

Aspetti ecologici e biogeografici del popolamento a Diatomee del Fiume Basento (Basilicata)

ANTONIO DELL'UOMO - MICHELE ATTILIO MASI
Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università di Camerino

SUMMARY

Ecological and biogeographical aspects of the diatom community in the Basento River (Basilicata, Southern Italy).

The authors discuss the ecological and biogeographical aspects of the diatom community — 18 genus and 52 entities of specific and infraspecific rank — found in the middle-superior course of the Basento River. The peculiarity of this community consists of a relatively high percentage (more than 30%) of halophile and mesohalobien diatoms, which are characteristic of fresh waters with a very elevated salt content, or of brackish waters. In fact, it is uncommon to find in a river stretch, at a great distance from the coast, a similar situation, which in continental waters may be found only in a very much particular habitats, such as the thermomineral springs. Among the most interesting species there are: *Amphiprora paludosa*, *Caloneis amphibiaena*, *Navicula pygmaea*, *N. schroeteri*, *Nitzschia lorenziana* var. *subtilis*, *Surirella ovalis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora normanii* and others.

INTRODUZIONE

Durante un'indagine condotta lungo il bacino idrografico del F. Basento ed intesa ad una valutazione globale della flora algale macro e microscopica del corso d'acqua, siamo rimasti colpiti da un particolare aspetto del popolamento a Diatomee rinvenuto nel corso medio e medio-superiore del fiume lucano. È pertanto di questa singolare situazione, che si presta a considerazioni sia di ordine ecologico che biogeografico, che si vuole qui riferire. A tale breve premessa si può aggiungere che nulla ancora si conosce dei popolamenti algali delle acque correnti della regione Basilicata, di cui questo rappresenta il primo contributo.

Il F. Basento si origina nell'Appennino lucano settentrionale, solca in direzione NO-SE una delle grandi vallate della Basilicata (le altre sono quelle dei fiumi Bradano, Agri e Sinni) e si getta, dopo un percorso di circa 130 km, nel golfo di Taranto mescolando le sue acque a quelle del Mar Jonio. Il suo bacino idrografico occupa una superficie di 1546 km² e confina a nord con i bacini dei fiumi Ofanto e Bradano, a ovest con quello del F. Sele, a sud con i bacini dei fiumi Agri e Cavone. La portata media annua del F. Basento, in corrispondenza della stazione idrometrica di Gallipoli (400 m s.m.) nel suo tratto medio è stata, nel periodo 1927-43, 1948-66 e 1968-70, di 9.15 mc/sec.

La zona sorgentizia di gran lunga più importante del bacino corrisponde alla sua porzione occidentale, dove si trovano anche i rilievi maggiori: Timpa S. Nicola (1146 m), M. Caldarosa (1491 m), M. Volturino (1836 m), M. Arioso (1722 m), Timpa del Re (1369 m), M. Caruso (1236 m) e M. Cupolicchio (1097 m), per le cui vette passa la linea spartiacque; più all'interno è situato il M. Serranetta (1475 m). Tra i più importanti affluenti del Basento si possono ricordare il T. Tiera, il T. Rifreddo ed il T. Camastra nel tratto appenninico; il F. Lavannarello ed il F. La Vella in quello terminale (Fig. 1).

Dal punto di vista geologico, l'estrema parte occidentale del bacino è costituita da un complesso calcareo-silico-marnoso e da affioramenti di calcare dolomitico, l'uno e gli altri formati ad iniziare dal Trias medio. La rimanente porzione dell'alto bacino del Basento è rappresentata da flysch terziari, mentre nel medio e basso bacino abbondano depositi pliocenici e quaternari(*).

STAZIONI DI RACCOLTA

In corrispondenza dei tratti medio e medio-superiore del corso del F. Basento, nei mesi di agosto 1983 e febbraio 1984, sono stati raccolti, in differenti habitat dell'alveo fluviale, numerosi campioni di Diatomee epilittiche, epipeliche ed epifittiche (sensu Round, 1981). Essi provengono dalle seguenti cinque stazioni principali:

- staz. n. 1: circa 4 km a valle dell'abitato di Campomaggiore, dove sono state raccolte in prevalenza Diatomee epilittiche, su pietre completamente sommerse o anche bagnate solo dagli spruzzi; 1.02.1984, temp. acqua 7°C, pH 7.0;
- staz. n. 2: piccolo stagno laterale, circa 3 km a monte dell'abitato di Calciano, in cui sono stati prelevati campioni di epipelon; 1.02.1984, temp. acqua 8°C, pH 8.0;
- staz. n. 3: situata 8 km a monte della stazione ferroviaria di Grottole-Salandra; qui le raccolte sono state fatte sulle sponde fangose del corso d'acqua (epipelon); 1.02.1984, temp. acqua 8°C, pH 7.2;
- staz. n. 4: presso la stazione ferroviaria di Grottole-Salandra; i campioni raccolti provengono ancora dalle sponde melmose e dalle pietre sommerse; 1.02.1984, temp. acqua 9°C, pH 7.5;
- staz. n. 5: 2 km a valle della precedente stazione, dove è stato raccolto materiale epifittico su foglie e fusti sommersi, in via di decomposizione, di alcune fanerogame spondali quali *Carex pendula* e *Typha angustifolia*; 4.08.1983, temp. acqua 26°C, pH 7.5.

La vegetazione ripariale è soprattutto rappresentata, nel tratto di fiume

(*) Per l'elaborazione di questi cenni introduttivi sono anche stati consultati: Ippolito (1971) e Min. Agric. e Foreste (1976).

