

Contributo alla conoscenza delle cenosi forestali ripariali del fiume Volturno (Campania)

S. STRUMIA

Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università degli Studi di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia.

sandro.strumia@unina2.it

Abstract. Results of the analysis of riparian woods in the medium and low flow of Volturno river (Campania, Italy) are presented. Most of the alluvial plain is highly exploited by man with presence of crops and other anthropic activities; therefore woods still remain in very restricted areas. Relevés were carried out according to the phytosociological methods; multivariate approach was then used to analyse the data. The study evidenced the presence of associations all belonging to the *Salicetalia purpureae* and *Populetalia albae* orders

Riassunto. Vengono presentati i risultati di un'indagine sulla vegetazione ripariale forestale del medio e basso corso del fiume Volturno (Campania). Gran parte dell'area indagata è fortemente antropizzata e solo in poche zone sono presenti cenosi forestali. Lo studio è stato condotto attraverso la realizzazione di rilievi secondo il metodo fitosociologico. La matrice dei rilievi è stata analizzata utilizzando tecniche di analisi multivariata. Lo studio ha permesso di individuare le associazioni presenti, tutte appartenenti agli ordini *Salicetalia purpureae* e *Populetalia albae*.

Key words: Hygrophilous vegetation, Multivariate analysis, Riparian woodland, Syntaxonomy

INTRODUZIONE

La conoscenza della vegetazione ripariale dei fiumi della Campania risulta essere scarsa e relativa ai soli corsi d'acqua del Cilento (Provincia di Salerno) (PEDROTTI & GAFTA 1992, 1996; GAFTA 1991; GAFTA & PEDROTTI 1995). In particolare, malgrado il Volturno sia il fiume più importante del Meridione d'Italia per portata d'acqua ed il sesto in Italia per estensione di bacino, non esistono lavori di flora e di vegetazione specifici sulle rive di questo corso d'acqua. Le uniche notizie si riferiscono all'area umida dei Variconi, che si trova alla foce di questo fiume (LA VALVA & ASTOLFI 1987-1988, 1988).

Il presente lavoro rappresenta un primo contributo alla conoscenza della vegetazione ripariale del fiume Volturno con lo scopo di valutarne la qualità ambientale. In particolare sono state indagate le fitocenosi arboree che occupano i terrazzi fluviali del Volturno. L'indagine è stata limitata al tratto medio-basso del fiume Volturno (Fig. 1), tutto com-

preso all'interno della regione Campania. I rilievi sono stati effettuati nel tratto di fiume compreso tra Capriati al Volturno e la città di Capua. Il tratto più a valle è stato escluso, poiché in esso il fiume è in massima parte interessato da imponenti opere di bonifiche e difese spondali realizzate negli anni '50 a protezione delle colture dalle esondazioni, riducendo di fatto in maniera drastica gli spazi potenzialmente occupabili da vegetazione arborea.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Il Volturno (Fig. 1) nasce dai Monti della Mentuccia nel complesso Meta Mainarde. Dopo aver attraversato la piana di Venafro prosegue verso Sud tra i monti del Matese ed il versante settentrionale del complesso del Monte Maggiore. Dopo aver ricevuto le acque del Calore, suo principale affluente, il corso del fiume piega bruscamente verso Sud-Ovest, sfociando nella vasta piana alluvionale denominata Piana Campana, dove il suo corso, nel



Fig. 1 - Il corso del Volturno in Campania; in grigio è evidenziato il tratto di fiume indagato.

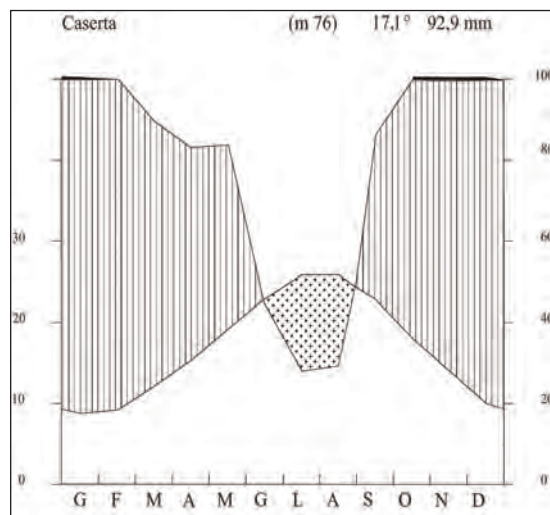


Fig. 2 - Diagramma termopluviometrico della città di Caserta.

