

Sezione Speciale: Atti 5° Congresso SISEF: Foreste e Società - Cambiamenti, Conflitti, Sinergie  
(a cura di: E. Lingua, R. Marzano, G. Minotta, R. Motta, A. Nosenzo, G. Bovio)

## Analisi dello stato di conservazione degli habitat Natura 2000 nel Sito di Interesse Comunitario "ITA040005 - Monte Cammarata, Contrada Salaci", Monti Sicani (Sicilia Centro-occidentale)

La Mela Veca DS\* <sup>(1)</sup>, Clementi G<sup>(2)</sup>, Cullotta S<sup>(1)</sup>, Maetzke F<sup>(1)</sup>, Traina G<sup>(3)</sup>

(1) Dipartimento Colture Arboree, Università di Palermo, v.le delle Scienze 11 - 90128 Palermo; (2) via Cannova 22 - 92010 Bivona (AG); (3) via Reina 5 - 92020 S. Stefano Quisquina (AG) - \*Corresponding author: Donato S. La Mela Veca - lamela@unipa.it

**Abstract:** Analysis of habitat conservation in the SIC Nature 2000 "ITA040005 - Monte Cammarata, Contrada Salaci", Monti Sicani (Sicily, Italy). The European ecological NATURA 2000 network is constituted by "Special Conservation Zones" (SCZ) and "Community Importance Sites" (CIS). The main objective of this European initiative is to limit the erosion of natural habitats and species through the identification of appropriate areas to guarantee the presence, maintenance and restoration of the most threatened European peculiarities. Moreover, the Italian Ministry of Environment (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio) issued the guidelines for compiling the management plans of Natura 2000 sites. These guidelines are based on the measurement of standardized indicators of landscape mosaic complexity and organization, floristic and vegetation assessment, forest assessment, faunistic and hydrobiological features, disturbance, environmental degradations and socio-economic aspects. Aim of this work is to verify the status and the conservation level of the habitats of the CIS "ITA040005 - Monte Cammarata, Contrada Salaci" (Central-western Sicily) - through the application of these guidelines. The identification and delimitation of the included habitats have been based on a detailed forest types map (1:10000). All the forest types included in the Natura 2000 site were analyzed regarding to the land mosaic, forest and vegetation assessment in order to derive sustainable management indications.

**Keywords:** Ecological Network, Protected area, Sustainable forest management, Forest biodiversity, Sicily, Italy.

Received: Jan 17, 2006 - Accepted: Apr 20, 2006

**Citation:** La Mela Veca DS, Clementi G, Cullotta S, Maetzke F, Traina G, 2006. Analisi dello stato di conservazione degli habitat Natura 2000 nel Sito di Interesse Comunitario "ITA040005 - Monte Cammarata, Contrada Salaci", Monti Sicani (Sicilia Centro-occidentale). Forest@ 3 (2): 222-237. [online] URL: <http://www.sisef.it/>

### Introduzione

Natura 2000 è una rete *coerente* di siti (SIC e ZPS) distribuiti su tutto il territorio dell'Unione Europea individuati rispettivamente ai sensi delle Direttive "Habitat" (92/43/CEE) e "Uccelli" (79/409/CEE). La finalità principale della Direttiva Habitat è quella di "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" di interesse comunitario (art. 2). La Direttiva

oltre a definire le modalità di individuazione dei siti, stabilisce una serie di norme, a cui ciascuno Stato Membro deve attenersi, riguardo le misure di conservazione e di gestione necessarie per il mantenimento dell'integrità strutturale e funzionale degli habitat di ciascun sito (art. 6).

Tra gli obiettivi principali della gestione dei siti Natura 2000 rientra la prevenzione dei fenomeni di degrado degli habitat naturali a rischio per la so-

pravvivenza delle specie per i quali i siti sono stati designati, sia di quelli a maggiore naturalità sia di quelli che richiedono azioni di ripristino (Marchetti et al. 2005).

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (2002, 2005) ha sviluppato, a tale scopo, delle linee guida in cui sono descritti una serie di indicatori per l’analisi dello stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario. Gli indicatori proposti descrivono la complessità del mosaico territoriale, l’assetto floristico-vegetazionale, l’assetto forestale, l’assetto faunistico, quello idrobiologico, i fattori di disturbo e di alterazione ambientali e gli aspetti socio-economici. Questi possono essere assunti come parametri da analizzare che forniscono una serie di elementi utilizzabili a vari livelli, per la definizione di strumenti di gestione, per le procedure di valutazione di impatto ambientale previste dalla normativa vigente e per il monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat (Lamonaca 2005, Melini 2005).

Obiettivo del presente studio è la valutazione dello stato di conservazione e di funzionalità degli habitat presenti nel SIC “Monte Cammarata, Contrada Salaci” (ITA040005), attraverso l’analisi degli indici di complessità e organizzazione del mosaico territoria-

le, dell’assetto floristico e vegetazionale e dell’assetto forestale.

L’analisi degli indici del mosaico territoriale è particolarmente importante per l’area mediterranea. Molti siti Natura 2000 del territorio siciliano, ed in particolare dei Monti Sicani, si configurano infatti come aree in cui gli habitat si distribuiscono in una matrice territoriale caratterizzata da ambienti seminaturali o da rimboschimenti di conifere (La Mela Veca et al. 2004), in cui l’effetto della frammentazione e i fattori di disturbo di diversa natura (pascolo, incendi, utilizzazioni, espansione di specie alloctone ecc.), costituiscono una minaccia per la loro sopravvivenza e per il mantenimento di un sufficiente grado di naturalità e di funzionalità. L’analisi della frammentazione è stata condotta attraverso il calcolo di una serie di indici spaziali che forniscono informazioni sulla superficie, forma e distribuzione delle tessere di ciascun habitat.

#### Area di studio

Il pSIC “Monte Cammarata - Contrada Salaci” è situato nella parte orientale dei Monti Sicani in provincia di Agrigento, e rientra nei territori dei comuni di Cammarata e S. Giovanni Gemini (fig. 1). L’area si

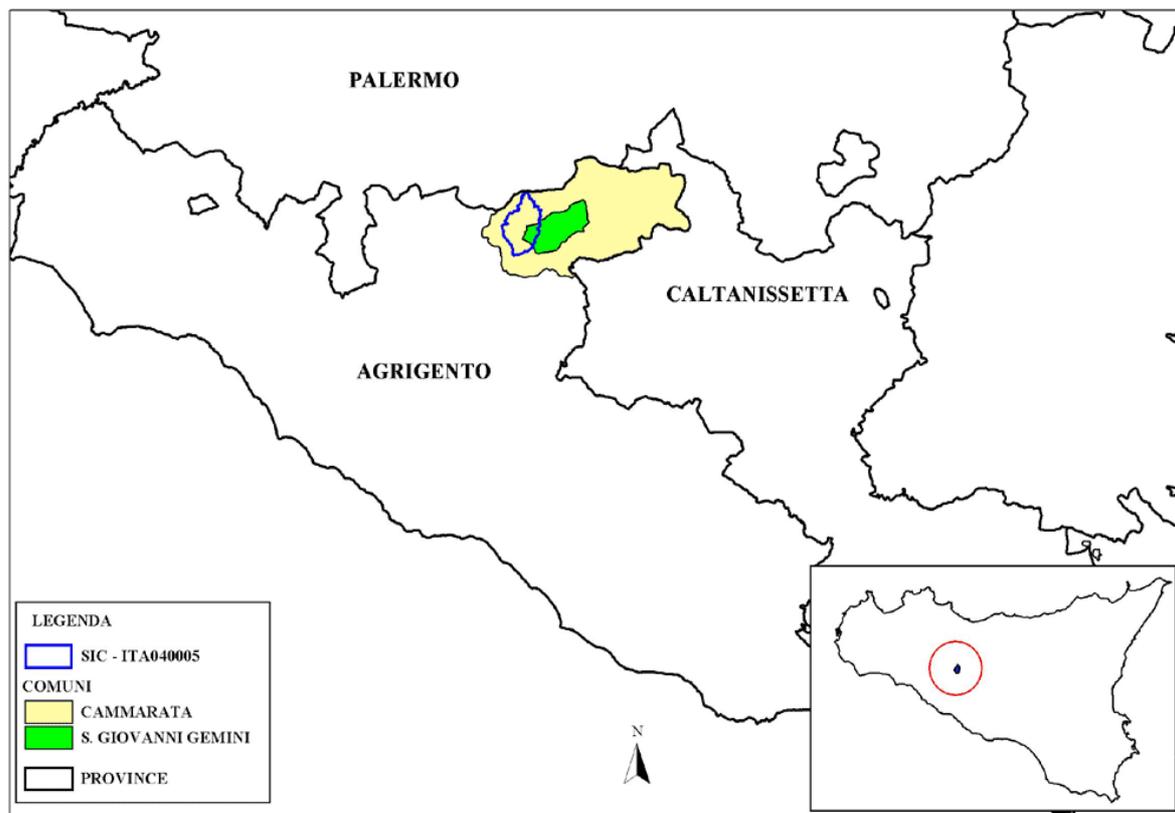


Fig. 1 - Localizzazione geografica del sito di Importanza Comunitaria “Monte Cammarata, Contrada Salaci” (ITA040005).

estende per una superficie complessiva di 2090 ha di cui il 56% rientra nella Riserva Naturale Orientata "Monte Cammarata" istituita dalla Regione Sicilia con D.A. n. 86/44 del 2000.

