

# Studio monografico sull'idrotermalismo e sulle mineralizzazioni fluorite–barite della Sicilia nord-occidentale non connesse a processi magmatici

Dalla scoperta casuale di Poggio Balate a un modello regionale

*Francesco Speciale, Maggio 2026*

## Abstract

La scoperta delle mineralizzazioni di Poggio Balate non nacque da un progetto mirato, ma da un episodio inatteso, un caso di serendipità: frammenti di fluorite rinvenuti durante le ricerche di tesi in un settore del Monte San Calogero ritenuto geologicamente privo di qualunque interesse mineralogico o giaciturale. Quell'anomalia, inizialmente isolata, si rivelò nel tempo il primo indizio di un sistema idrotermale non magmatico esteso nella Sicilia nord-occidentale. Osservazioni successive, condotte nell'arco di più decenni, mostrarono come tracce mineralogiche analoghe affiorassero in contesti litologici differenti, suggerendo un processo regionale capace di attraversare unità sedimentarie e ambienti deposizionali eterogenei. Un secondo ritrovamento inatteso, avvenuto anni dopo in una cava presso Calatafimi, confermò l'esistenza di barite in un diverso contesto litologico; si trattava di una successione di rocce pelagiche all'apparenza prive di segnali idrotermali. La monografia ricostruisce questo percorso di ricerca, da un indizio fortuito alla definizione di un modello interpretativo che integra dati mineralogici, osservazioni di terreno e confronti regionali, delineando la presenza di un sistema idrotermale regionale persistente e finora poco riconosciuto.

## Glossario minimo

**Acque ipotermali** Acque naturali tiepide. **Acquifero carbonatico** Strato di rocce calcaree che contiene acqua sotterranea. **Alto strutturale** Zona "alta" della crosta formata da pieghe o sollevamenti; facilita la risalita dell'acqua. **Ammonite** Cefalopode estinto con conchiglia a spirale piana, suddivisa in camere interne. Diffuse nei mari mesozoici, le ammoniti sono utilizzate come fossili guida per la datazione delle successioni sedimentarie. **Antiforme** Piegatura delle rocce convessa verso l'alto. **Basinale** Relativo ai fondali di antichi mari o laghi profondi, lontani dalle coste, e ai loro sedimenti. **Carsismo** Cavità e grotte che si formano nei calcari. **Cavità carsiche** Vuoti naturali dove l'acqua può depositare minerali. **Ellipsactinie** Gruppo di organismi marini estinti, affini a coralli o spugne (idrozoï), che dà il nome a particolari formazioni rocciose mesozoiche tipiche dell'Appennino e della Sicilia. **Entalpia** Quantità di energia termica contenuta in un fluido geotermico, utile a descriverne la capacità di trasportare calore durante la circolazione nel sottosuolo. **Facies Imerese** Successione di rocce sedimentarie della Sicilia occidentale, originatasi nei fondali marini profondi dell'antico oceano Tetide tra il Triassico e il Miocene, tra 230 e 20 milioni di anni fa. **Favara** Termine siciliano che indica una sorgente naturale, in genere a bassa temperatura e con portata modesta, spesso legata alla risalita di acque lungo fratture o discontinuità tettoniche. **Idrotermalismo non magmatico** Acque calde che risalgono dal sottosuolo senza legami con vulcani. **Miscelazione** Incontro tra acque profonde e acque superficiali. **Monoclinale di rampa** Strato roccioso inclinato in un'unica direzione, che forma una "rampa" naturale. **Precipitazione** Deposito di minerali quando l'acqua cambia composizione. **Sorgente sulfurea** Sorgente naturale in cui l'acqua contiene idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), responsabile dell'odore caratteristico, indicativo di processi geochimici del sottosuolo profondo. **Tardo-alpino** Ultima fase della formazione della catena appenninico-maghebide. **Tettonica distensiva** Fase in cui la crosta si apre e crea nuove fratture.

