

A. CASTELLI (*), C. LARDICCI (*), V. MAIONE (*)

STRUTTURA DELLE COMUNITA' BENTONICHE ALLA FOCE DELL'ARNO

Riassunto — E' stata analizzata la struttura delle comunità bentoniche di fondi sabbiosi del litorale antistante la foce dell'Arno. L'analisi delle curve di rarefazione di Sanders e della distribuzione log-normale mette in evidenza come la diversità delle comunità bentoniche sia molto bassa specialmente nelle stazioni che più risentono dell'influenza del fiume e come in queste stazioni si sia venuta a creare, in seguito alla variabilità dei parametri chimico-fisici, un'alterazione dei rapporti numerici tra le specie.

Abstract — *Structure of the Benthic communities along the mouth of the Arno River.* The structure of macrobenthic communities on the sandy bottoms along the coast of the mouth of the Arno River has been studied.

The analysis of the rarefaction curves and log-normal distribution revealed both a low diversity especially at the collection station nearest the mouth of the river, and an alteration of the interspecific ratio caused by variations in the chemical-physical parameters.

Key words — Macrobenthic communities / Arno River (Tuscany).

La fascia costiera compresa tra la foce del Calambrone e la foce del Serchio (Fig. 1), è caratterizzata da fondi sabbiosi che si estendono per circa 1,5-2 miglia fino alla fascia a Posidonia. I parametri chimico-fisici delle acque, come risulta da ricerche precedenti eseguite nel quadro del progetto finalizzato del C.N.R. « Oceanografia e fondi marini », sono estremamente variabili a causa dell'apporto di acqua dolce e di inquinanti dai due fiumi.

Scopo della presente ricerca è stato quello di stabilire l'influenza dei vari parametri ambientali sulla struttura delle comu-

(*) Centro Interuniversitario di Biologia Marina, Piazzale Mascagni 1, 57100 Livorno.

nità bentoniche dei fondi sabbiosi infralitorali alla foce dell'Arno.



Fig. 1 - Area di studio

METODI

Sono state stabilite quattro stazioni di raccolta, tutte alla profondità di 10 m.: *Stazione 1* a circa 1,5 Km. a Nord della foce; *Stazione 2* prospiciente la foce stessa; *Stazione 3* a circa 0,5 Km. a Sud della foce; *Stazione 4* a circa 4,5 Km. a Sud della foce (Fig. 2).

L'analisi granulometrica del substrato ha messo in evidenza la presenza di almeno l'80% di sabbia fine (0,05-0,2 mm. di diametro dei granuli) in tutte le stazioni (Fig. 3-4-5-6).

I campioni sono stati prelevati mediante una benna a chiusura oleodinamica avente un'area di presa di 650 cm². Per ogni stazione sono state effettuate tre repliche in rapida successione; ogni campione è stato immediatamente filtrato attraverso una serie di setacci con dimensioni minime delle maglie di 0,5 mm. per la raccolta della macrofauna. Il residuo è stato fissato in formalina al 4%, è stato poi smistato mediante microscopio