Le formazioni geologiche prevalenti all'interno del sito sono i complessi calcarei (calcari selciferi e dolomitici del Mesozoico) e in minor misura calcari marinosi e argille grigio azzurre (Martorana et al. 1978).

Il sito si colloca in un ambito prettamente montano. La morfologia è caratterizzata da rilievi che superano frequentemente i 1000 m s.l.m., il paesaggio è definito da rilievi con morfologia aspra e frequenti dirupi, intervallati da conche e fondovalle.

Una notevole percentuale del territorio presenta suoli poco evoluti (litosuoli), mentre le altre aree sono caratterizzate da mollisuoli, alfisuoli, entisuoli ed inceptisuoli (Fierotti 1988, Dazzi et al. 1996).

Il clima, pur essendo caratterizzato da una chiara impronta mediterranea, presenta caratteri di maggiore mesofilia rispetto all'ambiente circostante. Le precipitazioni medie annue oscillano tra 700 e 800 mm, mentre le temperature variano a seconda dell'altitudine: le medie annue sono comprese tra 10 °C delle zone più elevate di Monte Cammarata (1578 m s.l.m.) e 16 °C di quelle aree meno elevate (intorno ai 500 m s.l.m.). Il bioclima dell'area, secondo la classificazione di Rivas Martinez (1995), è prevalentemente mesomediterraneo subumido inferiore, mentre al di sopra dei 1200 m s.l.m. esso è ascrivibile al tipo supramediterraneo subumido inferiore (Drago 2002).

La vegetazione naturale da un punto di vista fitogeografico ricade nella parte occidentale del Dominio Siculo. La flora è prevalentemente quella tipica della fascia mesomediterranea ma sono presenti anche numerose specie endemiche, tipiche della fascia montano-mediterranea (*Iris pseudopumila*, *Erysimum bonannianum*, *Salvia argentea*, *Anthemis cupaniana* - Brullo et al. 1995).

La vegetazione forestale naturale è quasi interamente costituita dai querceti caducifogli e da leccete su pareti rocciose (Classe *Quercetea ilicis*), mentre molto limitate sono le formazioni boschive di aree ripariali (Alleanza *Populion albae*). Un ruolo importante hanno anche le formazioni secondarie quali gli arbusteti (Alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii*) e le praterie terofitiche e ad ampelodesma (Alleanza *Avenulo-Ampelodesmion mauritanici*). Infine, di notevole importanza per il contributo alla biodiversità e per le numerose specie endemiche, sono le formazioni rupestri e dei ghiaioni, inquadrabili da un punto di vista sintassonomico rispettivamente nelle classi *Asplenie-*

*tea trichomanis* e *Thlaspetea rotundifolii* (Marino et al. 2005).

Le formazioni forestali artificiali sono caratterizzate da rimboschimenti di conifere mediterranee del piano basale da 600 a 1000-1100 m s.l.m. (pino d'Aleppo, pino domestico e cipressi) e del piano montano dai 1000-1100 m s.l.m. fino alle quote massime (cedro dell'Atlante e pino nero).

## Materiali e metodi

La metodologia di rilievo è stata indirizzata alla valutazione dello stato di conservazione degli habitat della Direttiva "Habitat" presenti nel sito, attraverso l'utilizzo degli indicatori proposti nel Manuale delle linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Ministero dell'Ambiente 2005).

Inizialmente si è proceduto all'individuazione delle tipologie forestali e pre-forestali sulla base della classificazione effettuata per la Sicilia da La Mantia et al. (2000) e La Mantia et al. (2001) e seguendo la metodologia descritta da La Mela Veca & Cullotta (2005). A partire dalla carta dei tipi forestali realizzata in ambiente GIS, sono stati identificati gli habitat della Direttiva e su questi sono stati applicati gli indicatori proposti per l'analisi della complessità del mosaico territoriale. L'analisi è stata condotta attraverso l'impiego di indici di analisi spaziale (McGarigal & Marks 1995) riguardanti la composizione, la forma e la configurazione (Rutledge 2003) dei poligoni degli habitat (tab. 1).

Gli indici S (estensione complessiva dell'habitat) e T (dimensione della tessera più estesa dell'habitat) forniscono informazioni di base sulla frammentazione degli habitat, importanti ai fini del mantenimento e della sopravvivenza delle specie animali di interesse nel sito in esame (Wilson 1988, Saunders et al. 1991 - tab. 1).

Gli indici della composizione NUMP (Numero di tessere) e MPS (Dimensione media delle tessere), danno una misura del grado di frammentazione (Turner et al. 1989), mentre quelli della *Core Area* TCA (*Total Core Area*) e TCAI (*Total Core Area Index*) indicano quanto possa diminuire l'area degli habitat all'aumentare dei fattori di disturbo (Schumaker 1996). Il calcolo di questi due indici consente di analizzare lo stato attuale degli habitat evidenziando meglio alcuni aspetti della loro integrità. La *Core Area* rappresenta l'area più interna (ritenuta stabile ed integra) di una *patch* (tessera), racchiusa da un *buffer* (fascia di varia estensione che si sviluppa dal margine esterno verso il centro della tessera). Cia-

**Tab. 1** - Elenco degli indici spaziali utilizzati per l'analisi della complessità e dell'organizzazione del mosaico territoriale.

Simbolo	Denominazione	Descrizione
S	Class Area	Superficie complessiva per ciascun habitat
T	Wider Patch Size	Dimensione della tessera più estesa per ciascun habitat
NUMP	Number of Patches	Numero di tessere per ciascun habitat
MPS	Mean Patch Size	Dimensione media delle tessere dell'habitat
MPAR	Mean Perimeter Area Ratio	Rapporto medio tra il perimetro e la superficie delle tessere di ciascun habitat
MNN	Mean Nearest Neighbour Distance	Distanza media minima delle tessere di ciascun habitat
IJI	Interspersion Juxtaposition Index	Indice relativo che misura il livello di dispersione reale tra le tessere di ciascun habitat come percentuale della massima ed ipotetica dispersione che può esistere tra di esse (Tale indice tende a 100 quando le distanze tra le tessere dello stesso habitat, pur elevate, sono molto simili, viceversa tende a 0 quando vi è notevole differenza tra le suddette distanze).
TCA	Total Core Area	Somma dell'area delimitata all'interno di ciascuna tessera da un confine che ha una specifica distanza dal bordo esterno della tessera stessa.
TCAI	Total Core Area Index	Percentuale della superficie della core area in rapporto alla superficie totale dell'habitat.

scun habitat è caratterizzato da zone di margine, più soggette all'azione antropica a causa della vicinanza con altri habitat meno evoluti o artificiali, o, comunque, all'azione delle forze esterne. Per analizzare la vulnerabilità delle tessere è stato scelto di applicare diverse ampiezze di *buffer* crescenti a passi di 20 metri lineari e verificare la diminuzione della *core area*. Tale analisi consente di verificare quali aree risultano maggiormente vulnerabili nei confronti delle interferenze esterne, in relazione alla loro forma e dimensione: all'aumentare della fascia di interferenza considerata l'area intonsa (*core area*) diminuisce fino a scomparire, e ciò da una misura della fragilità della stessa.

L'indice *Core Area Index*, quantifica l'estensione della *core area* come percentuale della superficie delle tessere (*patches*) dell'habitat analizzato (McGarigal & Marks 1995). Esso assume valore 0 quando la *core area* è nulla, 100 quando la *tessera*, a causa delle dimensioni, della forma e dei margini costituisce l'intera *core area* dell'habitat. Gli indici della *core area* non sono stati calcolati con una distribuzione spaziale lineare, per gli habitat *vegetazione ripariale* (3290), *vegetazione dei ghiaioni* (8130) e delle *rupi* (8210), in quanto essi rappresentano cenosi complesse e stabili a causa di fattori limitanti di tipo geomorfologico ed edafo-climatico (i.e., *environmental resource patch*, sen-

su Forman & Godron 1986). Il rapporto tra il perimetro e la superficie (MPAR) è un indice della complessità della forma della tessera dell'habitat d'interesse. Gli habitat poco alterati dall'azione dell'uomo tendono ad avere forme più complesse e irregolari (Krummel et al. 1987 - tab. 1).

Gli indici della configurazione MNN (Media delle distanze minime tra le tessere dell'habitat) e IJI (livello di aggregazione/dispersione tra le tessere di ciascun habitat), infine, sono indicatori del grado di isolamento tra gli habitat dello stesso tipo (Gustafson et al. 1994); tale isolamento può portare ad una riduzione della dispersione nel territorio considerato delle specie animali e vegetali tipiche dell'habitat (tab. 1).

I dati dell'assetto floristico (inquadramento fitosociologico e analisi floristica) sono stati ricavati sia da dati bibliografici (Brullo & Marcenò 1985, Brullo et al. 1995, Marino et al. 2005) sia da rilievi qualitativi effettuati nelle aree di saggio realizzate nel corso della presente indagine.

Per ciascuno tipo pre-forestale o forestale è stato indicato il corrispondente habitat, l'inquadramento sintassonomico a livello di associazione (quando possibile), o di categorie superiori (alleanza o classe), e l'elenco delle specie vegetali che lo caratterizzano. L'inquadramento fitosociologico dei boschi artificiali

è stato determinato per evidenziare la vegetazione naturale potenziale delle stazioni in cui essi sono stati impiantati, per seguirne la dinamica e comprenderne l'evoluzione naturale.

