

OSCILLAZIONI DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA DELLA FALDA COSTIERA PROVOCATE DALLE ESCURSIONI DI MAREA LUNGO IL LITORALE DI MOGADISCIO (SOMALIA)

DAL PRA' A.

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova

DE FLORENTIIS N.

Istituto di Fisica Terrestre dell'Università di Padova

HUSSEN SALAD M. & MUMIN M.GOD

Facoltà di Geologia dell'Università Nazionale Somala

RIASSUNTO

E' stato osservato l'effetto delle escursioni di marea sulla superficie piezometrica della falda freatica lungo la costa di Mogadiscio (Somalia). Maree con escursioni di 1.60-1.70 m provocano oscillazioni di falda fino ad una distanza di 500-600 m dal mare. I valori dell'oscillazioni freatiche variano da poco meno di 50 cm ad una distanza dalla costa di una cinquantina di metri, fino a 10-15 cm ad una distanza di circa 300 m. Il ritardo tra le culminazioni di marea e quelle della superficie piezometrica variano da valori attorno a 4 ore e mezza per una distanza di circa 300 m dalla costa fino a circa 2 ore per una distanza di una cinquantina di metri.

L'acquifero è costituito in grandissima prevalenza da calcareniti fessurate e porose.

Key Words: Idrogeologia - Falda freatica costiera - Effetti delle maree - Somalia.

Questa ricerca è stata eseguita con i fondi messi a disposizione dal Dipartimento per la Cooperazione allo sviluppo del Ministero Affari Esteri nell'ambito del Programma di Coop. Univ. Italo-Somala, Progetto Finalizzato "Acque sotterranee costiere", Facoltà di Geologia dell'U.N.S. e Istituto di Geologia dell'Università di Padova, Responsabile Prof. Antonio Dal Prà.

ABSTRACT

The effect of tidal ranges on the piezometric surface of the groundwaters along the coast of Mogadishu (Somalia) was observed. Tides of between 1.60 and 1.70 m caused the water table to oscillate up to distance of 500-600 m from the sea. Water table oscillation values varied from slightly more than 50 cm at about 50 m from the coast to 10-15 cm at about 300 m. The delay between top-of-tide and the top of the piezometric surface varied from about 2 hours at about 50 m from the coast, to about 4½ hours at about 300 m. The aquifer is mainly composed of cracked and porous calcarenites.

Key words: Hydrogeology, coastal ground-waters, tidal effects, Somalia.

1 - PREMESSE

Lungo la fascia costiera della Somalia esiste una falda freatica di acqua dolce galleggiante sopra le acque salate di intrusione marina.

La falda è contenuta, almeno nei dintorni di Mogadiscio, entro rocce calcarenitiche, ad elevata porosità.

Il livello marino è interessato da rilevanti escursioni di marea, che possono raggiungere anche dimensioni dell'ordine di 3 metri.

Dati i rapporti esistenti tra acque salate marine e acque dolci di falda, l'oscillazione di marea determina evidentemente oscillazioni della superficie piezometrica della falda costiera, il cui valore dipende sia dalla distanza dalla costa e sia dalla permeabilità dei materiali acquiferi.

Le ricerche svolte hanno avuto lo scopo di esaminare le escursioni freatiche indotte dalle variazioni del livello marino su punti differenti della falda, a diverse distanze dalla costa.

Il numero ridotto dei punti osservati e la brevità del tempo di misurazione non consentono valutazioni definitive, tuttavia permettono di avere un ordine di grandezza del fenomeno nella zona esaminata e della distanza entro la quale la falda avverte l'effetto della marea.

