

Biblioteca Dario Nobili
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Area Territoriale di Ricerca di Bologna



Slow
Science

Lunedì 23 gennaio



GIALLO ZOLFO
UNA STORIA DI BAMBINE E MINATORI

Origine dello zolfo in Romagna e nelle Marche

Luca Martelli



Lo zolfo è un elemento nativo, indicato con la lettera S (dal latino *Sulphur*) nella tavola degli elementi

È un non metallo,
che si presenta spesso di colore giallo, in aggregati di cristalli



Cristalli di zolfo su calcite, Sicilia. Museo Regione Emilia-Romagna

È frequente anche in concrezioni,
talora massive, e aggregati polverosi.



Isola di Lipari

**Lo zolfo può essere di origine vulcanica,
si rinviene spesso nelle fumarole**



Cristalli di zolfo su calcite, da miniera di Perticara
Museo Regione Emilia-Romagna

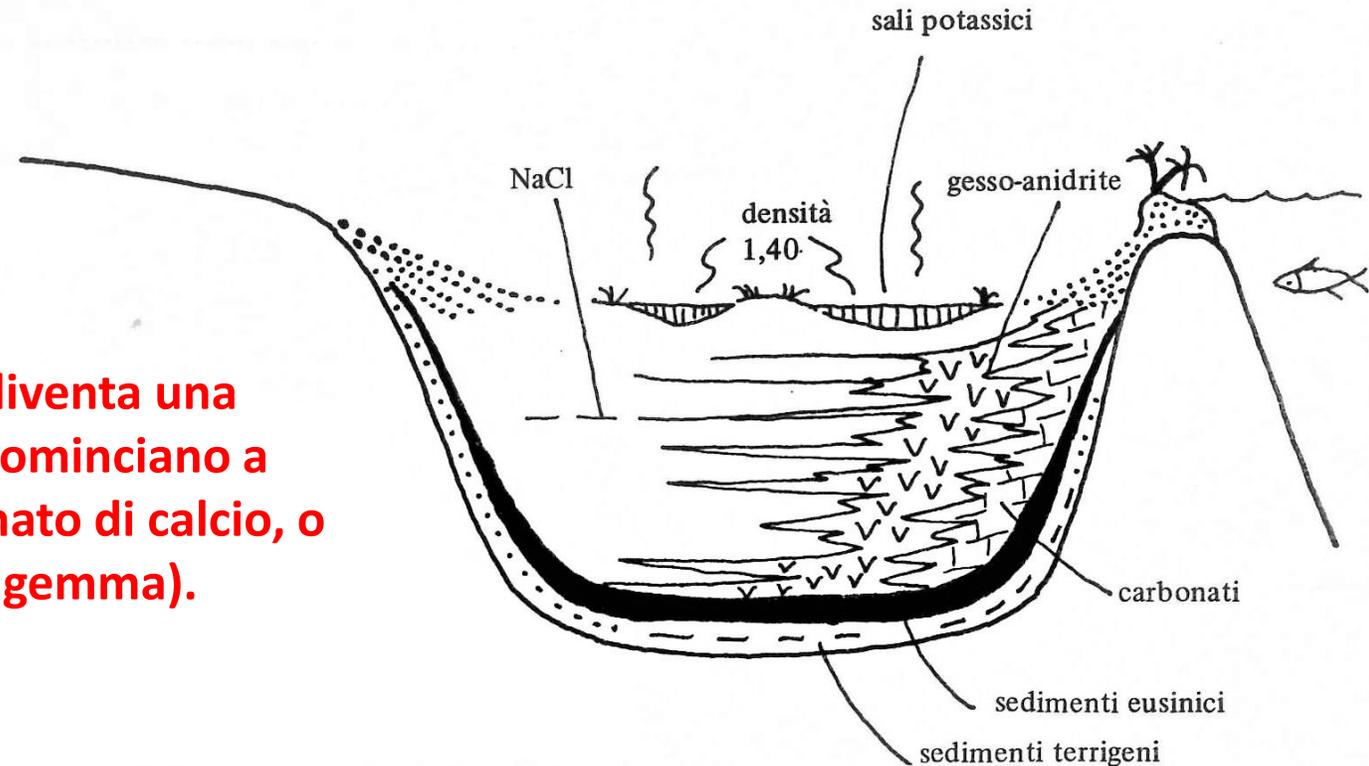
Solfatarata di Pozzuoli, foto INGV



**o sedimentaria, quasi sempre associato a
rocce evaporitiche (per trasformazione dei
gessi ad opera di batteri e circolazione di
acqua sotterranea)**

Lo zolfo della Romagna e delle Marche, come nel resto della catena appenninica, si trova sempre associato a rocce evaporitiche, cioè rocce sedimentarie originate in bacini generalmente confinati e poco profondi, sia marini sia lacustri sia lagunari, in cui frequentemente e ciclicamente il tasso di evaporazione supera quello dell'apporto di acqua.

Quando l'evaporazione supera l'afflusso, l'acqua diventa una salamoia sempre più sovrasatura e i sali disciolti cominciano a depositarsi, via via da quelli meno solubili (carbonato di calcio, o calcare) a quelli più solubili (cloruro di sodio, o salgemma).



