

 Global Generation Italy HSEQ	Tipo documento/Document type Relazione	Codifica documento/Document code MA060RE01SAMO	Data/Date 12/07/2016
	Progetto Generale/General Project: Progetto di recupero ambientale Miniera Santa Barbara		Pagina/Sheet 0 di 19
	Progetto/Project: Titolo/Title: Analisi delle osservazioni, delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative agli aspetti floro-faunistici di riassetto e piano d'indagine floristico vegetazionale	Area di intervento/Zone: 	Indice Sicurezza/ Security Index <i>Uso Pubblico</i>

Progetto di recupero ambientale Area Mineraria Santa Barbara

Analisi delle osservazioni, delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative agli aspetti floro-faunistici di riassetto e piano d'indagine floristico vegetazionale

00	12/07/2016	Prima emissione	CESI
Rev.	Data Date	Oggetto della revisione Object of review	Redazione Editing	Collaborazioni Cooperations	Approvazione Approval	Emissione Emission

Cliente Enel Produzione

Oggetto DEC VIA 938/2009. Analisi delle osservazioni, delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative agli aspetti florofaunistici degli interventi di riassetto e piano d'indagine floristico vegetazionale.

Ordine Attingimento n. 4000397398 del 21.05.2015 Contratto Aperto n. 8400060396 del 22.11.2013

Note Rev. 0 (AG14EMS048 – Lettera di trasmissione n. B6014849)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 19 **N. pagine fuori testo** 0

Data 10/12/2015

Elaborato EMS - Perotti Maurizio
B5006108 3711 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B5006108 3741 VER

Approvato EMS - Maspero Mario (Project Manager)
B5006108 3270 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2016 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA.....	3
2	ANALISI DELLE OSSERVAZIONI, PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI CONTENUTE NEL DEC. N. 938 DEL 29/07/2009 E NEI DOCUMENTI AI CUI FA RIFERIMENTO.....	6
2.1	Opere a verde	6
2.2	Fauna.....	8
2.3	Analisi della struttura agraria	11
3	QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA VEGETAZIONE	12
3.1	Ambiti di vegetazione	12
3.1.1	Aree abitate e aree industriali	13
3.1.2	Seminativi.....	13
3.1.3	Oliveti.....	13
3.1.4	Pascoli.....	13
3.1.5	Impianti di arboricoltura	14
3.1.6	Boschi di latifoglie	14
3.1.7	Vegetazione avventizia	14
3.1.8	Vegetazione nitrofila e ripariale.....	15
3.2	Evoluzione del quadro vegetazionale e criteri generali di progettazione del ripristino delle cenosi vegetali.....	15
4	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE DELLE AREE DI INTERVENTO PER IL RIASETTO DELLA MINIERA DI S. BARBARA.....	17
4.1	Individuazione degli ambiti omogenei di vegetazione.....	17
4.2	Rilievi fitosociologici	17
4.3	Verifica e attribuzione della tipologia di habitat.....	18
5	BIBLIOGRAFIA	19

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	10/12/2015	B5006108	Prima emissione

1 PREMESSA

Per il progetto di "Recupero ambientale della miniera di S. Barbara nei Comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI) - costruzione dei bacini di Castelnuovo dei Sabbioni e Allori all'interno della miniera di S. Barbara e riassetto idrografico e morfologico dell'area di miniera" è stato emesso il decreto di compatibilità ambientale n. 938 del 29/07/2009 (decreto VIA) da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e l'autorizzazione della Regione Toscana n. 416 del 09 febbraio 2010 con prescrizioni e raccomandazioni riguardanti, tra gli altri aspetti, le opere di sistemazione a verde e le indagini relative alla fauna. In particolare, il decreto fa riferimento a quanto indicato dalla Commissione Tecnica per le Verifiche dell'Impatto Ambientale VIA-VAS (**parere n. 224 del 19/12/2008**) che nell'elenco dei "valutato che" riporta diverse osservazioni relative all'analisi delle criticità floro-vegetazionali e faunistiche dell'area in esame, anche in relazione agli interventi di riqualificazione ambientale:

punto 6

prescrizioni

- il Nucleo di Valutazione dell'impatto ambientale della Regione Toscana nel parere n. 60 della seduta dell'11 luglio 2007 prescrive che le carte tematiche in scala 1:10000 debbano evidenziare le aree oggetto di ripristino e i relativi interventi di imboscamento quali: la scelta delle specie arboree, arbustive ed erbacee nonché i sestri di impianto e le successive cure colturali. In tali progetti deve essere fatto esplicito riferimento alla LR 39/2000 e al successivo DPGR 48/R/2003";

criticità residue

- con l'eccezione delle specie acquatiche non è fatto cenno alla provenienza dei semi e degli esemplari da utilizzare per gli interventi di piantumazione pur richiamandosi ripetutamente alla volontà di utilizzare ceppi autoctoni;
- per le specie acquatiche, pur facendo riferimento ai Laghi di Chiusi e di Alviano ai fini del reperimento delle specie vegetali da utilizzare per le sistemazioni naturalistiche, non sono esplicitate le modalità di riproduzione o comunque di approvvigionamento delle stesse;
- nella descrizione degli interventi di sistemazione naturalistica del Lago di Castelnuovo non è fatto cenno al legame tra le specie vegetali idrofite e le caratteristiche chimico - fisiche delle acque. Tali connessione è di fondamentale importanza per la programmazione della rinaturalizzazione delle cenosi acquatiche;
- per quanto riguarda gli interventi di sistemazione naturalistica delle "scarpate Allori" è previsto l'uso di specie vegetali quali ad esempio *Alnus incana*, *Hippophae rhamnoides*, *Eleagnos angustifolia*, *Eleagnos umbellata* che non sono presenti nell'area vasta e il cui uso sembrerebbe contraddire gli intenti di rinaturalizzazione dell'area. In particolare, gli *Eleagnos* risultano specie esotiche;

- per quanto riguarda gli interventi di sistemazione naturalistica dei Borri non sono indicate le specie da utilizzare per la ricostruzione delle fitocenosi con impianti di ecocelle (palustri, sommerse e terrestri) e talee e le modalità del controllo della vegetazione erbacea nei primi anni anche in relazione alle caratteristiche chimiche delle acque;
- riguardo alla componente Fauna le criticità residue riscontrate sono le seguenti:
 - pur essendo descritte in dettaglio varie tecniche di analisi monitoraggio della fauna di possibile attuazione, non è presente un reale programma di monitoraggio che definisca la tecnica prescelta, i tempi e la frequenza dei rilievi;
 - tra le specie ittiche indicate per il ripopolamento ai fini della pesca sportiva nei bacini di Allori e Castelnuovo il Proponente riporta che "saranno favorite soprattutto *Cyprinus carpio* e *Carassius carassius*". Poiché trattasi di specie alloctone si ritiene opportuno immettere soggetti appartenenti alla sola fauna ittica autoctona del distretto ittiofaunistico Tosco – Laziale;

raccomandazioni

- di non eseguire i lavori durante i mesi primaverili di riproduzione delle specie animali;
- nel realizzare i piccoli bacini destinati alla riproduzione di anfibi e pesci autoctoni, di destinare i bacini con superficie inferiore ai 300 mq ai soli anfibi in quanto la compresenza di specie ittiche può rappresentare un fattore limitante per l'erpetofauna;
- riguardo ai trattamenti anticrittogamici e insetticidi previsti in Progetto Di Massima – Capitolato Tecnico 1 (Aprile 2005) non viene specificato l'uso di prodotti che non risultino di danno alla fauna presente.