L'analisi dell'assetto floristico, per motivi di sintesi è stata limitata alle specie d'elevato valore conservazionistico e a quelle in grado di caratterizzare le peculiarità bioecologiche degli habitat del sito.

Gli indicatori dell'assetto forestale sono stati rilevati per tutti i tipi forestali e pre-forestali caratterizzanti il sito, ad eccezione della lecceta costituita da piccoli gruppi relegati in stazioni semirupestri o sui ghiaioni consolidati (La Mela Veca & Cullotta 2005, Marino et al. 2005). La consistenza delle formazioni forestali artificiali che caratterizza il sito in esame, e tutti i soprassuoli artificiali della Sicilia centro-occidentale (La Mela Veca & Saporito 1999), presuppone lo studio dei processi evolutivi in atto in queste formazioni (Nocentini 2000, Cullotta et al. 2003, Boscaleri et al. 2004) al fine di verificarne le relazioni con gli habitat Natura 2000.

Gli indicatori rilevati su base campionaria sono stati elaborati sulla base di parametri qualitativi e quantitativi (densità, composizione specifica, area basimetrica, rinnovazione naturale) effettuati in aree di saggio relascopiche, ritenute sufficientemente descrittive in relazione agli obiettivi del lavoro e alla omogeneità strutturale dei popolamenti forestali, prevalentemente artificiali presi in esame. Il numero di aree di saggio, per ciascun tipo, è stato determinato in funzione della loro superficie, della frammentazione e del numero di varianti tipologiche. Per tutte le piante ricadenti all'interno delle aree di saggio virtuali sono stati misurati i diametri e le altezze. Il dato della rinnovazione naturale è stato acquisito valutando sinteticamente, in ciascuna area di saggio, l'entità (assente, scarsa, diffusa, abbondante) e lo stadio evolutivo (afferzata o non afferzata).

## **Risultati e discussione**

### *Tipologia forestale e individuazione degli Habitat Natura 2000*

Il paesaggio del sito è caratterizzato prevalentemente da formazioni forestali artificiali (49%) e da formazioni naturali e seminaturali (40%); le superfici agricole coprono poco più dell'11% del territorio (tab. 2, fig. 2).

Tra le formazioni forestali artificiali prevalgono le conifere (42%) rispetto alle latifoglie (6.4%). I tipi che occupano la maggiore superficie sono: "Pineta a pino

d'Aleppo" (19%), "Bosco misto a cedro dell'Atlante e pino nero" (7%) e "Bosco misto a pino d'Aleppo e cipresso comune" (circa 8%). Le latifoglie di origine artificiale sono rappresentate esclusivamente dagli eucalitteti che occupano complessivamente una superficie di 125 ha (6%).

Tutte le formazioni naturali e seminaturali dell'area sono inquadrabili all'interno degli habitat Natura 2000, ad eccezione della "Vegetazione pioniera dei substrati erosi a calanco" e della "Gariga a prevalenza di spazio villosa", che occupano complessivamente l'1.8% della superficie totale.

Gli habitat individuati sono 8 di cui 2 prioritari (codice NATURA 2000: 6220, 91H0). Essi occupano una superficie complessiva di 828 ha corrispondente al 40% circa della superficie del sito. L'habitat più diffuso è quello delle praterie con il 25.7% della superficie (cod.: 5332 e 6220), seguono gli habitat forestali con il 6.1% (cod.: 9340 e 91H0), gli habitat di ambienti rocciosi con il 4.75% (cod.: 8130 e 8210) ed in minor misura gli arbusteti termo-mediterranei (5330) con meno dell'1% e l'habitat con vegetazione ripariale (3290) con lo 0.4%.

Le formazioni arboree naturali più importanti sono il "Querceto caducifoglio a prevalenza di roverella s.l." (4%), mentre altre formazioni arboree quali la "Lecceta su pareti rocciose", il "Bosco di latifoglie igrofile" e le "Formazioni ripariali" occupano complessivamente superfici modeste (poco più del 2%).

Ampie superfici sono occupate dalla "Prateria ad ampelodesma" (più del 17%) e dalla "Prateria mesofila" (più dell'8%), formazioni prevalentemente di origine secondaria, originatesi dall'abbandono dei pascoli o dalla degradazione del bosco (La Mela Veca & Cullotta 2005). Altre formazioni naturali di origine secondaria (Consorzi di mantello e garighe), occupano superfici limitate.

### *Analisi del grado di frammentazione*

L'analisi degli indici di frammentazione (tab. 3, fig. 3) ha messo in evidenza la maggiore compattezza degli habitat delle praterie (5332 e 6220) rispetto agli altri. Questi habitat, infatti, sono costituiti da un maggior numero di tessere (NUMP 11 e 6), con estensione media (MPS) pari rispettivamente a 33 e 29 ha, inserite omogeneamente nella matrice territoriale del sito, con bassi valori del rapporto medio perimetro/superficie (MPAR 291 e 223) e della distanza media minima (MNN 126 m). Le praterie si inseriscono nella matrice territoriale a ridosso e/o in compenetrazione delle formazioni forestali artificiali,

**Tab. 2** - Relazione tra tipologie pre-forestali e forestali e habitat Natura 2000 - (\*): habitat prioritario.

Tipo/Variante	Superficie		Habitat Natura 2000	
	(ha)	%		
Pineta a pino d'Aleppo	398.22	19.05		
Pineta a pino domestico	17.72	0.85		
Pineta a pino nero	14.68	0.70		
Cipresseta	60.04	2.87		
Cedreta a cedro dell'Atlante	47.17	2.26		
Bosco misto a cedro dell'Atlante, pino d'Aleppo e cipressi	43.18	2.07		
Bosco misto a pino d'Aleppo e cipresso comune	146.23	7.00		
Bosco misto a cedro dell'Atlante e pino nero	161.94	7.75		
Eucalitteto a <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	125.50	6.00		
Lecceta su pareti rocciose	2.55	0.12	9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	
Querceto caducifoglio a prevalenza di roverella s.l.	88.53	4.24	*91H0 - Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i>	
Bosco di latifoglie igrofile	8.52	0.41		
Formazione ripariale a pioppo nero e salici	8.52	0.41	3290 - Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	
Boscaglia a pre- valenza di leccio e/o roverella	• Boscaglia a leccio e orniello con acero campestre e ciavardello • Boscaglia secondaria a roverella s.l.	11.24 24.7	0.54 1.18	9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> *91H0 - Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i>
Consozi di mantello	19.99	0.96	5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	
Gariga a prevalenza di sparzio villosa	13.76	0.66		
Comunità dei brecciai	64.36	3.08	8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	
Vegetazione casmofitica dei costoni calcarei	34.99	1.67	8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	
Vegetazione pioniera dei substrati erosi a calcanco	23.15	1.11		
Prateria mesofila	172.81	8.27	*6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	
Prateria ad ampelodesma	363.56	17.39	5332 - Gariga ad <i>Ampelodesma mauritanica</i>	
Seminativo	210.16	10.05		
Frutteti, oliveti e mandorleti	28.79	1.38		
Superficie totale	2090.31	100.00		

in funzione della quota e dell'esposizione. Esse, infatti, come i rimboschimenti di conifere occupano, ambiti un tempo costituiti da formazioni dell'*Oleo-Ceratonion* e del *Quercion ilicis* (Marino et al. 2005).

Le formazioni forestali naturali (habitat 91H0 e 9340) presentano una maggiore eterogeneità rispetto alle praterie (tab. 3): il querceto caducifoglio, pur avendo, come le praterie, valori alti dell'MPS (38 ha circa) e bassi dell'MPAR (262) e del MNN (59 m), è

costituito da un minor numero di tessere (NUMP 3) concentrate in un'unica area (Contrada da Bosco), caratterizzata da morfologia poco accidentata e suoli mediamente evoluti (La Mela Veca & Cullotta 2005).

L'habitat dei querceti sempreverdi risulta più frammentato rispetto ai querceti caducifogli; infatti, anche se costituito dallo stesso numero di tessere (NUMP 3), queste risultano di piccola estensione (MPS di 5 ha circa) più distanti tra di loro (MNN 198

m). Tali formazioni tendono ad occupare zone impervie (pendii e costoni rocciosi) in cui minore risulta il disturbo antropico (substrati calcarei con roccia affiorante e depositi clastici), anche se sono esposti maggiormente all'azione degli incendi boschivi.