Modello di ciclo deposizionale completo in bacino chiuso

Da «Sedimentologia. Parte III. Ambienti sedimentari e facies»

II edizione, Ricci Lucchi, CLUEB, 1980

Esempi di ambienti attuali di questo tipo sono

le *sabkha* di ambiente desertico

o le paludi salate costiere



Panorama of the intertidal belt adjacent the Abu Dhabi sabkha. The dark deposits are tufted and pustular algal mats, locally reworked and recently flooded during high tide. Image courtesy of Stephen Lokier.

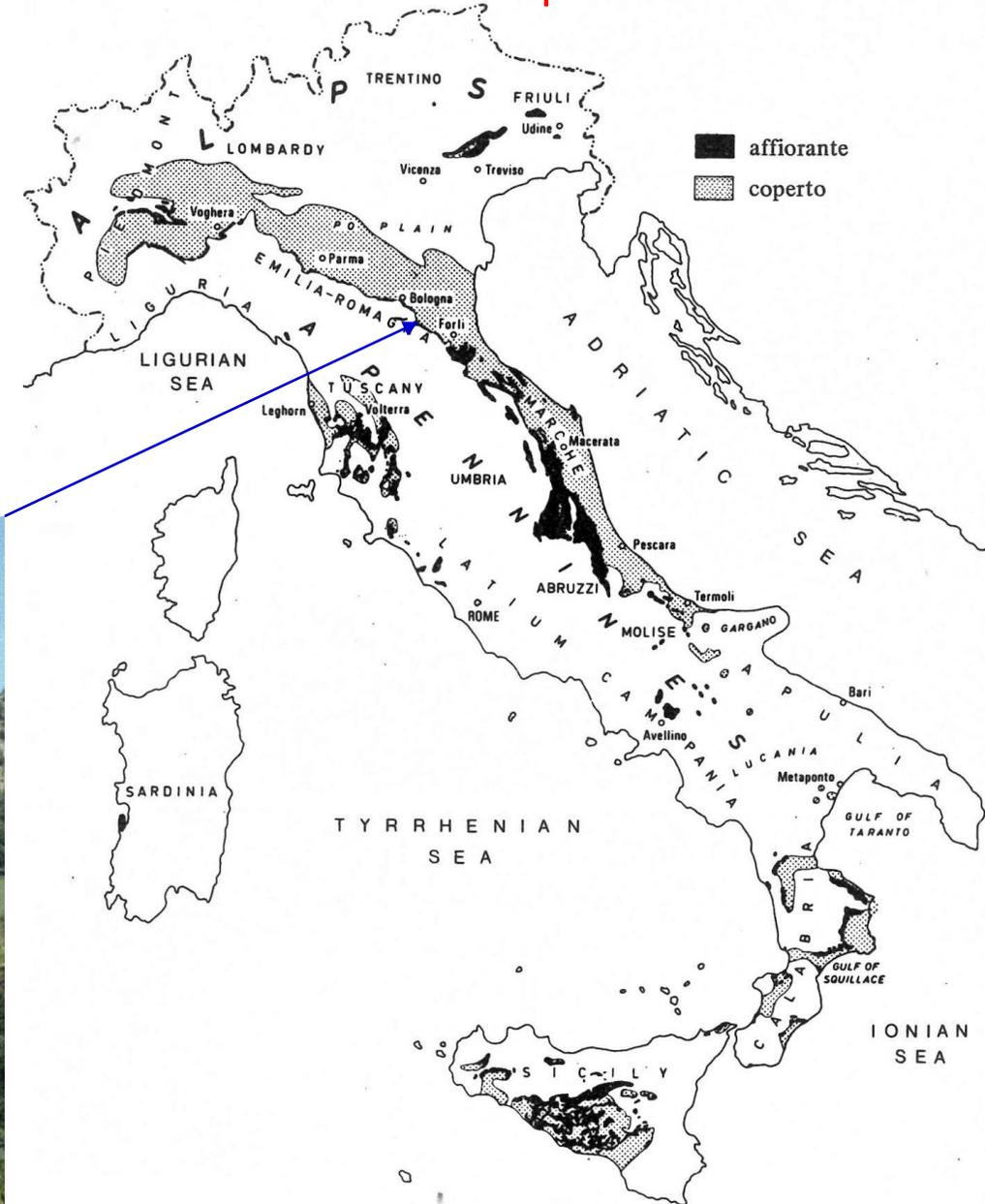


Pantano costiero

Sicilia, zona di Pachino da Capo Passero

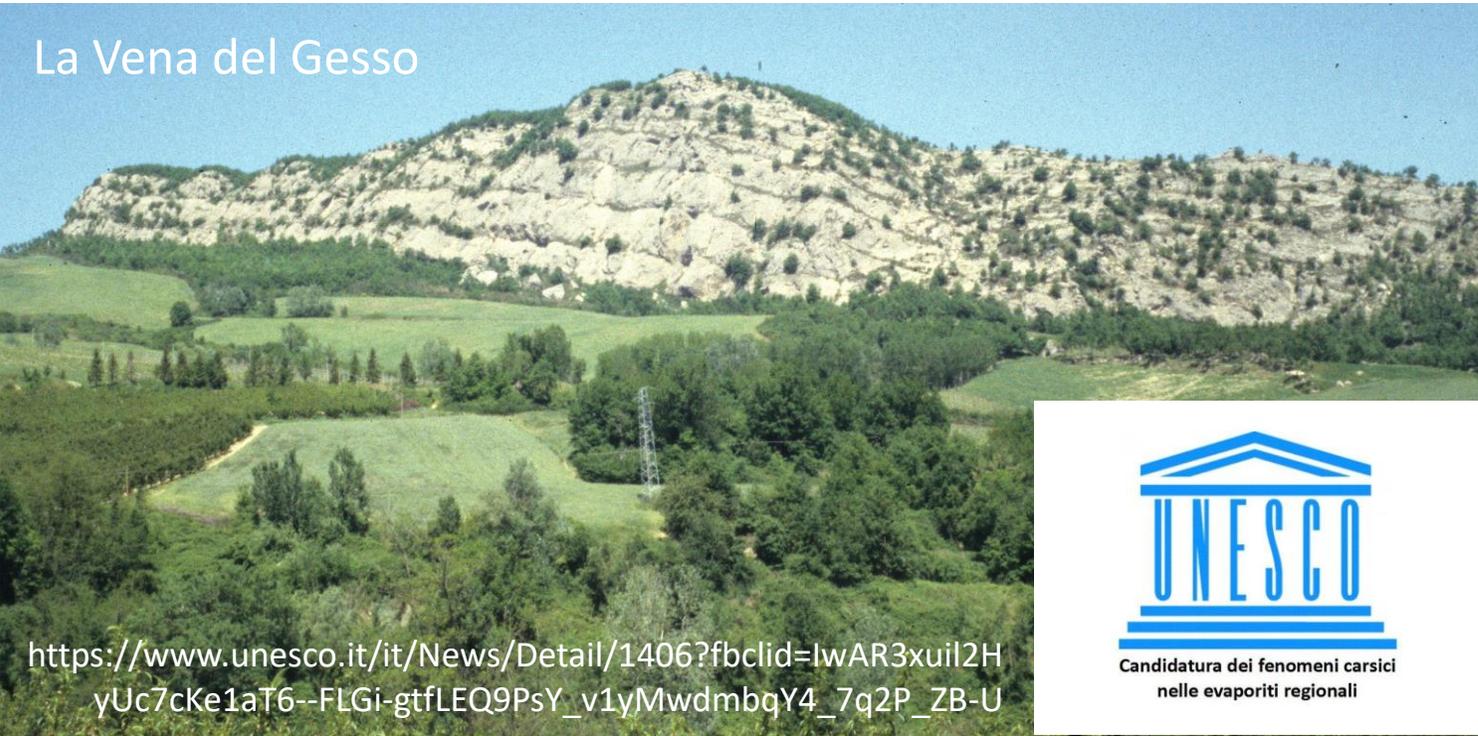
Le condizioni per la formazione di rocce evaporitiche alla scala di tutta la penisola italiana, quindi per centinaia di km, si sono realizzate nel Messiniano superiore, tra 6 e 5,3 milioni di anni, quando si è verificata la cosiddetta *«crisi di salinità del Mediterraneo»*

Distribuzione delle evaporiti messiniane



Mappa a cura del prof. G.B. Vai.

