

Facoltà di Agraria
Dipartimento
di Economia e Sistemi arborei

**Università
degli Studi di Sassari**



A.D. MDLXII

Facoltà di Architettura
Dipartimento
di Architettura e Pianificazione

Multifunzionalità degli Oliveti Periurbani del Nord Ovest (Sardegna)

a cura di Sandro Dettori e Maria Rosaria Filigheddu



ANALISI DEL PAESAGGIO VEGETALE DELLE AREE OLIVETATE DELLA SARDEGNA NORD-OCCIDENTALE

Emmanuele Farris, Simonetta Bagella, Rossella Filigheddu

Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale – Università degli Studi di Sassari

RIASSUNTO

Il mantenimento delle produzioni olearie, e quindi la conservazione delle strutture e funzioni biologiche degli oliveti, agroecosistemi complessi e funzionali, implica anche il mantenimento dei valori di biodiversità ad essi connessi, in un'area insulare mediterranea di valore strategico a livello globale, quale è la Sardegna. In questa ricerca è stata realizzata la classificazione gerarchica del paesaggio delle aree olivetate della Sardegna nord-occidentale, è stato studiato il paesaggio vegetale col metodo geosinfitosociologico, sono state definite le principali serie di vegetazione con l'analisi sinfitosociologica e sono state individuate le associazioni vegetali del territorio col metodo fitosociologico. L'analisi geobotanica del paesaggio vegetale delle aree olivetate del Sassarese e della Nurra, ha evidenziato come gli oliveti ricadano in due unità di paesaggio, distinte per caratteristiche geopedologiche, bioclimatiche e vegetazionali: 1) unità del piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore, su substrati calcareo-marnosi e 2) unità termomediterranea secca delle piane alluvionali. In queste unità è stato descritto il paesaggio vegetale, definite 5 serie di vegetazione principali (*Asparagus acutifolii*-*Oleo sylvestris*, *Prasio majoris*-*Quercus ilicis*, *Pyro amygdaliformis*-*Quercus ilicis*, *Lonicera implexae*-*Quercus virgiliana* e *Allio triquetri*-*Ulmo minoris* sismet) e individuate le associazioni vegetali che partecipano ad ogni serie di vegetazione. I modelli dinamici elaborati costituiscono un importante strumento di gestione e pianificazione territoriale. Inoltre, dall'applicazione della Direttiva 43/92/CEE "Habitat" è emerso un alto valore conservazionistico di questi agro-ecosistemi (presenza degli habitat comunitari 5220*, 5330, 92A0, 9320, 9340). Questa ricerca ha evidenziato alti valori ambientali, attuali e potenziali, delle aree olivetate della Sardegna nord-occidentale, che

devono essere recepiti ed integrati con i valori socio-economici nell'ambito della progettazione integrata e multidisciplinare del territorio.

Parole chiave: Ecologia del paesaggio, Fitosociologia, Paesaggio vegetale, Serie di vegetazione, Vegetazione potenziale naturale.

ABSTRACT

The olive grove traditional production maintenance is linked to biodiversity and the knowledge of plant landscape and vegetation dynamics is at the bottom of this process. In this context the hierarchical analysis of the landscape of the olive grove area of North Western Sardinia and the geobotanical analysis of vegetation, according to the phytosociological method, were carried out. Two landscape units with the same geopedologic, bioclimatic and vegetational characteristics were identified: the low mesomediterranean unit of the calcareous-marley substrata and the dry thermomediterranean unit of the alluvial plains. Inside these units five main vegetation series were recognized and described: *Asparago acutifolii-Oleo sylvestris*, *Prasio majoris-Quercus ilicis*, *Pyro amygdaliformis-Quercus ilicis*, *Lonicera implexae-Quercus virgiliana* and *Allio triquetri-Ulmo minoris* sismeta. These dynamic models represent an effective management tool. Furthermore a high conservation value of these systems was detected: according to the "Habitats" Directive (92/43/EEC) five habitats of community interest were identified in the studied area: 5220*, 5330, 92A0, 9320, 9340. These results, which have pointed out the high conservation value of the olive groves of the studied area, should be taken into account in the management projects as well as socio-economical data.

Key-words: Landscape ecology, Natural potential vegetation, Phytosociology, Plant landscape, Vegetation series.

INTRODUZIONE

La recente attenzione che ha ricevuto la mappatura e classificazione degli ecosistemi terrestri, sia da un punto di vista teorico che applicativo (Klijn & Udo de Haes 1994, Zonneveld 1995, Bailey 1996, Matson & Power 1996, Smalley et al. 1996, Bredenkamp et al. 1998, Chytrý 1998), è dovuta alla consapevolezza che la gestione e conservazione della biodiversità devono essere attuate a livello ecosistemico e di paesaggio oltre che a livello di singole specie (Odum 1992): quindi gli ecosistemi necessitano di essere descritti, caratterizzati e localizzati nello spazio. L'eterogeneità spaziale (*patchiness*) nei sistemi ecologici può essere considerata come un mosaico dinamico di singoli addensamenti (*patches*) che differiscono in fasi successionali e dinamiche fra loro, a differenti scale (Wu & Loucks 1995). Da questo punto di vista il paesaggio può essere inteso come una porzione eterogenea di territorio composta da aggregati simili e ripetitivi di ecosistemi interagenti (Forman & Godron 1986).