Nel sito, l'intensivo sfruttamento delle formazioni forestali naturali avvenuto nel passato (governo a ce-

duo e pascolo), come in tutta l'area dei Monti Sicani (Clementi et al. 2006), ha prodotto nel tempo una marcata contrazione della loro superficie (Marino et al. 2005), riducendoli, oggi, a pochi lembi sottoposti a tutela, ed inseriti nel sistema di protezione regionale costituito dai Parchi e dalle Riserve Naturali Regionali (Cullotta et al. 2004). Le aree potenzialmente

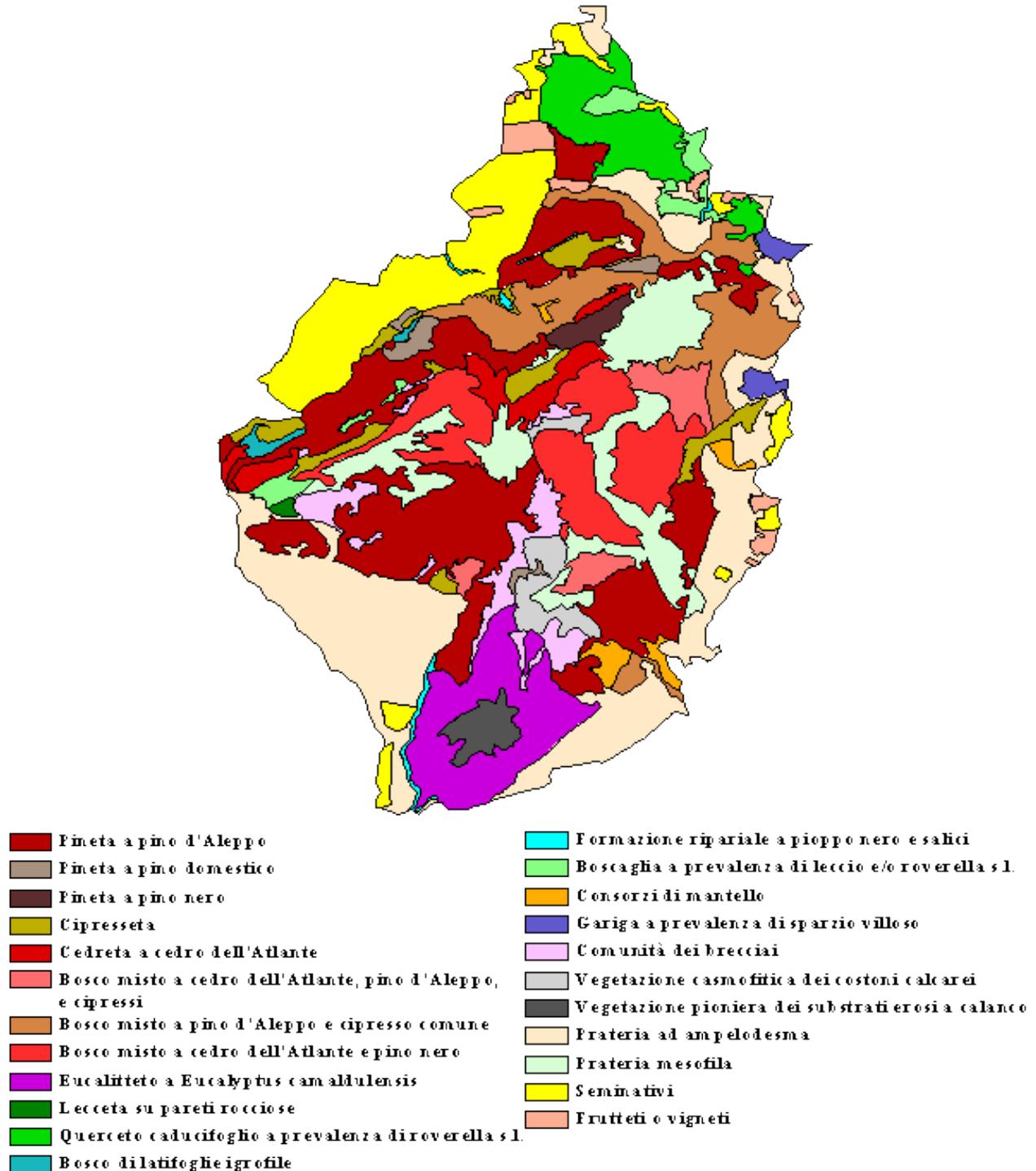


Fig. 2 - Distribuzione dei tipi pre-forestali e forestali nel sito.

**Tab. 3** - Valori degli indici di analisi dell'ecotessuto territoriale degli habitat Natura 2000.

Habitat Natura 2000		S	T	NUMP	MPS	MPAR	MNN	IJI
Denominazione	Cod.							
Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	3290	8.52	5	4	2.13	734.02	1327.25	23.57
Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	5330	19.99	8.92	4	5.00	324.90	873.67	5.42
Gariga ad <i>Ampelodesma mauritanica</i>	5332	363.56	171.07	11	33.05	291.28	126.02	78.55
*Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	6220	172.80	57.97	6	28.80	223.32	126.75	63.45
Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	8130	64.36	26.27	9	7.15	441.10	179.01	55.41
Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	8210	34.99	29.34	2	17.49	217.85	862.10	34.28
*Boschi pannonicici di <i>Quercus pubescens</i>	91H0	113.22	102.50	3	37.74	262.07	59.66	16.50
Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	9340	13.79	10.92	3	4.59	417.17	198.00	53.38

coerenti allo sviluppo della lecceta (versanti con elevata pendenza e rocciosità) sono state rimboschite con cipresso e/o pino d'Aleppo (versante NW di Monte Gemini), mentre circostanze naturali (condizioni pedologiche favorevoli) e storiche hanno consentito ad alcuni popolamenti di roverella s.l. di mantenere la propria estensione.

Gli arbusteti (5330) e gli ambienti con vegetazione rada (8130 e 8210) presentano indici di frammentazione in genere più elevati, tranne l'habitat delle "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" (8210), il quale, collocandosi in contesti inaccessibili, ha mantenuto una elevata integrità strutturale ed un elevato indice di biodiversità. Questo habitat, come pure quello dei ghiaioni (8130), costituisce infatti delle vere e proprie isole di conservazione della biodiversità (Marino et al. 2005).

La vegetazione dei ghiaioni (8130) e gli arbusteti a prevalenza di prugnolo (5330) presentano valori di MPS molto bassi (rispettivamente 7.15 e 5 - tab. 3); tuttavia mentre i primi occupano superfici modeste per motivi legati alle peculiarità del contesto ecologico in cui si insediano (substrati detritici, mobili o parzialmente stabilizzati), gli arbusteti invece presentano un'elevata frammentazione. Infine, per ragioni ecologiche (corsi d'acqua di portata effimera) e per motivi legati ad azioni di disturbo antropico, le formazioni ripariali (3290) mostrano valori più bassi sia in termini di NUMP che di MPS. I valori più elevati di rapporto perimetro/superficie vengono regi-

strati dalle formazioni ripariali, e ciò si spiega facilmente con il tipico sviluppo lineare di questo tipo di vegetazione che la rende molto vulnerabile ai disturbi esterni. Questo indice assume, inoltre, valori elevati anche per i ghiaioni e gli arbusteti (superiori a 400), che si caratterizzano per la loro forma meno compatta e più allungata. I valori più elevati dell'MNN sono stati riscontrati per l'habitat 3290 (1327 m), per le pareti rocciose e gli arbusteti (valori superiori a 800 m).

L'analisi della frammentazione attraverso la lettura dell'indice IJI, che fornisce valori più elevati per tipologie di habitat più frammentati, mostra valori bassi per le formazioni riparie, gli arbusteti e i querceti caducifogli (valori inferiori al 30%) segno di uno scarso grado di contaminazione potenziale di queste aree, mentre valori più elevati, compresi tra 30 e 55% caratterizzano gli altri habitat.

Nel contesto territoriale in esame, gli indici della Core Area (TCA e TCAI) mostrano un aumento della frammentazione degli habitat già con un *buffer* di 20 metri, come già indicato nella descrizione dei metodi di lavoro (tab. 4, fig. 4); per alcuni habitat, infatti, si raggiunge il numero massimo di tessere (NUMP) proprio con il *buffer* di 20 m (5330, 9340) e ciò indica la loro elevata vulnerabilità.

L'habitat meno vulnerabile è quello dei Querceti caducifogli (91H0), poiché come emerge anche dall'analisi degli altri indici (tab. 2), questo habitat è più compatto, essendo costituito da un minor numero di

**Tab. 4** - Analisi degli indici della Core Area (TCA e TCAI) e loro rapporto con il Numero di Patches (NUMP) per valori crescenti di *buffer* (i valori sottolineati rappresentano l'area iniziale con *buffer* 0 di ciascun habitat - colonna TCA - e il valore corrispondente al più elevato numero di *patches* - colonna NUMP).

Buffer (m)	Habitat														
	5330			5332			6220 *			91H0			9340		
	TCA (ha)	TCAI (%)	NUMP	TCA (ha)	TCAI (%)	NUMP	TCA (ha)	TCAI (%)	NUMP	TCA (ha)	TCAI (%)	NUMP	TCA (ha)	TCAI (%)	NUMP
0	<u>19.99</u>	100	4	<u>364.08</u>	100	12	<u>172.80</u>	100	6	<u>113.23</u>	100	3	<u>13.78</u>	100	3
20	10.67	53.38	<u>5</u>	289.70	79.57	19	121.83	70.50	12	92.67	81.34	<u>7</u>	7.96	57.76	5
40	4.81	24.06	4	227.95	62.61	<u>23</u>	80.98	46.86	<u>17</u>	76.71	67.75	4	5.14	37.30	2
60	1.93	9.56	2	180.81	49.66	18	52.46	30.36	17	64.27	56.76	3	3.24	23.51	1
80	0.54	2.70	1	146.09	40.13	14	34.96	20.23	13	54.24	47.90	3	1.82	13.21	1
100	0.08	0.40	1	120.04	32.97	12	25.03	14.48	5	46.50	41.07	2	0.79	5.73	1
120				100.0	27.65	7	18.56	10.74	3	39.59	34.96	1	0.14	1.02	1
140				84.89	23.32	5	13.74	7.95	2	33.09	29.22	1			
160				71.55	19.65	4	10.01	5.79	2	26.96	13.81	1			
180				60.72	16.68	2	7.19	4.16	1	21.17	18.70	1			