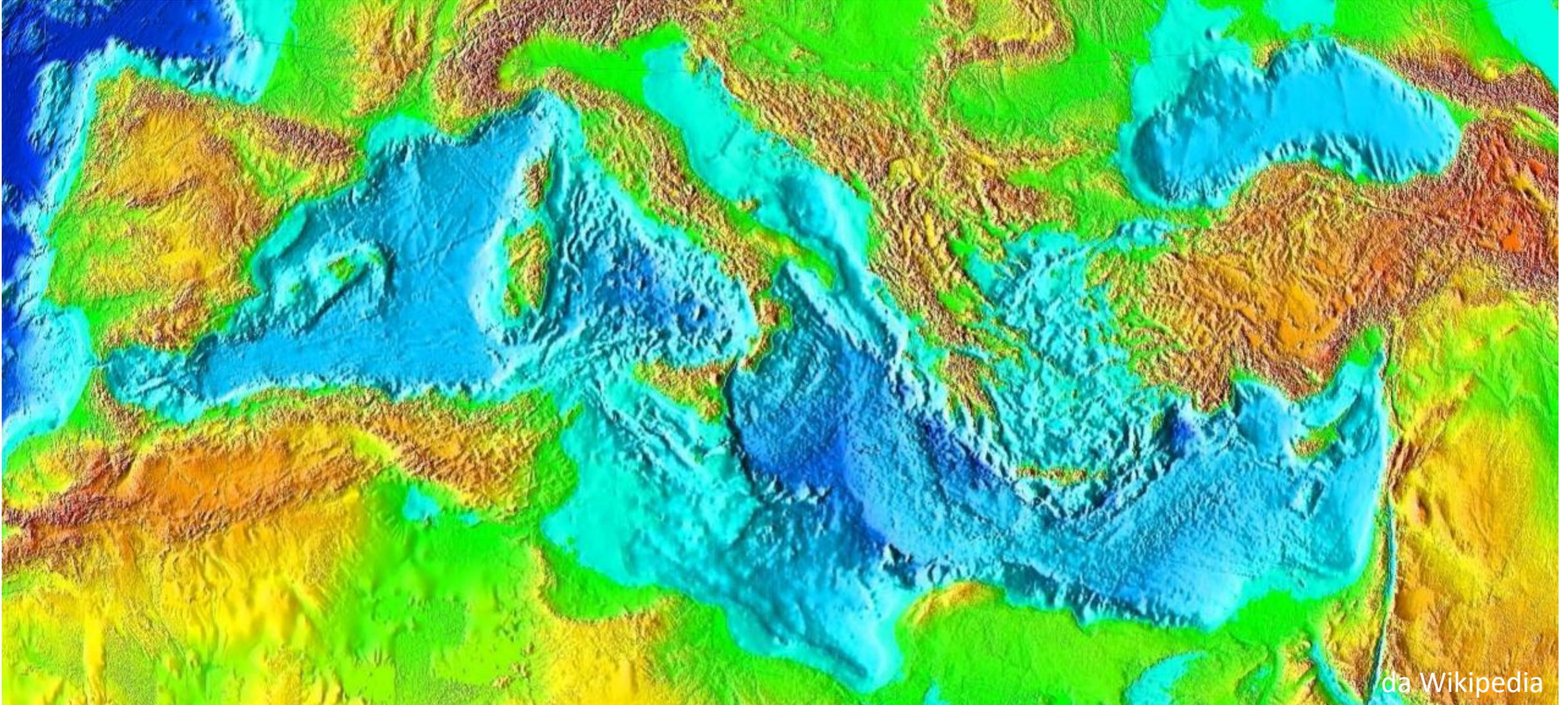
La Vena del Gesso



Candidatura dei fenomeni carsici nelle evaporiti regionali

https://www.unesco.it/it/News/Detail/1406?fbclid=IwAR3xuil2HyUc7cKe1aT6--FLGi-gtLEQ9PsY_v1yMwdmbqY4_7q2P_ZB-U

Il Mediterraneo è un mare chiuso e più salato della maggior parte degli altri mari.
L'elevata salinità è dovuta all'alto tasso di evaporazione, non compensato dalle acque dei fiumi che vi si riversano.



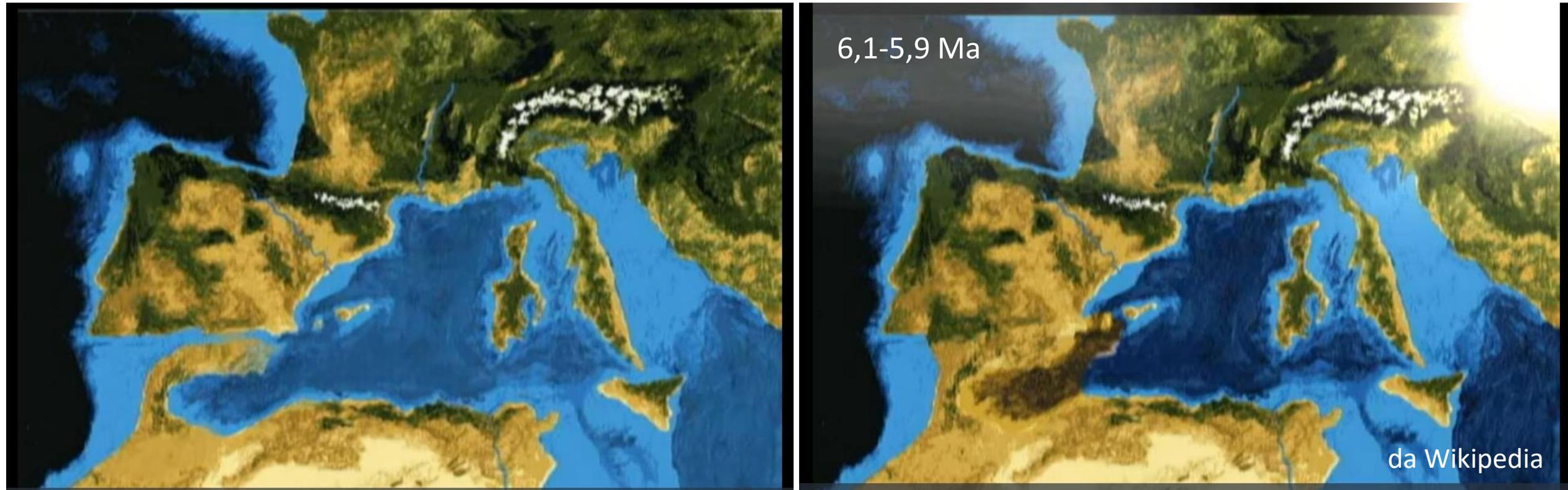
Lo scambio di acqua con l'Oceano Atlantico avviene solo attraverso lo stretto di Gibilterra. Se lo Stretto di Gibilterra e il Canale di Suez si chiudessero, il Mediterraneo potrebbe prosciugarsi in un migliaio di anni.

La chiusura dello stretto di Gibilterra è avvenuta circa 6 milioni di anni fa.