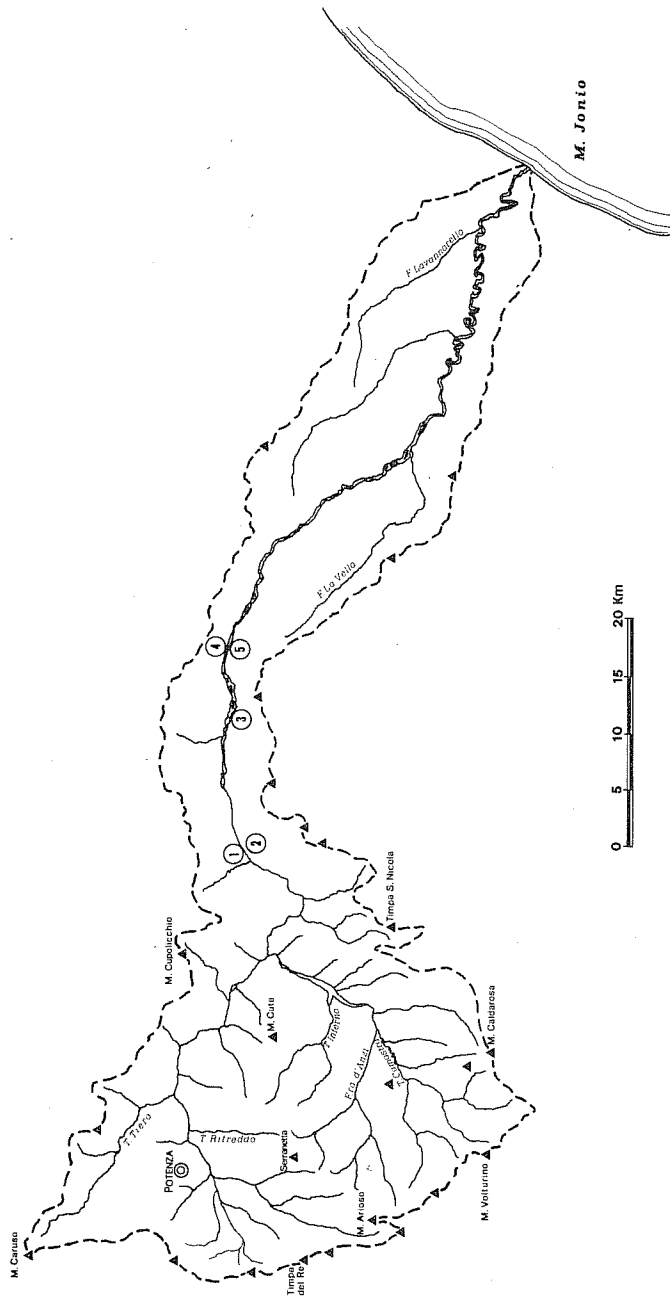


FIG. 1 - Bacino idrografico del Fiume Basento (i numeri da 1 a 5 indicano le stazioni di raccolta).

oggetto di osservazioni, da *Salix purpurea*, *Salix alba* e, sul margine esterno, da *Populus alba*.

ELENCO FLORISTICO

L'esame microscopico dei campioni raccolti è stato effettuato, dopo le preliminari osservazioni a fresco, su vetrini permanenti ottenuti con tecniche apposite ed utilizzando Cumar R-9 e Naphrax come resine di montaggio. I taxa identificati sono in numero di 52, fra entità specifiche e sottospecifiche, ed appartengono a 18 generi. Alcune entità di incerta attribuzione sono state tralasciate.

L'elenco sistematico segue la nomenclatura proposta da Burrelly (1981) per quanto riguarda ordini e generi; i nomi specifici ed infraspecifici sono in accordo con Hustedt (1930 e 1930-66) ogni volta che ciò risulta possibile; altrimenti seguono la denominazione riportata dagli altri autori consultati per le determinazioni, essenzialmente: Patrick e Reimer (1966 e 1975), Van Der Werff e Huls (1957-74) e Germain (1981). Se si eccettuano *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun. e *Surirella ovata* var. *pinnata* (W. Sm.) Hust., tali denominazioni sono tutte incluse tra quelle riconosciute come tassonomicamente valide da Vanlandingham (1967-79).

BACILLARIOPHYCEAE

COSCINODISCALES

Coscinodiscaceae

Cyclotella meneghiniana Kütz.

DIATOMALES

Diatomaceae

Diatoma vulgare Bory

Fragilaria vaucheriae var. *capitellata* (Grun.) Ross

Meridion circulare (Grev.) Agardh.

ACHNANTHALES

Achnanthaceae

Achnanthes exigua var. *heterovalvata* Krasske

Achnanthes minutissima Kütz.

Cocconeis pediculus Ebr.

Cocconeis placentula var. *euglypta* (Ehr.) Cleve

NAVICULALES

Naviculaceae

- Amphiprora paludosa* W. Smith [= *Entomoneis paludosa* (W. Sm.) Reim.]
Amphora normanii Rabh.
Amphora veneta Kütz.
Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve
Cymbella prostrata (Berk.) Cleve
Cymbella ventricosa Kütz.
Gomphonema angustatum var. *productum* Grun.
Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Kütz.
Gomphonema parvulum (Kütz.) Grun.
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh.
Gyrosigma scalproides (Rabh.) Cleve
Gyrosigma spenceri var. *nodiferum* Grun.
Navicula accomoda Hust.
Navicula avenacea Bréb.
Navicula cincta (Ehr.) Kütz.
Navicula cryptocephala Kütz.
Navicula cryptocephala var. *exilis* (Kütz.) Grun.
Navicula cryptocephala var. *veneta* (Kütz.) Grun.
Navicula cuspidata Kütz.
Navicula cuspidata var. *ambigua* (Ehr.) Cleve
Navicula gothlandica Grun.
Navicula gracilis Ehr.
Navicula gregaria Donkin
Navicula pygmaea Kütz.
Navicula radiosa Kütz.
Navicula radiosa var. *tenella* (Bréb.) Grun.
Navicula salinarum Grun.
Navicula schroeteri Meister
Pinnularia brebissonii Kütz.

