

STUDIO PEDOLOGICO-FORESTALE DEI BOSCHI E DELLE BOSCAGLIE RIPARIALI DEL SULCIS (SARDEGNA SUD-OCCIDENTALE)

Gianluigi Bacchetta ¹, Martino Orrù ¹, Gianluca Serra ², Andrea Vacca ²

¹ Centro Conservazione Biodiversità (CCB) del Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari
Viale Sant'Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

² Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Cagliari
Via Trentino 51, 09127 Cagliari; e-mail: lserra@tiscali.it

Riassunto

Vengono presentati i primi risultati dello studio sinecologico relativo alle serie di vegetazione edafoigrofile del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). Lo studio integrato ha permesso di definire i boschi e le boscaglie ripariali dal punto di vista pedologico-forestale e fitosociologico. Sono state riconosciute 10 cenosi ripariali, delle quali 7 appartenenti alla classe *Salici purpureae-Populetea nigrae* e 3 alla classe *Nerio-Tamaricetea*. I suoli sono scarsamente evoluti dal punto di vista pedogenetico (Typic Xerofluvents, Typic Fluvaquents e Typic Xerorthents) e solo in alcuni casi, sui terrazzi alluvionali relativamente più stabili, presentano uno sviluppo pedogenetico moderato (Fluventic Haploxerepts e Typic Haploxerepts). Le formazioni del primo gruppo, rispetto a quelle del secondo gruppo, appaiono maggiormente legate al fattore acqua in alveo o sub-alveo. Nella vegetazione più evoluta, le forme di humus sono generalmente riconducibili ai Mullmoders.

Parole chiave: Sardegna, Sulcis, vegetazione ripariale, fitosociologia, pedologia forestale, humus.

Abstract

Forest soils of riparian woods and shrubs in the Sulcis area (south-western Sardinia, Italy)

This paper presents the first results of the sinecological study of edaphohygrophyical vegetation series in the Sulcis area (south-western Sardinia, Italy). The research defined forest soils and phytosociology of riparian woods and shrubs. Ten main coenosis were recognised and related with 2 different groups of vegetation. The first group includes 7 formations ascribed to the *Salici purpureae-Populetea nigrae* class; the second one includes 3 groupments ascribed to the *Nerio-Tamaricetea* class. Soils are always characterised by limited pedogenesis and are generally poorly developed (Typic Xerofluvents, Typic Fluvaquents and Typic Xerorthents). Only on the relatively more stable alluvial terraces, a moderate development is present (Fluventic Haploxerepts and Typic Haploxerepts). The coenosis of the first group are more related to the presence of water than those of the second group. Humus forms, when observed, are classified as Mullmoders.

Key words: Sardinia, Sulcis, riparian vegetation, phytosociology, forest soils, humus forms.

Introduzione

Sino ad oggi la vegetazione ripariale della Sardegna è stata oggetto di studi di carattere generale (Pedrotti e Gafta, 1996) e di analisi relative a singoli bacini idrografici (Arrigoni, 1986; Arrigoni *et al.*, 1996; Camarda *et al.*, 1995) o riferite a singole associazioni (Brullo, 1993; Filigheddu *et al.*, 1999). Solamente Biondi *et al.* (1995) hanno analizzato gli ambienti di ripa in maniera specifica, cercando di discernere le situazioni ripariali propriamente dette da quelle riparie in senso lato. I contributi più recenti, riguardanti la vegetazione ripariale del Sulcis, si devono a Bacchetta (2000), Mossa e Bacchetta (1998, 2002) e Bacchetta *et al.* (2003).

Tutti i lavori citati sono indirizzati specificatamente all'analisi degli aspetti floristici e vegetazionali. Essi, pertanto, non presentano un'esaustiva trattazione degli aspetti pedologici e, per quanto riguarda la Sardegna, non si ha riscontro di altre ricerche sinecologiche o rilevamenti pedologici specifici per le aree ripariali.

Al fine di colmare tale lacuna, il Centro per la Conservazione della Biodiversità del Dipartimento di Scienze Botaniche e la cattedra di Geopedologia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Cagliari hanno avviato una serie di ricerche relative alla sinecologia delle associazioni vegetali edafoigrofile della Sardegna meridionale.

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di esaminare le relazioni tra suoli e vegetazione ripariale e di approfondire le conoscenze in merito al dinamismo della vegetazione forestale ed arbustiva edafoigrofila, cercando di individuare i caratteri pedologici ed ambientali maggiormente influenti sulle tipologie vegetazionali ripariali della Sardegna sud-occidentale.

Materiali e metodi

I settori ripariali studiati sono ubicati nella regione del Sulcis, nel lembo sud-occidentale della Sardegna, con esclusione delle isole di San Pietro e Sant'Antioco. Il territorio del Sulcis ha un'estensione di circa 2.130 km² e confina a nord con la valle del Cixerri, ad est con la piana del Campidano e per la restante parte con il Mar di Sardegna. Nell'area affiora un complesso di rocce metamorfiche (metaquarziti, metarenarie, metapeliti, metargilliti e metacalcari fortemente silicizzati) attraversato da intrusioni granitiche (leucograniti), entrambe di origine paleozoica.

Le coperture clastiche di età quaternaria sono limitate a sporadici depositi di versante ed ai depositi alluvionali lungo i principali corsi d'acqua. Questi, per lo più a carattere torrentizio, formano un reticolo idrografico di tipo dendritico e sono caratterizzati dalla presenza di un letto alluvionale formato da ciottoli arrotondati ed eterometrici, a volte di notevoli dimensioni (fino ad 1 m), che denotano l'occasionale elevata capacità di trasporto delle acque di deflusso superficiale. Tale capacità era sicuramente più elevata e frequente in passato, quando le portate d'acqua erano di gran lunga superiori.