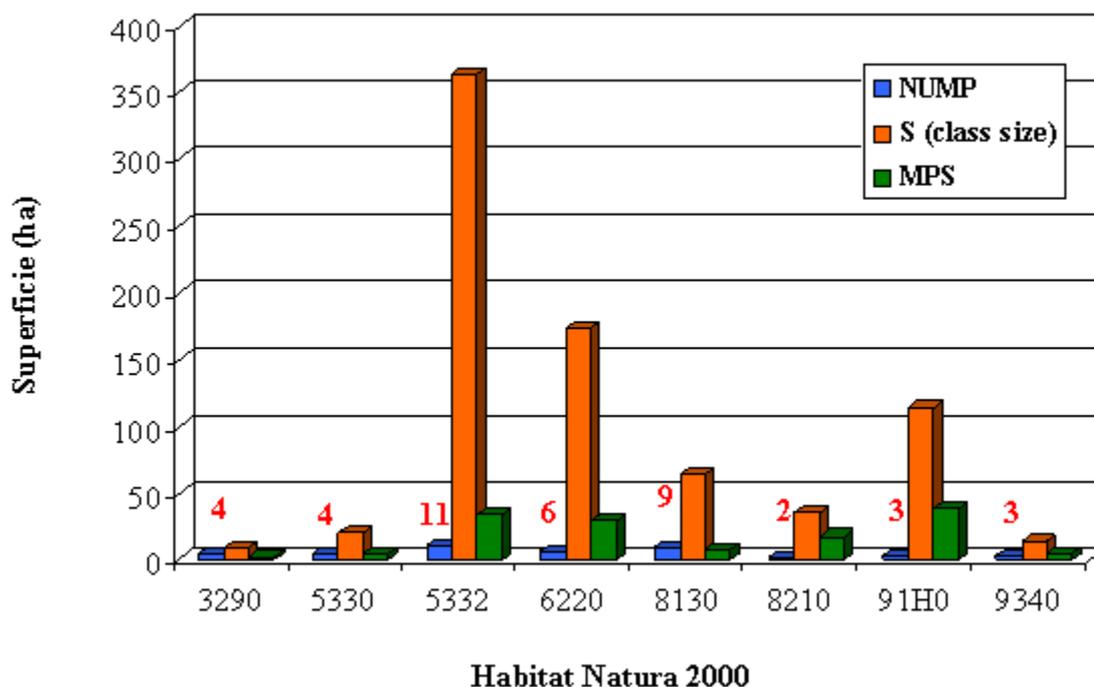
tessere con un grado di aggregazione maggiore. Gli altri habitat che presentano una bassa vulnerabilità sono le praterie ad *ampelodesma* (5332) e quella mesofila (6220), anche se risultano meno compatte dei precedenti.

Con un *buffer* di 140 metri scompaiono del tutto (fig. 4) gli habitat degli arbusteti (5330) e dei querceti sempreverdi (9340), segno della loro maggiore vul-

nerabilità. Infatti, per gli habitat degli arbusteti si osserva con un *buffer* di 20 metri una riduzione della TCAI del 50% circa e del 75% con un *buffer* di 40 metri (fig. 5). Stesso discorso vale per l'habitat dei Querceti sempreverdi (9340).

*Assetto floristico e vegetazionale*

L'area del sito mostra una ricchezza biologica tra le più elevate dell'intero comprensorio dei Monti Sica-



**Fig. 3** - Numero di poligoni, superficie totale e media per ciascun habitat del sito.

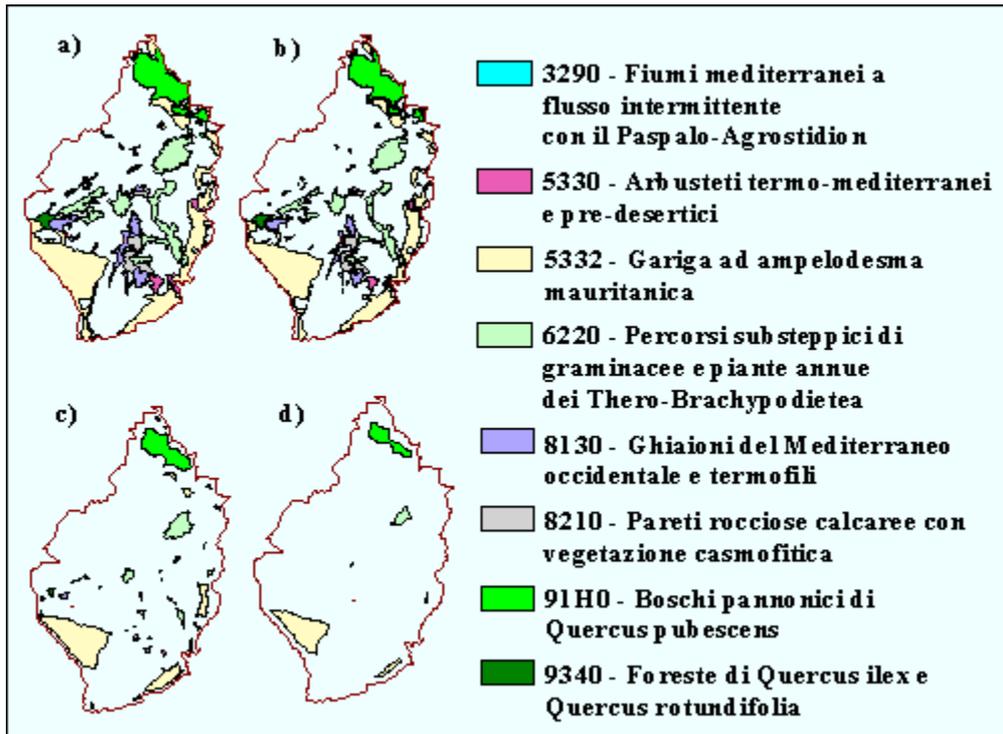


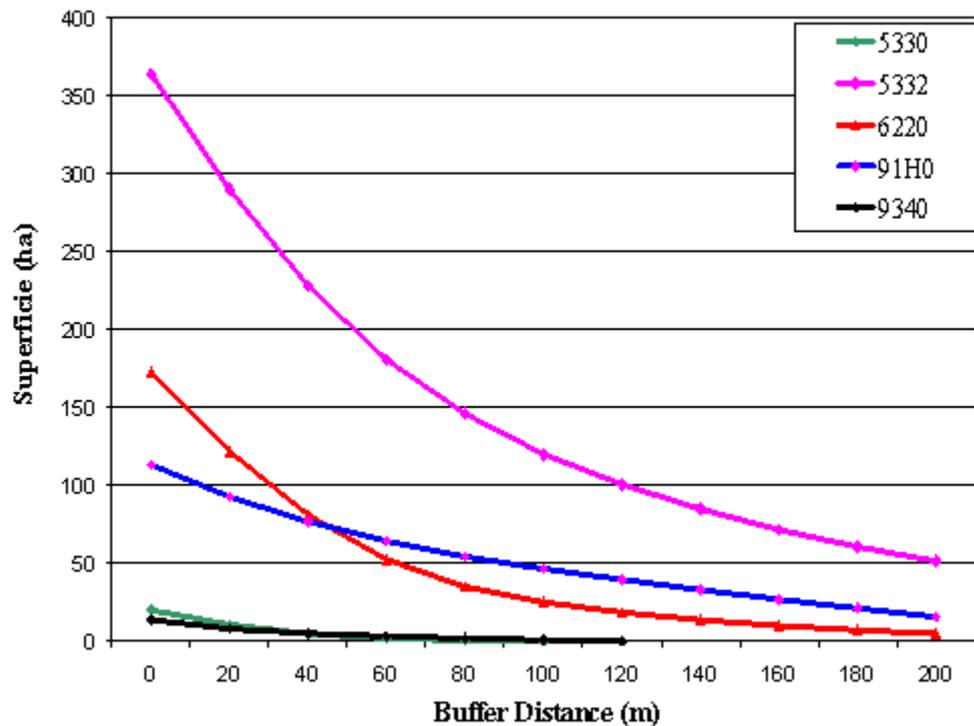
Fig. 4 - Distribuzione della TCA degli habitat considerati per alcuni livelli di *buffer*: (a) 0; (b) 20; (c) 80; (d) 140.

ni. Analizzando la fitodiversità vascolare su maglie elementari di superficie pari a 1 km<sup>2</sup>, esse presentano un numero medio di specie superiore a 500, delle quali in media 50 sono endemiche della Sicilia e/o della Sicilia e dell'Italia centro-meridionale. Sulla base delle caratteristiche geopedologiche locali, la vegetazione potenziale delle aree poste a quote superiori a 800 - 900 m s.l.m. va ricondotta il più delle

volte ai querceti caducifogli (*Sorbo torminalis-Quercetum virgiliana*) o ai lecceti mesofili (*Aceri campestris-Quercetum ilicis*), mentre a quote più basse va riferita ai querceti decidui più termofili (*Oleo sylvestris - Quercetum virgiliana* - Marino et al. 2005).

Le specie di interesse comunitario (secondo l'Allegato II della Direttiva Habitat) sono tre: *Aster sorrentinii*, presente nelle aree calanchive, *Ophrys lunu-*

Fig. 5 - Variazione della TCA per gli habitat esaminati per valori di *buffer* crescenti.



