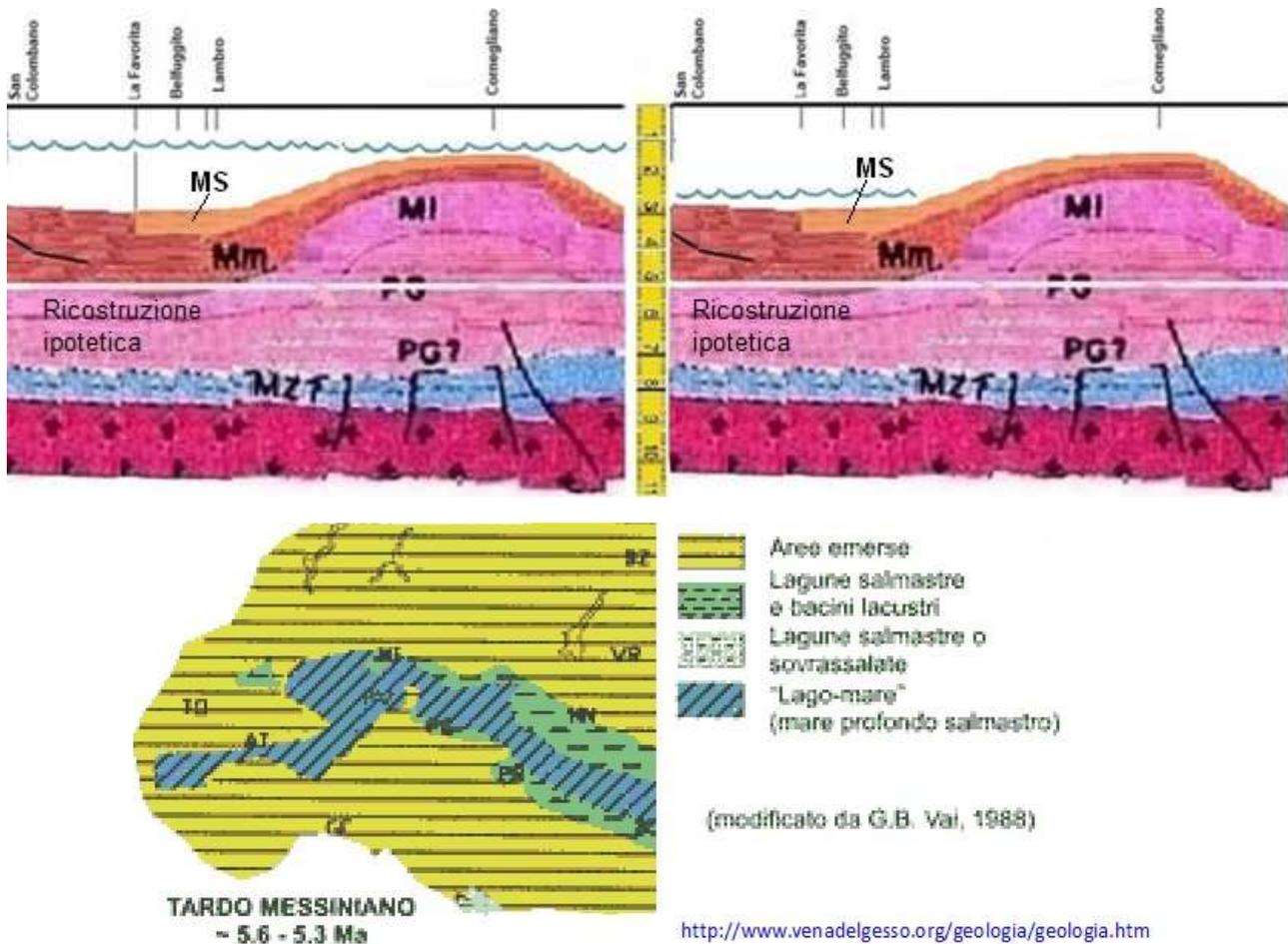


## 9) LE SALINE

Nel corso del miocene superiore (da 11,6 a 5,3 milioni di anni fa), prima della chiusura dello stretto di Gibilterra, il Lodigiano era interamente sommerso, compreso Cornegliano, tanto da comportare la deposizione di sedimenti marini anche sul suo rilievo. Con la chiusura dello stretto il livello del mare scese significativamente, ma il nostro territorio rimase comunque sott'acqua con "risedimentazione di evaporiti" e, successivamente, in condizioni di "Lago- mare profondo salmastro"



Nel tardo Messiniano a seguito delle oscillazioni climatiche e/o tettoniche, si sono alternati ambienti continentali e di transizione. Lo stesso professore G.B. Vai ritiene che nel tardo Messiniano (da 5,6 a 5,3 milioni di anni fa) gran parte delle terre fossero emerse, a seguito della prolungata evaporazione della gran parte delle acque della pianura e nelle poche zone marine rimaste, si era venuta a concentrare una grande quantità di Sali e di minerali.

