

---

# LE SALSE DELL'EMILIA-ROMAGNA: CARTOGRAFIE A CONFRONTO

*Maria Teresa De Nardo \**

*con contributi di: Daniele Bonaposta \*\*, Annalisa Parisi \*\*\* e Stefano Segadelli \**

(\* ) Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna; (\*\* ) Libero Professionista, Esperto in Cartografia GIS; (\*\*\*) Geologa, Libera Professionista

---

## 4

Conclusioni ed applicazioni

## Conclusioni ed applicazioni

Le pagine precedenti descrivono i contenuti di un nuovo strato informativo, che andrà ad arricchire le banche dati del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. Si riferisce alle salse o “vulcanelli di fango”, inquadrando nell’ambito delle manifestazioni di venuta a giorno di fluidi nell’Appennino emiliano-romagnolo (soprattutto in quello emiliano) storicamente documentate. I dati derivano dalla lettura in chiave moderna delle pubblicazioni originali, risalenti ai primi anni del secolo scorso, citate in altri inventari successivi.

Le salse si evolvono localmente, anche mutando il loro stato di attività, ma mantenendo una collocazione geografica stabile e storicamente ben documentata.

I dati, in larga misura anche verificati in campagna, sono predisposti per essere pubblicati nel Catalogo “minERva” della Direzione Cura del Territorio e dell’Ambiente; sono infatti utilizzabili ad una scala di dettaglio e semi-dettaglio, comparabile (ad esempio) con quella della documentazione geologica a corredo degli strumenti di pianificazione territoriale di ambito comunale o di area vasta.

Dalle cartografie ottenute e dal confronto con la cartografia geologica si ricavano alcune indicazioni applicative sulle salse emiliano-romagnole, che si prestano anche ad essere sviluppate attraverso successivi approfondimenti.

---

### *Geologia*

---

Le salse sono il prodotto della miscela in profondità tra metano, acque salate di origine fossile e sedimenti. Raggiungono il massimo sviluppo dove le unità del Dominio Ligure e della Successione Epiligure ricoprono (con spessori di ordine chilometrico) le unità strutturalmente più profonde della catena, nelle quali ha origine il metano cosiddetto “termogenico”, in condizioni di temperatura e pressione elevate.

Sono spesso associate alla venuta a giorno di acque sotterranee a peculiare mineralizzazione, anche oggetto di concessione mineraria per l’uso termale (storicamente o in tempi attuali), il cui pompaggio può generare anche variazioni nella circolazione dei fluidi di sottosuolo, che alimentano le salse più prossime.

Sono concentrate in prossimità del margine appenninico padano, o comunque dove si verificano delle condizioni strutturali favorevoli quali: in profondità, la presenza di sovrascorrimenti attivi, che sollevano le unità geologiche sede di fluidi (idrocarburi, acque salate) e pressurizzati dalla compressione in atto; ad un livello più superficiale, deformazioni attive in condizioni di ridotto carico litostatico, con movimenti distensivi che favoriscono la pervietà dei sistemi di fratturazione; presenza di faglie affioranti e connesse alle strutture profonde, utilizzate per la venuta a giorno di fluidi e fango.

---

### *Attività*

---

L’attività delle salse segue stili differenti: una fuoriuscita costante di gas e fanghi, tipica dei “vulcanelli” in argille o con pezzame detritico minuto (Nirano, Madonna di Pujanello, Casola Querciola); parossismi con proiezione di materiali (Regnano, Montegibbio fino ai primi del ‘900); attività discontinua (Centora, Canalina) o quiescenza (Montegibbio, allo stato attuale). In Bonaposta e De Nardo (2017) è commentato il confronto tra le attivazioni storiche dei gruppi maggiormente documentati.

La costante e naturale emissione di fluidi causa subsidenza, evidenziata dalle scarpate che circondano i “campi” di alcune saline (Regnano, Sassuno)

In presenza di fango sufficientemente denso, lo spazio creato dalla subsidenza è occupato da materiali, a formare coni oppure rilevati naturali; questi ultimi sono curvilinei e ripetono (a scala diversa) la tipica geometria circolare elementare che hanno le singole bocche lutivome già al loro formarsi (Regnano, Centora, Montegibbio nel passato).

Le saline storicamente indicate come attive con episodi parossistici (Regnano, Montegibbio nel passato) sono anche caratterizzate da depositi di fango con detriti litici eterometrici, che facilitano la formazione di “tappi” di sedimento con incremento della pressione del gas in prossimità della superficie.