In un approccio gerarchico la struttura e funzione degli ecosistemi a ciascun livello dipendono sia dalle potenzialità dei livelli inferiori, sia dai vincoli imposti dai livelli superiori (O'Neill et al. 1989). Gli ecosistemi sono solitamente riconosciuti in base alla loro relativa omogeneità rispetto al contorno: tuttavia questa omogeneità è funzione della scala di osservazione. Pertanto il punto-chiave della classificazione gerarchica degli ecosistemi è lo sviluppo di criteri per identificare l'omogeneità a differenti scale spaziali (Pickett & Cadenasso 1995, Blasi et al. 2000a). Tutte le

componenti di un sistema ecologico sono rilevanti, tuttavia la loro importanza relativa cambia al variare della scala (Blasi et al. 2000b). In linea generale le caratteristiche per la classificazione a ciascuna scala spaziale, possono essere derivate da quei fattori che diventano ecologicamente rilevanti nel dare origine al mosaico ambientale osservato. Inoltre la classificazione degli ecosistemi può essere gerarchica anche rispetto al tempo, poiché i differenti processi naturali si realizzano a scale temporali diverse (Klijn & Udo de Haes 1994).

Dato che la biodiversità è massimizzata in ecosistemi sottoposti a disturbi di moderata entità, lo studio del paesaggio assume un ruolo fondamentale anche nella gestione della diversità biologica a vari livelli: genetico, specifico ed ecosistemico. Infatti il disturbo permette a una varietà di habitats di coesistere. Conoscere i processi che generano e mantengono la biodiversità negli ecosistemi e nel paesaggio nel suo complesso, può aiutare a mantenerli e quindi a gestire il territorio tenendo alta la biodiversità e la stabilità dell'ecosistema.

Una successione è il pattern temporale dei cambiamenti della vegetazione, che includono processi che avvengono a scale spaziali e temporali diverse. Questi cambiamenti sono di tipo evolutivo quando tendono a ricostituire la vegetazione naturale potenziale: pertanto la definizione della vegetazione naturale potenziale (VNP) di un territorio è cruciale per la comprensione degli eventi successionali. Spesso infatti comunità considerate come potenziali sono risultate essere 'mantenute' da usi secolari, come l'incendio, l'agricoltura o l'allevamento, che bloccano le normali dinamiche successionali secondarie. Quando, in seguito a disturbo (fuoco, frane, pascolo, ecc.), la vegetazione presente in un dato sito viene distrutta, il dinamismo ricomincia: capire le fasi e i tempi in cui si svolge la dinamica di recupero, è alla base per una maggiore e migliore comprensione sull'evoluzione della vegetazione e del paesaggio vegetale di un territorio.

Il mantenimento delle produzioni olearie, e quindi la conservazione delle strutture e funzioni biologiche degli oliveti, agroecosistemi complessi e funzionali, implica anche il mantenimento dei valori di biodiversità ad essi connessi, in un'area insulare mediterranea di valore strategico a livello globale, quale è la Sardegna (Arrigoni et al. 1977-91, Arrigoni 1983, Médail & Quézel 1999).

ASPETTI METODOLOGICI

In questa ricerca è stata seguita una metodologia gerarchica organizzata su quattro livelli: 1) classificazione gerarchica del paesaggio delle aree olivetate della Sardegna nord-occidentale; 2) analisi geosinfitosociologica del paesaggio vegetale; 3) analisi sinfitosociologica delle principali serie di vegetazione; 4) definizione delle associazioni vegetali col metodo fitosociologico.

Classificazione gerarchica del paesaggio

La classificazione gerarchica del paesaggio dell'area è stata realizzata secondo il metodo proposto da Blasi et al. (2000a). Utilizzando una metodologia che integra i dati di carattere bioclimatico, litogeomorfologico e pedologico è possibile operare una classificazione divisiva del territorio su quattro livelli, con l'individuazione di aree omogenee da un punto di vista macrobioclimatico (regioni di paesaggio), al cui interno (maggiore scala di dettaglio) si possono individuare aree omogenee per i caratteri litologici (sistemi di paesaggio) in cui si differenziano aree omogenee per caratteristiche morfologiche di maggior dettaglio (sottosistemi di paesaggio). All'interno di ciascun sottosistema, si possono individuare diverse unità di paesaggio in corrispondenza di caratteristiche fitoclimatiche (piani fitoclimatici) omogenee. Ogni unità di paesaggio presenta quindi caratteri abiotici omogenei (macrobioclimatici, geo-litologici, geomorfologici e fitoclimatici) per cui è possibile individuare al suo interno una geoserie o un mosaico catenale di comunità potenziali caratteristico e peculiare.