Il rilevamento dei suoli delle aree ripariali è stato programmato sulla base dei rilievi floristici e vegetazionali più rappresentativi in termini fitosociologici, con l'obiettivo di definire la variabilità dei caratteri edafici (substrato, morfologia, caratteri del profilo e dei singoli orizzonti, parametri analitici) tra le associazioni vegetali individuate. Allo stato attuale, per lo studio integrato suoli-vegetazione ripariale, sono stati aperti e descritti 18 profili, secondo i metodi del Soil Survey Division Staff (1993). I suoli sono stati classificati utilizzando la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999). Per la descrizione degli orizzonti organici e la definizione delle forme di humus è stato utilizzato il sistema proposto da Green *et al.* (1993). I campioni di suolo sono stati sottoposti ad analisi di routine presso il Laboratorio di Geopedologia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Cagliari, secondo le procedure pubblicate dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2000).

L'analisi della vegetazione è stata condotta con 120 rilievi fitosociologici realizzati secondo il metodo della scuola sigmatista di Zurich-Montpellier (Braun Blanquet, 1951). Tutti i dati floristici ed ecologici sono stati ordinati in tabelle e successivamente sottoposti ad analisi multivariata.

La forma biologica delle singole entità è stata direttamente verificata in campo ed espressa secondo le sigle di Raunkier (1934). Per i tipi corologici e la nomenclatura ci si è basati sulle seguenti monografie: *Le piante endemiche della Sardegna* (Arrigoni *et al.*, 1977-91), *Med-Checklist* (Greuter *et al.*, 1984-89), *Atlas Florae Europaeae* (Jalas e Suominen, 1972-94; Jalas *et al.*, 1996-99, Kurtto *et al.* 2004), *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964-80, 1993) e *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982). Per la nomenclatura sintassonomica ci si è attenuti alle norme contenute nella terza edizione del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (Weber *et al.*, 2002).

Per i dati climatici si sono seguite le indicazioni proposte da Rivas-Martínez *et al.* (1999 e 2002) nella classificazione bioclimatica della terra, applicate a 21 stazioni termopluviometriche presenti nel Sulcis.

Inoltre, è stato realizzato un campionamento delle acque correnti in 15 stazioni di rilevamento. Per ognuna sono stati eseguiti 2 prelievi (invernale e primaverile-estivo) finalizzati alla misurazione del pH.

Risultati e discussione

L'utilizzo dei dati vegetazionali rilevati in campo, di quelli derivanti dalla descrizione dei suoli, dalle analisi delle acque e dalle indagini bioclimatiche, ha permesso di definire sia gli aspetti sinfitosociologici che quelli sinecologici di ogni associazione. Dai rilievi fitosociologici è stata costruita una matrice "rilievi x specie" ed il dendrogramma ottenuto dalla cluster analysis ha permesso di riconoscere 2 gruppi vegetazionali principali, in grado di differenziare due classi di vegetazione: *Salici purpureae-Populetea nigrae* (Rivas-Martínez e Cantó ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González e Loidi 1991) Rivas-Martínez e Cantó 2002 (Rivas-Martínez *et al.*, 2002) e *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. e O. Bolòs 1958 (Rivas-Martínez *et al.*, 2001). All'interno di queste classi sono stati individuati 10 cenosi vegetali. In particolare, al primo gruppo sono risultate appartenere 7 tipologie vegetazionali (tab. 1), mentre al secondo 3 (tab. 2). Lo schema sintassonomico generale è riportato nella tabella 3.

Altre formazioni ripariali della Sardegna sud-occidentale sono in fase di inquadramento fitosociologico e sinecologico.

Tabella 1. Descrizione sintetica delle cenosi vegetali riferite alla classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*

| 1° Gruppo: CENOSI 1-7 | STRUTTURA | CARATTERI AMBIENTALI | |
|---|--|--|--|
| | | Bioclima | Geomorfologia |
| 1) <i>Rubio longifoliae-Populetum albae</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Populus alba</i> <i>Rubia peregrina</i> ssp. <i>longifolia</i> <i>Carex divulsa</i> | Boschi ripariali (raramente planiziali); altezza 10-22 m; strato arbustivo a medio ricoprimento; strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (6,7%) e geofite (6,9%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi dal termomediterraneo sup. al mesomediterraneo inf. e ombrotipi secco-subumidi. | Ambiti ripariali su substrati di natura alluvionale spesso sub-alcasini o alcalini a drenaggio buono e aree pianeggianti paludose o temporaneamente inondate, con drenaggio lento o molto lento. Quote comprese tra 1 e 100 m slm. |
| 2) <i>Rosa sempervirentis-Populetum nigrae</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Populus nigra</i> <i>Rosa sempervirens</i> | Boschi ripariali; altezza 10-18 m; strato arbustivo a medio ricoprimento; strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (10,3%) e geofite (6,9%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo sup. al mesomediterraneo inf. ed ombrotipi subumidi. | Ambiti ripariali su substrati di natura alluvionale, grossolani e a matrice ciottolosa a drenaggio buono. Quote comprese tra 100 e 500 m slm. |
| 3) <i>Allio triquetri-Ulmetum minoris</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Ulmus minor</i> <i>Fraxinus oxycarpa</i> <i>Carex praecox</i> , <i>C. divulsa</i> | Boscaglie riparie, (spesso in filari); altezza 8-18 m; strato arbustivo a basso ricoprimento; strato erbaceo a prevalenza di geofite (10,8%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipi da termomediterraneo inf.-sup. a mesomediterraneo inf. ed ombrotipi secco-subumidi | Ambiti ripariali in aree pianeggianti temporaneamente inondate, su substrati di natura alluvionale spesso sub-alcasini o alcalini a drenaggio buono. Quote comprese tra 1 e 300 m slm. |
| 4) Aggruppamento a <i>Fraxinus oxycarpa</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Fraxinus oxycarpa</i> <i>Salix atrocinerea</i> <i>Crataegus oxyacantha</i> | Boschi planiziali e secondari ripariali; altezza 10-16 m; strato arbustivo a basso ricoprimento e strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (11,1%) e geofite (4,7%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipi dal termomediterraneo inf.-sup. ed ombrotipi variabili dal secco inf. al subumido inf. | Ambiti ripariali ed aree pianeggianti su substrati di natura alluvionale a drenaggio imperfetto, inondate anche per periodi prolungati. Quote comprese tra 1 e 250 m slm. |
| 5) <i>Salici arrigonii-Alnetum glutinosae</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Alnus glutinosa</i> <i>Salix arrigonii</i> | Boschi ripariali; altezza 10-16 m; strato arbustivo a medio ricoprimento e strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (7,3%) e geofite (5,9%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi da termomediterraneo sup. a mesomediterraneo inf. ed ombrotipi tra secco sup. e subumido sup. | Ambiti ripariali su substrati di natura acida o subacida a drenaggio da buono a rapido. Quote comprese tra 1 e 400 m slm. |
| 6) Aggruppamento a <i>Salix arrigonii</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Salix arrigonii</i> <i>Carex microcarpa</i> | Boscaglie ripariali; altezza 6-10 m; strato arbustivo a medio ricoprimento e strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (11,4%) e geofite (6,3%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi da mesomediterraneo inf. a mesomediterraneo sup. ed ombrotipi subumido-umidi | Ambiti ripariali su substrati di natura subacida o neutra a drenaggio da buono a rapido. Quote comprese tra 400 e 800 m slm. |
| 7) <i>Nerio oleandri-Salicetum purpureae</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Salix purpurea</i> ssp. <i>purpurea</i> <i>Nerium oleander</i> | Boscaglie ripariali; altezza 6-10 m; strato arbustivo basso a limitato ricoprimento e strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (9%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi da termomediterraneo sup. a mesomediterraneo inf. ed ombrotipi secco-subumidi. | Ambiti ripariali su substrati di natura alluvionale, arenacei fini e/o grossolani, a reazione subacida o neutra a drenaggio da buono a rapido. Quote comprese tra 50 e 260 m slm. |