## **Prefazione**

*Ci sono scoperte che nascono da un progetto, e altre che nascono da un imprevisto caso di serendipità. Questa storia appartiene alla seconda categoria. Durante le ricerche per la tesi di laurea, in un settore del Monte San Calogero che non prometteva nulla di più di ciò che studi precedenti e carte geologiche avevano già delineato, un dettaglio inatteso — frammenti di fluorite sparsi nel terriccio calpestato dagli animali al pascolo — aprì un percorso di ricerca che avrebbe richiesto decenni per essere compreso.*

*All'epoca, quella mineralizzazione appariva come un'anomalia isolata. Solo molto più tardi, grazie a osservazioni indipendenti, confronti regionali e alla persistenza di un interrogativo rimasto aperto, sarebbe diventato chiaro che quell'incontro casuale era la prima tessera di un mosaico più ampio: un sistema idrotermale non magmatico che attraversa la Sicilia nord-occidentale, lasciando tracce mineralogiche e idrotermali in luoghi apparentemente scollegati.*

*Un decennio dopo, un nuovo indizio emerse in modo altrettanto inatteso. Successe nel corso di una visita a una cava di pietrisco in contrada Rocca Che Parla, presso Calatafimi, organizzata per la raccolta di ammoniti, che mi accorsi di qualcosa di insolito: alcuni blocchi avevano un peso sorprendentemente elevato. Le rocce affioranti nella parte superiore della cava erano i calcari micritici pelagici che conoscevo bene — ricchi di ammoniti, belemniti e brachiopodi — e nulla, in quella successione regolare e fine, lasciava immaginare la presenza di mineralizzazioni.*

*Fu invece in un livello sottostante, messo in luce dal fronte di scavo, che riconobbi qualcosa di sorprendente: frammenti contenenti barite, con un habitus del tutto analogo a quello osservato anni prima a Poggio Balate. Ritrovare la stessa mineralizzazione in un contesto litologico così diverso — qui calcari pelagici stratificati, là breccie calcaree da erosione di scogliera — suggeriva che il fenomeno non fosse legato a un ambiente specifico, ma a un processo più ampio e persistente.*

*Questa monografia ricostruisce quel percorso: dalla scoperta iniziale alla costruzione di un modello regionale.*

## 1. La scoperta originaria: Poggio Balate – Monte San Calogero

La prima scoperta avvenne a Poggio Balate, sul versante nord occidentale del Monte San Calogero. Il contesto era quello tipico della geologia locale: calcari mesozoici, brecce a *Ellipsactinie* riconducibili all'*Unità Stratigrafica in Facies Imerese*, coperture numidiche e fratture tardo-alpine. Nulla che suggerisse la presenza di mineralizzazioni idrotermali.

Eppure, comparvero, nascosti tra le rocce e sotto il manto erboso:

- barite pura in cristalli tabulari
- fluorite di qualità gemmologica
- relazioni dirette tra mineralizzazione e forme di carsismo epigeo
- assenza totale di solfuri e presenza di croste di ossidi di ferro

Era un'anomalia evidente, ma priva di un contesto interpretativo. E tuttavia, fin da allora, alcuni indizi lasciavano sospettare che non si trattasse di un semplice episodio mineralogico locale. La presenza di barite e fluorite in un ambiente carbonatico fratturato, l'associazione con forme di carsismo epigeo e l'assenza di solfuri suggerivano — sia pure in modo ancora intuitivo — una possibile genesi idrotermale.

Un sospetto rafforzato dal fatto che Termini Imerese è sede, da epoca romana, di manifestazioni idrotermali di basso grado, sfruttate per le loro proprietà terapeutiche nelle antiche *Thermae Himerenses*.

Negli anni successivi, quel primo indizio non rimase isolato. Studi e ricerche specifiche avviati presso l'Istituto di Mineralogia di Palermo portarono infatti al rinvenimento delle stesse mineralizzazioni — barite e fluorite con identiche caratteristiche — in rocce appartenenti alla medesima successione carbonatica, la Formazione Crisanti, affiorante a Rocca Grande, nel territorio di Caccamo.

Il ripetersi della stessa associazione mineralogica in contesti litologici analoghi, ma in siti differenti della dorsale, confermava che il fenomeno non era circoscritto a Poggio Balate: esisteva un processo più ampio, ancora da definire, ma chiaramente attivo su scala regionale.

La tesi proseguì con altri attori, la vita scientifica prese altre direzioni, ma quella immagine rimase sospesa, come il frammento di un discorso ancora da formulare.

## 2. Il Monte San Calogero: struttura e idrogeologia

La litologia complessiva che costituisce la struttura dell'area è quella dell'*Unità Stratigrafica in Facies Imerese*, una lunga successione calcareo-marnosa e silicea che si estende dal Trias superiore all'Oligocene. Monte San Calogero, che in superficie appare come una dorsale monoclinale di rampa con forte pendenza verso oriente, rappresenta l'espressione morfologica di una antiforme sepolta: un alto strutturale che ha funzionato come collettore e via di risalita per fluidi profondi.

