

## Approfondimenti

### 11. La crisi di salinità del Mediterraneo

In molti paesi attorno al Mediterraneo - Italia, Spagna, Grecia, Libia - affiorano imponenti spessori di gesso e di salgemma, descritti già a partire dall'inizio del 1900. Come sappiamo, gesso e salgemma si depositano per precipitazione chimica dalle acque marine in condizioni di forte evaporazione. Tra i banchi di sale si ritrovano piccoli livelli di sedimenti marini contenenti fossili, che sono stati datati dai paleontologi alla *fine del Miocene*. Già dal secolo scorso, le osservazioni geologiche hanno fatto ipotizzare una *crisi di salinità* del bacino del Mediterraneo, come chiamato l'evento geologico durante il quale si è verificata la quasi completa evaporazione delle sue acque.

Le perforazioni effettuate dalle navi oceanografiche sul fondale del Mar Mediterraneo alla fine del 1900 scorso hanno evidenziato la presenza dello stesso tipo di rocce sedimentarie di origine chimica, in particolare gesso e salgemma. Questi sedimenti dimostrano che nel tardo Miocene, in un intervallo di tempo denominato **Messiniano** (da 5,96 a 5,33 milioni di anni fa), lo Stretto di Gibilterra si era chiuso, impedendo la comunicazione tra l'oceano Atlantico e il Mediterraneo, che si era così trasformato in un grande lago: per questo si parla di **crisi di salinità del Messiniano**.

Lo stretto di Gibilterra rappresenta un punto molto importante nella tettonica delle placche, poiché è una zona di confine tettonico tra la placca africana e quella europea. E' quindi facile pensare che i movimenti relativi tra le due placche abbiano potuto portare nel corso del tempo geologico dapprima alla chiusura e in seguito alla riapertura di questo stretto.

A causa delle condizioni climatiche relativamente secche, nel giro di un millennio il Mediterraneo era diventato un bacino soggetto a intensa evaporazione e quasi completamente asciutto, il cui fondo si trovava in alcune zone anche a profondità comprese tra 3 e 5 km al di sotto del livello medio degli oceani contemporanei. Sopravvivevano solamente alcuni piccoli bacini, con acqua ipersalina, simili all'attuale Mar Morto (*fig. 1*).

**Fig. 1.**  
Una possibile ricostruzione del bacino del Mediterraneo, in gran parte prosciugato, neo Messiniano (poco meno di 6 milioni di anni fa).



## Ripetuti cicli di chiusura e apertura dello Stretto di Gibilterra

Non dobbiamo però pensare a un solo lungo periodo in cui il Mediterraneo fosse rimasto completamente all'asciutto. Infatti, i piccoli livelli contenenti fossili intercalati ai depositi di gesso e sale fanno ipotizzare estesi periodi secchi alternati a brevi periodi meno asciutti.

Nel primo periodo della *crisi di salinità del Messiniano*, compreso tra 5,96 e 5,59 milioni di anni fa, lo Stretto di Gibilterra si chiuse parzialmente e ripetutamente, e il Mediterraneo si disseccò parzialmente.

Tra 5,59 e 5,33 milioni di anni fa, invece, si verificò la fase acuta della crisi di salinità e il Mediterraneo rimase completamente isolato, disseccandosi quasi completamente.

Il livello del mare nel bacino mediterraneo si abbassò di alcune migliaia di metri e questo provocò un'intensa erosione delle terre emerse, con la formazione di profondi canyon simili all'attuale Grand Canyon negli Stati Uniti. Il letto dei fiumi era inciso molto più profondamente rispetto a quanto succede attualmente: per esempio, il letto dell'antico Nilo si trova alla profondità di 2400 m, come documentato dal canyon sepolto sotto al Cairo, identificato grazie a indagini geofisiche.

Le fasi tardive della crisi di salinità del Messiniano, comprese tra 5,50 e 5,33 milioni di anni fa, sono caratterizzate da alternanze cicliche di periodi secchi e meno secchi; l'apporto di acqua dolce dai fiumi consentì la creazione di alcuni piccoli bacini simili al Mar Caspio attuale.

5,33 milioni di anni fa lo Stretto di Gibilterra si riaprì e permise nuovamente alle acque dell'oceano Atlantico di invadere il Mediterraneo. Secondo alcune ipotesi, l'acqua dell'Atlantico formò una vera e propria enorme cascata, che precipitava nel Mediterraneo completamente asciutto.

## La formazione delle evaporiti

Due modelli principali sono stati proposti per spiegare come si sono formate le evaporiti.

Secondo il primo modello, i depositi di sale e gesso non si sono originati tutti nello stesso momento: per primi si sono formati i depositi più lontani dallo Stretto di Gibilterra; in seguito, man mano che l'apporto di acqua dall'Atlantico diminuiva, si sono formate anche le evaporiti in bacini più vicini all'oceano.

Il secondo modello prevede invece che la chiusura improvvisa della soglia di Gibilterra per motivi tettonici abbia provocato un subitaneo abbassamento del livello del mare e la formazione di evaporiti contemporaneamente in tutto il bacino del Mediterraneo.

## Effetti della crisi di salinità del Messiniano

È difficile ricostruire il clima della piana abissale del Mediterraneo durante la crisi di salinità, poiché non c'è nessuna situazione attuale che possa fungere da paragone. Probabilmente, i venti che soffiavano nel Mediterraneo si riscaldavano adiabaticamente e le *temperature* dovevano essere estremamente elevate, comprese cioè tra 40° C ai bordi del bacino e 80° C al centro del bacino.

La crisi di salinità del Messiniano ha avuto importanti conseguenze anche sugli *ecosistemi*, poiché ha fornito l'opportunità a molte specie animali africane, come l'antilope, l'elefante e il rinoceronte di migrare attraverso il Mediterraneo ormai asciutto e di raggiungere zone più alte e più fresche, come Malta, la Sicilia e Cipro. Quando il Mediterraneo si riempì di nuovo queste specie rimasero prigioniere sulle isole, dove furono soggette a isolamento e al fenomeno del *nanismo insulare*.

La crisi di salinità ha avuto anche altri *effetti globali*: l'acqua normalmente presente nel Mediterraneo è stata ridistribuita negli oceani, provocando un innalzamento del loro livello medio pari a 10 m; il sale concentrato nel Mediterraneo ha diminuito la salinità media degli oceani del mondo, innalzandone il punto di congelamento.

Ancora oggi il Mediterraneo conserva una salinità superiore a quella dell'oceano, dovuta al fatto che si tratta di un bacino chiuso caratterizzato da elevata evaporazione e da scarsi apporti di acqua dolce fluviale. Se nel futuro geologico lo Stretto di Gibilterra si dovesse nuovamente richiudere, cosa probabile, il Mediterraneo evaporerà quasi completamente in soli 1000 anni.