**Tab. 5** - Sintesi dei dati dell'assetto floristico - (\*): Habitat prioritario; (\*\*): specie prioritarie; (§): specie di elevato valore conservazionistico che figurano nell'allegato II della Direttiva Habitat; (§): specie endemiche o di particolare interesse fitogeografico.

Categoria / Tipo forestale Habitat NATURA 2000	Inquadramento sintassonomico	Specie Caratteristiche
<b>Prateria ad ampelodesma (Habitat 5332 - Gariga ad Ampelodesmos mauritanica)</b>	Ass. <i>Helictotricho convoluti - Ampelodesmetum mauritanici</i> Minissale 1995	<i>Cistus creticus</i> , <i>Allium subhirsutum</i> , <i>Ampelodesmos mauritanica</i> , <i>Anthyllis vulneraria subsp. maura</i> <sup>§</sup> , <i>Asphodeline lutea</i> , <i>Asphodelus microcarpus</i> , <i>Brachypodium retusum</i> , <i>Carlina sicula</i> , <i>Ferula communis</i> , <i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Hyparrhenia hirta</i> , <i>Hypochoeris achyrophorus</i> , <i>Narcissus serotinus</i> , <i>Orchis brancifortii</i> <sup>§</sup> , <i>Orchis italica</i> , <i>Orchis collina</i> <sup>§</sup> , <i>Origanum heracleoticum</i> , <i>Reichardia picroides</i>
<b>Vegetazione pioniera dei substrati erosi a calanco</b>	All. <i>Moricandio-Lygeion sparti</i> Brullo De Marco et Signorello 1990	** <i>Aster sorrentinii</i> <sup>‡</sup> , <i>Bromus sterilis</i> , <i>Centaureum pulchellum</i> , <i>Dasyphyrum villosum</i> , <i>Gladiolus italicus</i> , <i>Hedysarum coronarium</i> , <i>Lygeum spartum</i> , <i>Phalaris canariensis</i> , <i>Podospermum canum</i> , <i>Salsola verticillata</i> , <i>Sonchus asper</i>
<b>Prateria mesofila (Habitat 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea)</b>	Cl. <i>Thero-Brachypodietea</i> Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950	<i>Anemone hortensis</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Avena fatua</i> , <i>Brachypodium sp.p.</i> , <i>Crocus longiflorus</i> <sup>§</sup> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Dasyphyrum villosum</i> , <i>Erysimum bonannianum</i> <sup>§</sup> , <i>Ferula communis</i> , <i>Iris pseudopumila</i> <sup>§</sup> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Ranunculus pratensis</i> <sup>§</sup> , <i>Salvia argentea</i> <sup>§</sup> , <i>Thapsia garganica</i> , <i>Trifolium repens</i> ; ** <i>Ophrys lunulata</i> <sup>‡</sup> , <i>Bivonea lutea</i> <sup>§</sup> , <i>Stipa barbata</i> <sup>§</sup> , <i>Colchicum bivonae</i> <sup>§</sup>
<b>Vegetazione casmofitica dei costoni calcarei (Habitat 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica)</b>	Ass. <i>Anthemido cupaniana - Centauretum busambarensis</i> Brullo et Marce-nò 1979	<i>Anthemis cupaniana</i> <sup>§</sup> , <i>Anthyllis vulneraria subsp. maura</i> <sup>§</sup> , <i>Antirrhinum siculum</i> <sup>§</sup> , <i>Brassica rupestris</i> <sup>§</sup> , <i>Centaurea busambarensis</i> <sup>§</sup> , <i>Dianthus sylvestris subsp. siculus</i> <sup>§</sup> , <i>Dianthus rupicola</i> <sup>‡</sup> , <i>Euphorbia rigida</i> , <i>Scabiosa cretica</i> <sup>§</sup> , <i>Seseli bocconeii</i> , <i>Silene fruticosa</i>
<b>Comunità dei brecciai (Habitat 8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili)</b>	All. <i>Euphorbion rigidae</i> Brullo et Spampinato 1991	<i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Anthemis cupaniana</i> <sup>§</sup> , <i>Aristolochia clusii</i> <sup>§</sup> , <i>Centranthus ruber</i> , <i>Erysimum bonannianum</i> <sup>§</sup> , <i>Euphorbia rigida</i> <sup>§</sup> , <i>Euphorbia amygdaloides subsp. a rbuscula</i> , <i>Odontites bocconeii</i> <sup>§</sup> , <i>Scrophularia canina</i> , <i>Sedum sp. pl.</i> , <i>Umbilicus rupetris</i> , <i>Centaurea parlatoris</i> <sup>§</sup>
<b>Gariga a prevalenza di spazio villosa</b>	All. <i>Cisto-Ericion multiflorae</i> Horvatič 1958	<i>Pyrus amygdaliformis</i> , <i>Quercus pubescens s.l.</i> , <i>Calicotome infesta</i> , <i>Cistus creticus</i> , <i>Crataegus laciniata</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rhus coriaria</i> , <i>Spartium junceum</i> , <i>Ampelodesmos mauritanica</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Euphorbia dendroides</i> , <i>Osyris alba</i> , <i>Micromeria graeca</i> <sup>§</sup>
<b>Consorti di mantello degli ambienti mesici a prevalenza di prugnolo, rose selvatiche, rovo comune, perastro, pero mandorlino e biancospini (Habitat 5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici)</b>	All. <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i> O. de Bols 1954	<i>Pyrus amygdaliformis</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus pubescens s.l.</i> , <i>Crataegus laciniata</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Ampelodesmos mauritanica</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Euphorbia dendroides</i> , <i>Iris pseudopumila</i> , <i>Narcissus serotinus</i> , <i>Rosa sicula</i> <sup>§</sup> , <i>Rosa canina</i>
<b>Boscaglia a prevalenza di leccio e/o roverella s.l. (Habitat 91H0* - Boschi pannonici di Quercus pubescens) (Habitat 9340 - Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia)</b>	All. <i>Quercion ilicis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Brullo Di Martino et Marce-nò 1977	<i>Quercus pubescens s.l.</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Lonicera implexa</i> , <i>Lonicera etrusca</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Spartium junceum</i> , <i>Calicotome infesta</i> , <i>Coronilla emerus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Galium lucidum</i> , <i>Euphorbia dendroides</i> , <i>Paeonia mascula subsp. russoi</i> <sup>§</sup> , <i>Thalictrum calabricum</i> <sup>§</sup> , <i>Geranium lucidum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Rosa sicula</i> <sup>§</sup> , <i>Teucrium flavum</i>

**Tab. 5 (continua)** - Sintesi dei dati dell'assetto floristico - (\*): Habitat prioritario; (\*\*): specie prioritarie; (‡): specie di elevato valore conservazionistico che figurano nell'allegato II della Direttiva Habitat; (§): specie endemiche o di particolare interesse fitogeografico.

Categoria / Tipo forestale Habitat NATURA 2000	Inquadramento sintassonomico	Specie Caratteristiche
<b>Lecceta su pareti rocciose (Habitat 9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus robur</i>)</b>	Ass. <i>Aceri campestris</i> - <i>Quercetum ilicis</i> Brullo 1984	<i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Lonicera etrusca</i> , <i>Lonicera implexa</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Cyclamen hederifolium</i> , <i>Cyclamen repandum</i> , <i>Euphorbia dendroides</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Galium lucidum</i> , <i>Geranium lucidum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Paeonia mascula</i> subsp. <i>russoi</i> <sup>§</sup> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Smiranium olusatrum</i>
<b>Querceto caducifoglio a prevalenza di roverella s.l. (Habitat 91H0* - Boschi pannonicici di <i>Quercus pubescens</i>)</b>	Ass. <i>Oleo sylvestris</i> - <i>Quercetum virgiliana</i> Brullo 1984 Ass. <i>Sorbo torminalis</i> - <i>Quercetum virgiliana</i> Brullo Minissale Signorello et Spampinato 1996	<i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Pyrus amygdaliformis</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus pubescens</i> s.l., <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Lonicera etrusca</i> , <i>Lonicera implexa</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Acanthus mollis</i> , <i>Alvium subhirsutum</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Euphorbia ceratocarpa</i> <sup>§</sup> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Geranium lucidum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Geranium sanguineum</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Smyrnum rotundifolium</i> , <i>Tamus communis</i> , <i>Thalictrum calabricum</i> <sup>§</sup> , <i>Galium verticillatum</i> <sup>§</sup>
<b>Bosco di latifoglie igrofile</b>	All. <i>Populion albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948	<i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Arundo plinii</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i> , <i>Galium elongatum</i> , <i>Mentha aquatica</i>
<b>Formazione ripariale a pioppo nero e salici (Habitat 3290 - Fiumi mediterranei a flusso intermittente con aspetti del <i>Paspalo-Agrostidion</i>)</b>	All. <i>Populion albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948 All. <i>Salicion albae</i> So 1936 R. Tx. 1955	<i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i> , <i>Salix alba</i> subsp. <i>vitellina</i> , <i>Salix pedicellata</i> , <i>Salix purpurea</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Arundo plinii</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i> , <i>Galium elongatum</i> , <i>Mentha aquatica</i>
<b>Boschi artificiali presenti nella fascia supramediterranea (Cedrete pure o miste a pino nero)</b>	Cl. <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. de Bolòs 1947 Cl. <i>Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell</i> ex R. Tx. 1962 Cl. <i>Thero-Brachypodietea</i> Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950	<i>Anemone hortensis</i> , <i>Galium lucidum</i> , <i>Geranium lucidum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Daphne laureola</i> , <i>Smyrnum olusatrum</i> , <i>Thapsia garganica</i> , <i>Quercus pubescens</i> s.l., <i>Quercus ilex</i> , <i>Galium lucidum</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Galium verticillatum</i> <sup>§</sup>
<b>Boschi artificiali presenti nella fascia mesomediterranea (Pinete a pino d'Aleppo, pino domestico, cipresete ed eucalitteti)</b>	Cl. <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. de Bolòs 1947 Cl. <i>Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell</i> ex R. Tx. 1962 Cl. <i>Thero-Brachypodietea</i> Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950	<i>Quercus pubescens</i> s.l., <i>Quercus ilex</i> , <i>Galium lucidum</i> , <i>Rosa canina</i> <sup>§</sup> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Pyrus amygdaliformis</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Lonicera etrusca</i> , <i>Lonicera implexa</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Geranium lucidum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Geranium sanguineum</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Smyrnum rotundifolium</i> , <i>Thalictrum calabricum</i> <sup>§</sup> , <i>Galium verticillatum</i> <sup>§</sup>