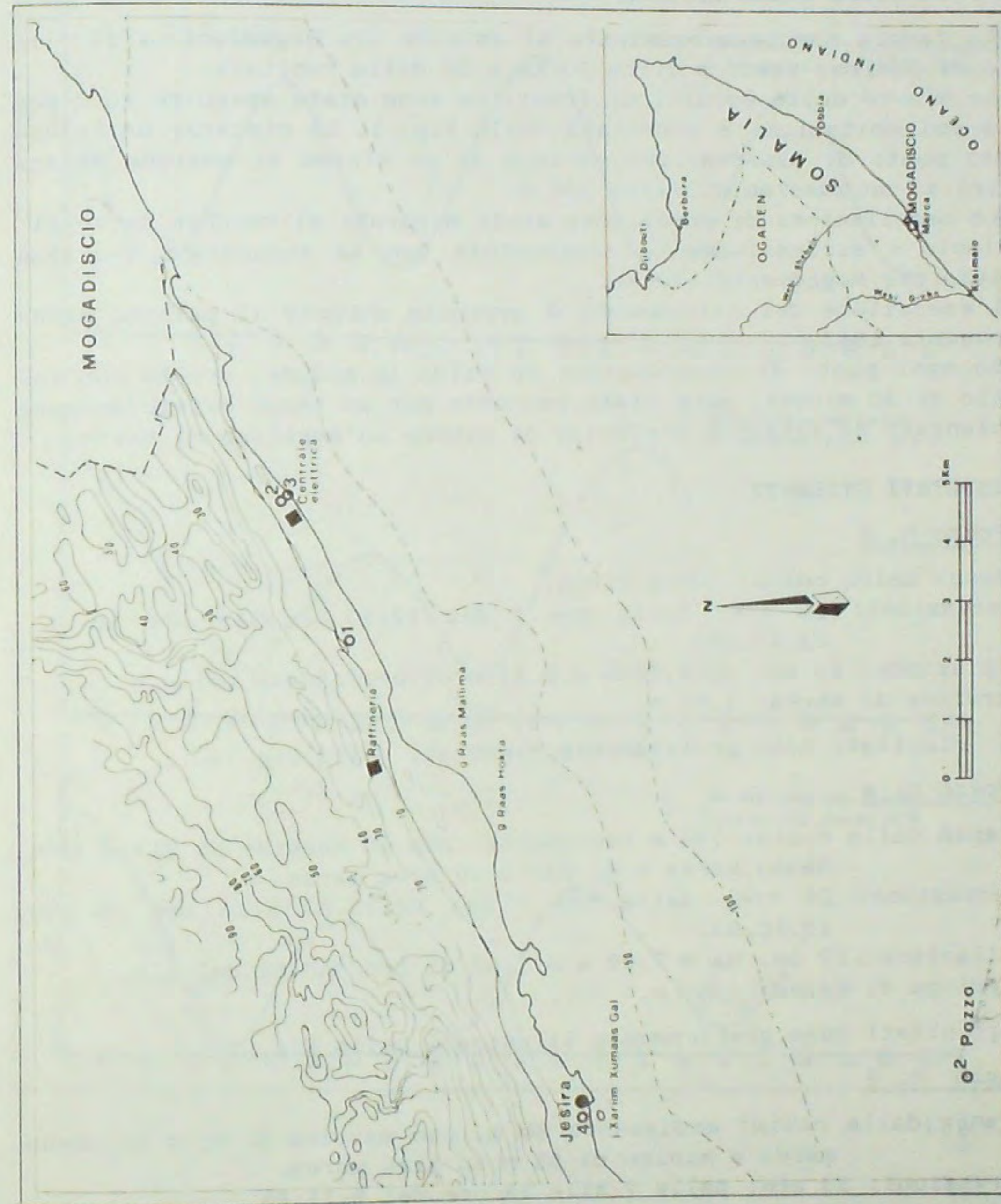


Fig. 1

2 - IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA

La fascia costiera esaminata si estende tra Mogadiscio e il villaggio di Gesira, posto a circa 20 Km a SE della capitale.

Le misure delle escursioni freatiche sono state eseguite in 4 pozzi, la cui ubicazione è riportata nella Fig. 1. Le distanze dalla costa dei punti di osservazione variano da un minimo di qualche decina di metri ad un massimo di circa 300 m.

Le oscillazioni di marea sono state misurate al vecchio porto di Mogadiscio e successivamente confrontate con le escursioni teoriche calcolate per Mogadiscio stesso.

L'esecuzione dei rilevamenti è avvenuta durante il periodo ottobre-novembre 1983.

Su ogni punto di osservazione in falda le misure, svolte con intervallo di 30 minuti, sono state condotte per un tempo sufficientemente prolungato da rilevare l'effetto di almeno un'ampiezza di marea.