tratto terminale e dove le sponde non sono state oggetto di bonifica spondale, assume un andamento meandriforme, impostato prevalentemente da terreni piroclastici. Continuando verso la foce, aumentano le evidenze di strati costituiti principalmente di depositi alluvionali olocenici (prevalentemente limo, sabbie e ciottoli), mentre sulla fascia che unisce la piana con gli alti strutturali si possono osservare depositi di materiali vulcanici sotto forma di piroclastiti in gran parte provenienti dal Vesuvio ed inoltre da depositi anche piuttosto spessi di ignimbrite campana provenienti dai Campi Flegrei (ROMANO *et al.* 1994; BARRA *et al.* 1996).

Dal punto di vista climatico, il diagramma di Walter e Lieth (Fig. 2), relativo alla città di Caserta, evidenzia come il tratto medio del fiume Volturno sia interessato da un clima tipicamente mediterraneo, con un picco di piovosità nel mese di novembre. Secondo lo schema di regionalizzazione fitoclimatica della Campania, proposta da BLASI *et al.* (1988), il tratto del fiume indagato rientra nel settore costiero, con una prima zona più prossima alla linea di costa, corrispondente al tratto finale del fiume, con regime pluviometrico tipicamente mediterraneo, ed un'altra zona più interna che presenta un carattere di minore mediterraneità, corrispondente al tratto di fiume che si trova a monte della confluenza con il fiume Calore.

Gran parte del corso fluviale risulta essere

fortemente antropizzato; le coltivazioni nella maggior parte dei casi arrivano fino alle immediate vicinanze del fiume e di conseguenza la vegetazione ripariale, soprattutto quella forestale, è ridotta ad una striscia di ampiezza molto ridotta. Solamente in alcuni tratti la vegetazione spontanea riesce a svilupparsi in maniera più consistente.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta nella primavera ed estate del 1997. Per ogni sito campionato sono state registrate le principali caratteristiche ambientali della stazione e precisamente: località, altitudine, inclinazione, tipo geolitologico, rocciosità, pietrosità, distanza dal letto del fiume. Successivamente si è operato il rilievo floristico-vegetazionale all'interno delle fitocenosi studiate. Ad ognuna delle specie presenti è stato assegnato un valore di copertura utilizzando la scala di Braun-Blanquet, modificata da WESTHOFF & VAN DEER MAAREL (1978). Questa scala rappresenta un valido compromesso tra la scala originale di Braun-Blanquet, che risulta essere piuttosto insensibile nel range coperto dalla categoria 2, e la elaborata, ma di difficile applicazione, scala di Barkman *et al.* (VAN DER MAAREL 1979). Nello stesso tempo la divisione della categoria 2 in tre sottocategorie non impedisce un loro suc-

cessivo riaccorpamento, rendendo così i dati facilmente comparabili con quelli raccolti secondo la scala originale. Infine, la scala utilizzata è trasformabile in una scala numerica che va dal valore 1 al valore 9, permettendo un'analisi dei valori di copertura con tecniche statistiche.

Le specie sono state determinate utilizzando FIORI (1923-1929), PIGNATTI (1982) e TUTIN *et al.* (1964-1980; 1993). La nomenclatura delle specie segue quella proposta da PIGNATTI (1982), tranne in alcuni casi dove si è preferito seguire lo schema proposto da TUTIN *et al.* (1964-1980; 1993). Per la determinazione dei salici ci si è riferiti a MARTINI & PAIERO (1988).

ANALISI STATISTICA DEI RILIEVI

L'insieme dei dati ha prodotto una matrice con 32 rilievi e 86 specie. Per evitare un "effetto rumore" determinato dalle specie con bassa frequenza, che avrebbero influenzato la classificazione numerica dei rilievi, sono state eliminate dalla matrice tutte le specie che avevano frequenza minore di uno, ottenendo alla fine una matrice con solamente 67 specie.

I rilievi sono stati sottoposti ad analisi multivariata tramite il pacchetto statistico "SYNTAX" versione 5 (PODANI 1993), come di seguito esposto.