Geosinfitosociologia

Lo studio del paesaggio vegetale è stato effettuato mediante la geosinfitosociologia o fitosociologia catenale o fitosociologia del paesaggio (Géhu 1974, Géhu 1979, Géhu 1988, Theurillat 1992). Questa metodologia si occupa dei fenomeni catenali, geografici e delle relazioni tra comunità vegetali all'interno delle unità fitotopografiche del paesaggio. Questo livello di analisi geobotanica, prettamente paesaggistico, integra le diverse serie di vegetazione che costituiscono il paesaggio vegetale e arriva alla individuazione e definizione delle unità di paesaggio presenti nel territorio. Si intende per unità ambientali quelle porzioni di territorio omogenee per caratteristiche bioclimatiche e geo-pedologiche, che sono occupate da un unico tipo di vegetazione potenziale naturale. La vegetazione reale di molte unità è costituita da diverse comunità vegetali (erbacee annuali e perenni, camefitiche, nanofanerofitiche, arbustive, forestali) in relazione ai fattori abiotici (disponibilità di acqua, salinità, morfologia, caratteristiche pedologiche) ma anche all'uso. Queste diverse comunità vegetali, all'interno delle unità ambientali, possono essere legate tra loro da rapporti dinamici (vegetazione seriale), oppure da contatti topografici (vegetazione azonale). Nel primo caso si avrà una serie di vegetazione, nel secondo caso una geoserie.

Sinfitosociologia

Per lo studio dei processi dinamici a scale temporali storiche o comunque brevi è di grande utilità il metodo sinfitosociologico (Géhu 1979, Géhu 1988, Theurillat 1992), che consente anche di evidenziare l'influenza dei processi antropici. In una serie di vegetazione, in funzione dell'influenza umana, si possono riconoscere: comunità più o meno naturali come i boschi e la macchia; comunità semi-naturali stabili come le praterie secondarie, che sono dovute all'azione diretta dell'uomo che disbosca e quindi sfalcia, concima, risemina e indiretta attraverso l'azione del fuoco e degli animali pascolanti dall'uomo stesso allevati; comunità semi-naturali instabili o di breve durata, a rapida evoluzione, come la vegetazione infestante. Dall'osservazione di un mosaico più o meno articolato, si può arrivare ad aggregare un insieme di elementi che, seppur diversi per composizione floristica e struttura, sono legati dalla comune tendenza dinamica verso una stessa tipologia di vegetazione matura: la vegetazione naturale potenziale (VNP).

La sinfitosociologia, o fitosociologia seriale (Rivas-Martinez 1976), ha come oggetto di studio le associazioni legate da rapporti dinamici, in quanto rappresentano tappe successive di uno stesso processo evolutivo o regressivo, definito dalla serie di vegetazione (o *sigmetum* o sinassociazione). Ad esempio un'associazione di pascolo che si trasforma per abbandono in un arbusteto, che a sua volta evolverà in un'associazione forestale.

Le dinamiche della successione secondaria possono essere concettualizzate mediante il modello della serie di vegetazione, che è costituita dall'insieme di tutte le associazioni legate da rapporti dinamici, in uno spazio omogeneo con le stesse potenzialità vegetazionali: la *tessella*. La *tessella* è quindi l'unità biogeografico-ambientale di base del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale osservato in un dato luogo (Biondi 1994). È un territorio omogeneo ecologicamente, che possiede un unico tipo di vegetazione potenziale: la serie di vegetazione include, di conseguenza, tutte le comunità di sostituzione di un unico tipo di vegetazione potenziale.

Fitosociologia

La vegetazione di un territorio si presenta in maniera più o meno eterogenea a seconda della diversità pedologica, geomorfologica, litologica e climatica, oltreché dell'uso antropico del territorio stesso. Aspetti vegetazionali differenti si alternano spazialmente in relazione alla variazione degli specifici fattori ecologici che condizionano la composizione floristica delle diverse comunità vegetali. I fattori ecologici, in assenza di intervento antropico, sono gli artefici dei cambiamenti di

composizione e di aspetto della vegetazione, trasformando e modellando il paesaggio vegetale nel suo complesso.

Le analisi geobotaniche consentono di produrre dati quantitativi in grado di esprimere e descrivere le strutture delle comunità vegetali e le loro reciproche relazioni spazio-temporali. La metodologia utilizzata per lo studio delle comunità vegetali fa riferimento al concetto classico d'associazione (Géhu 1974, Géhu 1979) e s'inquadra nella fitosociologia classica, floristico-ecologica, detta sigmatista o Braun-Blanquettista (Braun-Blanquet 1951). Lo studio della vegetazione, condotto in base al metodo fitosociologico (Géhu & Rivas-Martinez 1981) porta alla identificazione delle associazioni vegetali presenti in un territorio. Il metodo si basa su campionamenti, chiamati rilievi, consistenti in inventari floristici (quali/quantitativi) realizzati in aree di vegetazione uniforme che successivamente vengono sottoposti ad elaborazione statistica. Il risultato di questa elaborazione porta alla definizione di insiemi omogenei di rilievi che definiscono le associazioni vegetali, cioè comunità di piante che, con la loro presenza, indicano la condizione ecologica dell'ambiente in cui vivono.