Nitzschiaceae

- Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.
Nitzschia acicularis W. Smith
Nitzschia apiculata (Greg.) Grun.
Nitzschia frustulum var. *perpusilla* (Rabh.) Grun.
Nitzschia hungarica Grun.
Nitzschia linearis W. Smith
Nitzschia lorenziana var. *subtilis* Grun.
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith
Nitzschia sigma (Kütz.) W. Smith
Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W. Smith

Surirellaceae

Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Smith

Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith

Surirella ovalis Bréb.

Surirella ovata Kütz.

Surirella ovata var. *pinnata* (W. Smith) Hust.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Già un primo rapido esame dell'elenco floristico mostra un elevato numero di entità più caratteristiche di acque ad elevata mineralizzazione che di acque dolci vere e proprie. Questa iniziale constatazione ha stimolato un approccio di tipo autoecologico al popolamento rinvenuto, i cui risultati hanno evidenziato delle interessanti correlazioni anche dal punto di vista biogeografico.

La tabella 1 riporta, in ordine alfabetico, tutte le Diatomee trovate nel F. Basento con la loro distribuzione nelle varie stazioni esaminate. Per ogni entità è indicata, inoltre, la rispettiva posizione nei confronti del sistema saprobico (sensu Sladeczek, 1973) e dei sistemi alobico e di pH (sensu Hustedt, 1956). I dati autoecologici che figurano in questa tabella sono stati ricavati dalla consul-

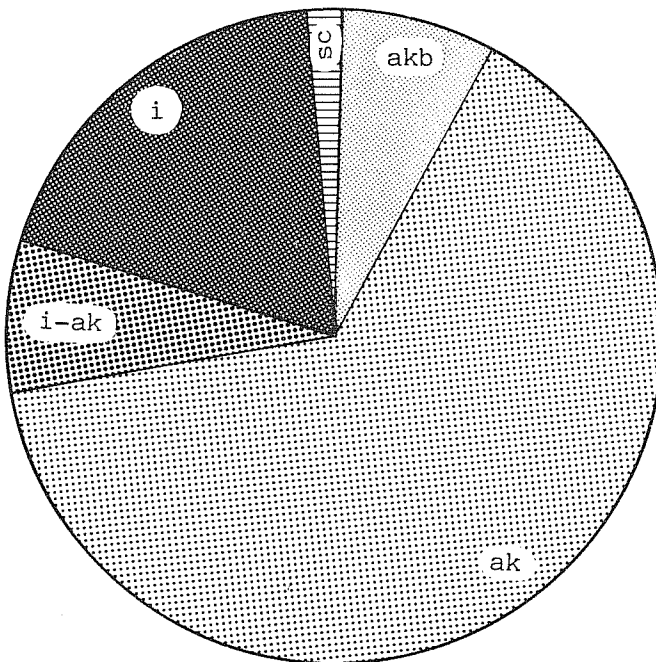


FIG. 2 - Grafico mostrante lo spettro di pH delle Diatomee del F. Basento (legenda: come in Tab. 1).

TABELLA 1 - Le Diatomee del Fiume Basento: caratteristiche ecologiche e distribuzione nelle stazioni esaminate.

Elenco alfabetico delle specie	Dati autoecologici			Stazioni				
	pH	Sal.	Sap.	1	2	3	4	5
Achnanthes exigua var. eterovalvata	ak	i	—	*	*			
Achnanthes minutissima	i-ak	i	o-β				*	
Amphiprora paludosa	ak	m	β-a		***			
Amphora normanii	ak	i	x				*	
Amphora veneta	i-ak	i-h	—		*			
Caloneis amphisbaena	ak	i-h	β-a			**		
Cocconeis pediculus	ak	i-h	β			*	**	*
Cocconeis placentula var. euglypta	ak	i	o-β				**	*
Cyclotella meneghiniana	ak	h	β-a					***
Cymatopleura elliptica	ak	i	β			*		
Cymatopleura solea	ak	i	β-a			*	*	
Cymbella prostrata	ak	i	o-β			*	*	
Cymbella ventricosa	i	i	β	*		*		*
Diatoma vulgare	akb	i	β			*		
Fragilaria vaucheriae var. capitellata	ak	i	o-β	*				
Gomphonema angustatum var. productum	ak	i	β-a				**	
Gomphonema olivaceum	akb	i	β	**				
Gomphonema parvulum	i	i	β	*				*
Gyrosigma acuminatum	akb	i	β			*		
Gyrosigma scalproides	ak	i	o				*	**
Gyrosigma spenceri var. nodiferum	ak	h	β			*		*
Hantzschia amphioxys	i	i	a		*	*		
Meridion circulare	ak	i	x-o				*	
Navicula accomoda	ak	i	a		*			
Navicula avenacea	ak	i-h	β	**		*	**	
Navicula cincta	ak	h	β-a					
Navicula cryptocephala	ak	i	a	***	*	***	**	***
Navicula cryptocephala var. exilis	ak	h-m	—	*		*		
Navicula cryptocephala var. veneta	ak	h	a	*		*		
Navicula cuspidata	ak	i	β-a		*	*		
Navicula cuspidata var. ambigua	ak	i	β		*	*		
Navicula gothlandica	ak	h-m	—			*		
Navicula gracilis	ak	i	β	*		*	**	
Navicula gregaria	ak	h	β		**			
Navicula pygmaea	akb	h-m	a		*	*		
Navicula radiosa	i	i	o-β			*		
Navicula radiosa var. tenella	i-ak	i	o-β		*	*	*	**
Navicula salinarum	i	m	—		*	*		
Navicula schroeteri	i	h-m	—			*		***
Nitzschia acicularis	ak	i	a			*		
Nitzschia apiculata	ak	h-m	a		*	*		
Nitzschia frustulum var. perpusilla	—	—	—					*
Nitzschia hungarica	ak	h-m	a		**	*	*	
Nitzschia linearis	ak	i	o-β		*	**	*	
Nitzschia lorenziana var. subtilis	i	m	β-a			*		
Nitzschia palea	i	i	a	*	***	*	*	*
Nitzschia sigma	i	m	β-a		*	*	*	
Nitzschia sigmoidea	ak	i	β			*		
Pinnularia brebissonii	i	i	o-β		*	*		
Surirella ovalis	i-ak	h-m	—		*	*		
Surirella ovata	ak	i	β	*	*	***	**	
Surirella ovata var. pinnata	ak	i	β	*	**	**	**	*