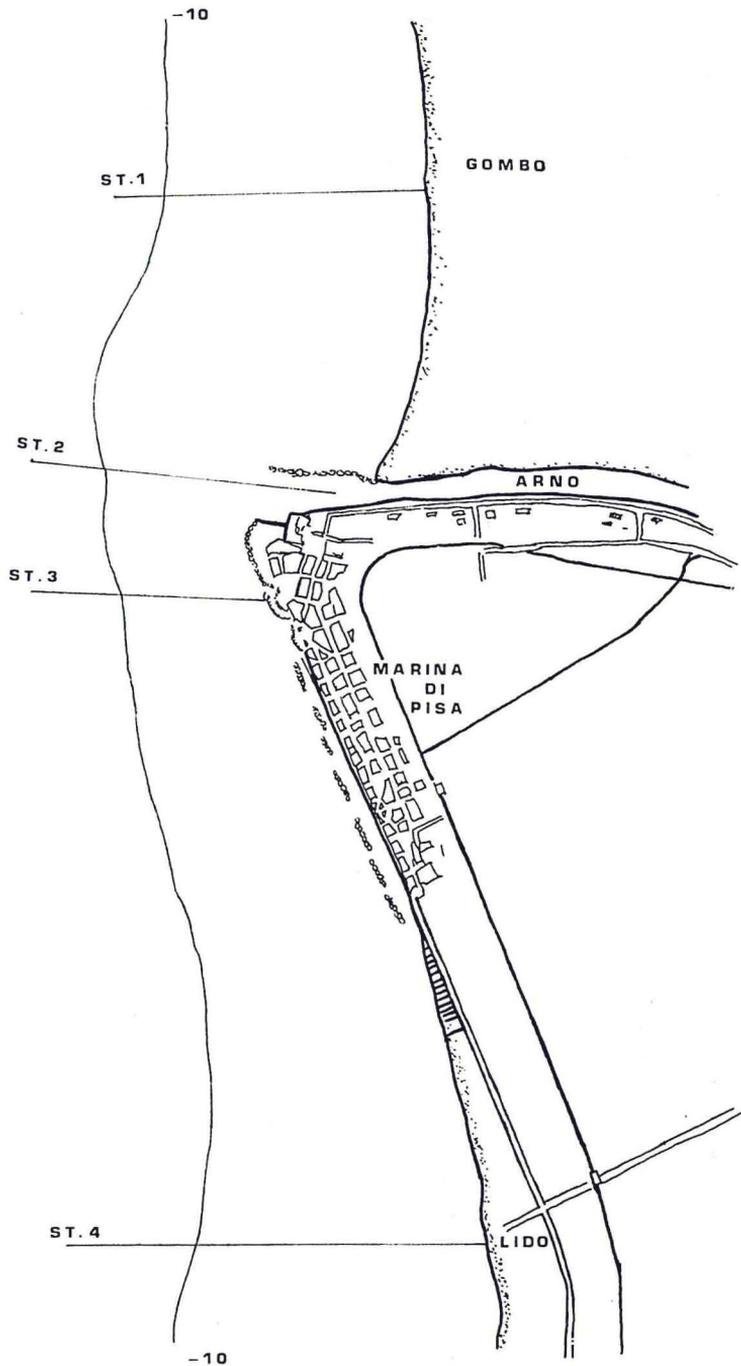


Fig. 2 - Stazioni di prelievo.

stereoscopico, classificato, ove possibile a livello di specie, e conteggiato.

La struttura delle comunità è stata analizzata con il metodo delle curve di rarefazione (SANDERS, 1968) e con il metodo di GRAY e MIRZA (1979).

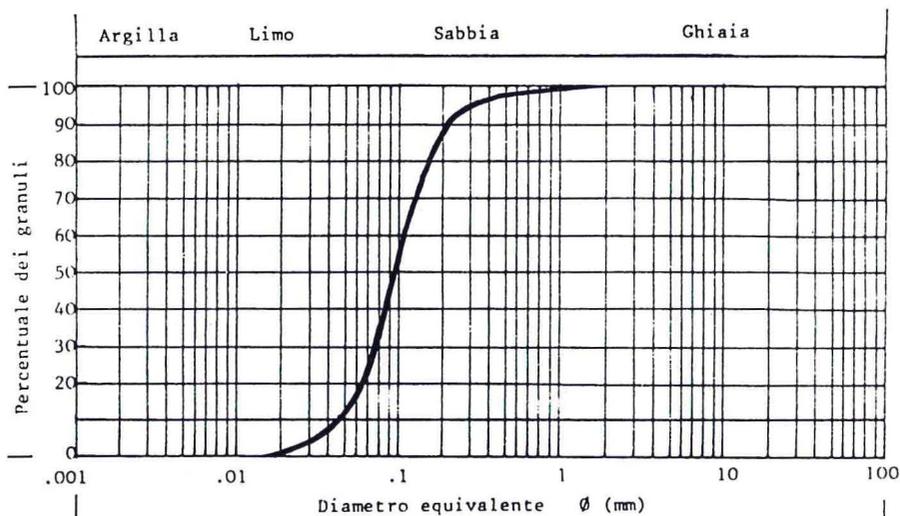


Fig. 3 - Diagramma granulometrico della Stazione 1.