La *classificazione* numerica dei rilievi e delle specie è stata effettuata su base qualitativa utilizzando come criterio agglomerativo il "legame medio" (ORLOCI 1978) e come indice di dissimilarità la distanza della corda *CD* (ORLOCI 1978):

$$CD = \{2[1 - (\sum_i x_{ij}x_{ik}) / (\sum_i x_{ij}^2 + \sum_i x_{ik}^2)]\}^{1/2}$$

dove x_i è una specie nei rilievi J e K.

I risultati delle due classificazioni sono stati quindi utilizzati per ordinare rilievi e specie e realizzare una tabella strutturata.

L'*ordinamento* è stato effettuato tramite Analisi dei Componenti Principali (PCA) (ORLOCI 1966), utilizzando lo stesso software.

RISULTATI

L'analisi dei clusters ha evidenziato la pre-

senza di tre gruppi ben distinti (Fig. 3) che corrispondono a tre fitocenosi ben differenziabili sia dal punto di vista floristico che ecologico. I risultati della classificazione sono stati quindi utilizzati per realizzare la tabella fitosociologica strutturata (Tab. 1).

Fitocenosi a *Salix sp.pl* dominante (*Salicetalia purpureae* Moor, 1958)

Il primo gruppo di rilievi (da rilievo 4 a rilievo 24) si riferisce alle comunità ripariali dominate dai salici dell'ordine *Salicetalia purpureae* Moor, 1958, che formano una fascia di vegetazione spesso frammentaria in funzione delle numerose opere di bonifica delle sponde che vengono commissionate dall'autorità di bacino e che consistono nella maggior parte dei casi nella completa distruzione di questa fascia di vegetazione per la messa in opera di massicciate costituite da grossi massi.

L'ampiezza di questa fascia di vegetazione è significativamente legata all'evoluzione ed

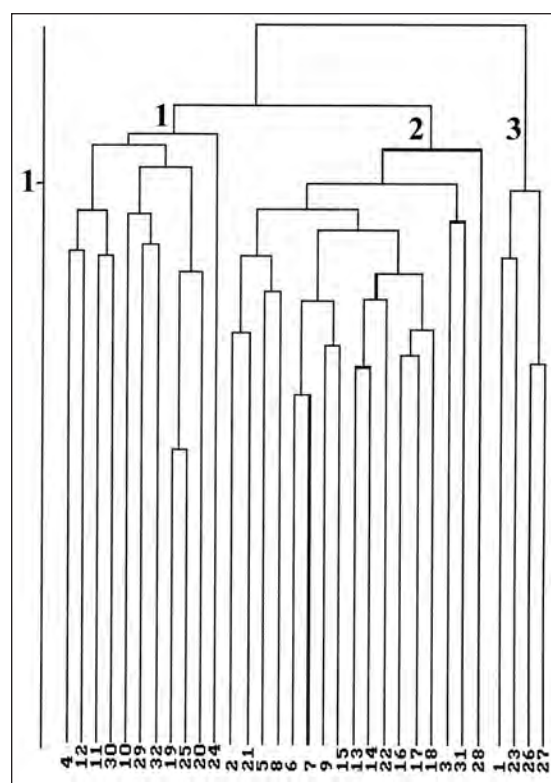


Fig. 3 - Ordinamento dei rilievi fitosociologici lungo il primo e secondo asse secondo il risultato dell'Analisi dei Componenti Principali. I numeri si riferiscono al numero progressivo del rilievo, come riportati nella Tab. 1.

alla morfologia dell'asta fluviale in quanto a seconda delle situazioni essa occupa le rive (ciottolose o sabbiose) che sono ancora soggette alla forza della corrente (ed in questo caso la loro ampiezza è estremamente ridotta), oppure occupa porzioni di alveo che in parte non sono più interessate dal corso delle acque, formando in questo caso consorzi pionieri più estesi; queste cenosi colonizzano quindi questi spazi svolgendo in tal modo un ruolo di consolidamento del substrato alluvionale. Questo processo risulta essere anche molto evidente al di sopra dei piccoli isolotti che talvolta si sono formati al centro del fiume ed in cui il saliceto ha un evidente ruolo edificatore.