Ricostruzione paleogeografica dell'area del Mediterraneo all'inizio del Messiniano (7÷6,5 Ma)



Circa 6,5÷6 milioni di anni fa, il precursore dell'odierno Stretto di Gibilterra si chiuse ed il Mediterraneo evaporò, trasformandosi in una conca prevalentemente asciutta e profonda



La chiusura è probabilmente dovuta alla concomitanza di movimenti tettonici (raccorciamento e sollevamento) e abbassamento del livello del mare, stimato in circa 60 m, in seguito all'inizio di una glaciazione.

Il Mediterraneo rimase isolato dall'Oceano Atlantico per quasi 700.000 anni, tra 6 e 5,33 Ma. Durante questo periodo l'area mediterranea fu sottoposta a vari cicli di disseccamento e inondazione; infatti, solo con ripetute fasi di riempimento ed evaporazione può essere spiegato l'enorme volume delle evaporiti. Ciò è confermato anche dalla natura ciclica dei depositi.



L'acme fu piuttosto breve, circa 50.000 anni, tra 5,6 e 5,55 Ma. Questo periodo è caratterizzato da forte erosione e attività tettonica.

Le fasi più recenti (5,55÷5,33 Ma) sono caratterizzate dalla deposizione ciclica in bacini ampi e generalmente poco profondi di "lago-mare".

5,33 milioni di anni fa (inizio del Pliocene), la soglia corrispondente all'attuale Stretto di Gibilterra si aprì di nuovo, portando al riempimento del bacino del Mediterraneo

5,33 Ma

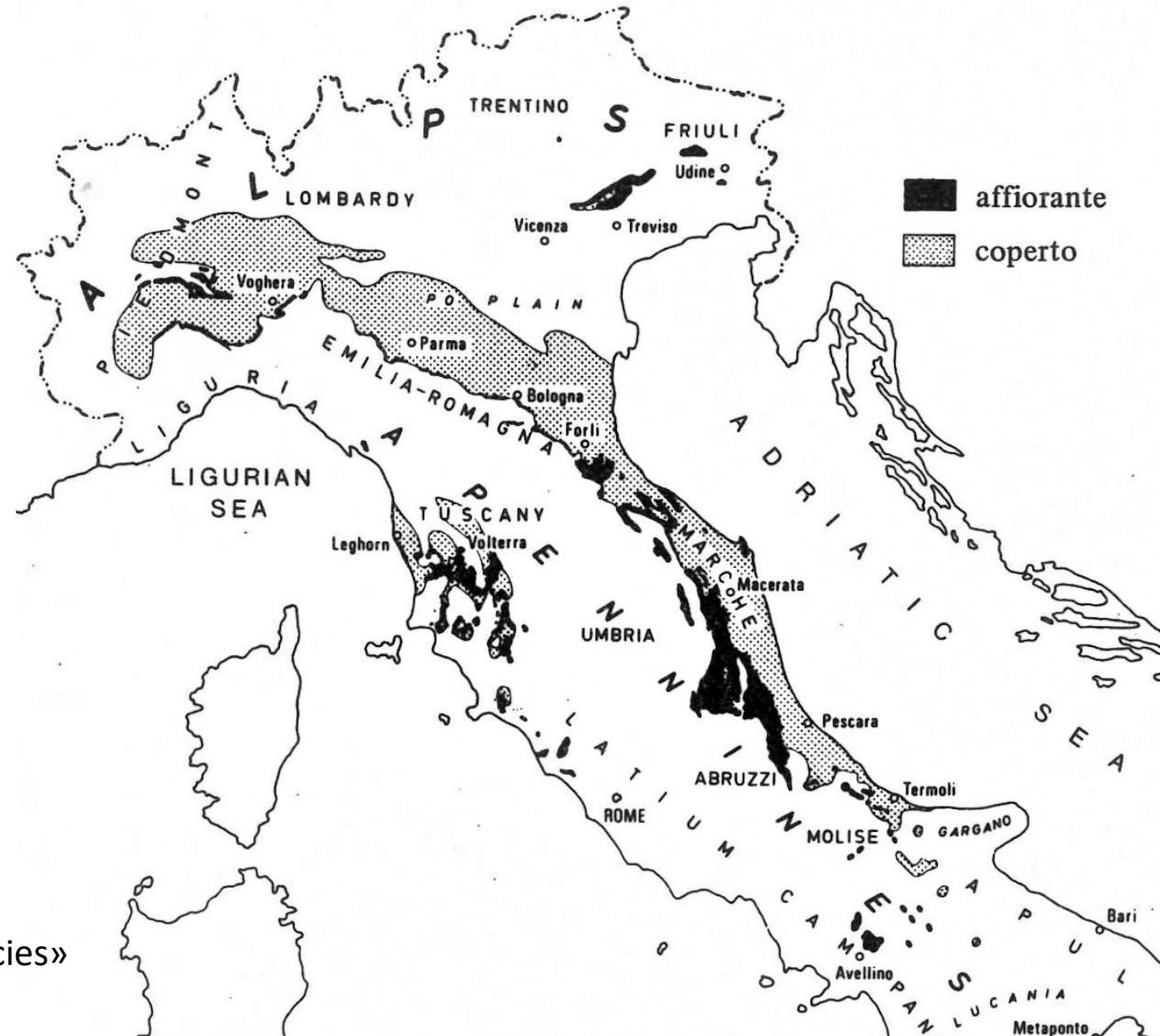


Fine della crisi di salinità

da Wikipedia

In Romagna e nelle Marche lo zolfo si trova soprattutto concentrato in calcari dell'unità denominata «Gessoso-Solfifera»

La «Gessoso-Solfifera» è un'unità geologica riconosciuta lungo tutto il versante padano-adriatico dell'Appennino settentrionale



La successione delle rocce che costituiscono la «Gessoso-Solfifera» si presenta piuttosto articolata, date le variazioni litologiche e stratigrafiche riconosciute alla scala della catena.