Tabella 2. Descrizione sintetica delle cenosi vegetali riferite alla classe *Nerio-Tamaricetea*

| 2° Gruppo: CENOSI 8-10 | STRUTTURA | CARATTERI AMBIENTALI | |
|---|---|--|--|
| | | Bioclima | Geomorfologia |
| 8) Aggruppamento a <i>Tamarix africanae</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Tamarix africana</i> <i>Tamarix tetragyna</i> | Boscaglie ripariali; altezza 3-6 m; strato arbustivo basso a limitato ricoprimento e strato erbaceo quasi assente. | Mediterraneo pluvistagionale oceanico e xerico oceanico, con termotipi da termomediterraneo inf. a sup. ed ombrotipi tra semiarido sup. e secco sup. | Ambiti ripariali su substrati fini di natura alluvionale a reazione da subalcalina a neutra. Quote comprese tra 0 e 50 m slm. |
| 9) <i>Tamarici africanae-Viticetum agni-casti</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Vitex agnus-castus</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Rubus gr. ulmifolius</i> | Boscaglie ripariali; altezza 2,5-6 m; strato arbustivo basso a limitato ricoprimento e strato erbaceo a prevalenza di emicriptofite (5,6%). | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi da termomediterraneo inf. secco sup. a termomediterraneo sup. subumido inf. | Ambiti ripariali su substrati generalmente fini di natura alluvionale. Quote comprese tra 30 e 70 m slm. |
| 10) <i>Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri</i> Taxa caratteristici e differenziali <i>Nerium oleander</i> <i>Rubus gr. ulmifolius</i> | Boscaglie ripariali; altezza 3-7 m; strato arbustivo basso a limitato ricoprimento e strato erbaceo quasi assente. | Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi da termomediterraneo inf. a mesomediterraneo sup. e ombrotipi secco-subumidi. | Ambiti ripariali su substrati alluvionali di natura subacida o neutra. Quote comprese tra 0 e 600 m. slm. |

Tabella 3. Schema sintassonomico della vegetazione

| |
|---|
| <p><i>Salici purpureae-Populetea nigrae</i> Rivas-Martínez et Cantó ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González et Loidi 2001</p> <p><i>Populetales albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948</p> <p><i>Populion albae</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948</p> <p><i>Populenion albae</i></p> <p>1. <i>Rubio longifoliae-Populetea albae</i> Br.-Bl. et O. Bolòs 1957</p> <p>2. <i>Roso sempervirentis-Populetea nigrae</i> Pedrotti et Gafta 1992</p> <p><i>Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris</i> Rivas-Martínez 1975</p> <p>3. <i>Allio triquetri-Ulmetum minoris</i> Filigheddu, Farris, Bagella, et Biondi 1999</p> <p>4. Aggruppamento a <i>Fraxinus oxycarpa</i></p> <p><i>Osmundo-Alnion</i> (Br.-Bl., P. Silva et Rozeira 1956) Dierschke et Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1975</p> <p><i>Hyperico hircini-Alnenion</i> Dierschke 1975</p> <p>5. <i>Salici arrigonii-Alnetum glutinosae</i> Brullo 1993 nom. inv. prop.</p> <p>6. Aggruppamento a <i>Salix arrigonii</i></p> <p><i>Salicetalia purpureae</i> Moor 1958</p> <p><i>Nerio oleandri-Salicion purpureae</i> De Focault 1991</p> <p>7. <i>Nerio oleandri-Salicetum purpureae</i> Karp. 1962</p> <p><i>Nerio-Tamaricetea</i> Br.-Bl. et O. Bolòs 1958</p> <p><i>Tamaricetalia</i> Br.-Bl. et O. Bolòs 1958 em Izco, Fernández-González et Molina 1984</p> <p><i>Tamaricion africanae</i> Br.-Bl. et O. Bolòs 1958</p> <p>8. Aggruppamento a <i>Tamarix africanae</i></p> <p>9. <i>Tamarici africanae-Viticetum agni-casti</i> Brullo et Spampinato 1997</p> <p><i>Rubo ulmifolii-Nerion oleandri</i> O. Bolòs 1985</p> <p>10. <i>Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri</i> O. Bolòs 1956</p> |
|---|

I suoli osservati sui depositi alluvionali degli ambienti ripariali studiati, sono sempre scarsamente evoluti dal punto di vista pedogenetico. Solo in alcuni casi, sui terrazzi alluvionali relativamente più stabili, presentano l'orizzonte cambico. I profili e la differenziazione in orizzonti dipendono soprattutto dalla tipologia degli eventi alluvionali pregressi e dalla dimensione dei sedimenti in essi presenti. Le forme di humus, invece, dipendono principalmente dalle tipologie vegetazionali da cui deriva la lettiera.