L'unità fondamentale della fitosociologia è quindi l'associazione vegetale, definita da una combinazione statisticamente ripetitiva di piante, alla quale si giunge attraverso la comparazione, eseguita nelle tabelle fitosociologiche, dei cosiddetti individui di associazione o rilievi fitosociologici, costituiti da tutte le specie che si rinvencono in una zona uniforme per caratteristiche floristiche, strutturali ed ecologiche. Le associazioni sono inserite in unità superiori di rango gerarchico crescente, dove ad ogni categoria corrispondono caratteristiche biologiche, ecologiche, climatiche o distributive a scale geografiche più ampie di quella locale.

Per la nomenclatura si fa riferimento al Codice di Nomenclatura Fitosociologica (Weber et al. 2000, Weber et al. 2002). Si utilizzano anche unità sintassonomiche di rango inferiore all'associazione, come la subassociazione che individua, all'interno di un'associazione, variazioni ecologiche o corologiche evidenziate da una composizione floristica differenziale (gruppo di specie differenziali). Per l'inquadramento fitosociologico delle comunità vegetali si fa riferimento a diversi contributi recenti sulla vegetazione della Sardegna (Biondi & Mossa 1992, Filigheddu et al. 1999, Biondi et al. 2001, Biondi et al. 2002, Bacchetta et al. 2003, Rivas-Martinez et al. 2003, Bacchetta et al. 2004a, Bacchetta et al. 2004b, Biondi & Bagella 2005).

RISULTATI

Classificazione gerarchica del paesaggio

In corrispondenza di diversi substrati geo-pedologici e di piani fitoclimatici diversi, nella Sardegna nord-occidentale è possibile individuare diverse unità di paesaggio, in ognuna delle quali è presente una comunità forestale potenziale prevalente, alla quale sono collegate dinamicamente diverse comunità secondarie (arbusteti, garighe, praterie, pascoli) in relazione all'uso. L'analisi geobotanica del paesaggio vegetale delle aree olivetate del Sassarese e della Nurra, ha evidenziato come gli oliveti ricadano in due unità di paesaggio, distinte per caratteristiche geo-pedologiche, bioclimatiche e vegetazionali:

- unità del piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore, su substrati calcareo-marnosi;
- unità termomediterranea secca delle piane alluvionali.

Paesaggio vegetale

Gli oliveti del piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido, su substrati calcareo-marnosi di Sassari, Sorso, Sennori e Ittiri (Fig. 1), si trovano nei versanti più caldi e soleggiati di

valloni profondamente incisi dal reticolo idrografico sui substrati carbonatici miocenici, originariamente occupati da comunità forestali termofile climatiche a leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*, Bacchetta et al. 2004a) ed edafo-xerofila ad olivastro (*Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, Bacchetta et al. 2003). L'olivicoltura risulta invece meno diffusa sui versanti ombrosi esposti a nord, interessati da serie di vegetazione di querce caducifoglie (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*, Bacchetta et al. 2004b) e sui terrazzi fluviali su cui si sviluppano boschi igrofilo caducifogli a pioppo bianco e ad olmo campestre (*Allio triquetri-Ulmetum minoris*, Filigheddu et al. 1999). Nell'unità termomediterranea secca delle piane alluvionali ricadono invece gli oliveti della piana di Alghero e in misura minore della piana di Sorso, dove era diffusa la vegetazione forestale edafo-mesofila a leccio e sughera (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*, Biondi et al. 2001), a contatto della quale si trovavano boschi edafo-igrofilo caducifogli ad olmo campestre (*Allio triquetri-Ulmetum minoris*, Filigheddu et al. 1999). Della vegetazione potenziale e delle comunità di sostituzione proprie di queste due unità, rimangono attualmente piccoli lembi, soprattutto comunità arbustive, elementi lineari di paesaggio confinate nelle siepi (Biondi et al. 2002), che svolgono un ruolo cruciale per la conservazione della biodiversità floristica, fitocenotica e quindi della stessa potenzialità delle aree olivetate. Le comunità arbustive dal punto di vista strutturale rappresentano infatti ecotoni o ecoclini ad alta diversità specifica, che negli agroecosistemi periurbani del nord Sardegna rappresentano sito di rifugio per numerose specie animali e vegetali legate alla preesistente copertura vegetale.