Dal punto di vista fitosociologico, all'interno del cluster sono evidenziabili due tipi di saliceti che, a causa del continuo disturbo e del poco spazio a disposizione, spesso si trovano tra loro compenetrati:

a) Saliceti dominati da *Salix alba* L. (*Salicetum albae* Issler, 1926) che assumono la fisionomia di boschi di alto fusto e che solamente in pochi casi riescono a raggiungere una estensione di qualche ettaro; generalmente nella nostra analisi queste cenosi occupano le rive interessate da acque lentiche e di conseguenza su substrati limosi con ciottolame ridotto o assente, a testimonianza della minore energia delle acque.

b) Saliceti dominati da *Salix purpurea* L. (con le due sottospecie *purpurea* L. e *lambertiana* (Sm.) A. Neumann ex Rech fil.) e *Salix eleagnos* Scop. (*Salicetum incanum purpureae* Sillinger, 1933), prevalentemente in forma arbustiva con altezze massime intorno ai 6-7 metri. Si tratta di una striscia di vegetazione pioniera spesso frammentaria che colonizza le sponde del Volturno soprattutto lì dove la corrente risulta essere piuttosto forte ed a volte si trova su piccoli isolotti al centro del fiume su substrati ciottolosi.

Entrambe le associazioni hanno uno strato erbaceo estremamente povero, dove, però, specialmente nel caso dei saliceti a *S. purpurea* L., si possono trovare ancora specie trasgressive delle classi *BIDENTETEA* e *PHRAGMITETEA*, come *Polygonum hydropiper* L., *Lithrum salicaria* L., *Nasturtium officinale* R. Br., evidenziando il carattere pioniero di queste formazioni in cui

i salici rappresentano le prime essenze legnose che si impiantano direttamente sulle sponde limose e ciottolose del corso d'acqua.

Boschi a *Populus* sp. pl. dominante (*Populetum albae* Braun-Blanquet, 1931 ex Tchou 1947)

Il secondo gruppo di rilievi (da ril. 2 a ril. 28) caratterizza le cenosi boschive in cui le essenze arboree dominanti sono i pioppi (*Populus nigra* L. e *P. alba* L.) accompagnati da individui di salice bianco. Questi pioppeti occupano i terrazzi alluvionali leggermente rialzati rispetto all'alveo del fiume, affrancati sempre di più dall'azione continua del corso d'acqua, ma comunque in aree che periodicamente (anche se in modo irregolare) sono interessate da fenomeni di esondazione del fiume. In ogni caso la falda freatica risulta essere ancora molto superficiale.

Questi lembi di bosco presentano uno strato arboreo più elevato con altezza media di circa 20 m e con coperture sempre intorno al 100%. Al di sotto si trova uno strato arbustivo ben sviluppato con coperture piuttosto elevate ed altezza media di circa 4 metri ed infine un folto strato erbaceo che raggiunge spesso una copertura del 100% e con altezza media piuttosto elevata (1,5 m).

Queste cenosi boschive sono state attribuite al *Populetum albae* Braun-Blanquet, 1931 ex Tchou 1947 per la presenza nei nostri rilievi di numerose specie caratteristiche di questa associazione, come *Angelica sylvestris* L., *Carex pendula* Huds., *Bryonia dioica* Jacq., ed in particolare *Populus alba* L., e per la presenza di specie di unità superiore (*Populion* e *Populetalia albae*), quali *Populus nigra* L., *Rumex sanguineus* L., *Humulus lupulus* L.; in alcuni rilievi nello strato arboreo il salice bianco mantiene ancora valori di copertura molto elevati, ma a differenza dei rilievi precedentemente descritti compaiono in maniera consistente specie caratteristiche della classe *QUERCO-FAGETEA* come *Ranunculus lanuginosus* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. ed *Arum italicum* Miller. Particolare rilevanza assumono inoltre numerose essenze arbustive, come *Cornus sanguinea* L.,

dizioni ambientali, quali alcune aree golenali, si incontrano boschetti che occupano superfici più estese, assumendo in parte un aspetto più naturale. I pioppeti sono comunque prevalentemente sfruttati a ceduo anche se in effetti si tratta di tagli che potremmo definire a “conduzione familiare” in quanto l’attività di ceduzione è ridotta ai tagli necessari ai fabbisogni di una famiglia, in genere quella proprietaria dell’appezzamento di terreno.