Nella tabella 4 sono riportati i principali caratteri chimico-fisici dei suoli esaminati.

Su sabbie e ghiaie torrentizie (praticamente in alveo) sono stati rilevati l'aggruppamento a *Tamarix africana* e le associazioni *Rubio ulmifolii-Nerietum oleandri* (della classe *Nerio-Tamaricetea*), *Nerio oleandri-Salicetum purpureae* e *Salici arrigonii-Alnetum glutinosae* (della classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*).

Tabella 4. Principali caratteri chimico-fisici dei suoli e delle acque correnti, riferiti alle cenosi descritte

| Assoc. Veget. | Profilo | Orizz. | pH H ₂ O | pH KCl | C % | S.O. % | Tess. | C.S.C emol ₍₁₎ kg ⁻¹ | Sat.Basi % | Classificazione suolo | pH acqua | Conducibilità acqua uS/cm |
|---------------|---------|--------|---------------------|--------|------|--------|-------|--|------------|-----------------------|----------|---------------------------|
| 1 | 12 | A1 | 7,35 | 7,13 | 0,66 | 1,13 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | n.d. | n.d. |
| 1 | 78 | 1L | 6,72 | 6,22 | 3,64 | 6,27 | FS | 62,64 | 64,41 | Typic Xerofluvent | n.d. | n.d. |
| | | A | 7,08 | 6,29 | 1,77 | 3,06 | FS | 26,40 | 61,90 | | | |
| | | C | 7,33 | 6,56 | 1,43 | 2,46 | SF | 14,24 | 67,85 | | | |
| 1 | 23 | A1 | 5,51 | 5,07 | 6,72 | 11,58 | FAS | n.d. | n.d. | Typic Fluvaquent | n.d. | n.d. |
| | | A2 | 5,74 | 5,24 | 1,16 | 2,01 | FAS | n.d. | n.d. | | | |
| | | Cg1 | 6,08 | 5,55 | 0,26 | 0,45 | FAS | n.d. | n.d. | | | |
| | | Cg2 | 5,76 | 5,16 | 0,82 | 1,41 | FAS | n.d. | n.d. | | | |
| | | Cg3 | 5,94 | 5,58 | 0,37 | 0,63 | FS | n.d. | n.d. | | | |
| 1 | 76 | A | 7,62 | 7,21 | 3,72 | 6,41 | FA | 39,44 | 93,55 | Fluentic Haplosect | 7,58 | 5930 |
| | | Bw | 8,00 | 7,38 | 1,17 | 2,02 | A | 26,25 | 93,14 | | | |
| | | C | 7,90 | 7,20 | 0,70 | 1,21 | A | 24,83 | 93,12 | | | |
| 3-4 | 61 | A | 7,15 | 6,74 | 1,94 | 3,35 | n.d. | n.d. | n.d. | Typic Xerorthent | 7,97 | 1050 |
| 5 | 3 | A1 | 5,16 | 4,83 | 4,76 | 8,20 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | 7,08 | 350 |
| | | A2 | 5,33 | 4,59 | 1,04 | 1,80 | FS | n.d. | n.d. | | | |
| | | C | 5,89 | 5,03 | 0,39 | 0,67 | FS | n.d. | n.d. | | | |
| | 14 | A1 | 5,29 | 4,55 | 6,77 | 11,67 | F | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | n.d. | n.d. |
| | | A2 | 5,98 | 5,50 | 1,99 | 3,43 | FAS | n.d. | n.d. | | | |
| | 19 | A | 5,64 | 4,79 | 2,01 | 3,47 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | n.d. | n.d. |
| | 40 | A/C | 6,16 | 5,34 | 2,52 | 4,35 | SF | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | 7,41 | 315 |
| | 36 | A | 6,76 | 6,76 | 7,00 | 12,07 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | n.d. | n.d. |
| 6 | 37 | Bw | 6,97 | 6,85 | 2,03 | 3,50 | FS | n.d. | n.d. | Typic Haplosect | n.d. | n.d. |
| 7 | 4 | A/C | 7,05 | 6,58 | 3,76 | 6,47 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | 7,81 | 400 |
| | 18 | A/C | 5,76 | 5,27 | 2,81 | 4,84 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerofluvent | 7,79 | 350 |
| 8 | 15 | A/C | 6,33 | 5,84 | 1,09 | 1,88 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerorthent | | |
| | 75 | A | 6,90 | 6,25 | 2,08 | 3,58 | FS | 27,12 | 64,43 | Typic Xerofluvent | 8,10 | 489 |
| | | C | 7,11 | 6,24 | 0,62 | 1,08 | SF | 12,47 | 57,25 | | | |
| 9 | 9 | A/C | 5,38 | 5,05 | 0,47 | 0,80 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerorthent | 7,78 | 310 |
| | 20 | A/C | 6,19 | 5,74 | 2,50 | 4,31 | FS | n.d. | n.d. | Typic Xerorthent | 7,40 | 361 |
| 10 | 77 | A | 7,50 | 6,30 | 1,20 | 2,07 | FS | 18,85 | 61,03 | Fluentic Haplosect | n.d. | n.d. |
| | | Bw | 7,36 | 6,29 | 0,69 | 1,20 | FS | 14,59 | 62,61 | | | |
| | | 2C | 7,57 | 6,40 | 0,40 | 0,69 | FS | 10,09 | 67,78 | | | |
| | | 3BC | 7,65 | 6,37 | 0,78 | 1,34 | FS | 18,35 | 63,70 | | | |

Si tratta delle situazioni a minore evoluzione pedogenetica, con suoli a profilo A/C (Typic Xerorthents), poco o mediamente profondi, molto ricchi in scheletro (spesso oltre 90%), con ciottoli poco o mediamente elaborati e di dimensioni molto variabili. La tessitura è franco-sabbiosa, talora sabbioso-franca, mentre il grado di strutturazione è basso o molto basso. Il contenuto in sostanza organica è generalmente scarso o moderato (1-5%) con una distribuzione irregolare in termini areali, dipendente dalla tipologia vegetazionale e dalla densità di copertura. Si tratta di suoli con ridotte capacità di trattenuta dell'acqua, facilmente drenata anche in occasione degli eventi di piena.

