

LUISA CONFORTO \*, MARIA CRISTINA DELITALA \*, ADRIANO TADDEUCCI \*

## DATAZIONI COL $^{230}\text{Th}$ DI ALCUNE FORMAZIONI CORALLIGENE DELLE ISOLE DAHLAK (MAR ROSSO)\*\*

RIASSUNTO. — Sono stati datati, col metodo del  $^{230}\text{Th}$ , alcuni coralli fossili prelevati nel corso di una spedizione geologica preliminare nelle Isole Dahlak (Mar Rosso).

Le poche date attendibili ottenute si possono raggruppare in due distinti periodi, collocati rispettivamente a circa 160.000-170.0000 anni ed a circa 120.000 anni dal presente. Si nota una analogia fra queste date e quelle di due delle tre ingressioni evidenziate da altri Autori nella vicina depressione dell'Afar.

ABSTRACT. — Some fossile corals gathered during a preliminary geological exploration to the Dahlak Islands (Red Sea) have been dated by means of  $^{230}\text{Th}$  method.

The few reliable dates we obtained can be grouped in two different periods located at 160.000-170.000 and at about 120.000 years ago. A correlation of these dates is outlined, with those related to two of the three ingressions described by other Authors in the Afar tectonic depression.

### Introduzione

Presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, nell'ambito del Comitato Nazionale per le Scienze Geologiche e Minerarie, si è costituito un gruppo di ricerca avente come oggetto i modelli genetici (geochimici-sedimentologici-geodinamici) delle piattaforme carbonatiche italiane e delle facies pelagiche connesse, anche in confronto con le regioni adiacenti ed i modelli attuali, nel quadro dell'evoluzione dell'area mediterranea.

Nell'ambito di questi programmi, alcuni geologi delle Università di Roma e di Perugia hanno preso in considerazione le Isole Dahlak quale modello attuale di sedimentazione carbonatica di piattaforma ed hanno organizzato, nel dicembre del 1973, una spedizione preliminare, i risultati della quale sono in corso di pubblicazione (ANGELUCCI et Al., 1975).

Su alcuni coralli prelevati nel corso di questa spedizione si è tentato di applicare il metodo del  $^{230}\text{Th}$ , al fine di fissare almeno alcune date nella storia della

---

\* Istituto di Geochimica dell'Università di Roma.

\*\* Lavoro eseguito nel quadro dei programmi del Centro di Studio per la Geochimica Applicata alla Stratigrafia Recente del CNR.

formazione delle Isole Dahlak, da confrontare con il susseguirsi dei movimenti tettonici ed eustatici che hanno interessato, e interessano, l'area del Mar Rosso.

### I materiali esaminati

Questi consistono in coralli fossili del genere *Goniastrea* prelevati nei pressi della baia di Mus Nefit (Grande Dahlak) (Fig. 1 e Tab. 1). L'analisi di un corallo attuale, dello stesso genere e provenienza, ha inoltre consentito il confronto della sua composizione chimica (elementare ed isotopica) e mineralogica con quella dei coralli fossili.

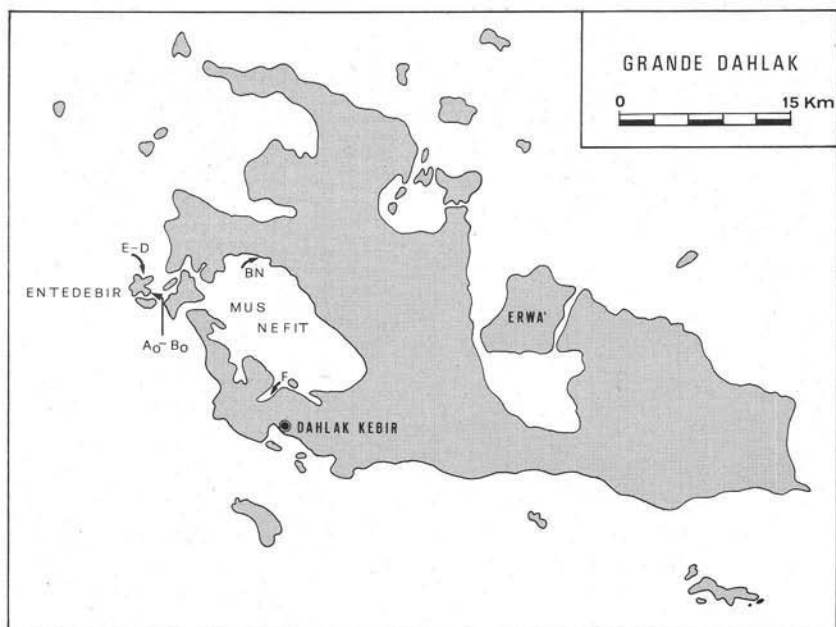


Fig. 1. — Ubicazione dei campioni esaminati.