LEGENDA

pH = (spettro): *i*-indifferente; *ak*-alcalifila; *akb*-alcalibionte.

Sal. = Salinità (spettro): *i*-indifferente; *b*-alofila; *m*-mesoalobia.

Sap. = Saprobietà (spettro): *x*-xenosaprobia; *o*-oligosaprobia; *β*-betamesosaprobia; *a*-alfamesosaprobia.

* = rara o molto rara; ** = poco abbondante; *** = abbondante o molto abbondante.

tazione dei seguenti autori, in aggiunta a quelli già citati: Hustedt (1957), Cholnoky (1968), Patrick e Reimer (1966 e 1975), Kalbe (1973), Lowe (1974) e Foged (1980 e 1981). Essi sono stati mediati ed integrati, in caso di indicazioni contraddittorie o carenti, avvalendosi dell'esperienza personale di uno di noi (Dell'Uomo, 1981). L'analisi numerica di tali dati ha poi consentito di elaborare i grafici riportati nelle figure 2,3 e 4.

Lo spettro di pH mette immediatamente in evidenza la netta predominanza delle entità alcalifile ed alcalibionti (complessivamente oltre il 70%) sulle indifferenti, e la completa assenza di specie acidofile ed acidobionti, a testimonianza di un comportamento decisamente basico delle acque del fiume.

Lo spettro saprobico mostra che le specie sono in maggioranza beta- ed alfamesosaprobie (64%) a documentare un grado abbastanza elevato di inquinazione organica delle acque; eccezionale è da ritenersi, nel tratto di fiume esaminato, la presenza di entità xeno- ed oligosaprobie.

Simili spettri non hanno nulla di eccezionale e sono oggettivamente riscontrabili in tanti altri corsi d'acqua carbonatici in prossimità di centri abitati e/o di industrie che riversino materiale di natura organica nel loro alveo.

L'aspetto più singolare ed atipico del popolamento diatomologico del F. Basento è invece quello che si rileva dall'esame del suo spettro alobico, da cui risulta che oltre il 30% delle specie sono alofile o mesoalobie e cioè tipiche di

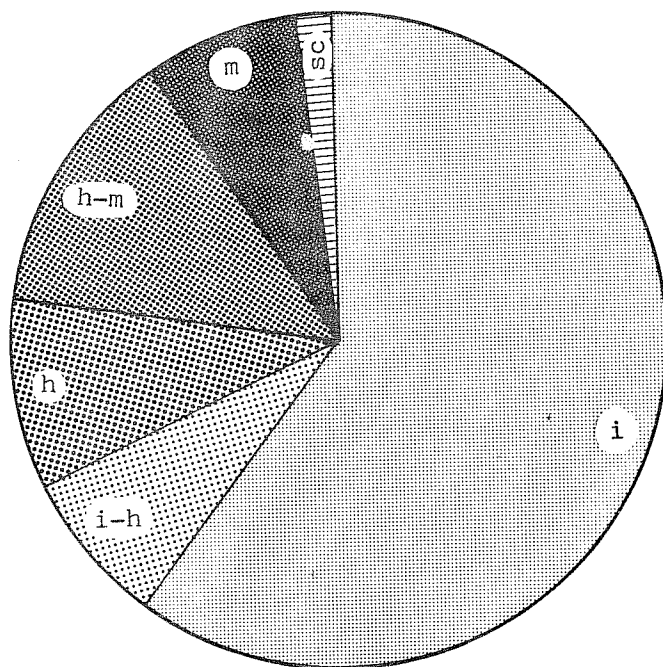


FIG. 3 - Grafico mostrante lo spettro alobico delle Diatomee del F. Basento (legenda: come in Tab. 1).

acque dolci molto mineralizzate o di acque salmastre. La concentrazione che più interessa in questo caso è quella rappresentata dai cloruri di sodio e di magnesio, nei confronti dei quali le Diatomee reagiscono diversamente possedendo dei meccanismi biologici di osmoregolazione più o meno flessibili, o più o meno rigidi, a seconda delle specie.

Le entità alofile, o mesoalobie, o con caratteristiche comportamentali intermedie, sono in numero di 16 e possono essere agevolmente rilevate esaminando la tabella 1. Di solito, alcune di queste si ritrovano alla spicciolata in acque correnti, come ad esempio nel F. Potenza che scorre nelle Marche ed in cui figurano *Navicula gothlandica*, *N. cryptocephala* var. *veneta* e *Nitzschia apiculata* (Dell'Uomo, 1970). Tuttavia è del tutto inconsueto che in un tratto di fiume lontano dalla costa venga segnalato un aggruppamento di Diatomee con una così elevata percentuale di forme alofile e mesoalobie. Per ritrovare una situazione simile in acque continentali bisogna far riferimento ad ambienti molto particolari (fig. 5).