3 - RISULTATI OTTENUTI

Pozzo n. 1

- Distanza dalla costa: 300 m circa.
- Osservazioni: 36 ore, dalle ore 7 del 22.10.83 alle ore 18 del 23.10.83.
- Oscillazione: 13 cm, da 8.36 m a 8.23 m di profondità dal p.c.
- Escursione di marea: 1.65 m.

I risultati sono graficamente riportati nella Fig. 2.

Pozzo n. 4

- Distanza dalla costa: 170 m mediamente, con un massimo di 217 m in bassa marea e di 137 m in alta marea.
- Osservazione: 36 ore, dalle ore 7 del 22.10.83 alle ore 18 del 23.10.83.
- Oscillazione: 22 cm, da m 7.89 a m 7.67 di profondità dal p.c.
- Escursione di marea: 1.65 m.

I risultati sono graficamente illustrati nella Fig. 2.

Pozzo n. 2

- Distanza dalla costa: mediamente 80 m, con massimo di 92 m in bassa marea e minimo di 68 m in alta marea.
- Osservazioni: 11 ore, dalle 7 alle 18 ore del 5.11.83.

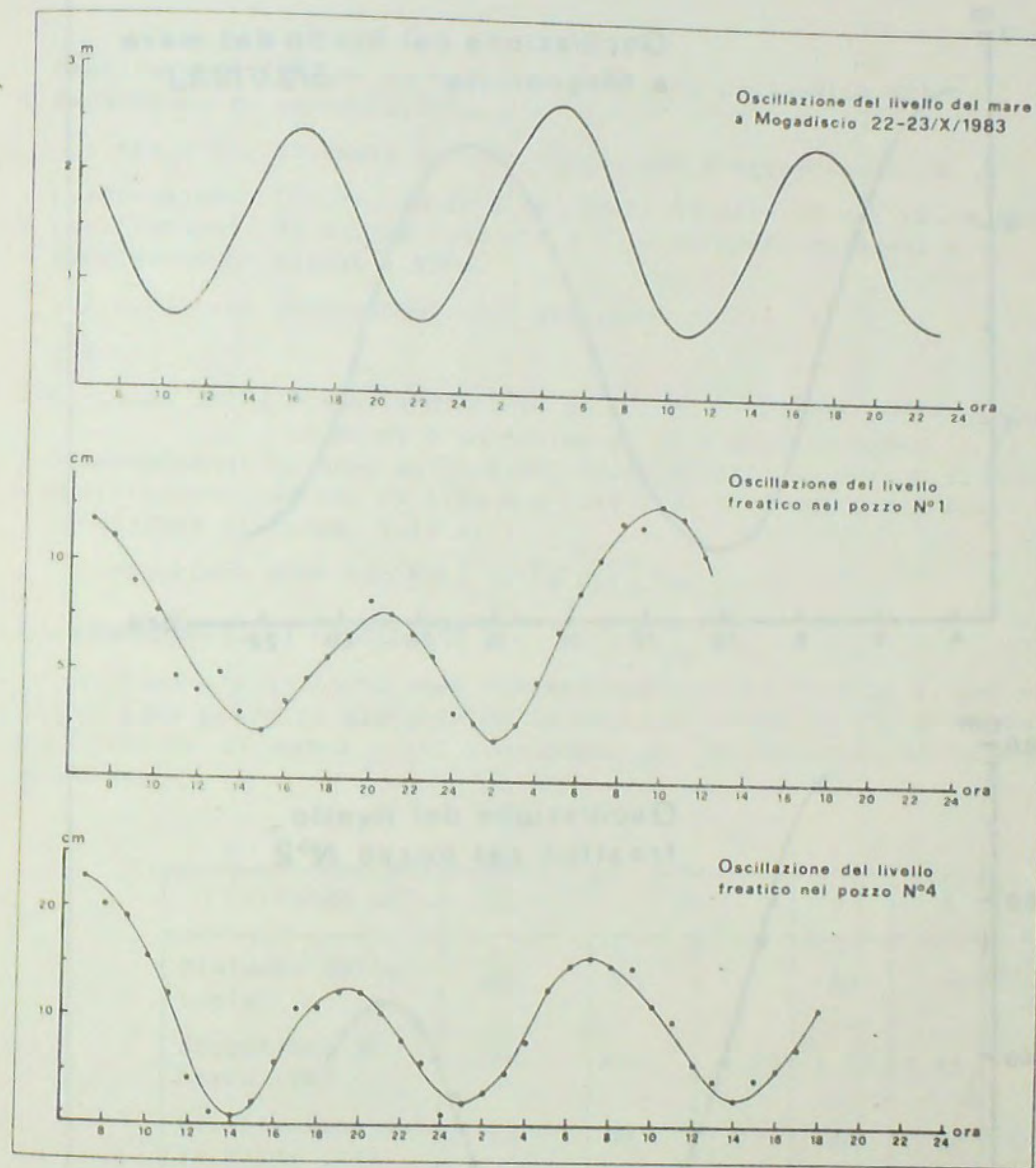


Fig. 2

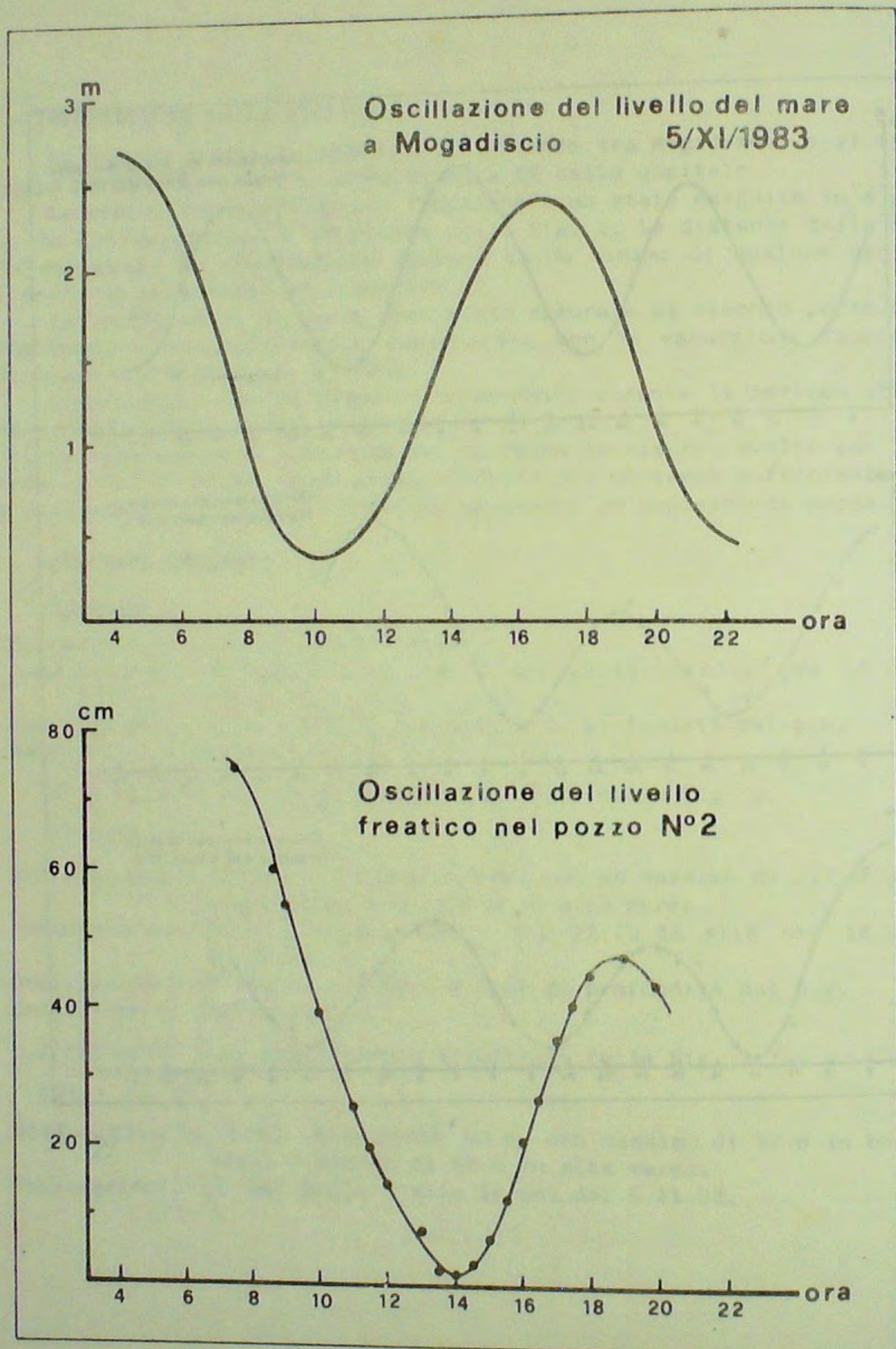


Fig 3

- Oscillazione: 75 cm, da 0.97 m a 1.72 m di profondità dal p.c.
- Escursione di marea: 2.30 m.