---

### *Uso del suolo*

---

Le saline sono un fenomeno geologico in costante evoluzione. Le saline di Nirano, con la relativa Riserva, rientrano in un'area naturale protetta dove, dal 1982, la riacquistata condizione di naturalità ha permesso il ripristino e la conservazione delle forme caratteristiche di questi fenomeni geologici (De Nardo, 2019). Il tema della fruizione in sicurezza della Riserva è stato oggetto di uno studio interdisciplinare coordinato dall'Università di Modena (Castaldini *et alii*, 2017a).

Rispetto al passato, altre saline sono attualmente localizzate in prossimità di aree urbanizzate, per effetto delle trasformazioni dell'uso del suolo che si sono verificate soprattutto dall'ultimo Dopoguerra.

E' il caso di quelle di Regnano (figura 32), a tutt'oggi attive, e di quelle di Sassuolo-Montegibbio (figura 33). Nelle due figure sono rappresentati i depositi delle saline (azzurro) sulla topografia della Carta del Regno d'Italia (prima edizione post-Unitaria di fine '800); in rosso i contenuti della Carta Tecnica Regionale a scala 1:25.000 “eccedenti” la carta storica, dove si apprezzano le aree urbanizzate e la viabilità recenti.

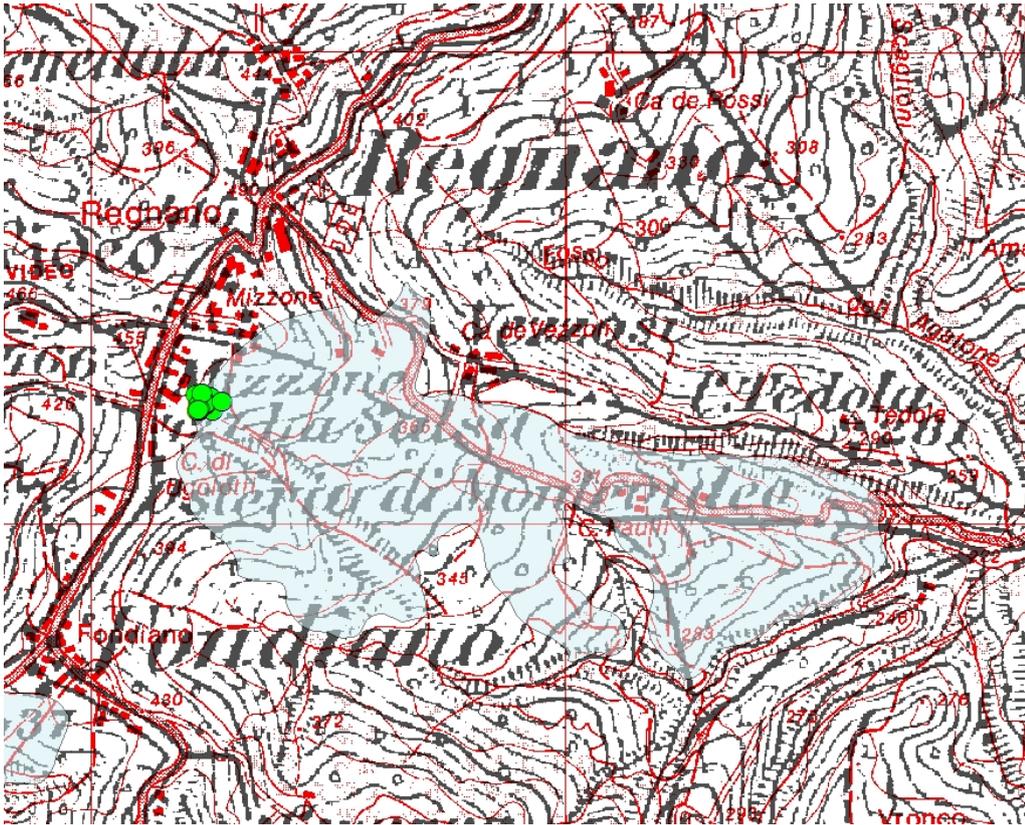


Figura 32 – le Salse di Regnano (punti verdi), attive, nel confronto tra carte topografiche attuali e storiche. Spiegazioni nel testo.