Tali variazioni sono il risultato della complessa evoluzione sedimentaria e tettonica dei bacini nel Messiniano.

Nell'Appennino emiliano e romagnolo occidentale la «Gessoso-Solfifera» è costituita da alternanze di gessi e peliti in posizione primaria, ovvero la successione si presenta così come si è formata nel Messiniano superiore.

Nell'Appennino romagnolo orientale e in quello marchigiano la successione è invece costituita per lo più da rocce risedimentate (gessareniti), ovvero erose e trasportate in bacini più profondi.

Le rocce evaporitiche in posizione primaria costituiscono la «Vena del Gesso» mentre le rocce evaporitiche risedimentate costituiscono la «Formazione di tetto» in Romagna e la «Formazione di S. Donato» nelle Marche.

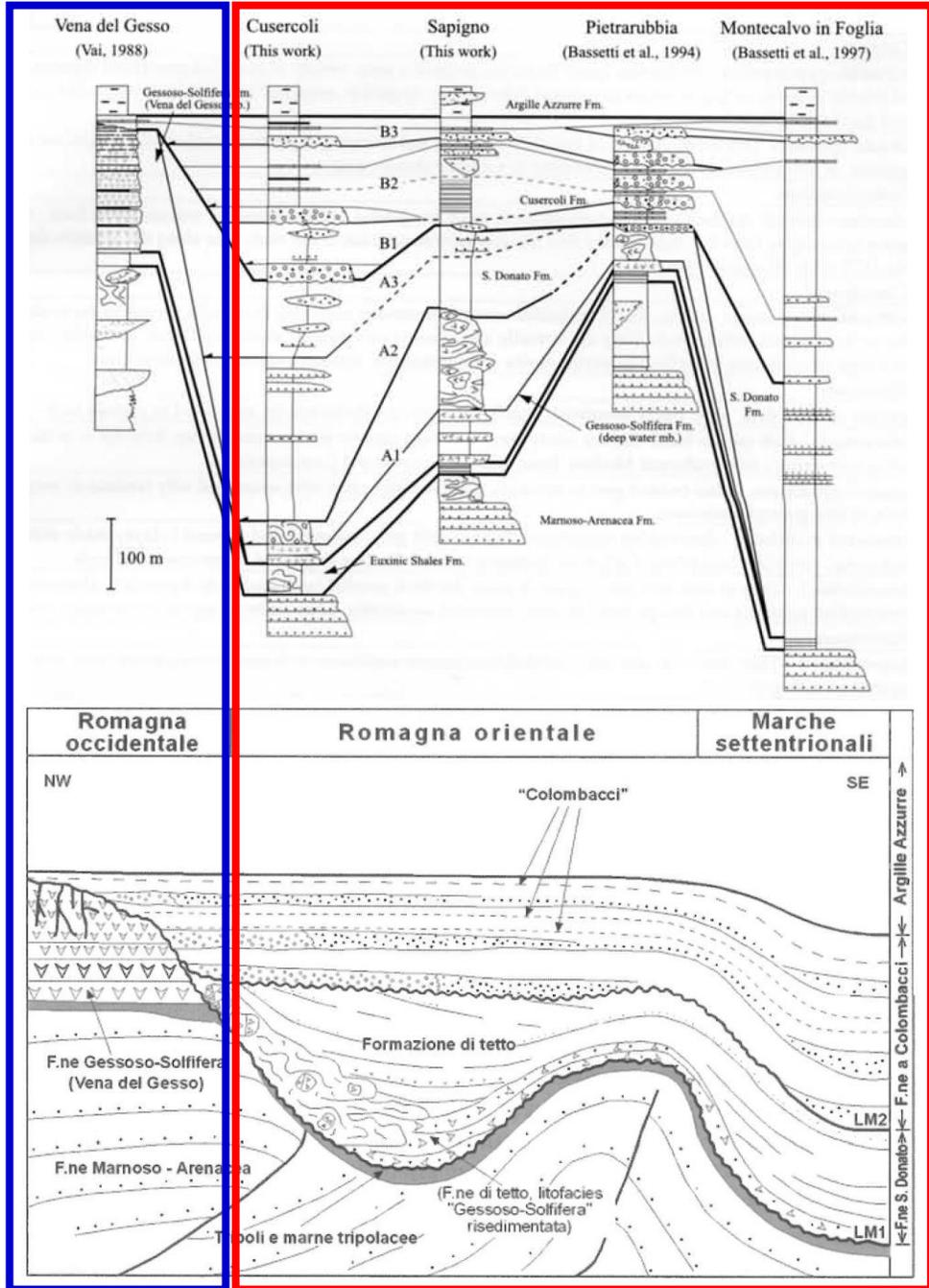
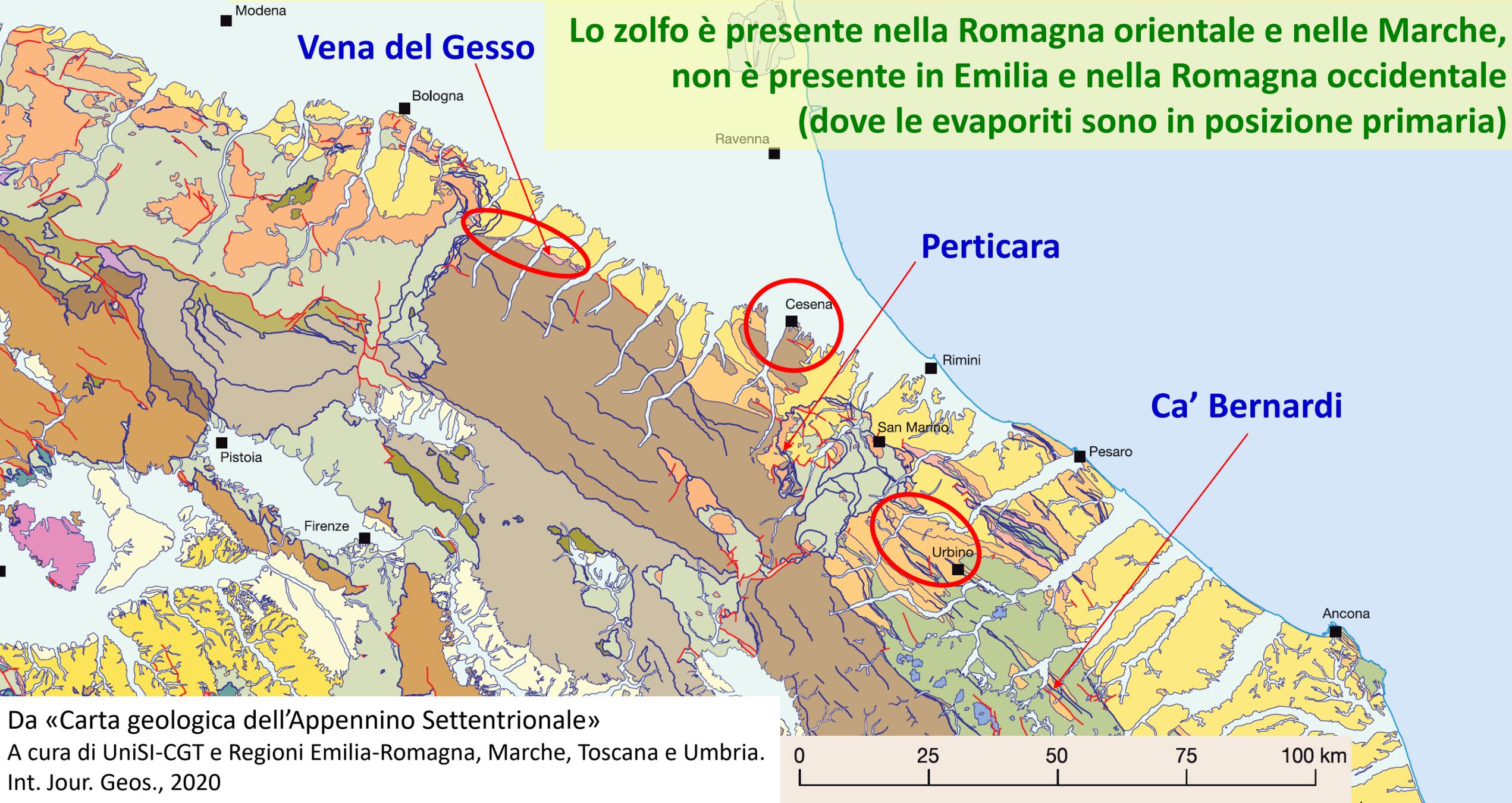


Fig. 5 - Schema (non in scala) dei rapporti tra le formazioni messiniane e plioceniche in Romagna e nelle Marche settentrionali (da ROVERI et alii, 1998).

Vena del Gesso e principali aree minerarie di zolfo della Romagna e delle Marche

Lo zolfo è presente nella Romagna orientale e nelle Marche, non è presente in Emilia e nella Romagna occidentale (dove le evaporiti sono in posizione primaria)

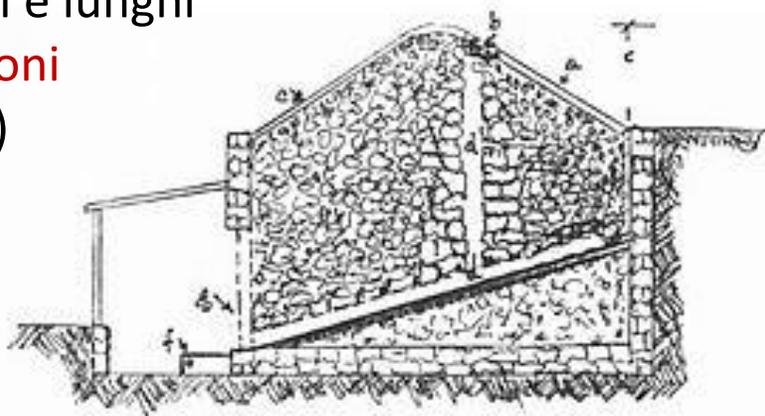


Da «Carta geologica dell'Appennino Settentrionale»
A cura di UniSI-CGT e Regioni Emilia-Romagna, Marche, Toscana e Umbria.
Int. Jour. Geos., 2020