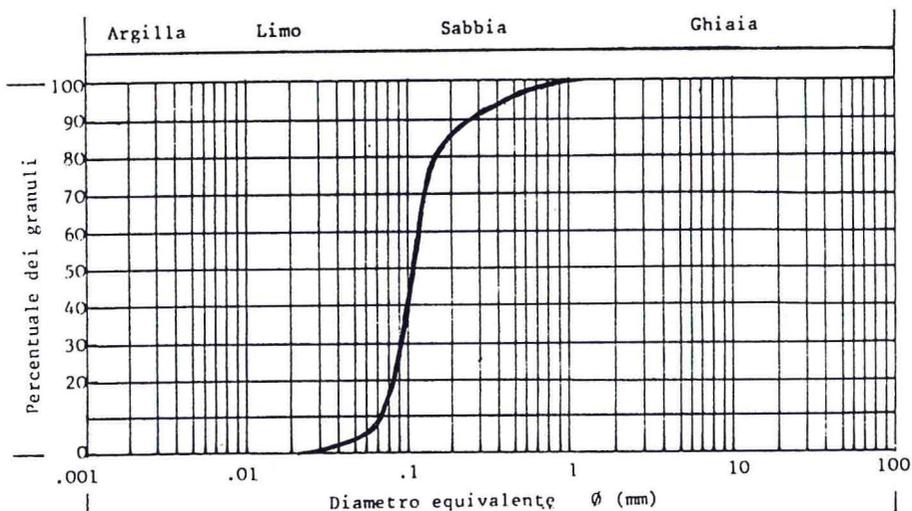


Fig. 4 - Diagramma granulometrico della Stazione 2.

Il metodo di Sanders permette di esprimersi con una curva (costituibile per punti) in un quadrante cartesiano in cui il numero di specie presenti sia riportato sulle ordinate e il numero di individui sulle ascisse.

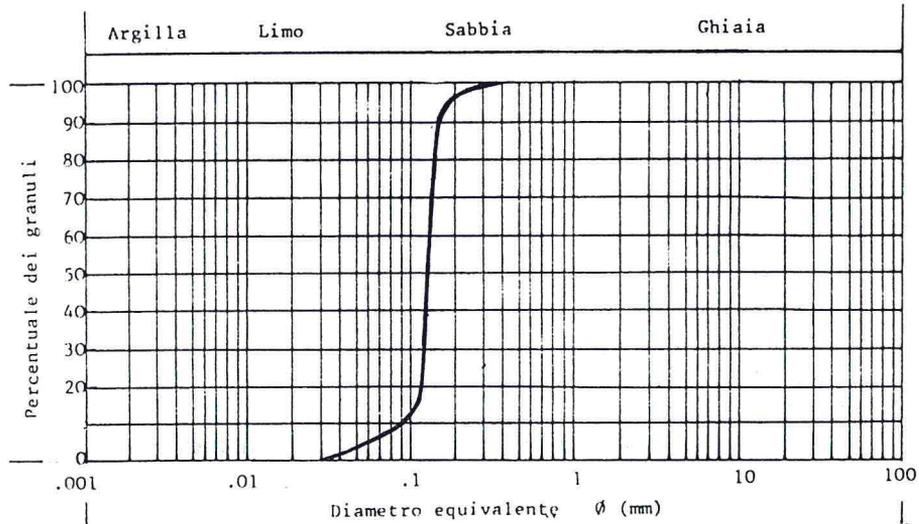


Fig. 5 - Diagramma granulometrico della Stazione 3.