Sui suoli derivanti da sabbie e ghiaie fluvio-torrentizie e/o depositi alluvionali sabbioso-limosi sono ospitate le cenosi a *Fraxinus oxycarpa* e le associazioni *Rubio longifoliae-Populetum albae*, *Roso sempervirentis-Populetum nigrae*, *Allio triquetri-Ulmetum minoris*, *Salici arrigonii-Alnetum glutinosae* e *Nerio oleandri-Salicetum purpureae* (tutte della classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*).

Si osserva sempre una scarsa evoluzione del suolo il quale, tuttavia, mostra una maggiore distinzione in orizzonti per gli apporti di materiali alternativamente minuti o grossolani, dovuti ad eventi alluvionali a diversa intensità, anche molto recenti o attuali. I suoli sono Typic Xerofluvents, con profilo A-C oppure A-A/C, sempre molto ricchi in scheletro, soprattutto negli orizzonti sub-superficiali o profondi, con ciottoli mediamente elaborati e di dimensioni molto variabili. La tessitura è, anche in questo caso, franco-sabbiosa o sabbioso-franca, mentre il livello di strutturazione è moderato o basso (molto basso in profondità). Il contenuto di sostanza organica è più elevato rispetto ai precedenti (6-12%), a causa dei consorzi vegetali più evoluti ed al conseguente maggiore apporto in lettiera e necromassa, ma presenta sempre una distribuzione irregolare sia in senso verticale (lungo il profilo) che orizzontale (discontinuità della lettiera in termini areali). Si tratta di suoli con moderate capacità di trattenuta dell'acqua, che comunque viene facilmente drenata lungo il profilo, anche in occasione di eventi di sommersione, peraltro meno frequenti rispetto al caso precedente.

L'associazione *Rubio longifoliae-Populetum albae* è stata ulteriormente descritta nel suo aspetto planiziale, su suoli evoluti in depositi alluvionali limoso-argillosi. In tale tipologia di substrato pedogenetico è eviden-

ziabile una certa evoluzione del suolo, il quale presenta una netta distinzione in orizzonti, ma i caratteri del profilo (in particolare il colore) sono condizionati soprattutto dalle oscillazioni della falda superficiale. Si tratta di condizioni fisiografiche pianeggianti, dove si ha una deposizione lenta di materiali fini e molto fini da parte delle alluvioni. I suoli sono caratterizzati da un profilo A-Bw-C, oppure A-Cg, classificabili rispettivamente come Fluventic Haploxerepts e Typic Fluvaquents, con scheletro pressoché assente lungo il profilo. La tessitura del suolo è generalmente franco-argilloso-sabbiosa in superficie e franco-argillosa o argillosa in profondità. Il livello di strutturazione è moderato. Il contenuto di sostanza organica è piuttosto scarso, ad eccezione degli orizzonti di superficie (12%), e presenta una distribuzione irregolare, sia in senso verticale (lungo il profilo) che orizzontale (discontinuità della lettiera). Il drenaggio è lento o impedito e si determinano condizioni asfittiche per via dell'alternanza di periodi di saturazione e desaturazione idrica e conseguenti condizioni di ossidoriduzione.

L'associazione *Tamarici africanae-Viticetum agni-casti* (classe *Nerio-Tamaricetea*) è stata riscontrata solamente su depositi alluvionali terrazzati a matrice sabbioso-limosa in cui è evidenziabile una maggiore evoluzione del suolo. Si tratta di condizioni morfologiche differenti rispetto ai casi precedenti, con aree pianeggianti golenali o di ampia vallata in cui sono evidenti, lungo il profilo, discontinuità molto nette di granulometria e dimensione dei clasti a causa di eventi alluvionali a diversa intensità, generalmente recenti. Il suolo è caratterizzato da un profilo A-Bw-C (Fluventic Haploxerepts), con percentuali di scheletro variabili lungo gli orizzonti del profilo in relazione agli eventi alluvionali pregressi. La tessitura è franco-sabbiosa ed il grado di strutturazione è moderato. Il contenuto di sostanza organica è piuttosto scarso (1-2%), a causa del prolungato utilizzo agropastorale di queste aree e della scarsa copertura della vegetazione ripariale, e presenta una distribuzione irregolare sia in senso verticale (lungo il profilo) che orizzontale (in superficie). Si tratta di suoli con moderate capacità di trattenuta dell'acqua, che viene facilmente drenata lungo il profilo anche in occasione di eventi di sommersione, peraltro poco frequenti.

L'aggruppamento a *Salix arrigonii* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*) è endemico della Sardegna meridionale ed è stato finora osservato su suoli sviluppatasi su depositi alluvio-colluviali in zone a termotipo meso-mediterraneo.

In seguito ai rilevamenti eseguiti è stato possibile distinguere due geosigmeti ripariali principali (fig. 1 e 2) rispettivamente su depositi alluvionali costituiti esclusivamente da materiali silicatici acidi (graniti, metamorfiti) e su depositi alluvionali con presenza di litologie miste, anche carbonatiche.

Nel primo geosigmeto (fig. 1) i suoli non formano una sequenza ben definita, anzi sono caratterizzati da una relativa omogeneità pedogenetica. Longitudinalmente al corso d'acqua, si osservano Entisuoli scarsamente differenziati (Typic Xerorthents e Typic Xerofluvents) e con grado di evoluzione basso o molto basso, a causa della posizione morfologicamente instabile. Si tratta di suoli a tessitura grossolana (franco-sabbiosi), fortemente scheletrici (fino al 99% in clasti), con reazione generalmente subacida o neutra, ridotta capacità di scambio cationico e bassa saturazione in basi.