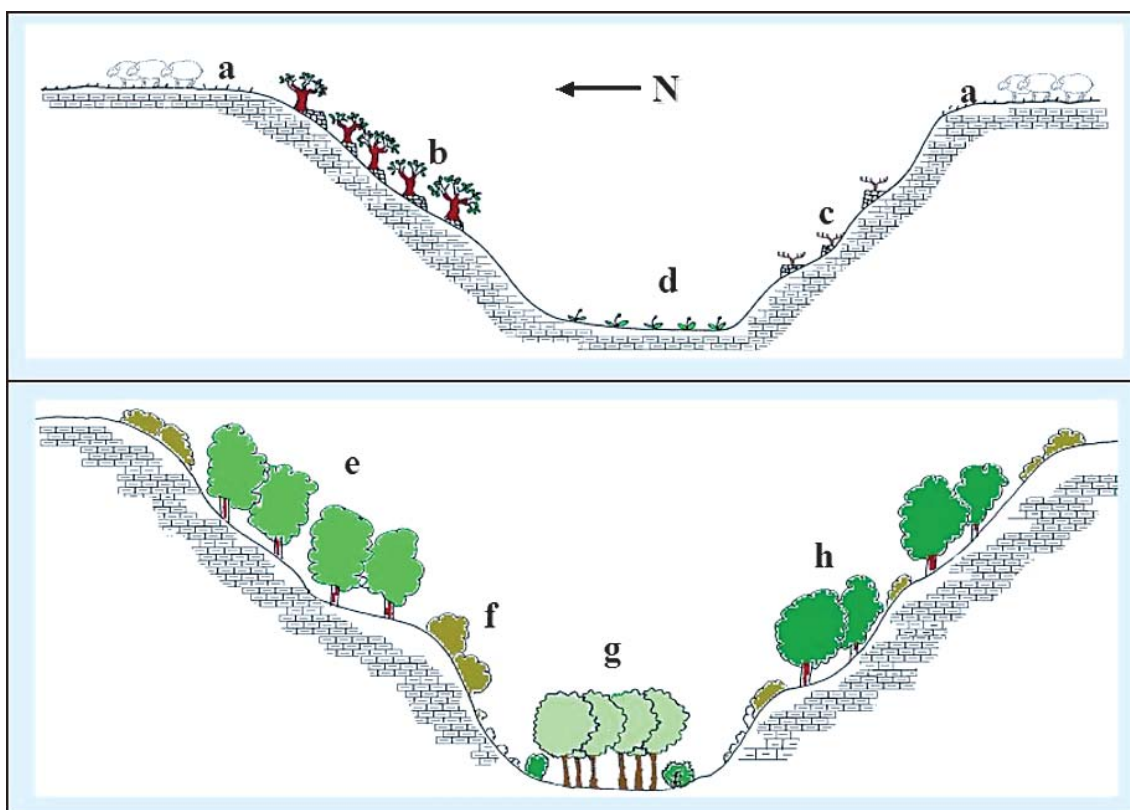


Figura 1 – Transetto del paesaggio vegetale attuale (in alto) e potenziale (in basso) delle valli mioceniche del Sassarese. a) pascoli; b) oliveti; c) vigneti; d) colture orticole; e) serie climatica del leccio (*Prasio majoris-Quercus ilicis*) sui versanti caldi; f) serie edafo-xerofila dell'olivastro (*Asparago acutifolii-Oleo sylvestris*); g) serie edafo-igrofila dell'olmo (*Allio triquetri-Ulmo minoris*); h) serie climatica ed edafo-mesofila della roverella (*Lonicero implexae-Quercus virgiliana*) sui versanti freschi (da Filigheddu et al. 2003)

Serie di vegetazione

1) Serie sarda, termomediterranea dell'olivastro (*Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

lo stadio maturo è rappresentato da microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Rappresentano gli aspetti più xerofili del paesaggio vegetale delle aree in studio, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida* e talvolta *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e *Chamaerops humilis* (contatto con l'associazione più termofila *Asparago albi-Oleetum sylvestris* Bacchetta et al. 2003). Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica:

la serie è presente lungo la fascia sub-costiera sarda fino a 400-500 m di altitudine, e penetra anche in aree pianeggianti interne. È indifferente edafica dato che si trova su substrati trachitici e andesitici oligo-miocenici e basaltici plio-pleistocenici, calcari mesozoici e miocenici, marne, arenarie, scisti paleozoici, graniti, alluvioni antiche e recenti. Ha il suo ottimo bioclimatico nel mesomediterraneo inferiore, ma penetra anche in quello termomediterraneo superiore e talvolta nel mesomediterraneo superiore, sempre con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Stadi della serie:

le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Clematis cirrhosa* (associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*), da garrighe delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e *Brachypodium retusum* (ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*) e da formazioni terofitiche a *Stipa capensis*, a *Trifolium scabrum* o a *Sedum caeruleum* (classe *Tuberarietea guttatae*).

Serie minori accessorie:

a questa serie si collega quella termomediterranea dell'*Asparago albi-Oleo sylvestris*, che compare come edafo-xerofila e climacica in molte zone costiere e litorali della Sardegna centro-settentrionale, in aree termomediterranee.

2) Serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

lo stadio maturo è rappresentato da microboschi climatofili sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica:

la serie è presente su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola nelle pianure alluvionali sarde, sempre in bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore.

Stadi della serie:

le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* (associazione *Crataegus monogynae-Pistacietum lentisci*) e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, (associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*).

3) Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*)**Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:**

lo stadio maturo è rappresentato da micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* con *Olea sylvestris* nella subass. tipica *quercetosum ilicis*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Sono abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*). Nelle aree più calde, in agro di Alghero, alcuni aspetti termofili sono riferibili alla subass. *chamaeropetosum humilis*: si tratta di microboschi termofili a *Quercus ilex* con *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* nello strato arboreo. Nello strato arbustivo sono presenti *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius* e *Prasium majus*. Lo strato erbaceo è meno abbondante rispetto alla subass. precedente e comprende *Arisarum vulgare*, *Carex distachya* e *Cyclamen repandum*. I versanti esposti a nord delle aree collinari interne del Sassarese invece sono interessate dalla presenza di micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. virgiliana* (subass. *quercetosum virgiliana*), talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Osyris alba*. Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*. Lo strato erbaceo è occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*.