Punto 10

Prescrizioni

- Prima della successiva fase progettuale dovrà essere analizzata nel dettaglio la struttura agraria. La maglia agraria che sarà ricostituita deve avere caratteri strutturali analoghi a quella presente nell'area circostante.

Inoltre, il decreto n. 938 del 29/07/2009, accogliendo il parere n. 60 del 11/07/2007 del Nucleo VIA della Regione Toscana, prescrive che prima dell'autorizzazione finale alla realizzazione delle opere, nella successiva fase di progettazione, debbano essere rispettate alcune prescrizioni che riguardano gli aspetti naturalistici:

lettera C

punto 5

- per gli sbarramenti trasversali sui borri deve essere previsto un salto d'acqua di altezza tale da non compromettere la possibilità di risalita da parte della fauna ittica, ove ritenuta necessaria. Qualora ciò non sia possibile, dovranno essere previsti interventi volti alla creazione di rampe o scale di risalita, principalmente nei corsi d'acqua che immettendosi nei bacini lacustri andranno a costituire importanti siti di riproduzione per la fauna ittica";

punto 29

- devono essere forniti elementi di maggior dettaglio sulla base dell'analisi della tessitura agraria. corrispondente all'insieme di fattori fisici e vegetazionali che compongono il disegno del suolo e del paesaggio agrario in merito a sistemazioni idraulico-agrarie (terrazzamenti, ciglionamenti, sistemazioni di piano, argini longitudinali e trasversali, ecc); forma e dimensione dei campi; rete scolante, solcature; colture arboree; piante arboree non colturali e siepi vive; viabilità

campestre. In particolare, in riferimento alla tavola di dicembre 2006 allegata alla relazione paesaggistica, l'intervento di recupero per la "Zona 05" deve prevedere la ricostituzione di zone e fasce boscate in continuità con le zone limitrofe (Zona 04 e Zona 02 sub1); gli interventi di sistemazione finale nelle aree denominate "Zona. 02 sub 1", "Zona 04 sub 1", "Zona 05"; "Zona 015 sub 1" devono tenere conto dei fattori di vulnerabilità presenti sul territorio; in tale senso deve essere prevista la realizzazione di elementi lineari di vegetazione arborea ed arbustiva finalizzati alla ricostituzione di una maglia agraria che tragga i caratteri strutturali da quella presente nell'area circostante"

punto 37

- devono essere previsti opportuni accorgimenti atti ad evitare la proliferazione di insetti potenziali vettori di malattie infettive quali le zanzare e le loro popolazioni, nonché di quelli nocivi alle specie arboree"

Nel presente documento è contenuta l'analisi delle osservazioni, delle prescrizioni, delle raccomandazioni e le soluzioni proposte per la componenti flora e fauna, relative all'insieme degli interventi di progetto, oltre al quadro generale della vegetazione e al piano di caratterizzazione floristico vegetazionale propedeutico alla progettazione delle opere a verde.

2 ANALISI DELLE OSSERVAZIONI, PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI CONTENUTE NEL DEC. N. 938 DEL 29/07/2009 E NEI DOCUMENTI AI CUI FA RIFERIMENTO.

2.1 Opere a verde

Per quanto riguarda la componente floristico-vegetazionale considerata in funzione degli interventi di riqualificazione ambientale, La Commissione Tecnica per le Verifiche dell'Impatto Ambientale VIA-VAS, citata dal decreto n. 938 del 29/07/2009, con il parere n. 224 del 19/12/2008, ha valutato che:

Punto 6

- A. il Nucleo di Valutazione dell'impatto ambientale della Regione Toscana nel parere n. 60 della seduta dell'11 luglio 2007 prescrive che le carte tematiche in scala 1:10000 debbano evidenziare le aree oggetto di ripristino e i relativi interventi di imboscamento quali: la scelta delle specie arboree, arbustive ed erbacee nonché i sestri di impianto e le successive cure colturali. In tali progetti deve essere fatto esplicito riferimento alla LR 39/2000 e al successivo DPGR 48/R/2003".
- B. con l'eccezione delle specie acquatiche non è fatto cenno alla provenienza dei semi e degli esemplari da utilizzare per gli interventi di piantumazione pur richiamandosi ripetutamente alla volontà di utilizzare ceppi autoctoni;
- C. per le specie acquatiche, pur facendo riferimento ai Laghi di Chiusi e di Alviano ai fini del reperimento delle specie vegetali da utilizzare per le sistemazioni naturalistiche, non sono esplicitate le modalità di riproduzione o comunque di approvvigionamento delle stesse;
- D. nella descrizione degli interventi di sistemazione naturalistica del Lago di Castelnuovo non è fatto cenno al legame tra le specie vegetali idrofite e le caratteristiche chimico – fisiche delle acque. Tali connessione è di fondamentale importanza per la programmazione della rinaturalizzazione delle cenosi acquatiche;
- E. per quanto riguarda gli interventi di sistemazione naturalistica delle "scarpate Allori" è previsto l'uso di specie vegetali quali ad esempio *Alnus incana*, *Hippophae rhamnoides*, *Eleagnos angustifolia*, *Eleagnos umbellata* che non sono presenti nell'area vasta e il cui uso sembrerebbe contraddire gli intenti di rinaturalizzazione dell'area. In particolare, gli *Eleagnos* risultano specie esotiche;
- F. per quanto riguarda gli interventi di sistemazione naturalistica dei Borri non sono indicate le specie da utilizzare per la ricostruzione delle fitocenosi con impianti di ecocelle (palustri, sommerse e terrestri) e talee e le modalità del controllo della vegetazione erbacea nei primi anni anche in relazione alle caratteristiche chimiche delle acque;

punto 10

- G. Prima della successiva fase progettuale dovrà essere analizzata nel dettaglio la struttura agraria. La maglia agraria che sarà ricostituita deve avere caratteri strutturali analoghi a quella presente nell'area circostante.