Nella dinamica vegetazionale, l'oleandro (*Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri*) rappresenta una tappa della serie edafoigrofila termo-mesomediterranea calcifuga del *Salici arrigonii-Alno glutinosae* Σ . Esso si riscontra più a monte (fig. 1-sez. A), dove i depositi alluvionali sono più grossolani (fig. 1-pedon 9), o più esternamente rispetto alla boscaglia di salici (fig. 1-sez. B) in quanto l'oleandro, essendo parzialmente slegato dal fattore acqua, tollera i periodi di aridità superiori a 6-8 mesi che si verificano ai margini dei corsi d'acqua a carattere torrentizio con regime e portate incostanti. In condizioni edafiche simili, ma a quote inferiori ai 100 m slm, con bioclima più xerico, può essere osservato il *Tamarici africanae-Viticetum agni-casti*.

Il saliceto (*Nerio oleandri-Salicetum purpureae*), rappresenta un'ulteriore tappa del *Salici arrigonii-Alno glutinosae* Σ . Esso si riscontra più a monte o più esternamente rispetto al bosco di ontani (fig. 1-sez. C) in condizioni caratterizzate dallo scorrimento del corso d'acqua per pochi mesi e dove la falda freatica si mantiene prossima alla superficie per 8-10 mesi l'anno.

L'ontaneto (*Salici arrigonii-Alnetum glutinosae*) rappresenta la testa di serie del *sigmetum* ed è fortemente legato al fattore acqua, pertanto si sviluppa in ambiti ripariali caratterizzati da valli allargate, pianeggianti, con scorrimento del corso d'acqua per periodi prolungati e falda freatica prossima alla superficie per il tempo rimanente, in condizioni edafiche moderatamente più evolute con suoli sviluppatasi su depositi alluvionali più fini.

Sempre su substrati acidi, ma a quote più elevate (400-800 m slm) e in condizioni morfologiche molto prossime agli ambienti ripariali in senso stretto, si ha l'aggruppamento a *Salix arrigonii* (fig. 1-sez. D), posto al di fuori del geosigmeto appena descritto. Il substrato pedogenetico risente maggiormente dei processi di versante ed è costituito da depositi sia alluvionali che colluviali, frammisti tra loro. Il suolo minerale (fig. 1-pedon 37), è caratterizzato da un profilo A-Bw-C (Typic Haploxerepts), con scheletro variabile lungo il profilo in relazione agli eventi colluviali e alluvionali pregressi. La tessitura della terra fine è franco-sabbiosa ed il grado di strutturazione è moderato. Il contenuto di sostanza organica è moderato (3-4%), soprattutto negli orizzonti superficiali. Si tratta di suoli con buone capacità di drenaggio che possono assicurare una certa disponibilità idrica nei periodi siccitosi a vantaggio della vegetazione ospitata.

