SOTTOSUOLO	Test di cessione potenziali inquinanti derivati dei materiali da taglio a secco - dispersione inquinanti sul suolo	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio accreditato	Nel caso di impiego di materiale per eventuali riempimenti/ attività di cantiere e/o di ripristino ambientale	In caso di superamento del CFC individuazione ed eliminazione della fonte inquinante
SUOLO/ACQUA	Analisi dei fanghi di lavorazione sui seguenti parametri: ▪ Idrocarburi C>12 mg/Kg s.s. (UNI EN 14039) ▪ Epicloridrina (EPA5030), Metilammina (EPA 3550+8270) ▪ Aldeidi (EPA5032)	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio abilitato	Semestrale. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Da valutare a seguito di valori rilevati
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	Come da cronoprogramma specifico per ciascuna componente ambientale	Come previsto per ciascuna componente ambientale

2 ACQUA

2.1 Verifica e controllo strutture di gestione acque

La ditta esercente ha elaborato delle procedure di gestione delle acque di lavorazione, AMD e AMPP 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	FREQUENZA	AZIONE
ACQUA/SUOLO	Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante potenzialmente interferente con circuiti profondi.	Dott. Geologo o direttore dei lavori o altro tecnico abilitato incaricato dalla Società	La frequenza di controllo della presenza di cavità carsiche e/o fratture beanti è continua da parte del personale addetto. Il direttore dei lavori o il tecnico incaricato effettua un controllo mensile della presenza di tali cavità e aggiorna la carta delle fratture se necessario. Al ritrovamento di cavità carsiche informa tempestivamente l'autorità competente (ARPAT)	In caso di rinvenimento sigillatura con resine atossiche e/o cemento idraulico.
ACQUA	Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP	Direttore lavori o tecnico incaricato dalla Società	a seguito di eventi meteorici importanti verifica del funzionamento	modifiche in caso di sottodimensionamento del sistema

2.2 Monitoraggio ambiente idrico

Come desunto dalle informazioni del Direttore Responsabile e del titolare, la cava Pratazzolo opera con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, volto al recupero, decantazione e riutilizzo delle stesse.

I fanghi presenti sui piani di lavoro dallo scorrimento delle acque e dal movimento dei mezzi vengono regolarmente raccolte e stoccate all'interno di sacchi destinati allo smaltimento con codice CER di riferimento.

La dimensione delle vasche risulta sufficiente per il trattamento delle AMD.

Per la qualità delle acque superficiali e profonde si provvederà ad un monitoraggio annuale della qualità delle acque sulla base di alcuni parametri principali e dei limiti individuati nella normativa Nazionale Tab. 3 – D. Lgs.vo n°152/2006 s.m.i. sulla qualità delle acque superficiali e in base ai possibili inquinanti prodotti dal processo di resinatura.

Il monitoraggio sarà condotto semestralmente, con prelievo di campioni di acqua all'interno delle vasche di decantazione delle acque in uscita dall'impianto di depurazione razione; questo al fine di verificare l'efficacia del sistema di depurazione delle acque con filtri a sacco presente in cava.

2.2.2 Parametri descrittori (indicatori)

La scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito e dovrà porre particolare attenzione alla valutazione dell'obiettivo di "non deterioramento" delle componenti ecosistemiche del corpo idrico, introdotto dalla DQA.

Quando specifiche pressioni e relativi impatti, pur non facendo variare la "classe di qualità di un corpo idrico", così come definita dalla normativa di settore, comportano una "tendenza" al peggioramento in termini di qualità, dovranno essere utilizzati specifici indicatori/indici in quanto la tendenza registrata potrebbe portare a far variare la classe dell'indicatore/indice in successivi periodi temporali.

Premesso che **l'attività della cava Pratazzolo non comporta alcun scarico in acque superficiali**, i parametri di riferimento per la valutazione della qualità delle acque sono quelli di seguito proposti, volti all'individuazione di inquinanti potenzialmente derivanti dal processo di coltivazione e resinatura :

Tabella 2 – Parametri analisi semestrali acque di lavorazione

pH	*APAT IRSA CNR 2060*
Conducibilità	*APAT IRSA CNR 2030*
Materiali grossolani	*APAT CNR IRSA 2090*
Solidi sospesi totali	*APAT CNR IRSA 2090*
COD	*APAT CNR IRSA 5130*
BOD_5	*APAT CNR IRSA 5120*
Solfati	*APAT IRSA CNR 4020*
Cloruri	*APAT IRSA CNR 4020*
Fosforo totale	*APAT IRSA CNR 4020*
Idrocarburi Totali	*APAT CNR IRSA 5160*
Solventi organici	*APAT CNR IRSA 5140*
Epicloridrina	
Fenoli	*APAT CNR IRSA 5070*
Ammine alifatiche	*APAT CNR IRSA 5020*

2.2.3 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 primo anno di coltivazione il monitoraggio sarà condotto semestralmente con prelievo di campioni nei bacini di accumulo delle acque di lavorazione o nelle vasche di decantazione delle stesse, così da verificare eventuali variazioni.

A seguito dei risultati delle analisi il prelievo può essere ridotto ad una volta l'anno, oppure, nel caso di superamento dei limiti, si dovrà prevedere una revisione dell'impianto di riciclo delle acque o cambiamento di tecnologia.

Tabella 3 – Frequenza e durata dei monitoraggi relativi alle acque

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	FREQUENZA	AZIONE
ACQUA	Verifica inquinanti nelle acque depurate riportati in Tabella 2	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio accreditato	Semestrale o a cambio sistema depurazione. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Nel caso di superamento dei limiti revisione dell'impianto di riciclo delle acque/cambiamento di tecnologia

3 SUOLO

3.1 Analisi dei derivati dei materiali di taglio e dei fanghi di lavorazione

Per quanto riguarda il sistema "suolo" le analisi riguardano principalmente la ricerca di inquinanti nei derivati dei materiali di taglio utilizzabili per i ripristini, riempimenti o attività di cantiere e le analisi dei fanghi di lavorazione per la ricerca di inquinanti derivanti dal processo di resinatura.

Per verificare che le terre da utilizzare nel ripristino del sito non siano inquinate, verranno eseguiti dei prelievi dai cumuli portati nella zona da ripristinare, prima della loro definitiva stesa e sottoposti a test di cessione.

Se dalle analisi le terre non risultano inquinate verranno utilizzate per il ripristino morfologico, altrimenti l'intero cumulo dovrà essere smaltito come rifiuto inquinato, come da normativa.

Il montoraggio verrà eseguito nel caso di impiego di materiale per eventuali riempimenti/ attivita' di cantiere.

In caso di superamento del CFC si procederà all'individuazione e all'eliminazione della fonte inquinante.

Nel caso dei fanghi di lavorazione, verranno ricercati i seguenti parametri:

- Idrocarburi C>12 mg/Kg s.s. (UNI EN 14039)
- Epicloridrina (EPA5030), Metilammina (EPA 3550+8270)
- Aldeidi (EPA5032)

A seguito dei risultati delle analisi il prelievo può essere ridotto ad una volta l'anno, oppure, nel caso di superamento dei limiti, si dovrà prevedere l'applicazione di misure correttive.

Le azioni correttive da applicare in caso di superamento dei limiti verranno individuate a seguito dei risultati delle analisi, a seguito di confronto con tecnici e tempestivamente comunicate agli enti competenti.

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	FREQUENZA	AZIONI CORRETTIVE
SUOLO	Test di cessione potenziali inquinanti derivati dei materiali da taglio a secco - dispersione inquinanti sul suolo	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio abilitato	nel caso di impiego di materiale per eventuali riempimenti/ attivita' di cantiere	In caso di superamento del CFC individuazione ed eliminazione della fonte inquinante
SUOLO	Analisi dei fanghi di lavorazione seguenti parametri: ▪ Idrocarburi C>12 mg/Kg s.s. (UNI EN 14039) ▪ Epicloridrina (EPA5030), Metilammina (EPA 3550+8270) ▪ Aldeidi (EPA5032)	Prelievo da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio abilitato	Semestrale. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Da valutare a seguito di valori rilevati

3 ARIA

3.1 Campionamento per ricerca di inquinanti

Il monitoraggio delle emissioni di inquinanti sulla componente aria derivanti dal processo di resinatura, non essendo attualmente prevista una normativa ambientale specifica, verrà effettuato con le modalità previste dalla norma UNI EN 689:2019 – Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Misura dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici – Strategia per la verifica della conformità con i valori limite di esposizione occupazionale".

Un tecnico competente andrà ad effettuare **tre sequenze di misure** agli addetti resinatura, con ricerca dei seguenti paramentri:

- COV+Epicloridrina (campionamento passivo UNI EN ISO 16017-2 e nella UNI EN 14662-5) ;
- Ammine (2546-2002 NIOSH) ;
- Aldeidi (NIOSH 2538, 3507).

Il campionamento verrà effettuato con le modalità previste ai sensi della 689:2019 e su indicazione delle metodiche analitiche per microinquinante, **per almeno 6 ore.**

Certificazione con livello di esposizione e valori riferiti al D.LGS 81/2008 e smi, D.Lgs 44, direttive comunitarie.

Le azioni correttive da applicare in caso di superamento dei limiti verranno individuate a seguito dei risultati delle analisi, a seguito di confronto con tecnici e tempestivamente comunicate agli enti competenti.