È proprio questa architettura — un nucleo anticlinale fratturato, immerso nelle successioni imeresi — a costituire la chiave interpretativa sia per la mineralizzazione di Poggio Balate, sia per la presenza della sorgente ipotermale storica della Favara, in territorio di Caccamo, oggi estinta ma documentata dalle fonti locali. La dorsale ha agito come un sistema di drenaggio

naturale, convogliando fluidi a bassa temperatura lungo le fratture tardo-alpine e i livelli più permeabili della successione.

Questa configurazione — un alto strutturale sepolto, fratturato e connesso a un sistema di drenaggio profondo — rappresenta la chiave per comprendere sia la mineralizzazione di Poggio Balate sia la presenza, sul versante meridionale della dorsale, della sorgente ipotermale storica della Favara, in territorio di Caccamo, oggi estinta ma documentata dalle fonti locali.

### 3. La Favara: un idrotermalismo recente

La Favara, attiva fino al XVII secolo e resa irregolare dal sisma del 1693, rappresenta la manifestazione più evidente di un sistema idrotermale a bassa entalpia. Le fonti storiche e tecniche riportano temperature comprese tra 20 e 23 °C e una portata che, nel 1930, raggiungeva i 36 L/sec, con un chimismo dominato da bicarbonato calcico, indicativo di un acquifero carbonatico profondo.

Un sondaggio geognostico recente, eseguito a sud-est dell'antica sorgente, ha intercettato la stessa falda a 22 °C, localizzata quasi alla base del membro carbonatico delle breccie a Rudiste. La struttura individuata coincide con la prosecuzione orientale dell'antiforme sepolta che alimentava la Favara, confermando che il circuito idrotermale è tuttora attivo in profondità.

La Favara dimostra che il Monte San Calogero non è un sistema fossile: è un organismo idrotermale giovane, episodico, ancora in equilibrio dinamico.

#### Bibliografia essenziale sul territorio

##### 1. ISPRA – Carta Idrogeologica d'Italia

Servizio Geologico d'Italia – ISPRA. Carta Idrogeologica d'Italia, Fogli 595 *Termini Imerese* e 596 *Caccamo*. Roma: ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. *(Fonte ufficiale per dati su acquiferi carbonatici, chimismo bicarbonato-calcico, temperature e portate delle sorgenti ipotermali.)*

##### 2. Regione Siciliana – Studio idrogeologico delle acque sotterranee

Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente. Studio idrogeologico delle acque sotterranee della Sicilia nord-occidentale. Palermo: Regione Siciliana. *(Fonte istituzionale per dati storici sulla Favara: temperatura 20–23 °C, portata fino a 36 L/sec, chimismo bicarbonato-calcico, collegamento con acquifero carbonatico profondo.)*

##### 3. Regione Siciliana – Geosito “Monte San Calogero”

Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente. Geositi della Sicilia: Monte San Calogero. Palermo: Regione Siciliana. *(Fonte istituzionale per la descrizione della struttura anticlinale, litologie imeresi, assetto tettonico e relazione con la circolazione idrica profonda.)*

##### 4. Altro – vedi alla pagina bibliografia essenziale

## **4. Mineralizzazioni fluorite–barite: caratteristiche e implicazioni**

Le mineralizzazioni osservate a Poggio Balate e Rocca Grande presentano caratteristiche peculiari:

La mineralizzazione si presenta con caratteristiche ricorrenti, riconoscibili in tutti i siti finora noti. La fluorite compare in cristalli zonati, talvolta con dimensioni centimetriche e di qualità gemmologica, spesso con brillantezza e trasparenza inattesa per il contesto litologico, mentre la barite si presenta sia in sottili forme tabulari in paragenesi con la fluorite, sia in masse compatte, di purezza eccezionale e con frattura madreperlacea, spesso organizzata in croste centimetriche affioranti.

L'assenza quasi totale di solfuri, accompagnata dalla presenza di ossidi di ferro, conferisce al sistema un'impronta nettamente ossidante. I minerali precipitano in cavità carsiche e in fratture, sfruttando vuoti epigei o discontinuità strutturali che hanno favorito la circolazione dei fluidi.

La distribuzione è discontinua nello spazio: le occorrenze principali si trovano a Poggio Balate e a Rocca Grande, con ritrovamenti sparsi in altri punti tra la dorsale di Monte San Calogero e il Fiume San Leonardo, sempre entro livelli carbonatici attribuibili alla Formazione Crisanti.

Questi elementi indicano un sistema idrotermale a bassa temperatura (20–80 °C), non magmatico, controllato da:

- circolazione profonda,
- miscelazione con acque superficiali,
- cavità carsiche preesistenti.