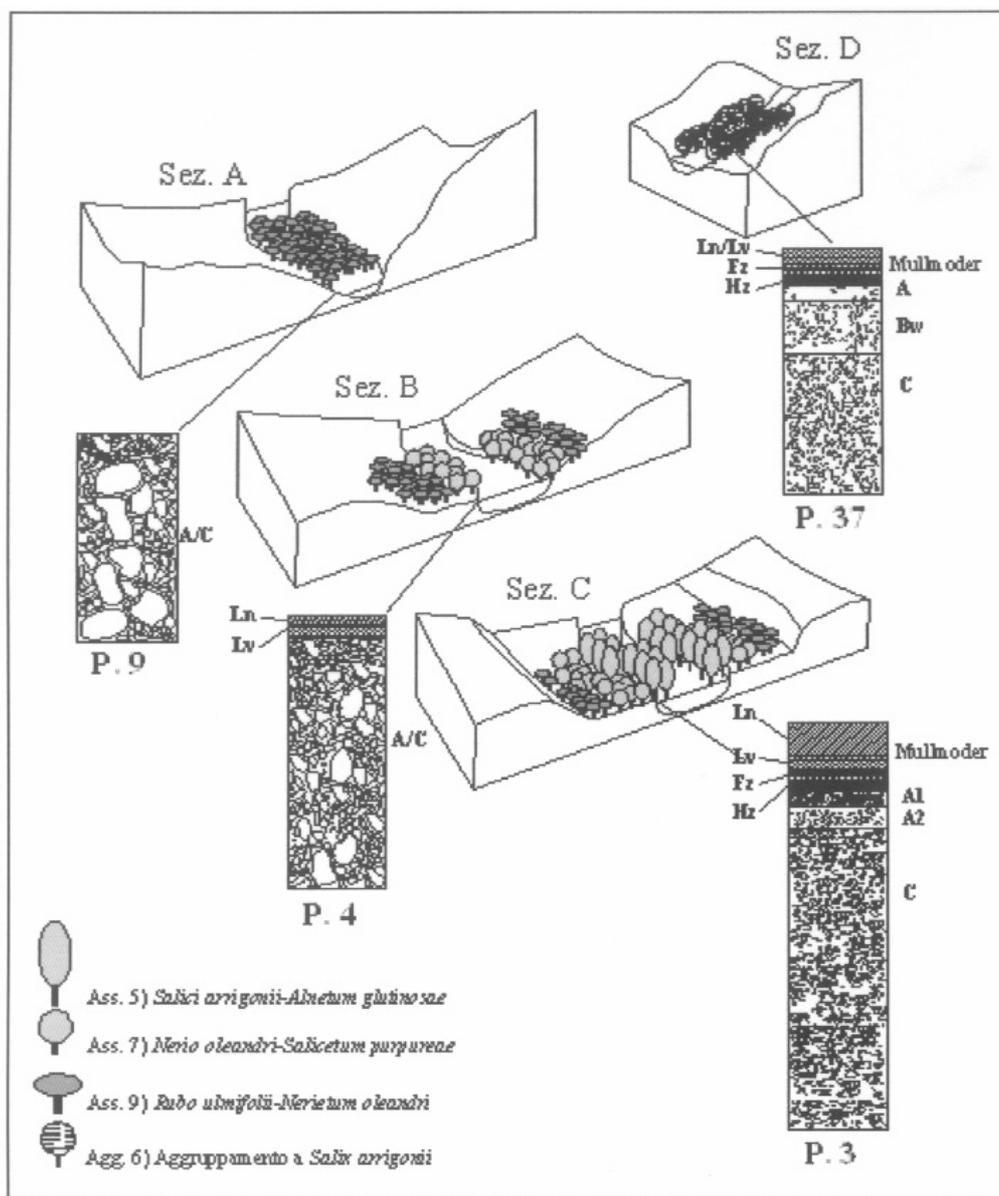


Figura 1. Geosigmeto ripariale su litologie silicatiche acide

Inoltre, la presenza del *Salix arrigonii-Alno glutinosae* Σ e dell'aggr. a *Salix arrigonii* è legata al deflusso di acque oligotrofiche, neutre o subacide per l'assenza di carbonati.

Anche per il secondo geosigmeto (*Rubio longifoliae-Populo albae* Σ) è osservabile una pedosequenza con suoli relativamente omogenei e con tipi tassonomici assimilabili al caso precedente, con Typic Xerorthents (fig. 2-pedon 20) e Typic Xerofluvents (fig. 2-pedon 78) sviluppatasi su depositi alluvionali costituiti da materiali di dimensioni variabili, ma tendenzialmente più fini rispetto al geosigmeto presentato in figura 1.

Le maggiori differenze riguardano la reazione del suolo, neutra o subalcalina e le più elevate capacità di scambio cationico e saturazione in basi, oltre al chimismo delle acque, in particolare il pH, che evidenzia una tendenza all'alcalinità per la presenza di carbonati ed una più frequente eutrofia dei corsi d'acqua. Tali caratteri risultano più accentuati negli ambienti planiziali.

Nella dinamica della vegetazione il populeto (*Rubio longifoliae-Populetum albae*) rappresenta la testa della serie edafoigrofila termomediterranea calcicola e viene sostituito, esternamente ai corsi d'acqua o dove la falda è superficiale per periodi molto più brevi, dall'associazione *Allio triquetri-Ulmetum minoris* (fig. 2-sez. B) spesso in diretto contatto, in ambiti planiziali, con l'aggruppamento a *Fraxinus oxycarpa* (fig. 2-sez. C).

Ancor più esternamente rispetto al populeto ed alla boscaglia di olmi, in condizioni bioclimatiche termomediterranee più xeriche, si osserva il *Tamaricetum africanae*, talora alternato agli oleandreti del *Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri* (fig. 2-sez. A), sempre per la relativa indipendenza dal fattore acqua e la notevole tolleranza all'aridità.

A quote più elevate (fino a 500 m slm) al posto delle cenosi a pioppo bianco è possibile riscontrare, in condizioni edafiche analoghe, formazioni residuali a pioppo nero costituenti la testa di serie *Roso sempervirentis*-*Populo nigrae* Σ (fig. 2-sez. B1).

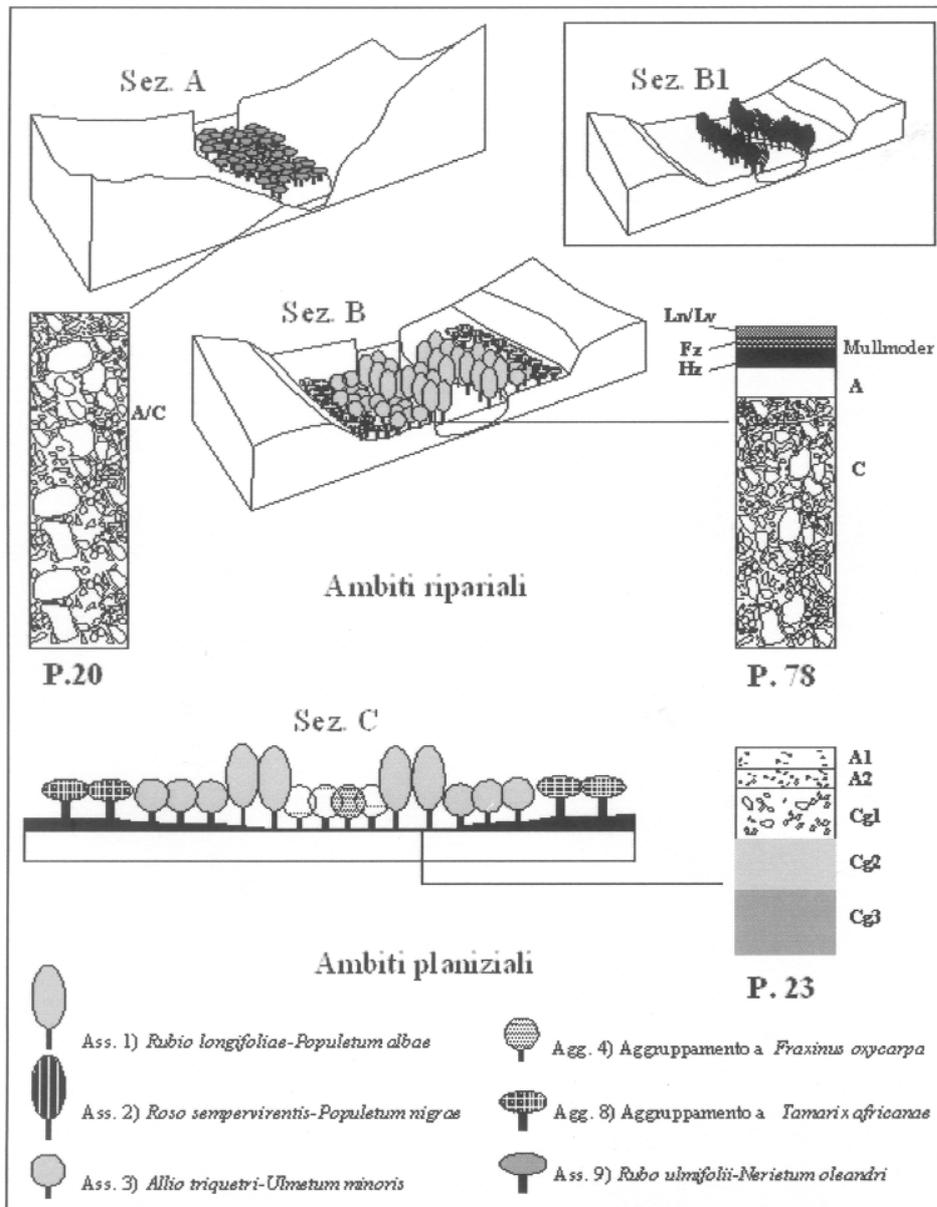


Figura 2. Geosigmeto ripariale su litologie miste subalcaline.