Tra questi, le sorgenti termominerali ed i fanghi di Piestany Spa in Slovacchia, dove Rehakova (1976) ha trovato un popolamento di Diatomee eccezionalmente simile, dal punto di vista qualitativo, a quello del F. Basento: 12 sono le entità alofile e mesoalobie in comune.

Anche nelle sorgenti termali della Grecia, descritte da Economou-Amilli

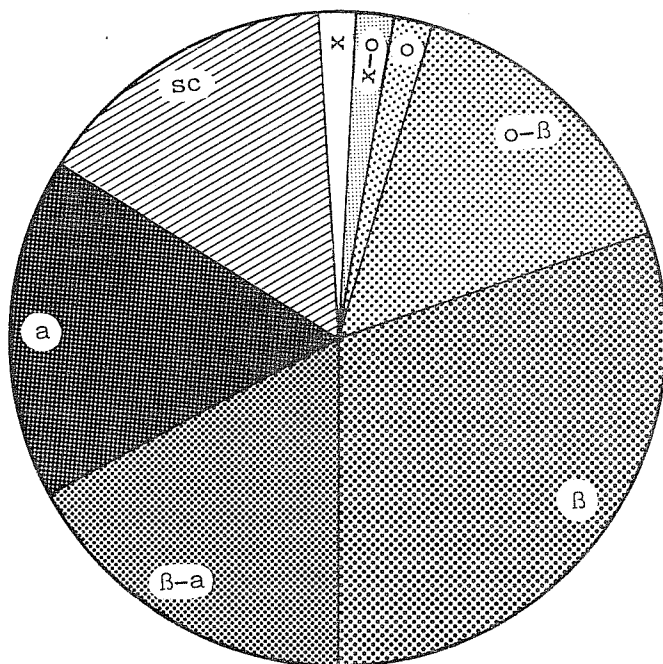


FIG. 4 - Grafico mostrante lo spettro saprobico delle Diatomee del F. Basento (legenda: come in Tab. 1).