MATRICE AMBIENTALE	PARAMETRO/I DA VALUTARE/MISURARE	ESECUTORE ANALISI/VALUTAZIONE	FREQUENZA	AZIONI CORRETTIVE
ARIA	▪ COV+Epicloridrina (campionamento passivo UNI EN ISO 16017-2 e nella UNI EN 14662-5) ; ▪ Ammine (2546-2002 NIOSH) ; ▪ Aldeidi (NIOSH 2538, 3507).	Campionamento da tecnico incaricato ditta ed analisi laboratorio abilitato	Tre misurazioni annue. In base ai risultati della prima annualità verrà stabilito se modificare la frequenza di campionamento.	Da valutare a seguito di valori rilevati

5 BIODIVERSITA'

5.1 Metodologia di indagine

Per quanto riguarda la tutela di specie e habitat, essendo l'intervento localizzato all'esterno della ZPS e molto lontano dalla ZSC, si è ritenuto prioritario predisporre un approfondimento e un monitoraggio delle principali componenti biotiche ovvero flora e fauna.

Particolare attenzione verrà posta nel censimento delle specie segnalate per la ZSC Monte Borla e Rocca di Tenerano e la ZPS Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane.

Considerata inoltre la vicinanza con il sito della Centaurea del Monte Borla si provvederà al censimento dei pavimenti calacarei presenti nei dintorni della cava e alla verifica della presenza della specie.

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".

I monitoraggi saranno effettuati da personale di comprovata esperienza in materia.

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.

5.2 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 nel 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.

In **Figura 1**, si individua l' area di monitoraggio al fine di conservare le specie di flora e fauna; al suo interno verranno scelti alcuni plot per il rilievo floristico, mentre tutta l'area verrà indagata per i rilievi faunistici.

Figura 1 - Area di monitoraggio proposte nella zona oggetto di studio (Ortofoto tratta Geoscopio)

Habitat:

- **4030 Lande secche europee**
- **6210 Praterie aride seminaturali e facies arbustive dei substrati calcarei (Festuco-Brometea)**
- **8210 Rocce calcaree con vegetazione casmofitica**
- **5130 Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli**

5.3 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.

5.4 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, Centaurea montis-borlae***.

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.

Si propone un monitoraggio con sopralluoghi eseguito almeno 3 volte durante il periodo da aprile a luglio e 1 volta tra settembre e ottobre in modo tale da comprendere i periodi di anatesi delle specie oggetto di studio.

I monitoraggi verranno effettuati ogni anno in corso d'opera, in funzione delle date di approvazione del progetto, ogni 3 anni in fase post operam.

Dei risultati del monitoraggio verrà data comunicazione annuale all'Ente Parco Regionale delle Alpi Apuane.

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: Calandro (Anthus campestris), Codirossone (*Monticola saxatilis*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax),* Gheppio *(Falco tinnuculus),* Falco pellegrino *(Falco peregrinus)*

I monitoraggi per l'avifauna verranno eseguiti almeno 3 volte durante il periodo da aprile 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, in funzione delle date di approvazione del progetto, ogni 3 anni in fase post operam.

Dei risultati del monitoraggio verrà data comunicazione annuale all'Ente Parco Regionale delle Alpi Apuane.

5.5 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.

5.5.1 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.

5.5.2 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.

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.

5.6 Cronoprogramma di Monitoraggio ambientale Biodiversità

Le date proposte nel cronoprogramma di monitoraggio saranno variabili in funzione della data di approvazione del progetto, dell'inzio 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.

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA												
	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			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica FLORA e FAUNA												X

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM												
	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			
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica FLORA e FAUNA												X

6 CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le date proposte nel cronoprogramma di monitoraggio saranno variabili in funzione della data di approvazione del progetto, nonché degli andamenti stagionali di precipitazioni e temperature quindi potrebbero essere soggette a modifiche, anno per anno.

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

Dei risultati del monitoraggio verrà data comunicazione annuale agli Enti preposti ento il 31 gennaio dell'anno successivo a quello di riferimento.

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA												
I e II FASE	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
SUOLO												
Test di cessione potenziali inquinanti derivati dei materiali da taglio						X						
Verifica presenza cavita' carsiche e fratturazione beante						X						
ARIA												
Ricerca inquinanti					X	X	X					
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			
ACQUA												
Dimensionamento vasche e strutture AMPP – evitare scarichi di AMPP (continuo)						X						
Verifica inquinanti nelle acque depurate riportati in Tabella 2 della presente trattazione					X			X				
Analisi dei fanghi di lavorazione					X			X				
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate.												X

X = periodi di monitoraggio possibili