*lata*, che predilige le aree aperte di gariga e di prateria annua e perenne e *Dianthus rupicola*, specie tipica di ambienti rupestri. Le prime due sono considerate

prioritarie ai sensi della succitata Direttiva (tab. 5). Numerose altre specie vegetali di grande interesse scientifico e/o conservazionistico appaiono seriamen-

**Tab. 6** - Parametri dendrometrici e selvicolturali più importanti per le tipologie forestali del SIC. dg = diametro medio di area basimetrica; Hm = altezza media; G = area basimetrica.

Tipo	Specie	Parametri dendrometrici				Rinnovazione	
		Piante (N/ha)	dg (cm)	Hm (m)	G (m <sup>2</sup> /ha)	Consistenza	Sviluppo
Pineta a pino d'Aleppo	pino d'Aleppo	444	32	12.2	37	scarsa	non affermata
	altre	139	-	-	5		
Pineta a pino domestico	pino domestico	249	29	8.7	18	diffusa	afferzata
	altre	420	8	-	-		
Pineta a pino nero	pino nero	328	29	14.4	22	scarsa	afferzata
	altre	118	-	-	6		
Cipresseta	cipresso comune	434	26	12.0	13	scarsa	afferzata
	cipresso dell'Arizona	445	21	9.5	17		
	altre	139	-	-	15		
Cedreta a cedro dell'Atlante	cedro dell'Atlante	545	24	12.3	23	scarsa	non affermata
	altre	153	-	-	7		
Bosco misto a cedro dell'Atlante, pino d'Aleppo e cipressi	cedro dell'Atlante	443	16	8.1	9	scarsa	afferzata
	pino d'Aleppo	176	30	9.75	10		
	altre	482	-	-	13		
Bosco misto a pino d'Aleppo e cipresso comune	pino d'Aleppo	132	40	12.9	17	diffusa	non affermata
	cipresso comune	293	20	13.3	10		
	altre	225	-	-	5		
Bosco misto a cedro dell'Atlante e pino nero	cedro dell'Atlante	401	25	12.9	18	scarsa	afferzata
	pino nero	288	24	12.1	12		
	altre	77	-	-	2		
Eucalitteto	eucalipto	420	17	12.1	14	scarsa	non affermata
Querceto caducifoglio a prevalenza di roverella s.l.	roverella s.l.	791	16	6.0	15	scarsa	non affermata
	altre	163	3	-	-		

te minacciate per via della riduzione del loro habitat elettivo o per le modeste dimensioni dei popolamenti; fra queste: *Salvia argentea*, *Anthemis cupaniana*, *Centaurea parlatoris*, *Orchis brancifortii*, *Erysimum bonannianum*, *Bivonea lutea*, *Brassica rupestris*, *Centaurea busambarensis*, *Micromeria graeca* e altre (tab. 5).

L'analisi della componente arborea all'interno degli habitat ha evidenziato la scarsa presenza e la ridotta tendenza invasiva da parte delle specie alloctone, che al momento non costituiscono quindi fattore di criticità, ad eccezione di piccole aree, marginali al bosco, con pochi individui di ailanto (*Ailanthus altis-*

*sima*) o robinia (*Robinia pseudoacacia*). L'eucalitto (*Eucalyptus* sp.p.), invece, sembra non diffondersi spontaneamente.

#### Assetto forestale

I dati dell'assetto forestale riportati in tab. 6 riassumono i valori medi dei parametri dendrometrici e della rinnovazione naturale rilevati per ciascun tipo forestale.

La densità è elevata per numerosi tipi, ed in particolare per la Cipresseta, il Bosco misto a pino d'Aleppo, cedro dell'Atlante e cipresso comune (valori

superiori a 1000 piante/ha). Il Querceto caducifoglio a prevalenza di roverella s.l. presenta una densità di 950 polloni/ha, mentre molti tipi presentano una densità compresa tra 500 e 700 piante/ha. Infine, la Pineta a pino nero e l'Eucalitteto hanno valori inferiori a 500 piante/ha. Dalla distribuzione di frequenza delle piante per classi diametriche per le diverse specie emerge anche una scarsa diversificazione dimensionale della componente arborea e una scarsa presenza di individui adulti. Tale fenomeno è anche indicativo dello scarso sviluppo delle latifoglie autoctone introdotte successivamente alle conifere a causa principalmente dell'eccessiva densità presente in molte tipologie.

Il diametro di area basimetrica media (dg) evidenzia che è il pino d'Aleppo la specie che ha i maggiori accrescimenti diametrali (dg sempre superiore a 30 cm), mentre le altre conifere manifestano accrescimenti inferiori in tutti i tipi forestali dove sono presenti.

Le altezze medie delle specie principali presentano invece una maggiore uniformità di valori, poiché quasi tutte sono compresa tra 10 e 13 m, tranne per il cedro dell'Atlante nel tipo in cui si presenta misto con il pino d'Aleppo ed il cipresso comune (8.1 m) e per il pino domestico (8.7 m) nell'omonimo tipo. Il Querceto caducifoglio, invece, governato a ceduo, mostra valori d'altezza e di diametro nettamente inferiori (rispettivamente 6 m e 16 cm).

I valori di area basimetrica più elevati sono stati riscontrati nelle pinete pure di pino d'Aleppo e nelle cipressete (rispettivamente 42 e 45 m<sup>2</sup>/ha), quelli più bassi nelle formazioni di latifoglie (Querceto caducifoglio e Eucalitteto), mentre gli altri tipi presentano valori intorno a 30 m<sup>2</sup>/ha.

L'età prevalente dei popolamenti è di circa 50 anni poiché i rimboschimenti sono stati realizzati principalmente nei primi anni cinquanta del secolo scorso. Si tratta, quindi di boschi adulti con problemi di instabilità strutturale dovuta all'assenza di interventi colturali nella fase giovanile e specialmente di tagli di diradamento; ciò è evidenziato dalla densità eccessiva della maggior parte dei popolamenti.

La rinnovazione naturale delle specie del soprassuolo e delle specie autoctone (leccio e roverella) in molte formazioni è di conseguenza generalmente scarsa, mentre è diffusa nella Pineta a pino domestico e nel Bosco misto a pino d'Aleppo e cipresso comune poiché le condizioni pedologiche e climatiche sono più favorevoli.

Dall'analisi complessiva del quadro riportato emerge il diverso grado di adattamento delle specie

impiegate nell'ambito di ciascuna tipologia (accrescimento, rinnovazione naturale) e come esse interagiscono con i processi di rinaturalizzazione delle specie autoctone.

Le formazioni che ostacolano maggiormente lo sviluppo dei processi di rinaturalizzazione sono le cipressete, per effetto dell'elevata densità e per le caratteristiche allelopatiche della lettiera. Le condizioni più favorevoli per la diffusione e lo sviluppo dei processi di rinaturalizzazione si riscontrano nelle formazioni pure a pino d'Aleppo e miste a cipresso comune o dell'Arizona. Analogamente, anche le cedrete ed i boschi misti a cedro dell'Atlante e pino nero mostrano una densità elevata.

I querceti caducifogli presentano una buona densità ed un adeguato grado di copertura, ma non rispettano alcuni standard di buono stato di conservazione previsti per questo habitat dal Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000 (Ministero dell'Ambiente 2005), quali la presenza di rinnovazione naturale superiore all'1% della copertura, di alberi adulti o vetusti con diametro superiore a 40 cm e diversificazione delle classi diametriche (almeno due classi).

## Conclusioni

La stratificazione tramite tipologie forestali costituisce la base di partenza per l'individuazione e la delimitazione degli habitat a scala di sito e per l'applicazione degli indicatori delle linee guida di gestione proposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2005). Tali indicatori hanno permesso di valutare le criticità del sito in esame mostrando soprattutto un'elevata frammentazione ed un basso rapporto area interna/bordo delle *patches* degli habitat. Tale criticità caratterizza tutti i siti Rete Natura 2000 dei Monti Sicani e della Sicilia centro-occidentale.

La matrice territoriale che qualifica il sito in esame è costituita dalla predominanza dei soprassuoli forestali artificiali (49% circa) e dalla presenza di formazioni naturali e seminaturali che costituiscono gli habitat per cui il sito è stato identificato (8 habitat di cui 2 prioritari).