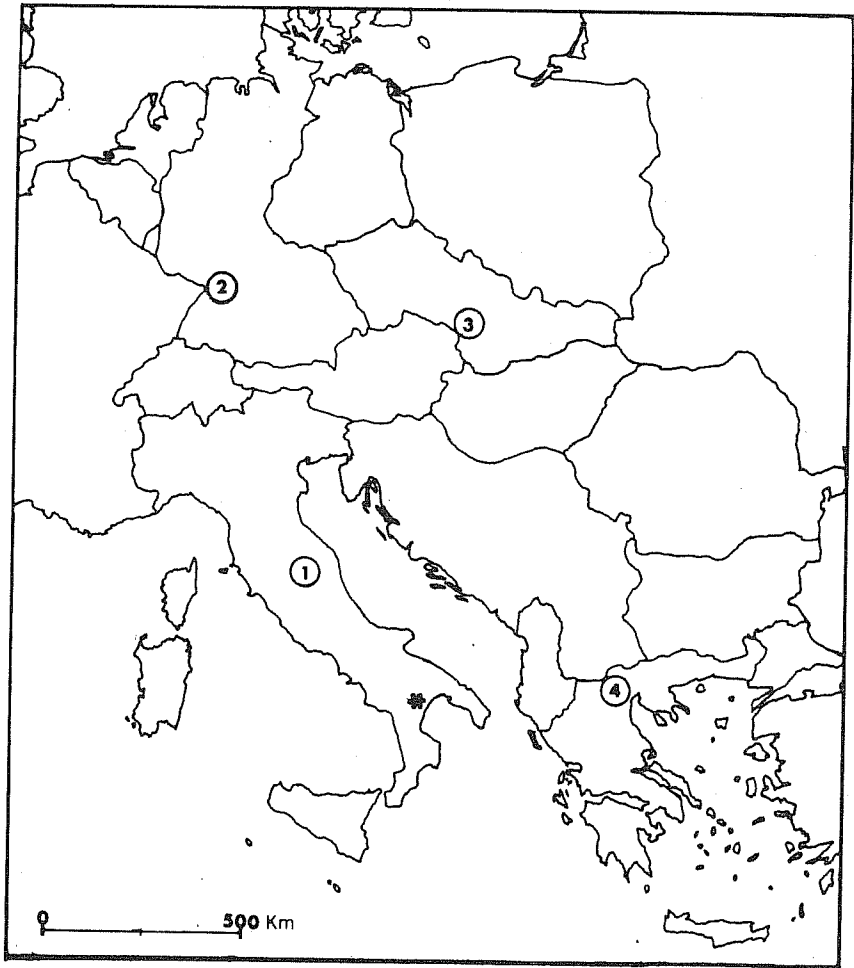
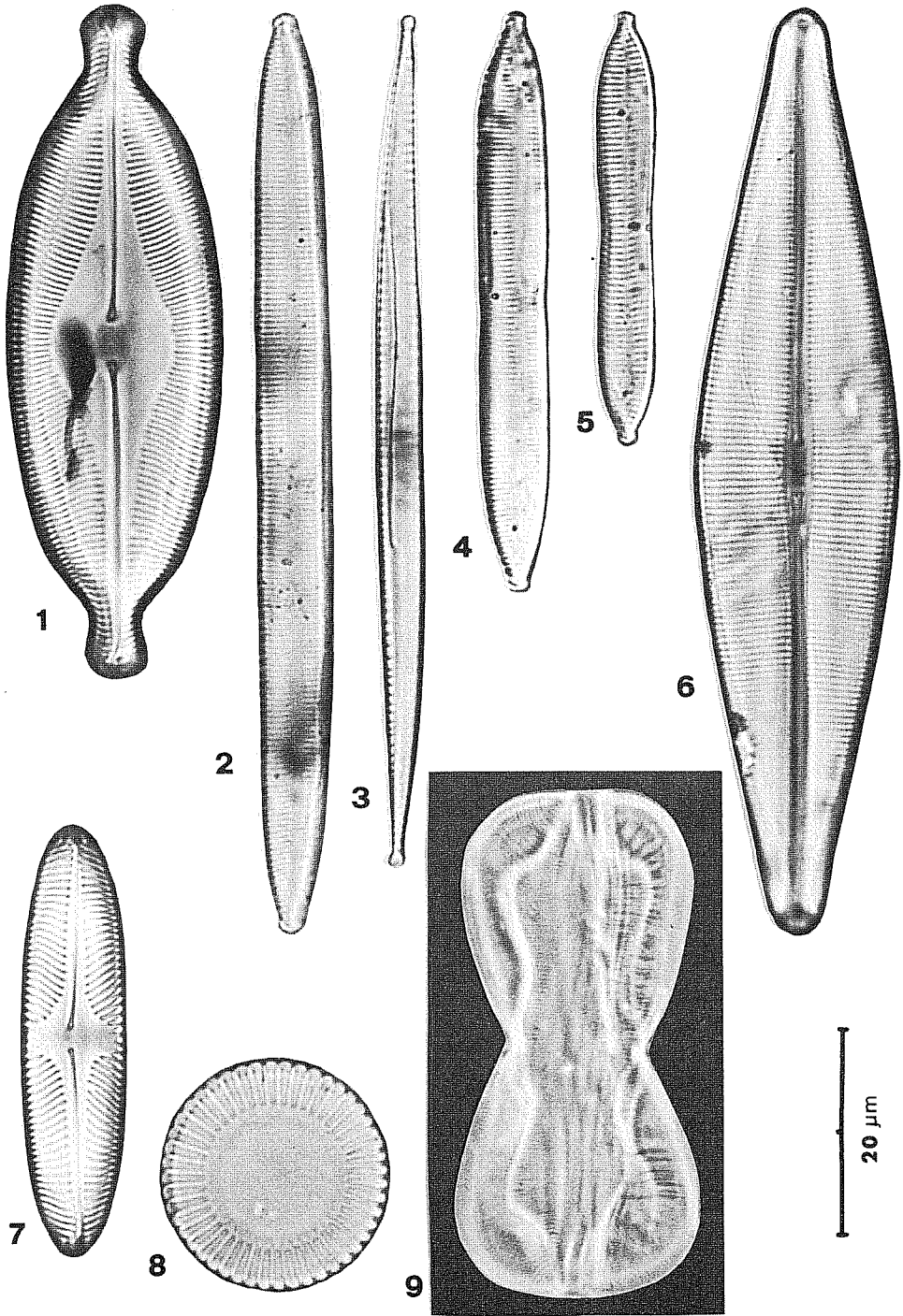
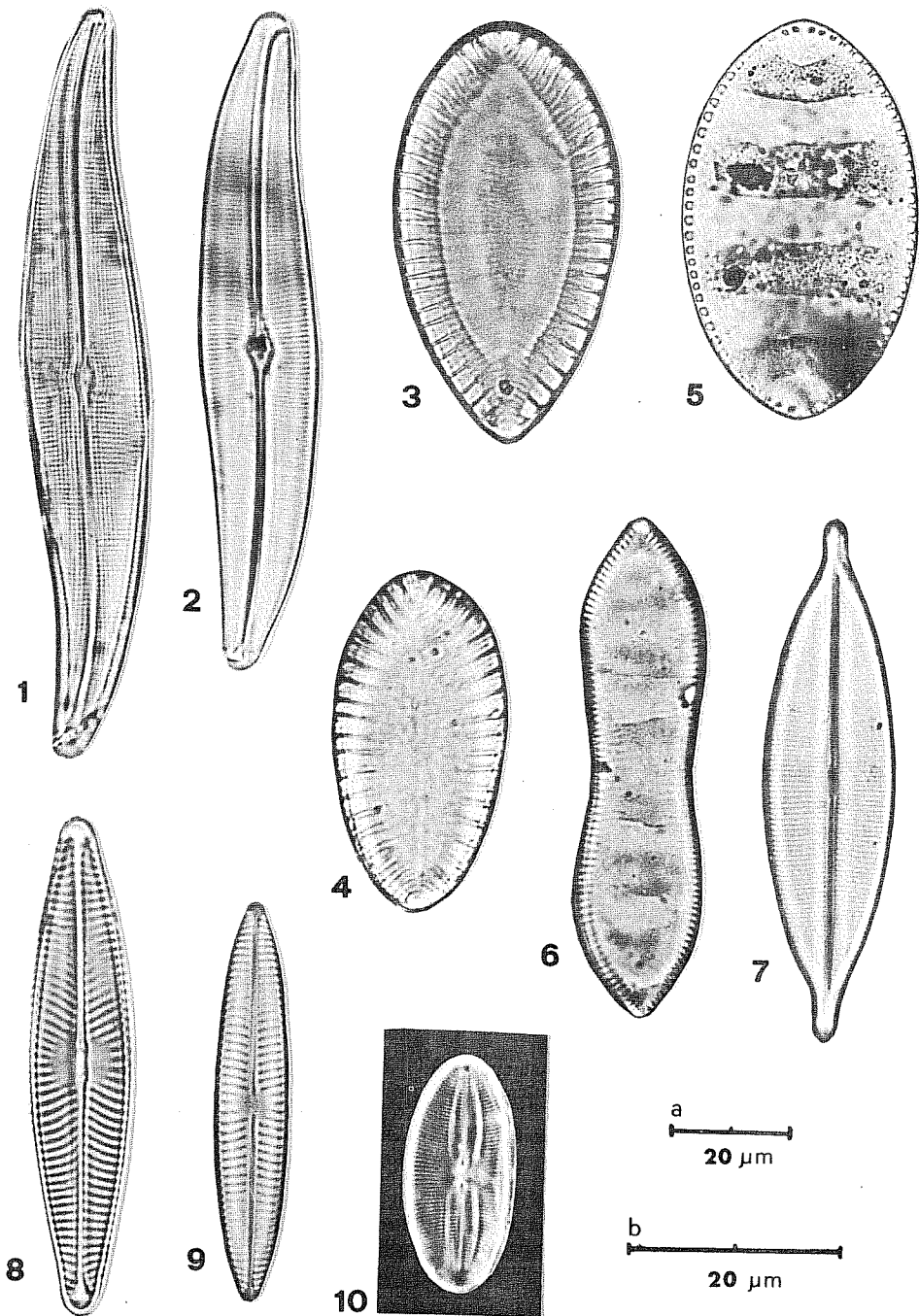


FIG. 5 - Carta della distribuzione, in Europa, di alcuni popolamenti diatomiali di acque interne paragonabili a quello del F. Basento. * - F. Basento; 1 - Sorgenti termo-solforose di Triponzo; 2 - Terme di Baden-Baden; 3 - Sorgenti termo-minerali di Piestany Spa; 4 - Sorgenti termali di Nea Apollonia, Langadas, ecc.

TAV. I

- 1 - *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve
- 2 - *Nitzschia linearis* W. Smith
- 3 - *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Smith
- 4 - *Nitzschia hungarica* Grun.
- 5 - *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun.
- 6 - *Navicula cuspidata* Kütz.
- 7 - *Pinnularia brebissonii* Kütz.
- 8 - *Cyclotella meneghiniana* Kütz.
- 9 - *Amphiprora paludosa* W. Smith [= *Entomoneis paludosa* (W.Sm.) Reim].





(1976), compare un buon numero di specie in comune con il popolamento del F. Basento: *Cyclotella meneghiniana*, *N. pygmaea*, *N. cincta*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *N. salinarum*, *Nitzschia apiculata*, *N. hungarica* e *Surirella ovalis*.

Per le terme di Baden-Baden nella Germania occidentale, Scheminzky, Jurilj e Pitschmann (1969) riportano un elenco di 59 Diatomee, di cui 12 ne considerano caratteristiche di acqua salmastra e 15 di acqua salata; le specie in comune con quelle da noi trovate sono: *Navicula pygmaea*, *N. cincta*, *Nitzschia apiculata* e *Surirella ovalis*. Pur avanzando riserve sulle interpretazioni compiute da questi autori, non si può non rilevare, in ogni caso, la notevole percentuale di entità che anche in tale ambiente manifestano una spiccata affinità per i cloruri.

Nelle sorgenti termo-solforose di Triponzo, infine, è stata riscontrata una situazione pure paragonabile a quella del F. Basento: le entità alofile o mesoalobie qui presenti (*Gyrosigma spenceri* var. *nodiferum*, *Navicula gregaria*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *Nitzschia hungarica*, ecc.), dominano infatti quantitativamente su tutte le altre (Dell'Uomo, 1986).

Una situazione differente da quelle fin qui ricordate, sembra invece verificarsi nei bagni termali di Montegrotto (Padova), dove di tutte le Diatomee elencate da Andreoli e Rascio (1975) solo due appaiono tipiche di acque molto mineralizzate: *Nitzschia sigma* e *Surirella ovalis*.

Se l'alta percentuale di entità alofile e mesoalobie nel F. Basento è una constatazione oggettiva, non siamo in grado di precisare invece la causa della elevata salinità delle acque del fiume, non disponendo di dati al riguardo. Abbiamo motivo di ritenere, tuttavia, che il fenomeno sia dovuto principalmente alla composizione mineralogica del terreno, piuttosto che a massicce immissioni di cloruri nell'alveo fluviale ad opera dell'uomo.

Per quanto riguarda il fattore temperatura, non è stato elaborato nessuno spettro, in quanto tutte le specie rinvenute nel F. Basento sono risultate euriterme, ad eccezione di *Amphora normanii*, che va considerata come specie stenoterma d'acqua fredda. Essa è anche ritenuta da Simonsen (in Kalbe, 1973) come specie boreo-alpina (o artica-alpina); in ogni caso si tratta di una diatomea la cui prevalente distribuzione interessa i massicci montuosi. Tutte le altre entità rinvenute possono essere ugualmente distribuite sia in montagna che in pianura, come *Cymbella prostrata*, *Gomphonema angustatum* var. *productum*, *Navicula cincta*, *Nitzschia linearis* ed *Achnanthes minutissima*; o si trovano soprattutto in

TAV. II

- 1 - *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabh.
- 2 - *Gyrosigma spenceri* var. *nodiferum* Grun.
- 3 - *Surirella ovalis* Bréb.
- 4 - *Surirella ovata* Kütz.
- 5 - *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Smith
- 6 - *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith
- 7 - *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehr.) Cleve
- 8 - *Navicula avenacea* Bréb.
- 9 - *Navicula gracilis* Ehr.
- 10 - *Navicula pygmaea* Kütz.

(Per le figg. da 1 a 7 è valida la scala «a»; per le figg. da 8 a 10 è valida la scala «b»).

pianura, come è il caso di *Navicula radiosa*, *Nitzschia apiculata*, *Fragilaria vaucheriae* var. *capitellata*, ecc.

Le Diatomee trovate nel corso del F. Basento, infine, sono in grande maggioranza cosmopolite; fanno eccezione *Amphora normanii*, di cui si è detto poc' anzi, e forse *Navicula schroeteri*, la cui distribuzione non è ancora ben nota. Cosmopolite, tuttavia, non significa ubiquiste; infatti se si eccettuano gli ambienti costieri, popolamenti simili a quello qui descritto si ritrovano, nel dominio continentale, solo in habitat particolari quali le sorgenti minerali e termominerali. Ciò che documenta la peculiarità del popolamento diatomologico osservato nel F. Basento.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREOLI C. & RASCIO N., 1975 - *The algal flora in the thermal baths of Montegrotto Terme (Padua). Its distribution over one-year period.* - Int. Revue ges. Hydrobiol., **60** (6):857-871.
- BOURRELLY P., 1981 - *Les algues d'eau douce. II. Les algues jaunes et brunes (réimpression revue et augmentée).* - Ed. Boubée, Paris, 572 pp.
- CHOLNOKY B.J., 1968 - *Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern.* - Ed. J. Cramer, Lehre, 699 pp., 59 figg.
- DELL'UOMO A., 1970 - *Contributo alla flora algale del Fiume Potenza (Marche).* - Riv. Idrobiol., **9** (3): 201-234.
- DELL'UOMO A., 1979 - *Contributo alla florula algale del Pian Grande (Appennino centrale) con considerazioni biogeografiche su alcune specie rare ed alticole* - Lav. Soc. Ital. Biogeogr., N.S., **6**: 145-162, 1976.
- DELL'UOMO A., 1981 - *Alghe di acque correnti e loro impiego come bioindicatori.* - Giorn. Bot. Ital., **115** (6): 327-342.
- DELL'UOMO A., 1986 - *Diatoms and other algae from the thermal-sulphur springs of Triponzo (Central Italy).* Arch. Hydrobiol., Suppl. **73**, **1**, Algological Studies, **42**: 79-91.
- ECONOMOU-AMILLI A., 1976 - *On diatoms from thermal springs of Greece. Taxonomic, ecological, floristic and phytogeographical research.* - Athens, 240 pp.
- FOGED N., 1980 - *Diatoms in Egypt.* - *Nova Hedwigia*, **33**: 629-707.
- FOGED N., 1981 - *Diatoms in fountains, reservoirs and some others humid and dry localities in Rome, Italy.* - *Nova Hedwigia*, **38**: 433-469.
- GERMAIN H., 1981 - *Flore des Diatomées (eaux douces et saumâtres).* - Ed. Boubée, Paris, 444 pp.
- HUSTEDT F., 1930 - *Bacillariophyta (Diatomeae).* - *Die Süßwasserflora Mitteleuropas*, **10**: 1-466.
- HUSTEDT F., 1930-66 - *Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz.* - Rabenhorst Kryptogamenflora, **7** (1): 1-920, **7** (2): 1-845, **7** (3): 1-816.
- HUSTEDT F., 1956 - *Kieselalgen (Diatomeen).* - Kosmos-Verlag Franckh, Stuttgart, 70 pp.
- HUSTEDT F., 1957 - *Die Diatomeenflora des Fluss-Systems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen.* - Abh. Naturw. Verein Bremen, **34**: 181-440.
- IPPOLITO F., 1971 - *Geologia e pianificazione in Basilicata.* - Nord e Sud, Napoli.
- KALBE L., 1973 - *Kieselalgen in Binnengewässern (Diatomeen).* - Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 206 pp.
- LOWE R.L., 1974 - *Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater Diatoms.* - National Environmental Research Center, Cincinnati, Ohio, 333 pp.
- MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE, 1976 - *Carta della Montagna. Vol. II. Monografie regionali. 17-Basilicata.* - Geotecneco, Pesaro, 269 pp.
- PATRICK R. & REIMER C.W., 1966 - *The Diatoms of the United States.* - Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monogr. **13** (1): 1-688.
- PATRICK R. & REIMER C.W., 1975 - *The Diatoms of the United States.* - Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monogr. **13** (2,1): 1-213.
- ŘEHÁKOVÁ Z., 1976 - *Diatoms from thermal waters and mud in Piešťany Spa (Slovakia).* - Arch. Hydrobiol., Suppl. **49**, Algological Studies, **15**: 141-175.
- ROUND F.E., 1981 - *The ecology of algae.* - Cambridge Univ. Press, 653 pp.

- SCHEMINZKY F., JURILJ A. & PITSCHMANN H., 1969 - *Krenobiologische Untersuchungen an den thermen von Baden-Baden. III. Der Mangan-Eisen-Mulm in der römischen Badruine.* - Mikroskopie, 25: 332-342.
- SLÁDEČEK V., 1973 - *System of water quality from the biological point of view.* - Arch. Hydrobiol., Ergebn. Limnol., 7: 1-218.
- VAN DER WERFF A. & HULS H., 1954-74 - *Diatomeeënflora van Nederland. 1-10* - De Hoeff, Nederland.
- VANLANDINGHAM S.L., 1967-79 - *Catalogue of the fossil and recent genera and species of Diatoms and their synonyms. I-VIII.* - Ed. J. Cramer, Vaduz.