Boschi zonali dei versanti (*Quercetalia pubescenti-petreae* Braun Blanquet (1931) 1932)

Il terzo ed ultimo gruppo riunisce i rilievi che sono stati fatti in querceti misti presenti sui versanti di falda ai lati della piana alluvionale del Volturno o su paleo-terrazzi fluviali, parzialmente svincolati dalla dinamica e dalle caratteristiche ecologiche dell’asta fluviale. Sono cenosi forestali che rappresentano quindi la vegetazione zonale del territorio e che si differenziano moltissimo in termini fisionomici e floristici da quelle descritte precedentemente. Si può infatti notare l’assenza quasi totale di specie del *Populion* e *Populetalia albae*, che vengono sostituite dalle specie dell’ordine *Quercetalia pubescenti-petreae*, in principal modo le due querce caducifoglie *Quercus cerris* L. e *Q. frainetto* Ten., accompagnate da *Fraxinus ornus* L., *Carpinus orientalis* Mill. e talvolta da individui isolati di *Quercus robur* L. Nello stesso tempo compaiono anche elementi più termofili, come *Ruscus aculeatus* L., *Smilax aspera* L. e *Rubia peregrina* L. Si tratta comunque di boschi governati a ceduo, la cui struttura appare quindi influenzata da questo tipo di disturbo. E’ interessante però ricordare che nel corso della ricerca sono state ritrovate piante di farnetto e di cerro sotto forma di individui isolati o in filari per delimitare gli appezzamenti di terreno. Presumibilmente, quindi, queste cenosi forestali erano in passato maggiormente rappresentate anche nella piana alluvionale, ma le attività antropiche, ed in primo luogo quelle colturali, hanno ridotto la loro presenza a piccole porzioni di territorio o ai versanti.

L’osservazione dell’elenco delle altre

specie offre lo spunto per ulteriori osservazioni, non tanto di ordine sintassonomico ma piuttosto sullo stato di salute degli ambienti ripariali studiati. In particolare spicca la presenza di diverse specie sinantropiche ascrivibili alla classe *ARTEMISIETEA VULGARIS*, classe che raccoglie le formazioni erbacee di emicriptofite mesofile, tra cui quelle originarie di margini di boschi freschi e che in seguito a fenomeni di eutrofizzazione dei territori hanno spesso invaso i bordi di corsi d’acqua. Tra le specie caratteristiche che sono state ritrovate vi sono *Galium aparine* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) e *Urtica dioica* L. Quest’ultima specie, in particolare, è la seconda in ordine di frequenza (23 rilievi su 32 totali), spesso con coperture consistenti e con individui alti anche oltre il metro e mezzo a formare piccoli “boschetti” che sembrano soffocare la crescita di altre specie erbacee. A nostro avviso la presenza massiccia di queste erbacee sinantropiche sono una diretta conseguenza dell’abnorme apporto di nutrienti dovuto alla presenza dei campi coltivati e quindi al massiccio uso di fertilizzanti, che per motivi geomorfologici si concentrano verso le sponde del fiume. Oltre alle specie erbacee, frequenti sono anche le specie legnose ad ampia distribuzione indici di forte antropizzazione, come *Rubus ulmifolius* Schott, *Robinia pseudacacia* L. e *Amorpha fruticosa* L.; quest’ultima specie, una leguminosa avventizia originaria dell’America, venne segnalata per la prima volta in Campania circa vent’anni fa (MORALDO *et al.* 1979), e da allora si è diffusa notevolmente come del resto è emerso nel corso di questa indagine in cui più volte è stata da noi ritrovata.

Il risultato dell’ordinamento dei rilievi è mostrato in Fig. 3. L’ordinamento conferma l’analisi dei gruppi descritta precedentemente, in quanto i tre gruppi appaiono ben differenziabili anche nel piano individuato dai primi due assi. Nello stesso tempo risulta facilmente distinguibile un arco lungo il quale sono distribuiti tutti i rilievi; l’arco ben rappresenta un gradiente di distanza dalla riva delle fitocenosi, dove i rilievi 25, 19 e 20 sono quelli più prossimi all’acqua (maggiore presenza di

specie trasgressive delle *BIDENTETEA* e PHRAGMITETEA e minori valori di copertura di specie della classe *QUERCO-FAGETEA*) e dal lato opposto i rilievi 26 e 27 sono quelli più affrancati dall'asta fluviale, con la ridottissima presenza di specie di *Salicetalia* e *Populetalia*, mentre sono dominanti le specie di *QUERCO-FAGETEA* e *Quercetalia pubescenti-petraeae*; nelle posizioni centrali di questo gradiente, i boschi che presentano caratteri intermedi tra questi due estremi.