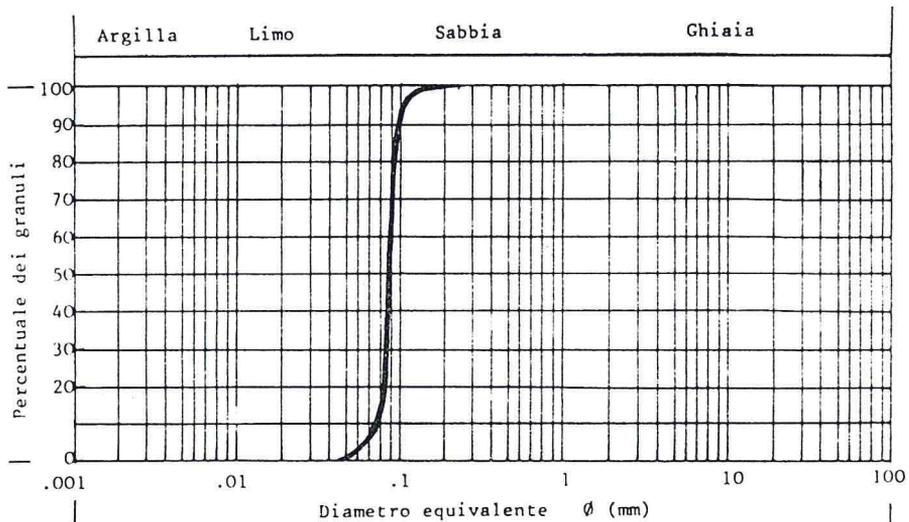


Fig. 6 - Diagramma granulometrico della Stazione 4.

L'andamento della curva così ottenuta sta ad indicare la diversità del campione; maggiore risulta l'altezza della curva, maggiore è la diversità.

Il metodo di Gray e Mirza si visualizza attraverso un grafico che riporta sulle ascisse il numero degli individui raggruppati in classi geometriche e sulle ordinate la frequenza cumulativa del numero delle specie all'interno di tali classi.

Se la comunità è in equilibrio, i punti ottenuti sono allineati lungo una linea retta; mentre, quando l'equilibrio viene alterato, cioè quando le popolazioni sono sottoposte a stress di varia natura, i punti non si trovano più allineati e nel grafico si ottengono linee spezzate.

RISULTATI

Nelle quattro stazioni sono state raccolte complessivamente 31 specie di Policheti (Tab. 1) e 24 specie di Molluschi (Tab. 2) appartenenti a famiglie tipiche del piano infralitorale dei fondi sabbiosi.

Il metodo delle curve di rarefazione mette in evidenza come in tutte le stazioni la diversità delle specie sia molto bassa, e in particolar modo nelle stazioni situate più vicino alla foce dell'Arno (Fig. 7).

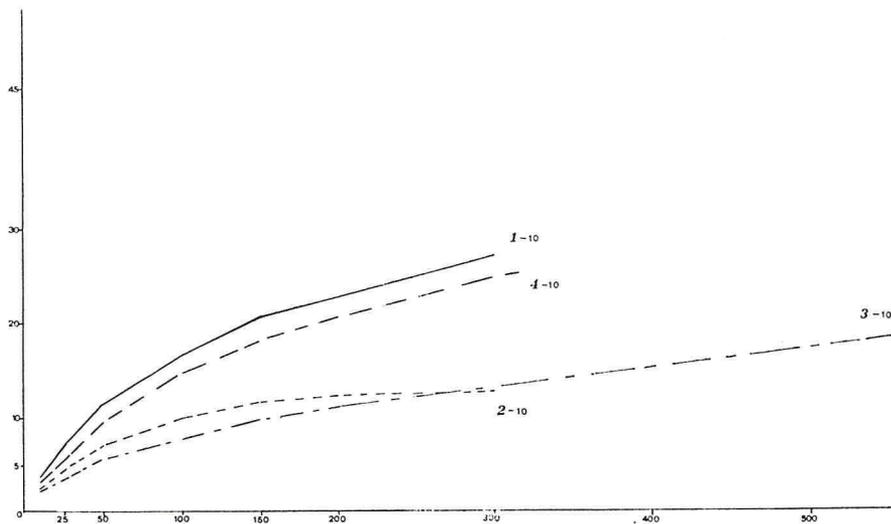


Fig. 7 - Curve di rarefazione.

TABELLA 1

Anellidi Policheti	Numero individui			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
<i>Sigalion mathildae</i> Aud. e M-Edw.	—	—	—	2
<i>Phyllodoce lineata</i> (Clap.)	1	—	—	—
<i>Eteone picta</i> (Quatr.)	—	—	1	—
<i>Sphaerosyllis</i> sp.	—	—	1	—
<i>Exogone gemmifera</i> (Pangenstecher)	—	—	1	—
<i>Nephtys hombergii</i> Aud. e M-Edw.	1	4	—	—
<i>Nephtys incisa</i> Malmg.	1	—	—	—
<i>Glycera alba</i> Rathke	4	19	11	3
<i>Onuphis falesia</i> Castelli	1	—	—	—
<i>Diopatra cuprea</i> (Bosc)	1	—	—	—
<i>Lumbriconereis impatiens</i> Clap.	—	—	—	1
<i>Lumbriconereis gracilis</i> Ehlers	—	—	—	1
<i>Lumbriconereis</i> sp.	—	—	—	1
<i>Staurocephalus</i> sp.	—	—	—	1
Eunicidi n. c.	—	—	—	1
<i>Scoloplos armiger</i> (O.F. Muller)	—	—	—	1
<i>Prionospio caspersi</i> Laubier	7	15	45	33
<i>Prionospio</i> sp.	1	—	—	—
<i>Magelona papillicornis</i> F. Muller	1	—	1	1
<i>Magelona rosea</i> Moore	—	—	—	1
<i>Paradoneis armata</i> Glémarec	6	3	5	19
<i>Aricidea catherinae</i> Laubier	—	—	—	1
Paraonidi n. c.	1	—	—	—
<i>Heterocirrus caput-esocis</i> Saint-Joseph	—	3	—	3
<i>Heteromastus filiformis</i> (Clap.)	10	2	2	6
<i>Capitomastus</i> sp.	10	2	2	—
Capitellidi n. c.	—	—	1	—
<i>Stylarioides plumosa</i> O. F. Muller	1	—	—	—
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje	229	303	475	223
<i>Ampharete grubei</i> Malmgr.	—	—	1	—
<i>Chone duneri</i> Malmgr.	—	—	—	1

TABELLA 2

Molluschi	Numero individui			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
<i>Cerithium vulgatum</i> (Brug.)	1	—	—	—
<i>Turritella communis</i> Risso	2	—	—	—
<i>Turritella turbona</i> Monterosato	2	—	—	—
<i>Lunatia pulchella</i> (Risso)	—	—	—	1
<i>Hinia incrassata</i> (Strom.)	2	—	—	—
<i>Hinia pygmaea</i> (Lamarck)	—	—	1	2
<i>Sphaeronassa mutabilis</i> (L.)	4	2	4	—
<i>Bela laevigata</i> (Philippi)	—	—	1	—
<i>Dentalium inequicostatum</i> Dautzenberg	2	—	—	—
<i>Chamelea gallina</i> (L.)	5	—	2	2
<i>Venerupis aurea</i> (Gmel.)	—	1	—	—
<i>Venerupis geographica</i> (Chem.)	2	—	—	—
<i>Dosinia lupinus</i> (L.)	2	4	—	—
<i>Mysella bidentata</i> (Mtg.)	—	—	2	—
<i>Tellina fabuloides</i> Monterosato	1	—	—	—
<i>Abra alba</i> (Wood)	—	—	—	1
<i>Mactra stultorum</i> (L.)	—	2	—	—
<i>Spisula subtruncata</i> (D. Costa)	—	—	—	3
<i>Corbula gibba</i> (Olivi)	—	—	1	—
<i>Solen marginatus</i> (Penn.)	—	1	—	1
<i>Ensis minor</i> (Chenu)	—	—	—	1
<i>Thracia papiracea</i> (Poli)	—	—	—	1

Il metodo di Gray e Mirza dà ancora delle indicazioni interessanti, dimostrando come le comunità non siano in equilibrio (Fig. 8).

DISCUSSIONE

Il metodo di studio quantitativo delle comunità bentoniche dei fondi molli permette di stabilire, attraverso l'analisi statistica, l'influenza dei vari parametri ambientali nell'equilibrio delle co-

munità stesse e quindi di stabilire validi confronti fra zone con caratteristiche ambientali differenti.