Conclusioni

Lo studio evidenzia una notevole variabilità delle tipologie vegetazionali edafoigrofile del Sulcis ma una scarsa variabilità delle tipologie pedologiche.

Dai rilevamenti effettuati, emerge che i rapporti dinamici delle cenosi della classe *Salici purpureae*-*Populetea nigrae*, sono fortemente legati al fattore acqua e che tali formazioni si sviluppano in ambiti ripariali pianeggianti, inondabili per periodi anche prolungati e in condizioni edafiche moderatamente evolute, edificando formazioni arboree ed arborescenti riparie e planiziali.

Le associazioni alto-arbustive riferibili alla classe *Nerio-Tamaricetea* sono quasi totalmente o parzialmente slegate dal fattore acqua e tollerano anche periodi di aridità superiori ai sei mesi, in particolare quando il corso d'acqua ha un regime marcatamente torrentizio. I suoli, in questi casi, sono molto poco evoluti dal punto di vista pedogenetico.

Lo studio multidisciplinare, per quanto migliorabile dal punto di vista metodologico, ha permesso di distinguere le comunità vegetali dal punto di vista sinecologico e di arricchire le conoscenze pedologico-vegetazionali e floristiche del territorio del Sulcis, anche con l'individuazione di numerosi endemismi vegetali esclusivi di tali territori.

Infine, dal punto di vista applicativo, le conoscenze acquisite possono essere un valido ausilio per la progettazione di interventi di rinaturalizzazione e di ingegneria naturalistica nei settori alluvionali a rischio di dissesto idrogeologico della Sardegna meridionale.

Bibliografia

- ARRIGONI P.V., 1986. Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu, in Sardegna. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 25: 63-96.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., 1977-1991. Le piante endemiche della Sardegna: 1.202. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16-28.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA I., SATTA V., 1996. La vegetazione dell'azienda forestale "Sa Pruna" Dorgali (Sardegna centro-orientale). Parlatorea, 1: 47-59.
- BACCHETTA G., 2000. Flora, vegetazione e paesaggio dei Monti del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). Tesi di Dottorato di Ricerca, A.A: 1999-2000. Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Ancona, pp. 749.
- BACCHETTA G., ORRU' M., SERRA G., 2003. Geobotanical study of riparian woods and shrubs in the Sulcis area (South-Western Sardinia – Italy). 46th IAVS Symposium, Naples (Italy) 8-14 June 2003.
- BIONDI E., VAGGE I., FOGU M.C., MOSSA L., 1995. La vegetazione del letto ciottoloso dei fiumi della Sardegna meridionale (Italia). Coll. Phytosoc., 24: 813-825.
- BRAUN BLANQUET J., 1951. Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationnskunde. Springer-Verlag, Wien, pp. 865.
- BRULLO S., 1993. *Salix arrigonii*, specie nuova della Sardegna e considerazioni sulle sue affinità tassonomiche e sul suo ruolo fitosociologico. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 29: 247-253.
- CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI S., WIKUS-PIGNATTI E., 1995. La vegetazione dell'area Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia-Monte Arcosu nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale). Webbia, 49(2): 141-177.
- FILIGHEDDU R., FARRIS E., BAGELLA S., BIONDI E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'Olmo (*Ulmus minor* Miller) nella Sardegna nord-occidentale. Doc. Phytosoc., 19: 1-13.
- GREEN R.N., TROWBRIDGE R.L., KLINKA K., 1993. Toward a taxonomic classification of humus forms. Forest Science, monograph n. 29: 1-49.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G. (Eds.), 1984-89. Med-Checklist. Vol. 1,2,4. Conserv. et Jard. Bot. Genève, Genève.
- JALAS J., SUOMINEN J. (Eds.), 1972-1994. Atlas Florae Europaeae, 1-10. Helsinki University Printing House, Helsinki.
- JALAS J., SUOMINEN J., LAMPINEN R. (Eds.), 1996-1999. Atlas Florae Europaeae, 11-12. Helsinki University Printing House, Helsinki.
- KURTTO A., LAMPINEN R., JUNIKKA L. (Eds.), 2004. Atlas Florae Europaeae, 13. Helsinki University Printing House, Helsinki.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, 2000. Metodi di analisi chimica del suolo. Collana di metodi analitici per l'agricoltura. Franco Angeli Editore, Milano.
- MOSSA L., BACCHETTA G., 1998. The flora of the catchment basin of Rio Santa Lucia (Sulcis, S.W. Sardinia). Fl. Medit., 8: 135-196.
- MOSSA L., BACCHETTA G., 2002. Contributo alla conoscenza dei boschi e delle boscaglie ripariali della Sardegna meridionale. Congresso SIFs. Perugia 14-15 febbraio 2002.
- PEDROTTI F., GAFTA D., 1996. Tipificazione di tre nuove associazioni forestali ripariali nell'Italia meridionale. Doc. Phytosoc., 14: 557-560.
- PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia. Vol. 1-3. Edagricole, Bologna.
- RAUNKIER C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Univ. Oxford, Oxford.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., SÁNCHEZ-MATA D., COSTA M., 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation. Itinera Geobot., 12: 5-316.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., LOUSÀ M., PENAS A., 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobot.