

Analisi vegetazionale e geo-topologica dell'area mineraria di Monteponi (Iglesiente, Sardegna sud-occidentale)

L. ZAVATTERO¹, M. CASTI¹, R. DI PIETRO², L. ROSATI² e G. BACCHETTA¹

¹Centro Conservazione Biodiversità, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari. ²Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma.

In relazione alla ricchezza dei giacimenti metalliferi (piombo, zinco, rame, argento, stagno e ferro) il territorio dell'Iglesiente è considerato uno dei più importanti distretti minerari dell'Europa occidentale. Terminata l'attività estrattiva, le numerose aree minerarie sono state inserite all'interno del Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna, primo esempio di geoparco del mondo (UNESCO, 1998). Alla totale dismissione, avvenuta intorno agli anni novanta, non è seguito un adeguato intervento di risanamento e di mitigazione degli impatti. Il paesaggio minerario è, infatti, ricco di scavi a cielo aperto, discariche di sterili e fanghi risultanti dalla lavorazione dei minerali. Dopo periodi di profondo degrado ambientale, il paesaggio delle miniere si presenta oggi in rapida evoluzione, testimoniata dall'evidente recupero e ricolonizzazione operata dalla vegetazione autoctona.

Lo scopo del presente contributo è quello di analizzare l'area mineraria di Monteponi (situata nella porzione più meridionale dell'Iglesiente, a Ovest di Iglesias) dal punto di vista sia vegetazionale sia cartografico. L'area indagata ha un'estensione di 2563 ha; gli affioramenti più estesi appartengono al basamento calcareo paleozoico. Dal punto di vista bioclimatico (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 1999, 2002) il territorio presenta un termotipo termomediterraneo superiore e ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore (BACCHETTA, 2000). In chiave biogeografica (BACCHETTA, PONTECORVO, in stampa) l'area indagata rientra nel sottosettore Iglesias, settore Sulcitano-Iglesiente, nella sub-provincia Sarda e nella provincia Sardo-Corsa.

Unitamente all'analisi floristico-vegetazionale sono stati utilizzati dei sistemi informativi geografici (GIS). Tramite quest'ultimi è stato possibile effettuare analisi multitemporali di tipo fisionomico per gli ultimi cinquanta anni e valutare quali-quantitativamente i cambiamenti avvenuti tra il 1955-1977-1998.

MATERIALI E METODI

L'indagine floristico-vegetazionale è stata realizzata attraverso analisi di campo eseguite nel corso della primavera-estate 2003-2004. Sono stati compiuti 110 rilievi fitosociologici (BRAUN-BLANQUET, 1951), successivamente elaborati con procedure di analisi multivariata mediante cluster analysis e ordi-

namento, utilizzando i programmi del package Syntax 2000 (PODANI, 1997).

L'analisi dei cambiamenti temporali è stata eseguita con tecniche di fotointerpretazione di foto aeree e ortofoto digitali. Per l'acquisizione e la gestione delle informazioni territoriali sono stati utilizzati i software TN-ShArc 3 e ArcView (GIS) 3.2. Ogni carta di copertura del suolo risulta accompagnata dalla legenda CORINE Land-Cover (CORINE, 1993) su tre livelli ai quali sono stati aggiunti un ulteriore 4° e un 5° livello al fine di descrivere con maggior dettaglio alcuni ambiti territoriali particolarmente variegati in chiave cenologica. Per ciascuna data esaminata è stata calcolata la percentuale di copertura delle diverse categorie fisionomiche. In seguito sono state elaborate tre diverse matrici di transizione (1955-1977, 1977-1998 e 1955-1998) per valutare il tasso di cambiamento globale, l'entità e la direzione del cambiamento.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Lo studio della floristico-vegetazionale ha evidenziato come, anche in ambiti così compromessi quali le discariche minerarie, risultino ancora molto importanti le specie endemiche e a distribuzione ristretta (18,1% della flora), che sono più spesso associate ad ecosistemi naturali e soprattutto non disturbati. Tali entità (*Limonium merxmulleri*, *Iberis integerrima*, *Scrophularia canina* subsp. *bicolor*, *Echium anchusoides*, *Iberis integerrima*) si sono adattate e/o differenziate in ambienti ecologicamente selettivi, poveri di elementi nutritivi e di acqua, a cui si è aggiunto l'arricchimento del substrato in metalli pesanti. Alcune entità, infatti, mostrano i più alti valori di copertura proprio nelle zone di massimo degrado, lungo i cumuli delle discariche minerarie, talvolta comportandosi come specie pioniere e costituendo così i primi stadi evolutivi per lo sviluppo della vegetazione. Altri taxa invece, si ritrovano maggiormente nelle zone limotrofe alle aree che hanno interessato i lavori minerari, e fanno parte di quel contingente specifico suscettibile di utilizzo in eventuali operazioni di ripristino ambientale di queste aree. Anche la vegetazione presenta numerose comunità strettamente endemiche che incrementano il valore biogeografico dell'area indagata. In chiave sintassonomica sono state riconosciute 14 fitocenosi definite a livello di asso-

ciazione o aggruppamento, inquadrabili in 5 classi distinte.