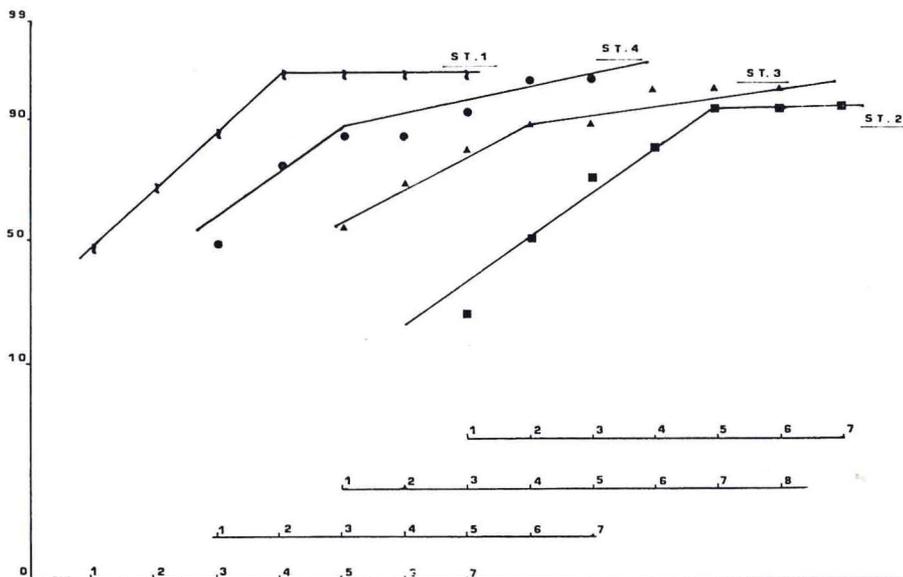


Fig. 8 - Grafici di Gray e Mirza.

Lo studio effettuato con questi metodi, in stazioni situate alla stessa profondità, che presentano lo stesso tipo di granulometria ma che sono soggette, con maggiore o minore intensità, alle acque dell'Arno, ha consentito di mettere in evidenza sia l'esistenza di un gradiente di influenza delle acque dolci in rapporto alla distanza della stazione dalla foce del fiume, sia la mancanza di equilibrio delle comunità. Ciò appare evidente dal diverso andamento delle curve di rarefazione di Sanders che dimostrano come in vicinanza della foce vi sia una più bassa diversità e inoltre dal metodo di Gray e Mirza che evidenzia un generale allontanamento dalla distribuzione log-normale.

Il confronto con studi precedenti (CREMA e BONVICINI PAGLIAI, 1980), effettuati su comunità bentoniche viventi ad una profondità e su un tipo di substrato analoghi a quelli dei campioni prelevati nel litorale antistante la foce dell'Arno, ma in condizioni ambientali stabili, conferma la validità del metodo; queste comunità appaiono infatti in equilibrio ed esprimono una maggiore diversità anche rispetto alle due stazioni situate a maggiore distanza dalla foce dell'Arno; anch'esse risentono quindi, sia pure in misura mi-

nore rispetto alle altre due più vicine, di una situazione di instabilità e di variabilità dei parametri chimico-fisici, come appare anche dai risultati ottenuti con il metodo di Gray e Mirza.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il dr. M. Curini Galletti (Università di Pisa) per la collaborazione nella classificazione dei Molluschi, e il sig. T. Lucarelli per l'aiuto prestato nella raccolta del materiale.

BIBLIOGRAFIA

- CREMA R., BONVICINI PAGLIAI A. M. (1980) - The structure of benthic communities in an area of thermal discharge from a coastal power station. *Mar. Pollut. Bull.*, **11**, 8, 221-224.
- DAY J. H. (1967) - A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part I. Errantia. *Pub. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, London, **656**, 1-458.
- FAUVEL P. (1923) - Polychètes errantes. *Faune Fr.*, **5**, 1-488.
- FAUVEL P. (1927) - Polychètes sédentaires. *Faune Fr.*, **16**, 1-494.
- GRAY J. S. (1981) - Detecting pollution induced change in communities using the log-normal distribution of individuals among the species. *Mar. Pollut. Bull.*, **12**, 5, 173-176.
- GRAY J. S., MIRZA B. F. (1979) - A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. *Mar. Pollut. Bull.*, **10**, 142-146.
- LAUBIER L., RAMÒS J. (1973) - Paraonidae (Polichètes Sédentaires) de Méditerranée. *Bull. Mus. Nation. Hist. Nat.*, **3**, **168**, 1097-1147.
- PETTIBONE M. H. (1963) - Marine Polychaete worms from the New England region. I. Aphroditidae through Trochochaetidae. *Smiths. Instit.*, **227**, 1-356.
- SANDERS H. L. (1968) - Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.*, **102**, 243-282.

(ms. pres. l'11 maggio 1982; ult. bozze il 12 novembre 1982)