Caratterizzazione litomorfológica e climatica:

serie indifferente edafica. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* si rinviene su substrati di varia natura (calcarei mesozoici e miocenici, arenarie, marne, basalti, andesiti, rioliti) ad altitudini comprese tra 60 e 340 m s.l.m., quindi in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore. La serie sarda del leccio con palma nana (subass. *chamaeropetosum humilis*) predilige i calcari mesozoici costieri, quelli miocenici interni e le arenarie ad altitudini non superiori ai 100 m s.l.m., quindi del piano fitoclimatico termomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. La serie del leccio con roverella (subass. *quercetosum virgiliana*), si ritrova in prevalenza su calcari e marne miocenici dei settori nord-occidentali, ad altitudini comprese tra 100 e 400 m s.l.m. Ha il suo optimum nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore con ombrotipo subumido inferiore.

Stadi della serie:

le cenosi preforestali di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis*. Su substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Le garighe a *Cistus monspeliensis* (associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum*

monspeliensis) prevalgono su substrati acidi mentre sui calcari si rinvergono comunità nanofanerofitiche dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Le cenosi di sostituzione della subass. *chamaeropetosum humilis* sono rappresentate dalla macchia a *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis* (associazione *Pistacio-Chamaeropetum humilis*), dalle garighe a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*), dalle praterie emicriptofitiche (associazioni *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* e *Asphodelo africanii-Brachypodietum retusi*) e dalle comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Le cenosi arbustive di sostituzione della subass. *quercetosum virgiliana* sono riferibili alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*. Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*. Le praterie perenni emicriptofitiche sono riferibili alla classe *Artemisietea* e, infine, le comunità terofitiche alla classe *Tuberarietea guttatae*.

4) Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della roverella (*Lonicera implexae-Quercetum virgiliana*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

lo stadio maturo è rappresentato da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di quest'associazione le specie della classe *Quercetea ilicis* quali: *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*. La subass. *cyclaminetosum repandi*, della Sardegna settentrionale, rispetto alla subass. tipica *quercetosum virgiliana*, si differenzia per la maggior complessità strutturale, la presenza di *Cyclamen repandum*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Clematis vitalba*, *Calamintha nepeta* subsp. *glandulosa*, *Ranunculus bulbosus* subsp. *aleae* e *Stipa bromoides*, oltre all'alta frequenza di *Euphorbia characias*, *Quercus ilex* e *Viburnum tinus*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica:

si rinviene su substrati litologici di natura carbonatica ed in particolare su calcari e marne mioceniche, su depositi di versante e talvolta su detriti di falda, ad altitudini comprese tra 180 e 350 m s.l.m. Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore.

Stadi della serie:

gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* (associazione *Rhamno alaterni-Spartietum juncei*), formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodion ramosi*.

Serie minori accessorie:

boschi mesofili di *Laurus nobilis*.

5) Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

mesoboschi edafoigrofilo e/o planiziali caducifogli costituiti da *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix* sp. pl. Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi.

Caratterizzazione litomorfológica e climatica:

si rinvencono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore, su substrati di varia natura ma sempre caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille, parte dei quali può trovarsi in sospensione. Le acque evidenziano una marcata presenza di carbonati e nitrati, sono ricche in materia organica e sovente presentano fenomeni di eutrofizzazione.

Stadi della serie:

gli stadi della successione igrofila e ripariale sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl., *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose. Nella Nurra e Sassarese sono diffusi siepi e arbusteti delle associazioni *Vicio tenuifoliae-Prunetum spinosae* (Filigheddu et al. 1999) e *Vinco sardoae-Rubetum ulmifolii* (Biondi et al. 2002) Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

Associazioni vegetali

Si riporta lo schema sintassonomico delle principali comunità forestali e arbustive individuate nelle aree olivetate della Sardegna nord-occidentale.

RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday & Borja ex Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae Filigheddu, Farris, Bagella & Biondi 1999

Vicio tenuifoliae-Prunetum spinosae Filigheddu, Farris, Bagella & Biondi 1999

Crataego monogynae-Pyretum amygdaliformis Biondi, Farris & Filigheddu 2002

Vinco sardoae-Rubetum ulmifolii Biondi, Farris & Filigheddu 2002

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

Fraxino orni-Quercion ilicis Biondi, Casavecchia & Gigante 2003

Clematido cirrhosae-Quercenion ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Prasio majoris-Quercetum ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

quercetosum ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

chamaeropetosum humilis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

quercetosum virgiliana Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

Lonicero implexae-Quercetum virgiliana Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

quercetosum virgiliana Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

cyclaminetosum repandi Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

- Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas Martínez 1975
Ericion arboreae (Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986) Rivas-Martínez 1987
Erico arboreae-Arbutetum unedonis Molinier 1937
Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975
Pistacio-Chamaeropetum humilis Brullo & Marcenò 1984
Crataego monogynae-Pistacietum lentisci Biondi, Filigheddu & Farris 2001
Rhamno alaterni-Spartietum juncei Biondi, Farris & Filigheddu 2002
Asparago albi-Oleetum sylvestris Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2003
Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2003
Lonicerosum implexae Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2003
anagyriosum foetidae Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2003
QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937
Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris Rivas-Martínez 1975
Allio triquetri-Ulmetum minoris Filigheddu, Farris, Bagella & Biondi 1999
arisaretosum vulgaris Filigheddu, Farris, Bagella & Biondi 1999