CONCLUSIONI

L'analisi ha evidenziato che la vegetazione ripariale lungo le sponde del Volturno è estremamente frammentata, soprattutto per quanto riguarda le formazioni dei pioppeti, spesso completamente distrutte per lasciare il posto ad un'agricoltura intensiva.

In alcuni casi però la vegetazione è stata distrutta da altre opere di natura antropica, come ad esempio lo sversamento di immondizie e materiali di risulta, cave oppure opere di bonifica delle sponde e di regimazione delle acque, anche di recente realizzazione, come è stato possibile osservare nel corso di questa ricerca. L'impatto antropico ha interessato soprattutto i pioppeti, che in alcuni tratti del fiume sono completamente assenti, mentre per quanto riguarda i saliceti, considerate le loro particolari caratteristiche ecologiche, più che

sparire completamente sono stati fortemente rimaneggiati al punto tale che in alcuni casi esiste solamente una fila di individui, a testimonianza di quella che doveva essere sicuramente una fascia più ampia. In ogni caso, in tutte le fitocenosi la composizione floristica è apparsa sempre in parte rimaneggiata con la comparsa piuttosto costante di specie ubiquiste e sinantropiche. Tuttavia sono state ancora osservate alcune zone in cui le fitocenosi sono meno alterate, permettendo così un loro inquadramento sintassonomico.

In un'ottica protezionistica e di valorizzazione ambientale, ancora maggior importanza assumono pertanto questi lembi residui di foreste ripariali, non solo a fini conservazionistici, ma soprattutto a fini progettuali, rappresentando il modello a cui ispirarsi per eventuali opere di restauro ambientale.

SCHEMA SINTASSONOMICO

Quercus-Fagetum Braun-Blanquet et Vlieger 1937

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicion elaeagni Moor 1958

Salicetum incano-purpureae Sillinger 1933

Salicion albae Soò 1930 em. Moor 1958

Salicetum albae Issler 1926

Populetalia albae Braun Blanquet ex Tchou 1948

Populion albae Braun Blanquet ex Tchou 1948

Populetum albae Braun Blanquet ex Tchou 1948

APPENDICE

Elenco delle località dei rilievi con date e specie sporadiche

Ril. 1: Limata, 14 maggio 97, *Rubia peregrina* +, *Primula vulgaris* 1. **Ril. 2:** Limata, 14 maggio 97, *Carex remota* 1. **Ril. 3:** Salicelle, 22 maggio 97. **Ril. 4:** Colle Alto, 22 maggio 97. **Ril. 5:** Colle Alto, 22 maggio 97, *Thalictrum flavum* +. **Ril. 6:** Scafa Nuova, 22 maggio 97, *Symphytum bulbosum* 1. **Ril. 7:** Scafa Nuova, 22 maggio 97, *Veronica persica* +. **Ril. 8:** Scafa Nuova, 22 maggio 97, *Capsella bursa pastoris*. **Ril. 9:** Scafa Nuova 22 maggio 97. **Ril. 10:** Prise, 26 maggio 97. **Ril. 11:** Termine, 26 maggio 97, *Artemisia vulgaris* +. **Ril. 12:** Fosso il Felcio, 26 maggio 97, *Myosotis arvensis* +, *Chenopodium album* +. **Ril. 13:** Le Ciole, 26 maggio 97. **Ril. 14:** Raviscanina, 28 maggio 97, *Vinca major* +, *Lamium flexuosum* +. **Ril. 15:** Raviscanina, 28 maggio 97, *Melissa romana*. **Ril. 16:** Fiumarello, 28 maggio 97, *Thalictrum flavum* +. **Ril. 17:** Scafa di S. Domenico: 30 maggio 97, *Silene media*. **Ril. 18:** Scafa di S. Domenico, 30 maggio 97. **Ril. 19:** Scafa di S. Domenico, 30 maggio 97. **Ril. 20:** Scafa di S. Domenico, 30 maggio 97. **Ril. 21:** Scafa di S. Domenico, 30 maggio 97, *Cardamine impatiens*. **Ril. 22:** Scafa di S. Domenico, 30 maggio 97. **Ril. 23:** Valle dell'Inferno, 30 maggio 97. **Ril. 24:** Ponte del Re, 29 luglio 97, *Laurus nobilis* pl. +. **Ril. 25:** Ponte del Re, 29 luglio 97. **Ril. 26:** Masseria De Virgilio, 29 luglio 97, *Rosa sempervirens* 1, *Smilax aspera* 2a, *Euphorbia amygdaloides* 1. **Ril. 27:** Masseria De Virgilio, 29 luglio 97, *Asparagus acutifolius*. **Ril. 28:** Masseria De Virgilio, 29 luglio 97. **Ril. 29:** Masseria De Virgilio, 29 luglio 97. **Ril. 30:** Masseria De Virgilio, 29 luglio 97. **Ril. 31:** Fagianeria, 30 luglio 97. **Ril. 32:** Confluenza con il Calore, 30 luglio 97.