### RIFLESSI SULLA STORIA LOCALE

#### Le Saline e le Gerette

Due sono le località, nei pressi del nostro territorio, che potrebbero testimoniare questo periodo: una a sud delle colline alle Terme di Miradolo detta appunto Saline<sup>1</sup> (ubicata in prossimità della località "La favorita"), e una a nord delle colline a San Colombano detta "Gerette".

Alessandro Riccardi menziona la cascina Saline: "A quasi 3 kil., a nord ovest di Miradolo, sempre procedendo alle pendici del colle, sorge la Cascina Saline così chiamata dalle acque salate che ancora vi

<sup>1</sup><http://www.termedimiradolo.it/storiaterme.htm>: "Le più antiche notizie della località Saline risalgono al secolo X. Il luogo era caratterizzato da fonti di acqua salina sfruttata per ricavare il sale che poi veniva utilizzato per la cottura del pane, per conservare carni e formaggi, pesci, etc".

sgorgano, e da antichi depositi di sale d'altronde comuni sui colli, ma oramai sfruttati, e dovuti a paduli e lagune formatesi col ritirarsi del mare, in seguito al sollevamento del bacino padano.“. “E' noto che il substrato dei colli di San Colombano è pliocenico sedimentario, caratterizzato dalle argille bleu e dai depositi calcarei madreporici e fossiliferi per eccellenza e qua e là emergenti; “. Vallem Salzarum<sup>2</sup>

Le mineralizzazioni delle acque delle saline “sono variabili passando da quelle salso-solfuree a quelle salso-bicarbonato-alcalino-solfuree per giungere alla più pregiate salso-bromo-iodiche.<sup>3</sup>

Le Saline dovrebbero essersi formate durante la crisi di salinità e sono poi state proiettate verso l'alto dalla spinta appenninica seguendo la stessa sorte della località “La Favorita”. Probabilmente nel Miocene molte altre località nel Lodigiano e nel Pavese hanno ospitato delle saline, ma solo Le Saline e Le Gerette sbalzate verso l'alto, hanno evitato che il successivo ritorno delle acque marine diluisse la presenza del sale. Le Saline e la Favorita sono rimaste spesso non molto sommerse.

## DOCUMENTAZIONE

### Chiusura dello stretto di Gibilterra

Vi consiglio la visione di questi video che ho trovato su youtube:

**Natura e geodinamica del Mediterraneo:** <https://www.youtube.com/watch?v=v6vneBZDW1k>.

**Geologia del Piemonte:** <https://www.youtube.com/watch?v=og5UfxcqWnA> Arpa Piemonte, a cura di Luca Paro e Alessia Zurlo

In lingua spagnola <https://www.youtube.com/watch?v=0G418Sj6b8o>

Questo sito [http://www.biologiamarina.eu/Mari\\_Preistoria3.html](http://www.biologiamarina.eu/Mari_Preistoria3.html) sintetizza efficacemente ciò che è avvenuto “Durante il Miocene si realizzò una nuova configurazione paleogeografica, riguardante il bacino Mediterraneo. Una fase di fratture provocò l'apertura del Mar Ligure, con la formazione di un nuovo bacino, le acque invasero tutta l'attuale pianura Padana ed il resto dell'Italia, lasciando emerse ben poche zone, tra cui parte della Sardegna e della Corsica.

Un famoso giacimento paleontologico di questo periodo, è situato a Mondaino, in Romagna. In questo giacimento sono stati trovati vari resti di pesci perfettamente conservati in strati di “Tripoli”. Con il termine di Tripoli, si intende comunemente una roccia sedimentaria di colore chiaro, porosa, friabile, costituita prevalentemente da resti di microrganismi animali e vegetali. L'ingente abbondanza di questi resti è da mettere in relazione con fenomeni di eutrofizzazione delle acque, cioè a momenti di vera e propria esplosione di fitoplancton. Questa stratigrafia rappresenta l'espressione sedimentaria, della famosa crisi di salinità Miocenica Messiniana. Tra i fossili marini di pesci ritrovati possiamo citare le seguenti Famiglie: Clupeidae (sardine), Myctophidae (pesci lanterna), Sygnathidae (pesci ago), Soleida (sogliole), Bregmacerotidae, Carangidae, Merluccidae e molti altri.”

fonte [http://www.biologiamarina.eu/Mari\\_Preistoria3.html](http://www.biologiamarina.eu/Mari_Preistoria3.html)