Discussione e conclusioni

Le distese di oliveti che circondano i centri urbani di Sassari, Alghero, Ittiri, Sorso, Sennori, Uri e Usini nella Sardegna nord-occidentale, non rappresentano soltanto un sistema agricolo d'importante valenza socio-economica, ma un agro-ecosistema complesso che conserva strutture biologiche compatibili con alti livelli di biodiversità attuale e potenziale. Le modalità di impianto, il mantenimento di muri a secco, terrazzamenti in pietra, cunette, siepi, alberi isolati e talora piccole estensioni di bosco o macchia mediterranea, fanno sì che in una matrice agricola siano presenti *patches* di vegetazione naturale che rappresentano un rifugio importante per specie animali e vegetali autoctone (Bagella & Urbani 2006). L'olivicoltura tradizionale si distingue pertanto in maniera notevole da altre colture a conduzione intensiva, in quanto garantisce e favorisce il mantenimento di elementi lineari o puntiformi del paesaggio che incrementano notevolmente l'eterogeneità del mosaico ambientale e di conseguenza la diversità biologica attuale del territorio.

Inoltre gli oliveti, alterando poco o affatto la natura fisico-chimica del substrato geo-pedologico sul quale insistono, consentono la conservazione della biodiversità potenziale del territorio, rappresentata dalla vegetazione naturale potenziale (forestale nel caso specifico) che si svilupperebbe in assenza di disturbo (attività umane). Il parziale abbandono dell'olivicoltura, soprattutto attorno a Sassari, ha messo in evidenza la rapidità della ricolonizzazione degli oliveti abbandonati da parte degli arbusti con conseguente ritorno, in pochi anni, alla vegetazione naturale potenziale forestale. Sono stati definiti i meccanismi delle successioni secondarie che si innescano nel territorio e sono stati descritti, correlandoli a precise caratteristiche edafiche e bioclimatiche, i modelli delle serie di vegetazione principali. Queste sono state ricondotte a 5 tipologie: *Asparago acutifolii-Oleo sylvestris*, *Pyro amygdaliformis-Quercus ilicis*, *Prasio majoris-Quercus ilicis*, *Lonicero implexae-Quercus virgiliana* e *Allio triquetri-Ulmo minoris* sigmeta. Ogni serie di vegetazione, a prescindere dalla copertura attuale della vegetazione potenziale, può riprendere il suo dinamismo evolutivo in corrispondenza della cessazione di quelle attività antropiche, talora secolari, che ne impedivano o limitavano l'espansione. Da questo punto di vista l'olivicoltura rappresenta un'attività agricola ad alto valore di sostenibilità, in quanto preserva la diversità potenziale del territorio. Per converso, i modelli di-

namici elaborati costituiscono un importante strumento di gestione e pianificazione territoriale, in quanto consentono di vedere e pre-vedere in modo dinamico e non statico l'evoluzione delle componenti biologiche del territorio, di attribuire nuovi valori (culturali, ambientali, conservazionistici) alle aree agricole periurbane, di definire con maggior dettaglio gli ambiti degli interventi pianificatori, considerando gli oliveti non come un tutt'uno ma distinguendoli in base alle diverse serie di vegetazione sulle quali insistono.

Infine dall'applicazione della Direttiva 43/92/CEE "Habitat" (European Commission 2003) nei territori studiati si vede che, anche limitando l'indagine alle sole comunità arbustive e forestali, emerge un alto valore conservazionistico di questi agro-ecosistemi: i boschi di leccio costituiscono l'habitat comunitario 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, le boscaglie di olivastro l'habitat 9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*, i boschi ripariali a *Ulmus minor*, *Populus alba* e salici l'habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, i nuclei di alloro (*Laurus nobilis*) presenti in alcune vallate e forre del Sassarese l'habitat prioritario 5220* Matorral arborescenti di *Laurus nobilis* e gli arbusteti con euforbia arborescente (*Euphorbia dendroides*) e/o palma nana (*Chamaerops humilis*) l'habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.

In conclusione questa ricerca ha evidenziato alti valori ambientali, attuali e potenziali, delle aree olivetate della Sardegna nord-occidentale, che devono essere recepiti ed integrati con i valori socio-economici nell'ambito della progettazione integrata e multidisciplinare del territorio.