### I metodi analitici

Le concentrazioni elementari ed isotopiche di uranio e torio sono state determinate mediante diluizione isotopica e spettrometria alfa. A questo scopo circa 15 g di corallo, opportunamente triturato, selezionato e lavato, vengono disciolti con  $\text{HNO}_3$  e addizionati di 10 ml di una soluzione contenente  $^{232}\text{U}$  in equilibrio con  $^{228}\text{Th}$  di attività pari a 5 dpm/ml.

Il complesso isotopico del torio e quello dell'uranio vengono quindi separati ed isolati facendo uso di resine scambiatrici e di estrazioni in fase organica, e l'attività alfa delle singole specie isotopiche viene misurata attraverso una catena di conteggio

costituita da un rivelatore a stato solido, preamplificatore, amplificatore a basso disturbo e analizzatore multicanale. Operando con le dovute cautele è possibile ottenere una resa del 60-80 % ed un errore di conteggio contenuto al di sotto del 5 %.

TABELLA 1

*I materiali esaminati*

Camp	
F	Baia di Mus Nefit, nei pressi di uno stretto braccio di mare che, dall'interno della baia, si insinua nella sua costa sud-occidentale. Circa 5 m s.l.m.
A <sub>0</sub>	Costa orientale dell'isoletta di Entedebir. Un paio di chilometri ad occidente della bocca della baia di Mus Nefit. Circa 1 m s.l.m.
B <sub>0</sub>	Stessa località di A <sub>0</sub> , ma un poco più in alto. Circa 5 m s.l.m.
E	Costa settentrionale dell'isoletta di Entedebir. Circa 5 m s.l.m.
D	Stessa località di E, ma un poco più in basso. Circa 2 m s.l.m.
BN	Corallo attuale. Costa settentrionale della Baia di Mus Nefit.

La misura della composizione mineralogica (rapporto calcite/aragonite) è avvenuta mediante diffrazione di raggi X su materiali macinati fino ad una granulometria inferiore ai 400 mesh. Si sono impiegati come standards opportune miscele di due coralli, dello stesso genere e provenienza di quelli analizzati, dai quali risultava, ad un accurato esame diffrattometrico, che nel primo la calcite fosse al di sotto del limite di rivelabilità, mentre il secondo si fosse completamente ricristallizzato in calcite (aragonite non rivelabile).

**Risultati analitici**

Si è potuto in primo luogo appurare che *il  $^{232}\text{Th}$  è del tutto assente nei coralli analizzati*. Questa confortante osservazione conferma l'assunzione, necessaria ai fini della datazione, che tutto il  $^{230}\text{Th}$  presente nei coralli si è formato all'interno del sistema, a spese del decadimento del  $^{234}\text{U}$ .

I rimanenti risultati analitici, con le rispettive età calcolate, sono riportati in Tab. 2.

A proposito del corallo attuale (BN) osserviamo come le misure da noi ottenute siano praticamente identiche a quelle di LALOU et Al. (1970) che riportano, per un

corallo del Mar Rosso, un contenuto in uranio pari a 2,42 ppm, ed un rapporto di attività  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  pari a  $1,13 \pm 0,03$ . L'analisi del corallo attuale (BN) dimostra inoltre che questo materiale si forma in fase di pura aragonite, in cui il complesso isotopico del torio è assente.

TABELLA 2  
*Risultati sperimentali*

Campione	U ppm	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}^*$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}^*$	% calcite	Età ( $\times 10^3$ anni)
BN-Corallo attuale	2.35	$1,13 \pm 0,02$	0	0	0
F - Mus Nefit (5 m s.l.m.)	2.27	$1,14 \pm 0,02$	$0,66 \pm 0,02$	4,6	$117 \pm 4$
A <sub>0</sub> -Entedebir, costa orientale (1 m s.l.m.)	2.91	$1,14 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,02$	4,4	$170 \pm 8$
B <sub>0</sub> -Entedebir, costa orientale (5 m s.l.m.)	2.40	$1,12 \pm 0,03$	$0,77 \pm 0,03$	3,5	$154 \pm 10$
E - Entedebir, costa settentrionale (5 m s.l.m.)	1.84	$1,09 \pm 0,03$	$0,79 \pm 0,02$	14,5	$163 \pm 8$ (?)
D - Entedebir, costa settentrionale (2 m s.l.m.)	1.97	$1,04 \pm 0,02$	$0,97 \pm 0,03$	100	non databile

\* Rapporti di attività

Passando ad ispezionare i dati relativi alle analisi dei coralli fossili F, A<sub>0</sub> e B<sub>0</sub>, si nota che i rapporti isotopici dell'uranio rimangono pressochè costanti così come il grado di trasformazione in calcite. Nel corallo E il processo di trasformazione in calcite è più spinto, mentre è addirittura completo nel corallo D.