“A partire da circa 6 milioni di anni fa (all'interno dell'intervallo di tempo geologico detto Messiniano) il Mediterraneo di allora rimase isolato dall'Oceano Atlantico, disseccandosi ripetutamente e dando luogo alla precipitazione di ingenti depositi evaporitici per quasi 400 mila anni. Tale immane catastrofe ecologica, definita “**crisi di salinità messiniana**”, ha lasciato nella Romagna occidentale un'importante “traccia” rappresentata dalla **Vena del Gesso**, costituita da **15-16 grossi strati (banchi) gessosi** alternati a più sottili **interstrati di argille bituminose** per uno spessore complessivo di circa 150 metri. “

### Crisi di salinità

Le evaporiti (da Wikipedia) sono sedimenti minerali formati dalla deposizione di sali minerali, naturalmente presenti nelle acque, a causa dall'evaporazione che riducendo il volume di acqua fa aumentare la concentrazione dei soluti al di sopra del valore massimo di saturazione, con conseguente precipitazione dei sali. Si formano per evaporazione di ristrette masse d'acqua sulla superficie della Terra. Sebbene tutte le masse d'acqua sia superficiali che sotterranee contengano sali disciolti, per formare dei minerali è necessario che l'acqua evapori nell'atmosfera ed i sali precipitino. Perché ciò avvenga, la massa d'acqua deve finire in un ambiente ristretto in cui gli apporti di nuova acqua siano inferiori al tasso di evaporazione. In genere questo processo avviene principalmente in ambienti aridi con piccoli bacini scarsamente alimentati, come i bacini endoreici o lagune. Man mano che l'acqua evapora, la concentrazione salina

<sup>2</sup> Alessandro Riccardi “Le località e i territori di San Colombano al Lambro” a pagina 195 e 228 - Il Riccardi menziona depositi di calce “sul colmo dei colli” a Pagina 112.

<sup>3</sup> “Infatti, mentre i cloruri, i carbonati, i solfati, i solfuri e i bicarbonati derivano dalla lisciviazione e dalla dissoluzione delle rocce o dei minerali in esse contenute. Il bromo e lo iodio sono elementi indicati nelle acque di derivazione endogena (acque fossili connate). Esiste un collegamento tra le acque mineralizzate e il reticolo di faglie plio-pleistoceniche come da studi morfotettonici. L'emergenza delle acque è generalmente causata dalla presenza di un livello a permeabilità bassa o nulla, rappresentato dalla marna di Sant'Agata Fossili che sta alla base di successioni marine localmente permeabili per porosità e per fenomeni di tipo carsico (calcarei cariati, gessi, conglomerati e arenarie più o meno gessifere del Messiniano)” Luisa Pellegrini e Pier Luigi Vercesi “I Geositi della provincia di Pavia” pag. 92

aumenta e quando si giunge a sovrassaturazione, i sali precipitano dando origine ai minerali. I minerali evaporitici iniziano a precipitare quando la loro concentrazione nell'acqua raggiunge il livello per cui non possono più esistere come soluti. I minerali precipitano in ordine inverso rispetto alla loro solubilità. In particolare: Calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) e dolomite ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) - Gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) e anidrite ( $\text{CaSO}_4$ ) - Halite cloruro di sodio, la cosiddetta salgemma - Silvite un cloruro di potassio e carnallite un cloruro idrato di potassio e magnesio. Per approfondimenti il sito <http://www.venadelgesso.org/geologia/geologia.htm> suggerisce:

- [Inquadramento geografico e geologico dei gessi d'Italia](#) di Franco Cucchi e Chiara Piano, 2003.

- [The record on Messinian events in the Northern Apennines foredeep basins](#) di M. Roveri, A. Landuzzi, M.A. Bassetti, S. Lugli, V. Manzi, F. Ricci Lucchi, G.B. Vai, 2004.

- [Sedimentary and tectonic evolution of the Vena del Gesso basin \(Northern Apennines, Italy\): Implications for the onset of the Messinian salinity crisis \(abstract\)](#) di M. Roveri, V. Manzi, F. Ricci Lucchi, S. Rogledi, 2003.

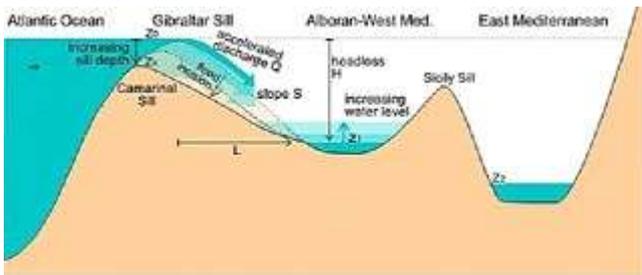
- [Deep clastic evaporites deposition in the Messinian Adriatic foredeep \(northern Apennines, Italy\) \(Poster\)](#) di V. Manzi, S. Lugli, F. Ricci Lucchi, M. Roveri, 2004