Inoltre, le prescrizioni della Regione Toscana (lettera C del decreto n. 938 del 29/07/2009) in materia di ricostituzione della vegetazione riportate sono:

punto 29

- devono essere forniti elementi di maggior dettaglio sulla base dell'analisi della tessitura agraria, corrispondente all'insieme di fattori fisici e vegetazionali che compongono il disegno del suolo e del paesaggio agrario in merito a sistemazioni idraulico-agrarie (terrazzamenti, ciglionamenti, sistemazioni di piano, argini longitudinali e trasversali, ecc); forma e dimensione dei campi; rete scolante, solcature; colture arboree; piante arboree non colturali e siepi vive; viabilità campestre. In particolare, in riferimento alla tavola di dicembre 2006 allegata alla relazione paesaggistica, l'intervento di recupero per la "Zona 05" deve prevedere la ricostituzione di zone e fasce boscate in continuità con le zone limitrofe (Zona 04 e Zona 02 sub1); gli interventi di sistemazione finale nelle aree denominate "Zona. 02 sub 1", "Zona 04 sub 1", "Zona 05"; "Zona 015 sub 1" devono tenere conto dei fattori di vulnerabilità presenti sul territorio; in tale senso deve essere prevista la realizzazione di elementi lineari di vegetazione arborea ed arbustiva finalizzati alla ricostituzione di una maglia agraria che tragga i caratteri strutturali da quella presente nell'area circostante"

In merito all'item A e alla criticità segnalata all'item F, si è valutato che solamente in sede di progettazione esecutiva dei singoli interventi di riassetto morfologico e idraulico, delle aree individuate in fase di SIA, si può disporre del dettaglio necessario alla progettazione delle attività di ricostituzione della vegetazione. Le condizioni dei substrati dopo le sistemazioni morfologiche e idrauliche in progetto, il potenziale ruolo ecologico dell'area e le sue caratteristiche bioclimatiche devono essere analizzate in sede di progettazione esecutiva degli interventi, al fine di operare scelte progettuali sinergiche che integrino le attività di rimodellamento e messa in sicurezza del territorio con quelle di ricostituzione delle vegetazione. Per ogni singolo progetto esecutivo saranno, quindi, indicate a scala 1:10000 o maggiore le aree di ripristino vegetazionale, le specie erbacee, arbustive e arboree da utilizzare, i sesti d'impianto e le cure colturali successive in conformità alla LR 39/2000 e al successivo regolamento forestale (DPGR 48/R/2003).

Per quanto riguarda la criticità riportata all'item B, il reperimento del materiale vegetale di origine autoctone verrà effettuato per quanto possibile nell'ambito dei vivai presenti nella Regione Toscana e l'origine delle essenze autoctone utilizzate sarà conforme alla disciplina del D.Lgs. n. 386/2003 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione" e quindi debitamente certificate tramite documento che ne attesta la provenienza (All. VIII del D. Lgs. n. 386/2003). Per garantire ulteriormente la provenienza delle essenze previste, si procederà a una fase di marcatura delle piante presso il vivaio, che dovrà essere eseguita sulla base dell'analisi morfologica (la valutazione su base fisiologica, la cui efficacia è ampiamente dimostrata, risulta di difficile applicazione sul piano pratico). Inoltre, si dovrà verificare che i cartellini di accompagnamento delle specie comprese nell'allegato I del D.Lgs 10 Novembre 2003 n° 386 presentino le seguenti informazioni:

- a) numero del certificato principale;
- b) nome del produttore;
- c) quantitativo fornito;
- d) nome botanico e corrente del materiale;
- e) regione di provenienza.

L'osservazione espressa all'item C dell'elenco fa riferimento alla mancanza d'indicazioni precise per il reperimento delle specie di idrofite da utilizzare per gli ambienti lentiche che si creeranno nei laghi in progetto. Attualmente sono presenti sul mercato vivaistico toscano alcune aziende in grado di fornire le specie di idrofite presenti in regione senza

ricorrere alle idrofite presenti nei Laghi di Chiusi e di Alviano. Anche per queste specie si fornirà una certificazione di origine emessa dal fornitore.

Al **item D** delle criticità segnalate si fa riferimento alla relazione tra le specie vegetali idrofite e le condizioni chimico fisiche delle acque del Lago di Castelnuovo nel suo assetto futuro al fine di verificare che l'ambiente sia compatibile con le idrofite proposte nei documenti del SIA. In fase di progettazione esecutiva delle aree d'interesse per la messa a dimora delle idrofite si disporrà dei risultati della modellazione della qualità delle acque del Lago di Castelnuovo e in quella sede si svilupperà l'analisi di compatibilità per la vegetazione acquatica.

Una delle criticità segnalate riguarda l'utilizzo di specie segnalate come alloctone per la sistemazione delle "scarpate Allori" (**item E**). In effetti le specie del genere *Eleagnos*, pur presentando caratteristiche di rusticità, sono estranee all'area e il loro utilizzo sarà evitato. Diversamente, due delle specie proposte in sede di SIA (*Alnus incana*, *Hippophae rhamnoides*) presentano un interesse conservazionistico dovuto alla loro presenza spontanea nell'appennino tosco-emiliano (limite meridionale degli areali di distribuzione). Infatti, per quanto riguarda *Alnus incana*, alcuni autori indicano la sua presenza sull'appennino tosco romagnolo (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi), sebbene al limite meridionale del suo areale, nelle formazioni ripariali e alveali a quote non elevate, dove domina generalmente *Alnus glutinosa* (Vinciani e Agostini, 2008). Inoltre, nella descrizione dell'habitat prioritario 91E0*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), Biondi et al. circoscrivono l'*Alnion incanae* alle formazioni ripariali delle quote alpine più elevate, ma la sua presenza come specie secondaria è compatibile anche alle quote collinari. Pignatti (1982) indica la presenza di *A. incana* in Toscana, con una distribuzione altitudinale da 0 a 1300 m s.l.m.

Inoltre, per quanto concerne la specie *Hippophae rhamnoides*, si segnala che le cenosi di *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* Soest., sono state descritte per la Toscana (Alto Mugello) da Vinciani et al. (2011) come cenosi d'interesse conservazionistico, perché al limite meridionale dell'areale distributivo della specie. Bernetti (1995) conferma che il limite sud di distribuzione di *H. rhamnoides* si indentifica con la valle dell'Arno e anche Pignatti (1982) indica la presenza della specie (*Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* Soest.) nella valle dell'Arno, con distribuzione altitudinale da 50 a 1700 m s.l.m.

Si propone, quindi, di includere le due specie suddette (*A. incana* e *H. rhamnoides* subsp. *fluviatilis*) nell'abaco delle specie da considerare per le sistemazioni dei versanti con substrato litoide.

Infine per quanto riguarda il **punto 29** del parere n. 60 del 11/07/2007 del Nucleo VIA della Regione Toscana, fatto salvo quanto indicato per gli item A e F, si precisa che, con riferimento alla tavola di dicembre 2006¹, le zone 05, 04, e 02 verranno raccordate con formazioni boscate che passando per la Zona 05, costituiranno una connessione (corridoio ecologico) tra il rimboschimento delle Carpinete (Zona 04) e i corpi boscati sul versante Sud del bacino minerario (Zona 02).

2.2 Fauna

La Commissione Tecnica per le Verifiche dell'Impatto Ambientale VIA-VAS, citata dal decreto n. 938 del 29/07/2009, con il parere n. 224 del 19/12/2008, ha valutato che:

punto 6

¹ La tavola di dicembre 2006 rappresenta l'area di riassetto minerario suddivisa in "Zone" omogenee finalizzate al riassetto fondiario. La planimetria allegata all'autorizzazione della Regione Toscana n. 416 del 09 febbraio 2010 invece riorganizza le "Zone" in aree omogenee finalizzate alla progettazione esecutiva degli interventi.

criticità residue

- A. pur essendo descritte in dettaglio varie tecniche di analisi monitoraggio della fauna di possibile attuazione, non è presente un reale programma di monitoraggio che definisca la tecnica prescelta, i tempi e la frequenza dei rilievi;
- B. tra le specie ittiche indicate per il ripopolamento ai fini della pesca sportiva nei bacini di Allori e Castelnuovo il Proponente riporta che "saranno favorite soprattutto *Cyprinus carpio* e *Carassius carassius*". Poiché trattasi di specie alloctone si ritiene opportuno immettere soggetti appartenenti alla sola fauna ittica autoctona del distretto ittiofaunistico Tosco – Laziale.

raccomandazioni

- C. di non eseguire i lavori durante i mesi primaverili di riproduzione delle specie animali;
- D. nel realizzare i piccoli bacini destinati alla riproduzione di anfibi e pesci autoctoni, di destinare i bacini con superficie inferiore ai 300 mq ai soli anfibi in quanto la compresenza di specie ittiche può rappresentare un fattore limitante per l'erpetofauna;
- E. riguardo ai trattamenti anticrittogamici e insetticidi previsti in Progetto Di Massima – Capitolato Tecnico 1 (Aprile 2005) non viene specificato l'uso di prodotti che non risultino di danno alla fauna presente.

Inoltre, le prescrizioni della Regione Toscana in materia di protezione della fauna contenute nel decreto n. 938 del 29/07/2009 alla lettera C sono:

punto 5

- per gli sbarramenti trasversali sui borri deve essere previsto un salto d'acqua di altezza tale da non compromettere la possibilità di risalita da parte della fauna ittica, ove ritenuta necessaria. Qualora ciò non sia possibile, dovranno essere previsti interventi volti alla creazione di rampe o scale di risalita, principalmente nei corsi d'acqua che immettendosi nei bacini lacustri andranno a costituire importanti siti di riproduzione per la fauna ittica";

punto 37

- devono essere previsti opportuni accorgimenti atti ad evitare la proliferazione di insetti potenziali vettori di malattie infettive quali le zanzare e le loro popolazioni, nonché di quelli nocivi alle specie arboree"

La criticità di cui al **item A** è stata risolta da un apposito Piano di indagine faunistica (CESI, 2014), a cui si rimanda per gli approfondimenti, all'interno del quale sono riportati gli scopi, i metodi, il numero di punti e o transetti di rilevamento per ogni singola area d'intervento (complessivamente 14 secondo la nuova zonizzazione) e la cronologia delle attività d'indagine previste.

Per quanto riguarda l'**item B**, il ripopolamento ittico dei laghi in progetto verrà pianificato sulla base sia dei risultati della modellazione della qualità delle acque sia delle condizioni stabili di qualità delle acque raggiunte dal lago in esercizio, seguendo le indicazioni degli enti competenti (Provincia) su specie, tempi e modalità di introduzione.

Come indicato nella raccomandazione esposta al **item C**, le attività di cantiere verranno calendarizzate in funzione dei periodi riproduttivi della fauna locale e in generale, solo a scopo indicativo, riassumibili secondo un cronoprogramma simile a quello riportato in Tabella 2.2-I. Nei singoli progetti esecutivi saranno indicati i periodi nei quali limitare o interrompere le lavorazioni sulla base degli interventi da effettuare e della fauna che frequenta le aree coinvolte.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Cicli biologici	Sviluppo idrofite											
	Riproduzione invertebrati/insetti											
	Riproduzione Salmonidi			Riproduzione Ciprinidi e altri								Riproduzione Salmonidi
	Nidificazione e riproduzione fauna terrestre											
Interventi e manutenzioni	Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale			Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale								
	Lavori in alveo nelle zone a Salmonidi											
	Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi			Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi								
	Sfalcio delle elofite					Sfalcio delle elofite						
	Cure alle talee											
	Sistemazione di fusti, rizomi e talee di elofite				Sistemazione di fusti, rizomi e talee di elofite							
	Semine di specie erbacee											
	Sfalcio e diserbo specie erbacee											
	Sistemazione di talee/margotte di specie legnose				Sistemazione di talee/margotte di specie legnose							
	Piantagione specie legnose			Piantagione specie legnose								
	Potature specie legnose			Potature specie legnose								
	Cicli biologici (■) e periodi idonei all'esecuzione degli interventi (□)											

Tabella 2.2-I. Calendario indicativo delle attività di risistemazione di un territorio (estratto da AUTORITÀ INTERREGIONALE DI BACINO MARECCHIA – CONCA, 2006)

La raccomandazione al **item D** si collega alla proposta formulata in sede di SIA (Petretti, 2002) che prevede la realizzazione di bacini destinati alla riproduzione dell'erpetofauna e dell'ittiofauna. In sede di progettazione esecutiva delle aree interessate, si specificheranno le caratteristiche di tali bacini e le attività di gestione connesse al loro funzionamento.

L'**item E** si riferisce all'assenza d'indicazioni relative ai prodotti anticrittogamici e insetticidi mirate a stabilire le modalità di utilizzo nel rispetto della fauna che frequenta le aree interessate. A questo proposito, si dovrà, prima di tutto, operare una gestione della difesa fitosanitaria secondo le buone tecniche di salvaguardia della fauna utile:

- utilizzare prodotti fitosanitari a limitato spettro d'azione e bassa persistenza;
- non trattare in presenza di piante in fioritura, sia che si tratti della coltura sia di piante spontanee. In quest'ultimo caso occorre sfalciare prima del trattamento;

- avvisare per tempo gli apicoltori della zona, prima di effettuare il trattamento, in modo che possano proteggere adeguatamente gli alveari;
- trattare in un momento della giornata in cui le api non sono a bottinare;
- non utilizzare, nel raggio di azione dell'alveare, prodotti di tipo microincapsulato, in quanto i microgranuli vengono scambiati per granelli di polline e sono trasportati all'interno degli alveari dove causano l'indebolimento o addirittura la morte della famiglia. Preferire le emulsioni, che hanno, generalmente, un effetto residuale inferiore rispetto alle polveri e ai microgranuli;
- non trattare in corrispondenza di una sensibile diminuzione della temperatura, in quanto generalmente si ha più lenta degradazione dei prodotti fitosanitari;
- fare attenzione a trattare solo la vegetazione della coltura, evitando le piante spontanee di siepi e bordure.

Per la scelta delle tipologie trattamenti fitosanitari si farà riferimento al "Manuale dei metodi e delle tecniche a basso impatto per la difesa fitosanitaria in produzione integrata" a cura della Regione Emilia Romagna (2014)

La prescrizione di cui al **punto 5 (lettera C)** del DEC VIA n. 938/2009) sarà applicata in sede di progettazione esecutiva dei singoli interventi per la sistemazione dei borri, selezionando, con l'ausilio di esperti, le tipologie dei sistemi di risalita della fauna ittica più opportuni.

Per quanto concerne il **punto 37** del decreto di compatibilità (**lettera C**), come previsto per l'item E, la difesa fitosanitaria, oltre alle buone pratiche di gestione, farà riferimento a quanto previsto dal Manuale della Regione Emilia Romagna (R. E. R., 2014) per il controllo degli insetti potenzialmente dannosi per le specie arboree. Inoltre, per il controllo dei culicidi si adotteranno le tecniche di lotta biologica a base di *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* come larvicida, in tutte le aree ritenute idonee alla riproduzione di queste specie.

2.3 Analisi della struttura agraria

Facendo riferimento al documento RFI Nodavia (2010b) è possibile delineare un'analisi della struttura agraria locale che si caratterizza principalmente per i tre elementi che compongono il sistema agricolo nell'ambito di area vasta in esame: i seminativi e i pascoli, addensati prevalentemente a ridosso del Lago di Castelnuovo fino all'abitato di Cavriglia e in corrispondenza di Meleto, e le colture arboree specializzate (oliveti - vigneti), più periferiche rispetto all'area di intervento.

Le aree a seminativo derivano dagli interventi di sistemazione morfologica e ambientale delle aree minerarie progressivamente esaurite. Queste superfici sono attualmente condotte secondo pratiche agricole di tipo tradizionale (brevi rotazioni in cui i cereali come grano tenero, grano duro e orzo si susseguono a colture da rinnovo come girasole e mais), da cooperative locali. La ripresa dell'attività agricola ha rappresentato un importante elemento di ricomposizione del paesaggio locale ripresentando gli elementi che contraddistinguevano il bacino minerario e il comprensorio territoriale prima dell'inizio delle attività di escavazione.

Gli oliveti rappresentano, nel comprensorio territoriale, una coltura agraria significativa sia in termini di superficie coltivata che di investimenti effettuati, risultano infatti presenti anche diversi appezzamenti di recente impianto. Nell'area di studio la superficie a oliveto è ridotta e si riscontra nella parte ovest a ridosso delle aree di scavo di Allori. Queste coltivazioni, condotte tradizionalmente con inerbimento, sestri di impianto ampi e con forme di allevamento a vaso, rappresentano elementi paesaggistici e colturali distintivi del paesaggio locale.

Il tipo ambientale agricolo predominante in queste zone sono i Pianalti: compresi tutti nella conca valdarnese, costituiscono, in destra e sinistra d'Arno, la parte più alta e meno erosa dei sedimenti lacustri plio-pleistocenici, formati prevalentemente da sabbie cementate e conglomerati di ciottoli.

Queste formazioni comprendono al loro interno una grande varietà morfologica: dalle superfici quasi piane o leggermente inclinate a ridosso dell'antica linea di costa, segnata dalla strada Setteponti, agli altopiani ondulati fino a vere e proprie formazioni collinari rotondeggianti. I confini con le sottostanti colline argillose è di natura morfologica: le spettacolari forme di erosione delle Balze in destra d'Arno; le frastagliate superfici boscate corrispondenti ai pendii più marcati, in sinistra.

Nella parte più occidentale della conca valdarnese la sezione di valle si fa più elementare, venendo a mancare la fase erosiva delle colline argillose; qui i ripiani ondulati costituiscono un dominio continuo da est a ovest, separato solo dal solco dell'Arno.

Il sistema insediativo presenta una notevole ricchezza tipologica: dalla corona di borghi, ville aperte, centri murati e castelli della fascia più alta, al sistema poderale più tardo, spesso organizzato da ville e fattorie che testimoniano un popolamento intenso, legato alla fertilità del suolo particolarmente votato alle colture arboree e, in particolare, alla vite, distribuite, in genere, secondo forme di straordinaria intensità, che i processi di ristrutturazione attuale hanno talora risparmiato (pianalti sotto la Setteponti, piani di Cavriglia, ecc).

Tra le varianti del tipo ambientale in esame, l'ambito è caratterizzato dai Piani rimodellati di S. Barbara.

L'area è integralmente rimodellata sul piano morfologico e della tessitura agraria, con formazione di vastissimi ripiani con campi a maglia larga privi di vegetazione non colturale.

Occorre, inoltre, segnalare che nell'ambito del bacino minerario insistono anche aree antropizzate come la zona industriale di Bomba e l'area uffici, terminal ferroviario e magazzini della miniera, quest'ultima confinante con la zona 1 e la zona 2 identificate dalla planimetria allegata all'autorizzazione della Regione Toscana n. 416 del 09 febbraio 2010.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA VEGETAZIONE

3.1 Ambiti di vegetazione

L'attività mineraria ha modificato, nel corso degli anni, la morfologia e il paesaggio locale con asportazione del soprassuolo boschivo e dei suoli adibiti ad attività agricole. Nel tempo, gli impegni assunti con le Autorità competenti per la conduzione dell'attività mineraria Enel hanno comportato una serie d'interventi di recupero del territorio, nelle zone ove l'attività mineraria veniva progressivamente ultimata. Gli interventi, prevalentemente di riforestazione (circa 280 ha) nelle aree di coltivazione e di rimessa a coltura dei terreni (circa 540 ha) negli spazi esterni alle aree di coltivazione, avevano lo scopo di ricondurre le aree interessate alla loro originaria vocazione.

Un quadro di riferimento della vegetazione attuale può essere dedotto dalle indagini vegetazionali effettuate per rilevare la vegetazione reale nell'ambito della progettazione della "Collina schermo" (intervento PR010). Queste indagini sono state condotte in un intorno di influenza di 1 km dal lago di Castelnuovo (RFI Nodavia, 2010), che rappresenta il sito di maggior interesse paesaggistico - ambientale, nella quale il progetto generale di recupero ambientale dell'area mineraria S. Barbara prevede le principali attività di fruizione. L'ambito territoriale dell'indagine vegetazionale, oltre a comprendere l'intera superficie dove verrà realizzata la collina schermo e ulteriori aree contigue che bene

rappresentano le principali tipologie vegetazionali presenti all'interno del complesso minerario, include anche l'area di sedime del progettato emissario del lago di Castelnuovo (intervento PR020). L'area considerata ha una superficie di circa 900 ha e in essa sono presenti diverse biocenosi di seguito descritte.

3.1.1 Aree abitate e aree industriali

Le aree urbanizzate, siano esse costituite da centri abitati o aree industriali, sono comunque caratterizzate da una forte pressione antropica che si esercita in maniera più o meno articolata sulle risorse ambientali. All'interno di queste aree sono presenti nuclei semi-naturali costituiti, in massima parte, da aree relittuali, frammenti di terreni spesso occupati da giardini e pertinenze residenziali, aree verdi industriali oppure da superfici incolte. Nell'area indagata è possibile evidenziare come all'interno del tessuto urbanizzato siano rinvenibili anche ambienti più naturaliformi con presenza di vegetazione a robinia (*Robinia pseudoacacia*) specie avventizia naturalizzata e che si riproduce e sviluppa stabilmente, ma, in generale, le fitocenosi più diffuse sono prevalentemente di natura sinantropica. Le fitocenosi che contraddistinguono questi ambiti sono inquadrabili nelle classi fitosociologiche *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Galio-Urticetea* e *Polygono-Poetea annueae*, tutte presenti, in misura più o meno diffusa, anche ai margini delle colture agrarie e degli ambienti degradati.

3.1.2 Seminativi

Le aree a seminativo rappresentano per lo più il risultato degli interventi di sistemazione morfologica e ambientale delle aree minerarie progressivamente esaurite. Attualmente tali superfici sono condotte secondo pratiche agricole di tipo tradizionale (brevi rotazioni in cui i cereali come grano tenero, grano duro e orzo si susseguono a colture da rinnovo come girasole e mais). La ripresa dell'attività agricola ha rappresentato un'importante elemento di ricucitura del paesaggio locale riproponendo quegli elementi tradizionali che caratterizzavano il bacino minerario e il comprensorio territoriale prima dell'inizio delle attività di escavazione.

Dal punto di vista vegetazionale in corrispondenza delle colture agrarie, a seguito dell'uso intensivo del suolo con lavorazioni del terreno e ricorso a presidi fitosanitari e fertilizzanti chimici, si sviluppa una vegetazione infestante costituita da malerbe fortemente adattate alle condizioni edafiche create dagli interventi agronomici ed al periodismo vegetativo delle specie coltivate. Nell'area di studio tali tipologie vegetazionali appartengono prevalentemente alla classe *Stellarietea mediae* che include un gran numero di specie estremamente comuni. Questa classe a distribuzione olearica con irradiazioni nelle aree più popolate dell'emisfero australe, comprende la vegetazione terofitica sinantropica nitrofila o subnitrofila che colonizza colture agrarie, ambienti ruderali ed antropizzati in genere.

3.1.3 Oliveti

Gli oliveti rappresentano, nel comprensorio territoriale, una coltura agraria significativa sia in termini di superficie coltivata sia di investimenti effettuati, infatti risultano presenti anche diversi appezzamenti di recente impianto. Nell'area di studio la superficie a oliveto è ridotta e si riscontra nella parte ovest a ridosso delle aree di scavo di Allori. Queste coltivazioni, condotte tradizionalmente con inerbimento, sestri di impianto ampi e con forme di allevamento a vaso, rappresentano elementi paesaggistici e colturali distintivi del paesaggio locale.

3.1.4 Pascoli

Le aree a pascolo data la loro origine secondaria non sono cenosi stabili nel tempo e tendono a evolversi in altri tipi vegetazionali, non appena cessa o diminuisce l'attività di pascolamento da parte degli animali domestici. La tendenza è pertanto quella di una

graduale sostituzione con fitocenosi arbustive prima e successivamente da fitocenosi boschive. Nell'area di studio le aree pascolive sono state ricostruite per lo più in seguito alle sistemazioni morfologiche del bacino minerario, la vegetazione prevalente è costituita da graminacee foraggere e leguminose introdotte attraverso semine dirette.

Tali aree rappresentano siti di grande valore sia dal punto di vista faunistico, in quanto rappresentano habitat ecotonali di estrema importanza per la nidificazione, il foraggiamento e il rifugio di molte specie di uccelli, rettili e micro mammiferi, sia dal punto di vista paesaggistico in quanto garantiscono l'alternanza tra gli ambienti forestali e gli ambienti aperti tipici delle aree agricole coltivate.

3.1.5 Impianti di arboricoltura

All'interno del bacino minerario Enel spa, nel corso degli anni, ha attuato una serie di interventi di forestazione a compensazione degli abbattimenti boschivi eseguiti per consentire la coltivazione a cielo aperto della miniera.

Tali impianti forestali, finalizzati soprattutto alla valorizzazione delle specie arboree di "pregio" (latifoglie nobili quali farnia, frassino ossifillo, rovere, ciliegio, noce), sono stati condotti in collaborazione con l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo (ISSA) a partire dalla stagione 79/ 80 e sono proseguiti fino alla stagione 95/96. Complessivamente questi rimboschimenti hanno interessato le diverse zone dei Comuni di Cavriglia (AR) e Figline Valdarno (FI): a nord Vincesimo, Morbuio e Forestello; in prossimità della centrale di S.Barbara Meleto, Carpinete e Vacchereccia; più a sud Tegolaia- Casacce, Cavriglia e Bellosguardo, per un totale di circa ha. 210.

Nell'area di studio sono presenti 4 nuclei di rimboschimento caratterizzati da sestri d'impianto regolari volti a facilitare le cure colturali. I tagli di diradamento sono stati fatti periodicamente con regolarità, in modo da arrivare a essere impianti di grande importanza sperimentale per la scelta delle specie consociate e per le pratiche adottate.

3.1.6 Boschi di latifoglie

Per quanto concerne la situazione dei boschi la realtà compare piuttosto eterogenea. L'associazione più frequente anche se con diversificazioni dovute allo stato dei boschi e al grado di antropizzazione, è quella del bosco misto mesotermofilo che, a partire da un'altitudine di circa 200 m s.l.m., soprattutto nel versante più soleggiato è composta da cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*) ecc. accompagnati da specie secondarie arboree quali acero (*Acer spp.*), olmo (*Ulmus minor*), biancospino (*Crataegus monogina*), sorbo domestico (*Sorbus domestica*), ciavardello (*Sorbus torminalis*), orniello (*Fraxinus ornus*), ciliegio (*Prunus avium*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*), e nei versanti più freschi carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Per quanto riguarda le arbustive questa associazione presenta una ricchezza notevole e ben stratificata, caratterizzata da: corniolo (*Cornus mas*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), nocciolo (*Corylus avellana*) ecc. Questa associazione vegetale, ascrivibile all'ordine *Quercetalia pubescentis* e all'alleanza del *Quercion pubescentis*, si ritrova in maniera più o meno continua nelle aree boscate collinari a sud dell'area di studio, che arrivano fino alla città di Cavriglia. Frammisti a questo tipo di bosco soprattutto nella parte occidentale dell'area, nei versanti freschi a nord, ritroviamo dei nuclei di castagno (*Castanea sativa*) in alcuni casi anche consistenti, tanto da costituire delle formazioni quasi pure. In associazione a tale specie ritroviamo come specie secondarie il carpino bianco (*Carpinus betulus*), la calluna (*Calluna vulgaris*), l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), ecc.

3.1.7 Vegetazione avventizia

Nelle aree limitrofe al lago di Castelnuovo si riscontrano ambienti di transizione tra le fasce perilacuali e gli ambienti forestali e agricoli esterni al bacino minerario. Tali ambienti ecotonali sono caratterizzati da vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione in cui lo strato arboreo è limitato e presente ad uno stadio iniziale mentre quello

arbustivo spesso tende a dominare sullo strato erbaceo. Lo strato arboreo è spesso dominato dall'esotica robinia (*Robinia pseudoacacia*) e sporadicamente da elementi arborei di roverella (*Quercus pubescens*), cerro (*Quercus cerris*) e pioppo nero (*Populus nigra*) oltre ad alcuni esemplari di conifere sviluppatasi come rinnovazione di limitrofi rimboschimenti. Le specie arbustive sono rappresentate da sambuco (*Sambucus nigra*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa canina (*Rosa canina*), mentre il manto erbaceo è caratterizzato dalla dominanza fisionomica del rovo (*Rubus caesius*) e nei substrati meno favorevoli da *Inula spp.* che testimonia un livello di ruderalità elevato e, contemporaneamente, uno stadio dinamico iniziale e non ancora stabilizzato all'interno del quale l'identità fitoclimatica non ha ancora raggiunto una ben precisa connotazione.

3.1.8 Vegetazione nitrofila e ripariale

Relativamente alla vegetazione presente nella fascia di transizione del lago di Castelnuovo, esiste una sporadica vegetazione ripariale insediatasi spontaneamente e composta da piccoli raggruppamenti, di giovani salici e pioppi, associati a discontinue fasce di vegetazione elofitica dominate dalla cannuccia di palude. In continuità con queste formazioni, dove gli ambienti permangono caratterizzati dall'umidità, ma aumentano i livelli di disturbo antropico, si sviluppano numerosi nuclei di vegetazione igro-nitrofila fino a evolvere in formazioni nitrofile a erbe perenni negli ambienti più aridi. Le piante che caratterizzano questi ambienti radicano facilmente su substrati periodicamente esposti a sommersione. In genere si osservano in aree molto disturbate o su suoli poco evoluti. Dal punto di vista fitosociologico tali cenosi sono riconducibili prevalentemente alla classe *Artemisietea vulgaris* e comprendono i consorzi di malerbe perenni mesofile di grandi dimensioni, spesso stolonifere, che si insediano su suoli ben nitrificati e profondi. Le specie erbacee dominanti sono in larga maggioranza termofile e nitrofile (specie ruderali) e, tra esse, vi sono moltissime specie esotiche naturalizzate che contribuiscono fortemente ad aumentare l'inquinamento floristico del territorio diminuendone il valore naturalistico.

3.2 Evoluzione del quadro vegetazionale e criteri generali di progettazione del ripristino delle cenosi vegetali.

La situazione attuale della vegetazione riscontrabile nelle aree di estrazione e in parte della zona perilacuale è il frutto dei processi di colonizzazione ad opera di specie pioniere (*Inula spp.*) ruderali, mentre nelle aree marginali confinanti con la vegetazione forestale esistente si assiste a un processo di espansione delle fasce ecotonali, prevalentemente arbustive, e a seguire l'ampliamento di quella arborea. Queste situazioni vanno valutate con attenzione ai fini del lavoro di rinaturalizzazione delle aree di miniera, poiché in diversi casi gli interventi potrebbero essere orientati a favorire un processo di successione già in atto. Al fine di disporre degli elementi utili a definire un progetto di rivegetazione con il minimo impatto per le aree che ospitano già cenosi d'interesse, si deve procedere all'effettuazione di un'indagine floristico vegetazionale per l'individuazione delle varie cenosi presenti nelle aree d'intervento. Occorre, però, considerare che la complessità degli interventi di riassetto della miniera determinerà un periodo di esecuzione delle attività sicuramente superiore ai dieci anni, intervallo di tempo in cui possono si possono rilevare variazioni dei processi evolutivi della vegetazione. Per ovviare a questo problema, si propone una programmazione delle indagini che si colleghi al calendario di esecuzione delle varie progettazioni esecutive. Questo consentirebbe sia di disporre in tempo utile dei dati vegetazionali relativi alle aree considerate per il singolo intervento progettuale sia di intervenire su una situazione che non sia sostanzialmente diversa da quella considerata in fase di progettazione, poiché il tempo che intercorre tra la presentazione

del progetto esecutivo e l'inizio dei lavori non è tale da determinare cambiamenti sostanziali nella vegetazione. Il monitoraggio dell'efficacia dei singoli interventi verrà descritto nei singoli progetti esecutivi.

La diversità di caratteristiche morfologiche e dei substrati, in particolare quelli litoidi, presenti nell'area di miniera può determinare, in alcuni casi, problemi nei processi di rivegetazione: il caso delle scarpate di Allori, formate da flysch, costituisce un caso emblematico di difficoltà di rivegetazione.

In questo caso si propone di procedere alla sperimentazione di diverse tecniche di ingegneria naturalistica su porzioni (plot sperimentali) dell'area interessata, coinvolgendo Istituzioni scientifiche e esperti del settore. La sperimentazione, condotta su plot con caratteristiche confrontabili, richiede però un arco temporale significativo di almeno quattro anni per consentire il confronto sia tra i diversi trattamenti (tecniche di sistemazione con rivegetazione) sia tra i trattamenti e il plot non trattato (plot non rivegetato soggetto a ricolonizzazione spontanea).

4 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE DELLE AREE DI INTERVENTO PER IL RIASSETTO DELLA MINIERA DI S. BARBARA.

La caratterizzazione della flora e della vegetazione presente nelle aree interessate dal riassetto delle miniera di S. Barbara ha lo scopo di individuare le tipologie di vegetazione già esistenti e la loro dinamica evolutiva (stadi seriali). Nel caso specifico, deve essere effettuata in funzione degli habitat interessati dagli interventi, intesi come unità di vegetazione che rappresentano un ambito uniforme a livello di alleanza, all'interno dei quali è possibile identificare i popolamenti elementari caratteristici (associazioni). Il risultato di questa indagine permette di individuare sia le specie da utilizzare per la ricostituzione della vegetazione nelle aree rimodellate sia di valutare la possibilità di conservare la vegetazione già presente senza interventi di ripiantumazione.

Considerando la complessità delle operazioni di riassetto ambientale della Miniera di S. Barbara e di conseguenza i tempi di progettazione esecutiva, approvazione ed esecuzione dei lavori per ogni singolo intervento, occorre che le indagini floristico-vegetazionali delle singole aree d'intervento vengano condotte in funzione del calendario di presentazione dei progetti esecutivi, al fine di disporre di dati recenti relativi alla vegetazione reale e al suo stadio evolutivo.

Le attività previste sono le seguenti:

- Individuazione, mediante analisi d'immagini telerilevate, degli ambiti omogenei di vegetazione e di quelli riconducibili agli habitat previsti dal "*Manuale italiano d'interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE*" (Biondi et al.),
- restituzione cartografica delle superfici occupate da tipi fisionomico-strutturali individuati,
- rilievi fitosociologici:
 - identificazione in campo dei popolamenti elementari all'interno di ciascun habitat,
 - definizione dell'area minima di rilevamento in funzione della complessità della comunità,
 - identificazione delle aree di rilevamento all'interno dei popolamenti elementari mediante una strategia di campionamento randomizzato,
 - esecuzione dei rilievi floristico-vegetazionali
- verifica e attribuzione definitiva in campo delle tipologie di habitat individuate.

Il riferimento metodologico per l'esecuzione delle operazioni di caratterizzazione è costituito dal protocollo proposto dal CINSIA (2005).

4.1 Individuazione degli ambiti omogenei di vegetazione

A partire dalle immagini telerilevate (aerofotogrammetrie, immagini da satellite ad alta risoluzione etc.) ortocorrette si deve procedere a una prima delimitazione delle superfici occupate da tipi fisionomico-strutturali diversi. La restituzione cartografica degli elementi geometrici così ottenuti serve per produrre una cartografia in bozza da perfezionare in campo durante le attività di esplorazione e rilevamento floristico-vegetazionale.

4.2 Rilievi fitosociologici

Il rilievo fitosociologico deve essere effettuato su un'unità di vegetazione che rappresenti un ambito uniforme, per composizione floristica e per rapporti tra le diverse specie, definibile come popolamento elementare. La scelta del popolamento elementare è dipendente sia dalla composizione specifica sia dai caratteri geomorfologici, ecologici, paesistici e di uso del suolo. All'interno del popolamento elementare si deve procedere alla definizione dell'area minima, all'interno della quale effettuare il rilievo floristico-

vegetazionale, in funzione dalla complessità della comunità vegetale. L'ubicazione dell'area di rilievo all'interno del popolamento elementare può essere determinata applicando una strategia di campionamento randomizzato.

Il rilevamento comporta l'acquisizione delle seguenti informazioni:

- data di esecuzione,
- numerazione,
- località,
- quota (in m s.l.m.),
- posizione da determinare con GPS,
- esposizione,
- inclinazione (generalmente espressa in gradi),
- tipo di substrato,
- tipo fisionomico/strutturale della comunità,
- la copertura complessiva (espressa in percentuale di suolo ricoperta dalla comunità),
- la struttura, intesa come struttura verticale, ovvero come i singoli individui sono sviluppati in altezza e concorrono a formare i vari strati della comunità. A scopo esemplificativo si possono distinguere:
 - strato arboreo (A), composto da piante a portamento arboreo, generalmente alte più di ca. 6 m,
 - strato arbustivo (B), formato da piante generalmente legnose, comunque non superanti i 6 m ca.,
 - strato erbaceo (C), formato da piante erbacee, annue o perenni, o anche legnose ma non superanti 1 m ca. di altezza,
- l'altezza e copertura percentuale di ogni strato,
- l'elenco delle specie di ciascuno strato, la loro abbondanza e copertura stimata in genere in un'unica scala che prevede 7 livelli e 5 valori (Braun-Blanquet, 1928).

La ricerca dei popolamenti elementari deve essere condotta in ciascuno degli habitat identificati.

I rilievi fitosociologici vanno condotti in due campagne distribuite durante il periodo vegetativo in funzione delle fasi fenologiche delle specie presumibilmente presenti.

4.3 Verifica e attribuzione della tipologia di habitat

Sulla base dei syntaxa e dello schema gerarchico di riferimento, si deve verificare la corrispondenza con gli habitat descritti dal Manuale di Interpretazione degli Habitat (Biondi et al.). La classificazione degli habitat nel manuale d'interpretazione tiene conto di similarità fisionomiche, condizioni abiotiche, composizione della comunità vegetale e specie dominanti e/o fisionomizzanti e informazioni sulla dinamica. I caratteri da prendere in considerazione per individuare la corrispondenza syntaxon-habitat sono:

- definizione sintassonomica,
- fisionomia,
- composizione specifica e specie dominanti e/o fisionomizzanti,
- condizioni abiotiche,
- biogeografia.

Le informazioni raccolte con la metodologia fitosociologica, possono essere semplificate a livello di alleanze, ordini o classi, poiché alcuni habitat non sono definiti a livello puntuale di associazione.

Questa attività permette di completare e collaudare la carta degli habitat elaborata in bozza nella fase preliminare dell'indagine.

5 BIBLIOGRAFIA

Bernetti G., 1995. Selvicoltura speciale, UTET.

CESI, 2006. Progetto per il recupero ambientale della miniera di S. Barbara nei comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI). Relazione paesaggistica. A6034828

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L.. "Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole

Viciani D., Lastrucci L., Bucci A., 2011. Distribuzione di *Hippophaë fluviatilis* in Toscana e caratterizzazione fitosociologica delle cenosi riparie in cui risulta dominante. Fitosociologia vol. 48 (1): 77-90.

Vinciani D., Agostini N., 2008. La carta della vegetazione del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (appennino toscano-romagnolo): note illustrative. Quad. Studi Nat. Romagna, 27: 97-134.

Autorità Interregionale di Bacino Marecchia – Conca, 2006. Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico. Direttiva per gli interventi di manutenzione e sistemazione degli alvei, delle aree di naturale espansione delle acque, delle fasce ripariali e del terreno secondo criteri di bassa artificialità e tecniche d'ingegneria naturalistica. In attuazione dell'Art. 8, comma 5 e dell'Art. 9, comma 5 delle Norme di Piano del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico".

ENEL, 2004. Progetto per il recupero ambientale della Miniera di Santa Barbara nei Comuni di Cavriglia (AR) e Figline V.NO (FI). Studio di Impatto Ambientale..

Petretti F. (2002). Progetto di sistemazione naturalistica delle aree pertinenti gli impianti della miniera di Santa Barbara in comune di Cavriglia (Arezzo) e Figline Valdarno (Firenze). Allegato 8, PROGETTO PER IL RECUPERO AMBIENTALE DELLA MINIERA DI SANTA BARBARA NEI COMUNI DI CAVRIGLIA (AR) E FIGLINE V.NO (FI). STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE. Enel 2003.

Regione Emilia Romagna, 2014. Manuale dei metodi e delle tecniche a basso impatto per la difesa fitosanitaria in produzione integrata.

RFI Nodavia, 2010. PASSANTE AV – 2° LOTTO. RIAMBIENTALIZZAZIONE AREA MINERARIA S.BARBARA Progetto realizzazione collina schermo: Allegato 5 alla relazione FEW1-40-V-ZZ-RO-IM02-0-X-001-B Relazione delle opere a verde – 5A.

RFI Nodavia, 2010b. PASSANTE AV – 2° LOTTO. RIAMBIENTALIZZAZIONE AREA MINERARIA S.BARBARA Progetto realizzazione collina schermo: Allegato 6 alla relazione FEW1-40-V-ZZ-RO-IM02-0-X-001-B Relazione descrittiva della struttura agraria e degli interventi di ingegneria naturalistica – 6A

CINSA (Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali), 2005. Linee Guida per Cartografia, Analisi, Valutazione e Gestione dei SIC. Manuale Metodologico – Volume 1. CINSA Venezia: 124 pp