I risultati ottenuti sono riportati nel diagramma Fig. 3.

- Osservazione: 11 ore, dalle 8 del 20.11.83 alle 19 del 20.11.83.
- Oscillazioni: 37 cm, da 1.43 m a 1.80 m di profondità dal p.c.
- Escursione di marea: 1.70 m.

I risultati sono esposti nel diagramma di Fig. 4.

Pozzo n. 3

- Distanza dalla costa: mediamente 50 m, con un massimo di 62 m in bassa marea e un minimo di 38 m in alta marea.
- Osservazione: 12 ore, dalle 8 del 20.11.83 alle 19 del 20.11.83.
- Oscillazione: 44 cm, da 1.93 m a 1.49 m di profondità dal p.c.
- Escursione di marea: 1.70 m.

I risultati sono indicati nella Fig. 4.

4 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati ottenuti sono schematizzati nella tabella A, che riporta per ogni pozzo la distanza dalla costa, l'oscillazione della falda, l'escursione di marea e gli sfasamenti tra le culminazioni in mare e in falda.

Tabella A

Pozzo n.	1	2	3	4	
Distanza dalla costa (m)	300	80	8	50	170
Escursione di marea (m)	1.65	2.30	1.70	1.70	1.65
Oscillazione della falda (cm)	13	75	37	44	22
Ritardo approssimativo	4 ^h 30 ^m	3 ^h 10 ^m	2 ^h 10 ^m	4 ^h	