- [Chiaro-scuro, cicli, clima e tempo: la vena del Gesso e la geologia del 2000](#) di G.B. Vai, 1999

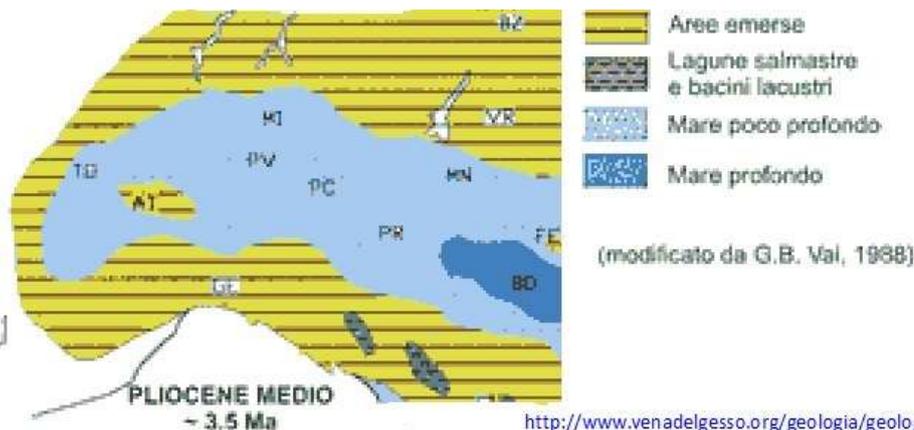
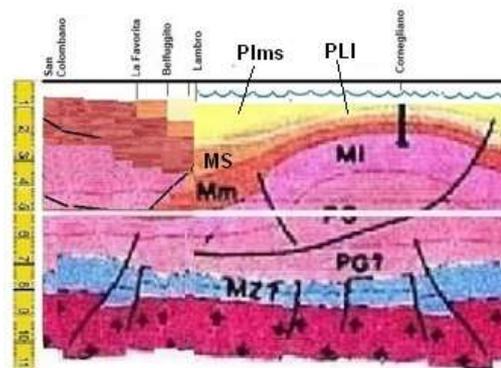
- [www.messinianonline.it](http://www.messinianonline.it)

## 10) RITORNA IL MARE

All'inizio del Pliocene "la riapertura del collegamento tra Mediterraneo e Oceano Atlantico, separati per quasi 700 mila anni, segnò la fine della "crisi di salinità messiniana": Il Nord Italia, ricolmato da acque atlantiche a salinità normale e ripopolato da organismi marini, si trasformò in un ampio golfo delimitato a nord dalle Alpi e a sud-ovest dai primi settori di catena appenninica già emersi. I sedimenti (del Pliocene) documentano perciò l'antico fondale fangoso che, per oltre 4 milioni di anni (da 5,3 a poco meno di un milione di anni fa), occupò gran parte del cosiddetto "Golfo padano"<sup>4</sup>



<https://gaetaniumbero.wordpress.com/2013/06/03/il-mediterraneo-si-riempi-in-due-anni/>



Il Professor G.B Vai 1988 ritiene che il nostro territorio<sup>5</sup> nel pliocene medio, 3,5 milioni di anni fa, fosse sommerso da una mare poco profondo.

In questa epoca si verificarono probabilmente forti scosse di terremoto che sconvolsero il nostro territorio, il thrust che attraversa il nostro territorio ed emerge dopo Cornegliano ne è una macroscopica evidenza. In poco tempo si spostarono masse straordinarie nel sottosuolo.

Attorno al Colle, nel Pliocene Medio e Superiore, i sedimenti livellarono il territorio alla stessa altezza (circa - 500 metri rispetto ad oggi), coprendo anche il rilievo di Cornegliano: per la prima volta si poteva individuare di un'estesa area con la stessa altitudine, il futuro basamento della pianura Padana. Il nostro territorio, in parte sopraelevato dalla spinta meridionale degli Appennini, che generò gli accavallamenti post-tortoniani, ha anticipato questo fenomeno rispetto al pavese che invece si trovava, nel Pliocene Medio-Superiore, ad una altezza nettamente inferiore: solo i sedimenti del quaternario hanno compiuto il livellamento con il nostro territorio.

<sup>4</sup><http://www.venadelgesso.org/geologia/geologia.htm> . Si veda anche Luisella Pellegrini e Pier Luigi Vercesi "I geositi della provincia di Pavia" a Pag. 24

<sup>5</sup>Le piantine redatte dal Proff. G.B. Vai, rappresentano il Nord Italia delimitato dagli attuali confini geografici: ovviamente la pianura era molto più ampia e si è progressivamente ristretta.