Obiettivo della gestione deve essere quindi quello di incrementare la complessità degli ecosistemi presenti, attraverso la conservazione ed il monitoraggio degli habitat individuati e la rinaturalizzazione dei rimboschimenti. Sarà indispensabile, inoltre, favorire l'incremento delle superfici degli habitat naturali e seminaturali, in particolare aumentandone l'*interior / edge ratio* (rapporto area interna/bordo delle tessere),

favorendo i processi di rinaturalizzazione in atto delle formazioni artificiali forestali.

I boschi artificiali di conifere caratterizzano gran parte del mosaico territoriale del sito, con popolamenti costituiti da giovani fustaie o perticaie con densità eccessiva e grado di copertura tra l'80 ed il 90%. L'eccessiva densità di questi soprassuoli in molti casi non permette l'affermazione dei processi di rinaturalizzazione spontanei che potenzialmente sono possibili. La relazione densità-grado di affermazione risulta molto variegata anche in relazione alle caratteristiche stazionali: quasi del tutto assente in popolamenti con densità eccessiva (cipressete), più frequente in quelli con composizione mista e con densità più rada (pinete, cedrete), ma in entrambi i casi il grado di copertura delle conifere è tale da ostacolare sia i processi di insediamento che quelli di affermazione della rinnovazione; frequenti sono i casi di piante di roverella o leccio di 10-15 anni insediatisi spontaneamente che presentano un portamento filato, con chioma poco sviluppata e completamente subordinata allo sviluppo delle conifere.

Le specie che più frequentemente si rinvergono in rinnovazione, con una frequenza variabile per ciascuna specie a seconda delle condizioni ecologiche (legate principalmente alle quote), sono il leccio e la roverella, l'orniello, l'acero campestre, il ciavardello e il carpino nero.

Particolare attenzione si dovrà prestare agli habitat prioritari delle praterie terofitiche (6220) e dei querceti caducifogli (91H0). Le praterie, infatti, rientranti nella classe dei *Thero-Brachypodieta* (6220), assieme alla vegetazione delle rupi (8210) e dei ghiaioni (8130) hanno un elevato indice di biodiversità. L'habitat dei querceti caducifogli (91H0) costituito da cedui oltre il turno, con copertura colma, dovrà essere preservato dall'azione del pascolo e soprattutto dagli incendi, e si dovrà verificare meglio, attraverso studi più mirati, la possibilità di conversione a fustaia. I querceti sempreverdi (9340), che in genere si collocano in contesti pedologici e morfologici molto più difficili rispetto ai querceti caducifogli (lecceta su pareti rocciose), dovranno essere costantemente controllati e preservati dall'azione del pascolo e dagli incendi.

Gli indici spaziali adottati in questo lavoro si sono rivelati un utile strumento di analisi del territorio in esame, sia sotto il profilo della distribuzione dei diversi tipi di vegetazione a scala di paesaggio (indici S, T, NUMP, MPS, MPAR), sia sotto il profilo ecologico - funzionale ed evolutivo (indici TCA, TCAI, MNN, IJI).

## Ringraziamenti

Lavoro svolto in parti uguali dagli autori nell'ambito del progetto di ricerca ex 60% 2004, Università di Palermo, responsabile Prof. F. Maetzke, dal titolo: "Analisi delle tipologie forestali della Sicilia e loro caratterizzazione tramite indicatori di gestione forestale sostenibile". Gli autori ringraziano il Dr. Salvatore Pasta per i consigli sugli aspetti floristici e vegetazionali.

## Bibliografia

- Boscaleri F, Corona P, Maetzke F (2004). Valutazione dell'attitudine alla rinaturalizzazione dei rimboschimenti. *Linea Ecologica* 1: 13-18.
- Brullo S, Marcenò C (1985). Contributo alla conoscenza della classe *Quercetea ilicis* in Sicilia. *Notiziario Fitosociologico* 19; 183-229.
- Brullo S, Minissale P, Signorello P, Spampinato G (1995). Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia. *Coll. Phytos.* XXIV: 635-647.
- Clementi G, Cullotta S, La Mela Veca DS (2006). Tecniche integrate di geomatica per la cartografia tipologica forestale nei siti NATURA 2000 dei Monti Sicani (Sicilia centro-occidentale). *Rivista Italiana di Telerilevamento* (in corso di stampa).
- Cullotta S, Pizzurro GM, Garfi G, La Mantia T (2003). Analisi dei processi di rinaturalizzazione nelle pinete artificiali mediterranee dei Monti di Palermo (Sicilia Nord-occidentale). *Atti SISEF* 3: 457-466.
- Cullotta S, Garfi G, La Mantia T, Marchetti M (2004). La rete ecologica siciliana: valore naturalistico delle aree protette e dei siti NATURA 2000 e indicazioni per una gestione sostenibile. *Naturalista Siciliano* S. IV, XXVIII (1): 509-531.
- Dazzi C, Di Pisa A, La Mela Veca DS, Vacante G (1996). Caratteristiche e distribuzione dei suoli forestali del bosco Ledera sui Monti Sicani (Sicilia Occidentale). *Atti del Convegno annuale S.I.S.S. (Società Italiana della Scienza del Suolo)*. Bollettino n. 8: 295-307.
- Drago A (2002). Atlante climatologico della Sicilia. Servizio Informativo Agrometeorologico siciliano, Assessorato Agricoltura e Foreste, Regione Sicilia.
- Fierotti G (1988). Carta dei suoli della Sicilia. Regione Sicilia, Assessorato Territorio e Ambiente, Università degli Studi di Palermo.
- Forman RTT, Godron M (1986). *Landscape ecology*. John Wiley & Sons, pp.619.
- Gustafson EJ, Parker GR, Backs SE (1994). Evaluating spatial pattern of wildlife habitat: a case study of the wild turkey (*Meleagris gallapavo*). *American Midland Naturalist* 131:24-33.

- Krummel JR, Gardner RH, Sugihara G, O'Neill RV, Coleman PR (1987). Landscape pattern in a disturbed environment. *Oikos* 48: 321-324.
- La Mantia T, Marchetti M, Cullotta S, Pasta S (2000). Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. I Parte: metodologia ed inquadramento generale. *L'Italia Forestale e Montana* 5: 307-326.
- La Mantia T, Marchetti M, Cullotta S, Pasta S (2001). Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. II parte: descrizione delle Categorie. *L'Italia Forestale e Montana* 1: 24-47.
- La Mela Veca DS, Saporito L (1999). La gestione dei rimboschimenti in Sicilia: produzione legnosa e prospettive di rinaturalizzazione. *Collana Sicilia Foreste* 7:45-52.
- La Mela Veca DS, Ciruolo G, Clementi G, Guzzardo E (2004). Spatial analysis of natural and seminatural habitats of Natura 2000 network in the Sicani Mountains (W Sicily © Italy). In: (Marchetti M ed.) "Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe - From ideas to operationality". *EFI Proceedi ngs* No. 51: 343-357.
- La Mela Veca DS, Cullotta S (2005). I tipi forestali della Riserva Naturale Orientata "Monte Cammarata" (Monti Sicani © Sicilia centro-occidentale). *Collana Sicilia Foreste* 29: 1-131.
- Lamonaca A (2005). Rete Natura 2000. Analisi dell'assetto forestale di un SIC. *Sherwood* 115: 23-28.
- Marchetti M, Cullotta S, Di Marzio P (2005). I sistemi di aree protette in Italia e il loro contributo alla conservazione forestale. *L'Italia Forestale e Montana* 4: 559-579.
- Marino P, Castellano G, Bazan G, Schicchi R (2005). Carta del paesaggio e della biodiversità vegetale dei Monti Sicani sud-orientali (Sicilia centro-occidentale). *Quad. Bot. Appl.* 16: 3-60.
- Martorana FP, Madonia G, Prisco R (1978). Studio idrogeologico della Comunità Montana della Quisquina. Provincia di Agrigento.
- McGarigal K, Marks BJ (1995). FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. General Technical Report PNW-GTR-351, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR.
- Melini D (2005). La gestione forestale nei Siti di Importanza Comunitaria: Il sito "Poggio di Prata" (GR). *L'Italia Forestale e Montana* 3: 249-267.
- Ministero dell'Ambiente (2002). Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000. Decreto ministeriale 3 settembre 2002. [online] URL: <http://www2.minambiente.it/scn/records/?section=download>
- Ministero dell'Ambiente (2005). Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000. [online] URL: <http://www2.minambiente.it/scn/records/?section=download>
- Nocentini S (2000). La rinaturalizzazione dei sistemi forestali: aspetti concettuali. *L'Italia Forestale e Montana* 55 (4): 423-435.
- Rivas Martinez S (1995). Bases para una nueva clasificacion bioclimatica de la Tierra. *Folia Botanica Matritensis* 16: 1-29.
- Rutledge D (2003). Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: can pattern reflect process? *Doc Science Internal Series* 98: 5-27.
- Saunders DA, Hobbs RJ, Margules CR (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation biology* 5: 18-32.
- Schumaker NH (1996). Using landscape indices to predict habitat connectivity. *Ecology* 77: 1210-1225.
- Turner MG, O'Neill RV, Gardner RH, Milne BT (1989). Effects of changing spatial scale on the analysis of landscape pattern. *Landscape Ecology* 3: 153-162.
- Wilson EO (1988). *Biodiversity*. National Academic Press, Washington DC.