Sulla base di queste osservazioni si può ora discutere la validità delle date ottenute per i materiali esaminati:

- nei coralli F, A<sub>0</sub> e B<sub>0</sub> il grado di trasformazione in calcite è assai limitato ed il rapporto di attività  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  è, entro i limiti dell'errore, in accordo con l'età; si può assumere in questo caso (BROECKER, 1963; STEARNS e THURBER, 1965), che detto processo di trasformazione abbia avuto luogo poco tempo dopo la morte degli individui e non abbia quindi alterato in modo sensibile le condizioni di disequilibrio isotopico presenti in questi materiali. Le date relative sono dunque da ritenere accettabili;
- nel caso del corallo E la situazione è più delicata. Ad un aumento della calcite fa riscontro un valore del rapporto di attività  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  piuttosto basso per poter essere considerato con tutta tranquillità in accordo con l'età calcolata. Rimane però il fatto che questa età è a sua volta ben in accordo con quelle misurate nei coralli A<sub>0</sub> e B<sub>0</sub>;

— per il corallo D ogni considerazione è superflua: la trasformazione in calcite è completa ed è praticamente raggiunta la situazione di equilibrio radioattivo nella famiglia dell'uranio. La datazione è impossibile.

### Conclusioni

Dall'esame delle date ottenute si prospetta la possibilità di indicare, sia pure per grandi linee, l'esistenza di due momenti distinti nei processi di evoluzione della piattaforma carbonatica delle Isole Dahlak. Il primo, che risale a circa 160.000-170.000 anni dal presente, è individuabile nelle formazioni da cui sono stati prelevati i coralli A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub> e (forse) E, nell'isolotto di Entedebir; il secondo, purtroppo individuabile in base ad una sola data (corallo F, baia di Mus Nefit), si colloca a circa 120.000 anni dal presente.

La mancanza di indicazioni sicure sulla correlazione stratigrafica fra le diverse formazioni datate, complicata fra l'altro da una notevole attività tettonica recente e ancora in atto, legata al bacino salino sul quale è impostato l'arcipelago stesso, impedisce una più proficua utilizzazione dei nostri dati. Vale però la pena di ricordare che LALOU et Al. (1970), hanno datato col nostro stesso metodo i calcari di scogliera che si rinvengono ai limiti della depressione dell'Afar, ed hanno riscontrato tre diversi periodi di ingressione, collocati rispettivamente a 180.000-200.000, 120.000 e 80.000 anni dal presente. La constatazione che le prime due di queste date sembrano coincidere con quelle da noi ottenute per le Isole Dahlak, potrebbe sollevare un interessante problema: quello riguardante i rapporti e le eventuali interazioni fra la tettonica di tipo prevalentemente diapirico che agisce sulle stesse Isole Dahlak e quella connessa al vulcanismo nella depressione dell'Afar; il tutto complicato ancora dai cambiamenti di livello del Mar Rosso, a partire dal Pleistocene medio.

Ogni ulteriore considerazione conclusiva troverebbe in questa sede i suoi limiti nella scarsità di dati a nostra disposizione. Sembra comunque dimostrato che sussiste la possibilità di ricostruire la cronologia dei processi evolutivi che hanno dato luogo alla attuale configurazione delle Isole Dahlak qualora, le note vicende belliche permettendolo, si rendesse possibile una ulteriore spedizione ed un prelievo di campioni più ampio e sistematico.

Gli Autori desiderano ringraziare il DIRETTORE ed i colleghi dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma che, oltre ad aver fornito i coralli per le analisi, sono sempre stati gentilmente disponibili per interessanti discussioni e per la revisione del testo. Desiderano ringraziare inoltre il Prof. MARIO FORNASERI, Direttore dell'Istituto di Geochimica dell'Università di Roma, per la costante attenzione con cui ha seguito questo lavoro.

## BIBLIOGRAFIA

- ANGELUCCI A., CIVITELLI G., FUNICIELLO R., MARIOTTI G., MATTEUCCI R., PASSERI L., PIALI G.P., PRATURLON A. e SIRNA G. (1975) - *Preliminary report on the actual carbonate sedimentation at the Dablak Island (Red Sea, Ethiopia)*. Geol. Rom., 14 (in press)
- BROECKER W.S. (1963) - *A preliminary evaluation of uranium series inequilibrium as a tool for absolute age measurements on marine carbonates*. Jour. Geophys. Res., 68, 2817-2834
- LALOU G., NGUYEN VAN H., FAURE H. et MOREIRA L. (1970) - *Datation par la méthode uranium thorium des hautes niveaux de coreaux de la dépression de l'Afar (Ethiopie)*. Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dynam., 12, 3-8.
- STEARNS C.E. and THURBER D.L. (1965) - *Tb<sup>230</sup>/U<sup>234</sup> dates of late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean and Moroccan littorals*. Quaternaria, 7, 29-42.