LETTERATURA CITATA

- BARRA D., ROMANO P., SANTO A., CAMPATOLA L., ROCA V., TUNIZ C. 1996. The Versilian transgression in the Volturno river plain (Campania, Southern Italy): Paleoenviromental history and chronological data. *Il Quaternario* 9 (2): 445-458.
- BLASI C., MAZZOLENI S., PAURA B. 1988. Proposta per una regionalizzazione della regione Campania. Atti del II Colloquio su "Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico mediterraneo". Ed. Orantes, Lecce.
- FIORI A. 1923-1929. Nuova Flora Analitica d'Italia. Voll. 1-2. Tipografia di M. Ricci, Firenze.
- GAFTA D. 1991. Zonation et dynamisme de la végétation dans quelques forêts riverines de l'Italie du sud. *Coll. Phytosoc.* 20: 233-240.
- GAFTA D., PEDROTTI F. 1995. Tipificazione di due nuove associazioni forestali ripariali per la Penisola Italiana. *Doc. Phytosoc.* 15: 413-415.
- LA VALVA V., ASTOLFI L. 1987-1988. Secondo contributo alla conoscenza delle zone umide della Campania: la flora dei Variconi (Foce del Volturno - CE). *Delpinoa* 29-30: 77-106.
- LA VALVA V., ASTOLFI L. 1988. Primo contributo alle conoscenze delle zone umide della Campania: i Variconi (Foce del Volturno - CE). *Giorn. Bot. Ital.* 122 (1-2), Suppl. 1: 69.
- MARTINI F., PAIERO P. 1988. I salici d'Italia. Ed. LINT, Trieste.
- MORALDO B., LA VALVA V., CAPUTO G. 1979. Segnalazioni floristiche italiane. *Inf. Bot. Ital.* 11 (1): 39-42.
- ORLOCI L. 1966. Geometric models in ecology. I. The theory and application of some ordination methods. *J. Ecol.* 54: 195-215.
- ORLOCI L. 1978. Multivariate analysis in vegetation research. Junk, The Hague.
- PEDROTTI F., GAFTA D. 1992. Tipificazione di tre nuove associazioni forestali ripariali nell'Italia meridionale. *Doc. Phytosoc.* 14: 557-560.
- PEDROTTI F., GAFTA D. 1996. Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. Centro Interdipartimentale Audiovisivi e Stampa. Università degli Studi, Camerino.
- PIGNATTI S. 1982. Flora d'Italia. Voll. 1-3. Edagricole, Bologna.
- PODANI J. 1993. SYN-TAX PC. Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Version 5. Scientia Publishing, Budapest.
- ROMANO P., SANTO A., VOLTAGGIO M. 1994. L'evoluzione geomorfologica della pianura del fiume Volturno (Campania) durante il tardo Quaternario (Pleistocene medio-superiore-Olocene). *Il Quaternario* 7 (1): 41-56.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Ed.). 1964-1980. Voll. 1-5. Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge.
- TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE T.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Ed.). 1993. Flora Europaea, 1. 2nd Edit. Cambridge University Press, Cambridge.
- VAN DER MAAREL E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39 (2): 97-114.
- WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R.H. (Ed.). Classification of plant communities. 2nd Ediz., Junk, The Hague.