JUNCETEA MARITIMI Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine et Nègre 1952

Juncetalia maritimi Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Juncion maritimi Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Aggr. a *Scirpoides holoschoenus* ssp. *holoschoenus*

TUBERARIETEA GUTTATAE (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine et Nègre 1952) Rivas-Goday et Rivas-Martínez 1963

Tuberarietalia guttatae Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Tuberarion guttatae Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Aggr. a *Jasione montana* s.l. e *Rumex bucephalophorus*

Aggr. a *Bellium bellidioides* e *Centaureum erythraea*

LYGEO-STIPETEA Rivas-Martínez 1978

Hiparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Hiparrhenion hirtae Br.-Bl., Silva et Rozeira 1956

Aggr. a *Jasione montana* s.l. e *Dactylis hispanica*

SCROPHULARIO-HELICHRYSSETEA ITALICI Brullo, Scelsi et Spampinato 1998

Scrophulario-Helichrysetalia italici Brullo 1984

Ptilostemona casabonae-Euphorbion cupanii Angiolini et al. 2005

Aggr. a *Dittrichia viscosa*

Helichryso microphylli-Dianthetum sardoi Angiolini et al. 2005

Aggr. a *Scrophularia canina* ssp. *bicolor*

Resedo luteolae-Limonietum merxmulleri Angiolini et al. 2005

resedetosum luteolae Angiolini et al. in stampa

iberidetosum integerrimae Angiolini et al. in stampa

Ptilostemona casabonae-Iberidetum integerrimae Angiolini et al. 2005

Euphorbio cupanii-Santolinietum insularis Angiolini et Bacchetta 2003

scrophularietosum bicoloris Angiolini et Bacchetta 2003

Aggr. a *Helichrysum microphyllum* e *Dactylis hispanica*

Aggr. a *Euphorbia cupanii* e *Mercurialis corsica*

CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Lavanduletalia stoehadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968

Teucrium mari Gamisans et Muracciole 1985

Polygalo sardoae-Linetum muelleri Angiolini et al. 2005

Dorycnio suffruticosi-Genistetum corsicae Angiolini et al. 2005

Oltre a ciò è stato possibile individuare tre differenti serie dinamiche che si differenziano in funzione del substrato (composizione chimica, granulometria, etc.) e della morfologia (inclinazione e esposizione). L'integrazione tra lo studio fitosociologico di base, l'interpretazione sindinamica basata sulle serie di vegetazione e l'analisi GIS ha fornito importanti indicazioni (quali-quantitative) sull'attuale assetto fisionomico e cenologico dell'area indagata, consentendo anche di

ipotizzare eventuali trend di cambiamento futuri. In particolare tramite l'utilizzo del GIS sono state prodotte 3 carte a scala 1:10.000 di vegetazione e copertura del suolo riferite agli anni 1955, 1977 e 1998.

Dall'analisi multitemporale è emersa una tendenza generale al cambiamento (50,6% tasso di cambiamento complessivo tra il 1955 e il 1998) che, partendo da un mosaico fortemente compromesso dalla attività mineraria, porta ad un paesaggio dominato da tipologie più legate al recupero della vegetazione naturale.

Dall'analisi delle matrici di transizione emerge invece come le categorie fisionomiche verso le quali avvengono i maggiori cambiamenti risultino la "macchia mediterranea" e la "gariga". Al contrario si assiste ad una netta diminuzione sia delle aree agricole che di quelle boschive (rappresentate dai boschi a *Quercus suber* o *Quercus ilex*). Quest'ultimo dato, apparentemente in antitesi con la dinamica progressiva in atto, è in realtà legato all'aumento progressivo del pascolo associato all'uso indiscriminato dell'incendio che ha interessato il distretto minerario dopo l'abbandono delle attività.

È interessante notare, infine, come, diversamente da quanto accadde in altri distretti minerari del Sulcis-Iglesiente (vedi Montevecchio), dove l'interruzione dell'attività estrattiva portò ad un abbandono generalizzato delle strutture minerarie, e, conseguentemente, al fenomeno dell'emigrazione, a Monteponi si assiste ad un progressivo incremento di copertura della categoria "edificato urbano continuo" e alla costruzione di nuove reti stradali dovuto all'espansione della vicina città di Iglesias.

LETTERATURA CITATA

ANGIOLINI C., BACCHETTA G., BRULLO S., CASTI M., GIUSSO DEL GALDO G., GUARINO R. - *The vegetation of mining dumps in SW-Sardinia*. Feddes Repertorium (in stampa).

BACCHETTA G., 2000 - *Flora, vegetazione e paesaggio dei Monti del Sulcis (Sardegna sud-occidentale)*. Tesi di dottorato in Geomorfologia e Geobotanica (XIII ciclo, 1997-2000). Università degli Studi di Ancona. Ancona

BACCHETTA G., PONTECORVO C. - *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia - Italy)*. Candollea (in stampa).

BRAUN BLANQUET J., 1951 - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. Springer-Verlag, Wien.

CORINE, 1993 - *Land Cover. Guide technique*. CECA-CEE-CEEA. Bruxelles.

PODANI J., 1997 - SYN-TAX 5.1: *A new version for PC and Macintosh computers*. Coenoses, 12:149-152.

RIVAS-MARTÍNEZ S., DÍAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLES F., IZCO J., LOIDI J., LOUSÁ M., PENAS A., 2002 - *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2002*. Itinera Geobotanica, 15(1-2): 5-922.

RIVAS-MARTÍNEZ S., SÁNCHEZ-MATA D., COSTA M., 1999 - *North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II)*. Itinera Geobotanica, 12: 5-316.

UNESCO, 1998 - *Carta di Cagliari*. Ente Minerario Sardo. Cagliari.