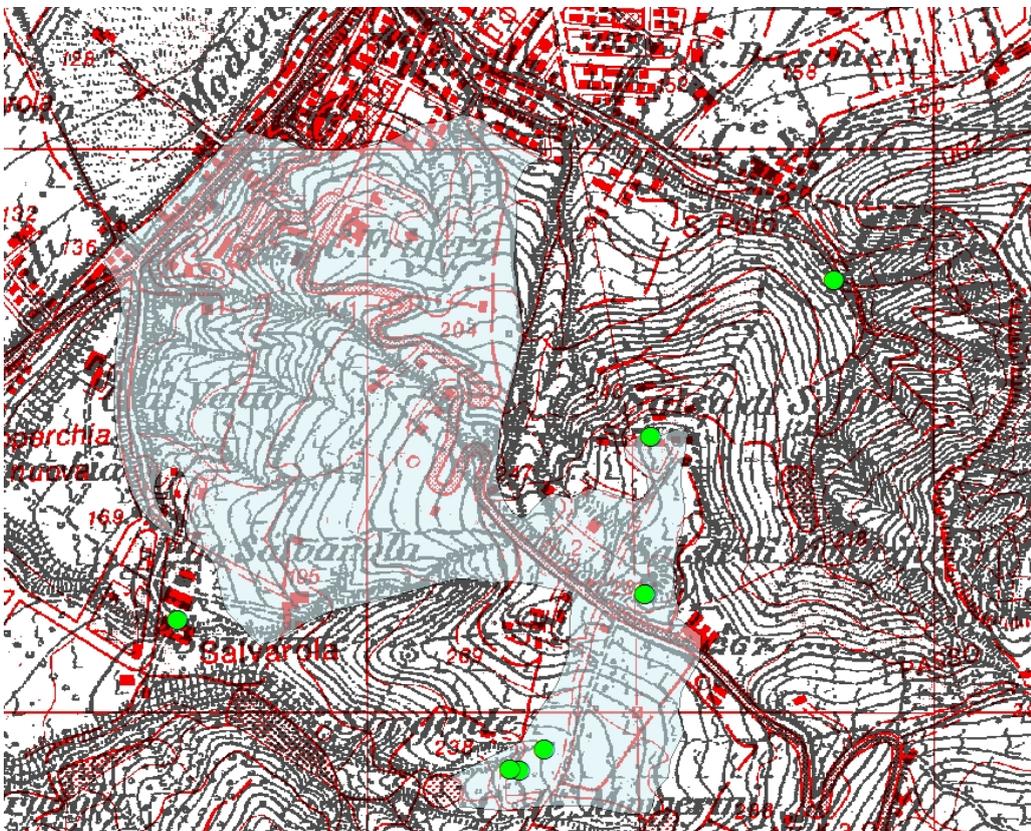


Figura 33 - le Salse di Sassuolo (punti verdi), in stato di relativa quiescenza, nel confronto tra carte topografiche attuali e storiche. Spiegazioni nel testo.

Soprattutto nel caso della Salsa di Sassuolo, la quiescenza pluridecennale del punto di emissione superiore (Montegibbio) ha incoraggiato l'urbanizzazione dei terreni estesamente interessati dai depositi.

Al di là dei casi richiamati, più in generale è opportuno prevedere per questi fenomeni geologici attivi delle zone di tutela "ristrette" (per il mantenimento o il ripristino di condizioni di naturalità, anche in relazione all'uso agricolo) ed "allargate". Queste avranno forma e dimensione idonee ad includere le forme generate dalle manifestazioni attuali e del passato, comprendendo i settori di possibile evoluzione nello spazio delle stesse.

Le moderne tecnologie basate sul telerilevamento con immagini satellitari, forniscono delle possibilità di applicazione che vanno approfondite, per il monitoraggio delle aree interessate dalle salse; come livello minimo, tali monitoraggi restituiscono le variazioni degli spostamenti verticali del terreno, permettendo di seguire in modo evolutivo (anche se non in tempo reale) i segnali di eventuali dinamiche in atto e con costi accessibili.

Nei progetti di valorizzazione ai fini escursionistici e turistici si terrà conto delle esigenze di sicurezza, in relazione allo stile dell'attività delle salse.

In tutti i casi, anche per la convivenza con questi fenomeni geologici è fondamentale il presidio e la segnalazione da parte di chi conosce e vive sul territorio.

## Bibliografia consultata

AA.VV. (1999) - I beni geologici della provincia di Modena. Provincia di Modena

AA.VV. (2001-2005) – Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000. Foglio 199 “Parma Ovest”; Foglio 200 “Reggio nell'Emilia”; Foglio 218 “Castelnovo nei Monti”; Foglio 219 “Sassuolo”; Foglio 238 “Castel San Pietro Terme”.