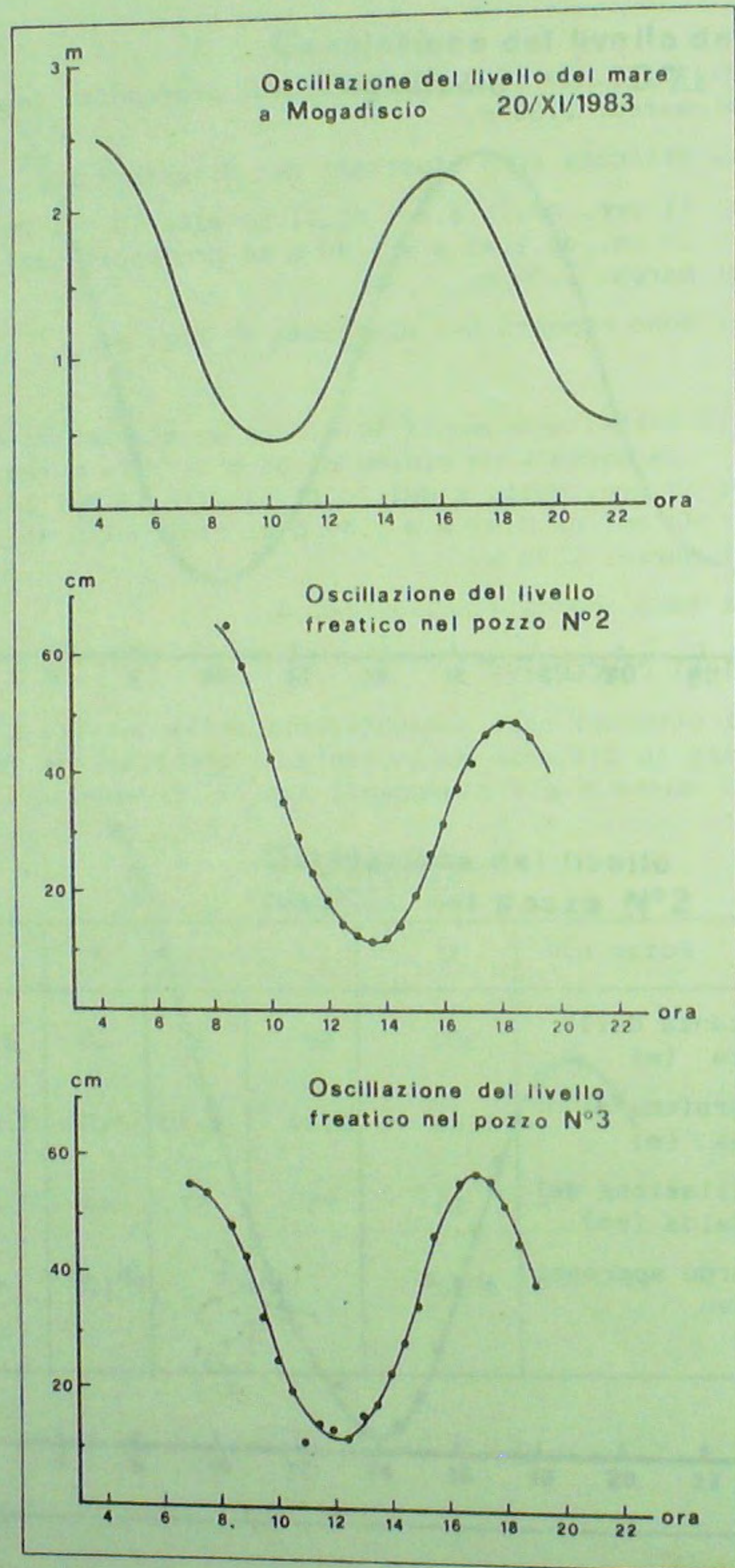


Fig. 4

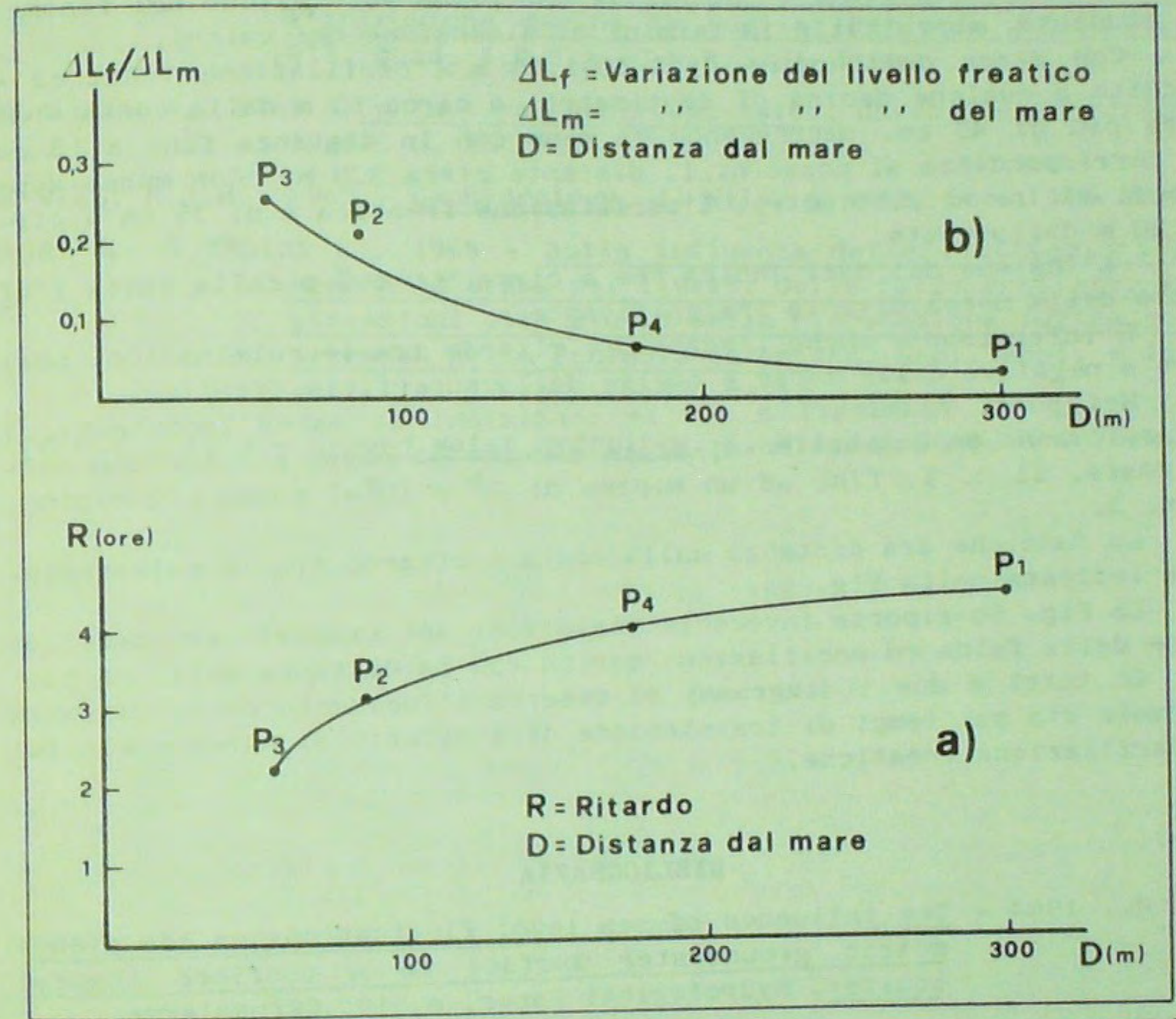


Fig. 5

Dai dati riportati è possibile una prima valutazione del fenomeno studiato, soprattutto in termini di dimensione dei valori.

Con maree dell'ordine di 1.60-1.70 m l'oscillazione freatica è ridotta a qualche decina di centimetri: a circa 50 m dalla costa è di poco più di 40 cm, decrescendo man mano con la distanza fino a 13 cm in corrispondenza al pozzo n. 1, distante circa 300 m. Con maree superiori, vicine ai 2.50 metri, l'oscillazione freatica è di 75 cm a circa 80 m dalla costa.

L'insieme dei dati indica che a circa 500-600 m dalla costa l'effetto della marea diventa insignificante.

E' interessante anche l'esame del ritardo tra le culminazioni positive o negative delle maree e quelle della superficie freatica.

Nei punti esaminati e con le condizioni di marea incontrate, i ritardi vanno da un massimo di 4 ore e mezza al pozzo più lontano dalla costa, il n. 1, fino ad un minimo di 2^h e 10^m al pozzo più vicino, il n. 3.

La funzione tra distanza dalla costa e ritardo tra le culminazioni è indicata nella Fig. 5a.

La Fig. 5b riporta invece le variazioni del rapporto tra oscillazione della falda ed oscillazione marina con la distanza dalla costa.

In tutti e due i diagrammi si osserva l'incidenza della distanza dal mare sia sui tempi di trasmissione dell'effetto di marea e sia sulle oscillazioni freatiche.

BIBLIOGRAFIA

- BAER M., 1964 - The influence of sea level fluctuations on the piezometric groundwater surface in a confined coastal aquifer. Hydrological Paper, n. 10, Gerusalemme.
- CASTANY G., 1967 - Traité pratique des eaux souterraines. Dunod, Parigi.
- COOPER H.H., 1959 - A hypothesis concerning the dynamic balance of fresh water and salt water in a coastal aquifer. Geophys. Research, v. LXIV, n. 4.
- COTECCHIA V., 1955 - Influenza dell'acqua marina sulle falde acquifere in zone costiere, con particolare riferimento alle ricerche d'acqua sotterranea in Puglia. Geotecnica, a. 2, n. 3.

COTECCHIA V., 1977 - Studi e ricerche sulle acque sotterranee e sull'intrusione marina in Puglia (Penisola Salentina). 1977, Quad. I.R.S.A.-C.N.R., 20, Roma.

DEGALLIER R., 1963 - Contact eau douce-eau salée. Chronique d'Hydrogéologie, n. 1.

DE WIEST R.J.M., 1965 - Geohydrology. J. Wiley & sons, Inc., New York.

MAGRI G. & TROISI S., 1969 - Sulla influenza delle fluttuazioni di specchi d'acqua sui livelli delle falde costiere. Applicazioni allo studio della circolazione idrica sotterranea nella Penisola Salentina. Geol. Appl. e Idrogeol., v. IV, pp. 25-42, Bari.

TODD D.K., 1959 - Ground water hydrology. J. Wiley & Sons, New York.