Lo zolfo della Romagna orientale e delle Marche si è formato per complessi fenomeni biologici e chimici in cui hanno giocato un ruolo fondamentale batteri solfo-riduttori e idrocarburi (contenuti nelle peliti organiche e bituminose). Il solfato di calcio contenuto nei gessi e nelle anidriti è stato scomposto in carbonato di calcio (calcite) e zolfo. Nelle miniere marchigiane lo zolfo si è così depositato a vari livelli e in fratture.

La diffusione a vari livelli ha comportato il ricorso a processi di estrazione e separazione dalla roccia piuttosto complessi e lunghi

(metodo dei calcaroni e poi dei forni GILL)



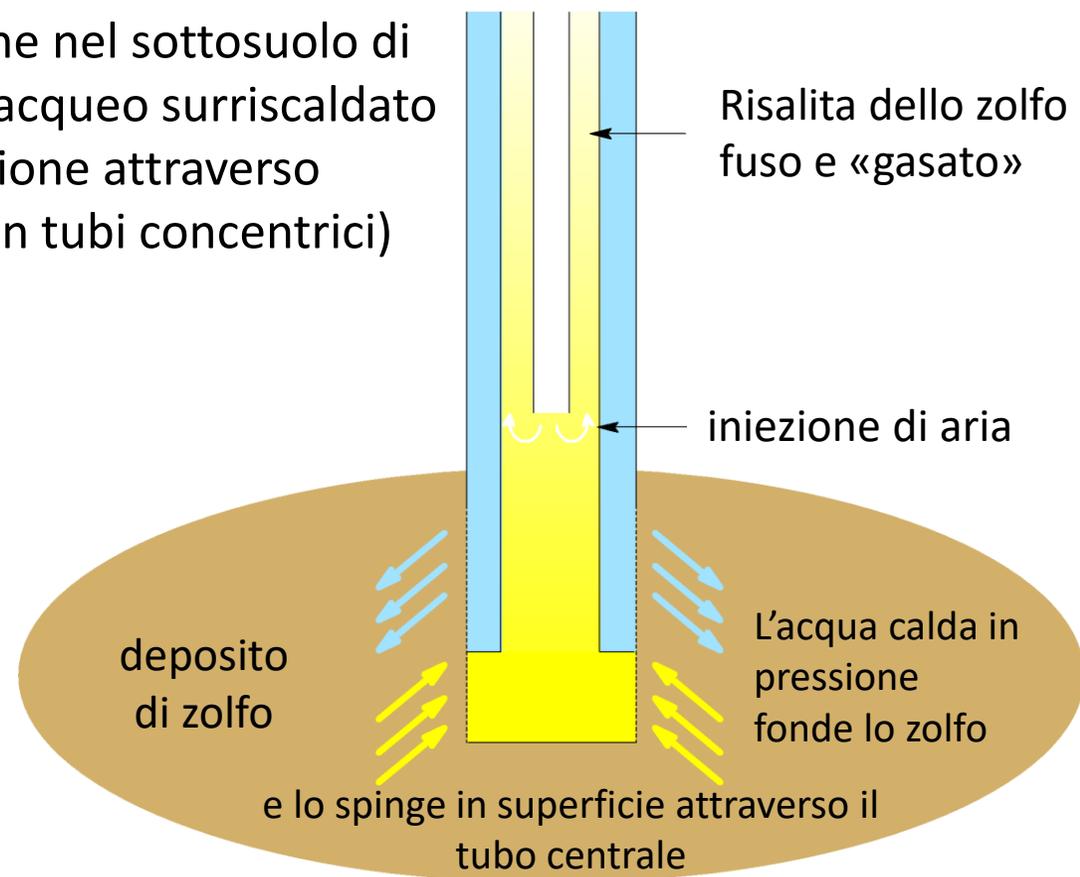
sezione di un calcarone

Ciò ha causato la progressiva chiusura delle miniere della Romagna e delle Marche.

Oggi lo zolfo è estratto anche dagli idrocarburi.

Le miniere romagnole e marchigiane sono così divenute meno competitive rispetto ai giacimenti statunitensi, dove lo zolfo è estratto in sito con il metodo «Frasch»

(iniezione nel sottosuolo di vapore acqueo surriscaldato in pressione attraverso pozzi con tubi concentrici)



**Grazie per l'attenzione
e buona mostra**

luca.martelli@regione.emilia-romagna.it

GIALLO ZOLFO

BOLOGNA

C.N.R.  Slow Science

BIBLIOTECA "D. NOBILI"

Via P. Gobetti, 101

23 GENNAIO → 31 MARZO 2023



DAL LIBRO GIALLO ZOLFO

UNA STORIA DI BAMBINE E MINATORI

DI CIRO SALTARELLI