AA.VV. (2016) – Acqua dalle Rocce, una ricchezza della Montagna. Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/acque/risorse-valorizzazione-montagna/acqua-dalle-rocce-una-ricchezza-della-montagna>

Bertacchini M. (2014) - Quando il petrolio era un “Olio di Sasso” miracoloso. Atti Atti Soc. Nat. Mat. Modena 145 (2014)

Biasutti R. (1907) - Le salse dell'Appennino settentrionale, Mem. Geogr. 2, pubbl. suppl. alla Riv. Geogr. It.

Bonaposta D., De Nardo M.T., 2017 – Attivazioni storicamente documentate delle salse del margine appenninico modenese e reggiano . In: Dorian Castaldini D., Conventi M.,

Coratza P. e Tosatti G., a cura di. (2017) Studi interdisciplinari in Scienze della Terra per la fruizione in sicurezza della Riserva Naturale delle Salse di Nirano. Atti Soc. Nat. Mat. Modena. Supplemento vol.148.

Bonini M. (2008) - I vulcani di fango Emiliani: retrospettiva e prospettive. Geoitalia, 22, 12- 21

Bonini M. (2012) - Mud volcanoes: Indicators of stress orientation and tectonic controls. Earth-Science Reviews, 115, 121–152

Castaldini D., Conventi M., Coratza P. e Tosatti G., a cura di. (2017a) Studi interdisciplinari in Scienze della Terra per la fruizione in sicurezza della Riserva Naturale delle Salse di Nirano. Atti Soc. Nat. Mat. Modena. Supplemento vol.148.

Castaldini D., Coratza P., De Nardo M.T., (2017b) – Geologia e Geomorfologia delle Salse di Nirano. In: In: Castaldini D., Conventi M., Coratza P. e Tosatti G., a cura di. (2017) Studi interdisciplinari in Scienze della Terra per la fruizione in sicurezza della Riserva Naturale delle Salse di Nirano. Atti Soc. Nat. Mat. Modena. Supplemento vol.148.

Camerana E., Galdi B. (1911) - I giacimenti petroliferi dell'Emilia-Romagna. Studio pubblicato dal Regio Ufficio Geologico

Cantonati M, Segadelli S., Ogata K., Tran H., Sanders D., Gerecke R., Rott E., Filippini M., Gargini A., Celico F. (2016) - A global review on ambient Limestone-Precipitating Springs (LPS): Hydrogeological setting, ecology, and conservation. *Sci Total Environ.* 2016 Oct 15;568:624-637.

Capozzi R., Picotti V. (2002) - Fluid migration and origin of a mud volcano in the northern Apennines (Italy): the role of deeply rooted normal faults. *Terra Nova* 14, 363–370.

Capozzi R., Picotti V. (2010) - Spontaneous fluid emissions in the Northern Apennines: geochemistry, structures and implications for the petroleum system., in: *Hydrocarbons in Contractual Belts*, LONDON, The Geological Society, 2010, pp. 115 – 135.

De Nardo (2019) – Le Salse di Nirano, tra passato e presente. Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/temi/acque/risorse-valorizzazione-montagna/salse-vulcani-fango>

Doderlein, Pietro (1859) - L'acqua minerale della sorgente salso-iodica della della Salvarola presso Sassuolo, Memorie Regia Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Modena

Govi (1906) – Appunti su alcune salse e fontane ardenti della Provincia di Modena. *Rivista Geografica Italiana*, 13, 425-431

Govi (1908) – Di alcune salse delle province di Modena e Reggio. *Rivista Geografica Italiana*, 15, 265-280.

Mulas, Marco; Bayer, Benedikt; Bertolini, Giovanni; Bonacini, Francesco; Leuratti, Enrico; Pizziolo, Marco; Simoni, Alessandro; Corsini, Alessandro (2016) - Impulsive ground movements in the mud volcanoes area of "le Sarse" di Puianello (Northern Apennines, Modena, Italy): Field evidence and multi-approach monitoring. *Rend. Soc. Geol.It.* vol. 41, 251-254

Stöhr E., 1867 – Schiarimenti intorno alla carta delle salse e delle località oleifere di Montegibbio. *Annuario Soc. Nat. in Modena*, 2, pp. 169-178.

Scicli A. (1972) – L'attività estrattiva e le risorse minerarie della regione Emilia-Romagna. Modena, Poligrafico