Bibliografia

- Arrigoni PV, 1983. Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* 8: 83-109.
- Arrigoni PV, Camarda I, Corrias B, Diana S, Nardi E, Raffaelli M, Valsecchi F, 1977-91. Le piante endemiche della Sardegna: 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- Bacchetta G, Bagella S, Biondi E, Farris E, Filigheddu R, Mossa L, 2003. Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia* 40 (1): 49-53.
- Bacchetta G, Bagella S, Biondi E, Filigheddu R, Farris E, Mossa L, 2004a. A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia* 41 (1): 29-51.
- Bacchetta G, Biondi E, Filigheddu R, Farris E, Mossa L, 2004b. A phytosociological study of the deciduous oak woods of Sardinia (Italy). *Fitosociologia* 41 (1): 53-65.
- Bailey RG, 1996. *Ecosystem geography*. Springer-Verlag, New-York.
- Bagella S, Urbani M, 2006. Vascular flora of calcareous outcrops in North-Western Sardinia (Italy). *Webbia* 61 (1): 95-132.
- Biondi E, Bagella S, 2005. Vegetazione e paesaggio vegetale dell'Arcipelago di La Maddalena (Sardegna nord-orientale). *Fitosociologia* 42 (2) suppl. 1: 3-99.
- Biondi E, Mossa L, 1992. Studio fitosociologico del Promontorio di Capo S. Elia e dei Colli di Cagliari (Sardegna). *Doc. Phytosoc. n.s.* 14: 1-44.
- Biondi E, 1994. The phytosociological approach to landscape study. *Ann. Bot.* 52: 135-141.
- Biondi E, Farris E, Filigheddu R, 2002. Su alcuni aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila della Sardegna nord-occidentale. *Fitosociologia* 39 (1) suppl. 2: 121-128.
- Biondi E, Filigheddu R, Farris E, 2001. Il paesaggio vegetale della Nurra. *Fitosociologia* 38 (2) Suppl. 2: 3-105.
- Blasi C, Carranza ML, Frondoni R, Rosati L, 2000a. Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes. *Applied Vegetation Science* 3: 233-242.
- Blasi C, Carranza ML, Frondoni R, Di Marzio P, 2000b. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. GIS DAY, ESRI Italia.
- Braun-Blanquet J, 1951. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. Springer-Verlag, Wien.
- Bredenkamp G, Chytry M, Fischer HS, Neuhäuslova Z, van der Maarel E, 1998. Vegetation mapping. Theory, methods and case studies: Introduction. *Applied Vegetation Science* 1: 162-164.
- Chytry M, 1998. Potential replacement vegetation: an approach to vegetation mapping of cultural landscapes. *Applied Vegetation Science* 1: 177-188.
- European Commission 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats*, pagg. 127.
- Filigheddu R, Farris E, Bagella S, Biondi E, 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. *Doc. Phytosoc. N.S.* 19: 509-519.
- Filigheddu R, Bagella S, Farris E, 2003. Serie di vegetazione dei substrati sedimentari miocenici della Sardegna settentrionale. *Atti 39° Congresso Società Italiana di Fitosociologia: "Fitosociologia applicata"*, Venezia, pag. 63.
- Forman RTT, Godron M, 1986. *Landscape Ecology*. Wiley & Sons, New York.
- Géhu J-M, 1974. Sur l'emploi de la méthode phytosociologique sigmatiste dans l'analyse, la définition et la cartographie des paysages. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris* 279: 1167-1170.
- Géhu J-M, 1979. Pour une approche nouvelle des paysages végétaux: la symphytosociologie. *Bull. Soc. Bot. France* 126 (2): 213-224.
- Géhu J-M, 1988. L'analyse symphytosociologique et geosymphytosociologique de l'espace. *Theorie et methodologie. Coll. Phytosoc.* 27: 11-46.
- Géhu J-M, Rivas-Martinez S, 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. *Ber. Intern. Symposion. Syntaxonomie in Rinteln*: 1-33.
- Klijn F, Udo de Haes HA, 1994. A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. *Landscape Ecology* 9: 89-104.
- Matson BE, Power RG, 1996. Developing an ecological land classification for the Fundy Model Forest, south-eastern New Brunswick, Canada. *Environ. Monitor. Assessment* 39: 149-172.
- Médail F, Quézel P, 1999. Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: setting global conservation priorities. *Conservation Biology* 13 (6): 1510-1513.
- O'Neill RV, Johnson AR, King AW, 1989. A hierarchical framework for the analysis of scale. *Landscape Ecology* 3: 193-205.
- Odum EP, 1992. Great ideas in Ecology for the 1990s. *Bioscience* 42: 542-545.
- Pickett STA, Cadenasso ML, 1995. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. *Science* 269: 331-334.
- Rivas-Martinez S, 1976. Sinfitosociologia, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Ann. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 179-188.
- Rivas-Martinez S, Biondi E, Costa M, Mossa L, 2003. Datos sobre la vegetación de la clase *Quercetalia ilicis* en Cerdeña. *Fitosociologia* 40 (1): 35-38.

-
- Smalley GW, Sharber LB, Gregory JC, 1996. Ecological land classification as a basic theme for the management of wildlands in Tennessee: a start. *Environ. Monitor. Assessment* 39: 579-588.
- Theurillat J-P, 1992. L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. *Bull. Ecol.* 23 (1-2): 83-92.
- Weber HE, Moravec J, Theurillat J-P, 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd Edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.
- Weber HE, Moravec J, Theurillat J-P, 2002. Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica. 3^o Edizione. *Fitosociologia* 39 (1) Suppl. 1: 5-48.
- Wu J, Loucks O, 1995. From balance of nature to hierarchical patch dynamic: a paradigm shift in ecology. *The Quarterly Review of Biology* 70 (4): 439-466.
- Zonneveld IS, 1995. *Land ecology*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.