Le temperature stimate risultano compatibili con un gradiente geotermico ordinario dell'area, pari a circa 30 °C ogni 1000 m, indicando che la sorgente termica del sistema poteva collocarsi a profondità dell'ordine di 2.000–3.000 m, senza richiedere alcuna anomalia magmatica o regionale, già esclusa dagli studi geochimici disponibili.

Il sistema non mostra alcuna relazione con le acque termali di Termini Imerese. Le masse amorfe di fluorite rinvenute nella Rocca appartengono a episodi di precipitazione legati al circuito idrotermale superficiale, distinto e indipendente sia dal circuito ipotermale profondo che alimentava la Favara, sia dallo stesso circuito che sostiene le sorgenti termali di Termini Imerese.

## **5. La seconda tessera: Calatafimi – Rocca che Parla**

Un decennio dopo la scoperta, pubblicata in sede di laurea nel 1974 e precedente a qualsiasi sistematizzazione scientifica del fenomeno, un'altra osservazione isolata aveva già anticipato il quadro generale. Nella cava di pietrisco di Rocca che Parla, presso Calatafimi, fu infatti individuata la barite in cavità e fratture (vedi sopra).

Le analogie con Poggio Balate risultavano sorprendenti:

- la stessa associazione mineralogica,
- la stessa assenza di solfuri,
- la stessa relazione con fratture tardo-alpine.

Questa ricorrenza suggeriva già allora che il fenomeno non fosse locale. La segnalazione della seconda località, trasmessa al gruppo di mineralogia con cui intrattenevo un rapporto di collaborazione scientifica libero e non formale, contribuì a orientare l'attenzione verso l'area compresa tra Alcamo e Calatafimi. Fu in questo contesto che, negli anni successivi, continuarono gli studi geochimici e isotopici specifici sulle mineralizzazioni barite-fluorite presenti nel territorio, con l'obiettivo di chiarire l'origine dei fluidi mineralizzanti e la loro eventuale estensione regionale.

Le analisi isotopiche dello stronzio ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) misero in evidenza valori compatibili con acque di circolazione profonda che avevano interagito con le successioni carbonatiche mesozoiche, senza indicare apporti significativi da sorgenti magmatiche o da litologie silicoclastiche. L'assenza di segnali riconducibili a zolfo ridotto o a processi di riduzione batterica del solfato confermava un ambiente ossidante e a bassa temperatura, coerente con paragenesi prive di solfuri e con mineralizzazioni sviluppate lungo fratture tardo-alpine.

Nel loro insieme, questi risultati mostrarono che le mineralizzazioni di Alcamo–Calatafimi non rappresentavano un episodio isolato, ma si inserivano in un quadro regionale più ampio, caratterizzato dalla ricorrenza della coppia barite–fluorite in contesti strutturali analoghi. Ne derivò un modello genetico comune per le mineralizzazioni della Sicilia occidentale, riconducibile a una fase di circolazione idrotermale tardiva, diffusa e non legata a processi magmatici.

## **6. Il termalismo sulfureo di Segesta – Castellammare del Golfo**

L'area di Segesta e Castellammare del Golfo, che ricade nello stesso aereale strutturale di Calatafimi, ospita un termalismo sulfureo attivo, caratterizzato da acque ricche in  $\text{H}_2\text{S}$  e da temperature relativamente elevate. In questo settore il sistema idrotermale si manifesta in forma più evidente, ma la logica di fondo rimane la stessa: una circolazione profonda canalizzata da fratture tardo-alpine, con risalita di fluidi mineralizzati in contesti carbonatici:

- fluidi profondi,
- fratture profonde,
- contesto carbonatico,
- assenza di magmatismo recente.

Il termalismo sulfureo rappresenta la variante “calda” analogo al sistema che a San Calogero produce fluorite e barite.

## **7. Sclafani Bagni: un archivio idrotermale storico**

La sorgente sulfurea di Sclafani Bagni, nota fin dall'antichità, conferma che lungo l'arco interno siciliano esiste una rete di risalita di fluidi profondi. Qui il chimismo è diverso (prevalentemente sulfureo), ma il meccanismo è analogo:

- fratture profonde,
- stesso contesto carbonatico,
- fluidi basinali,
- interazione con carbonati.

A questa rete idrotermale appartiene anche la sorgente termale di Cefalà Diana, in provincia di Palermo, nota per le sue acque medio-calde che sgorgano alla base del Monte Chiarastella con temperature comprese tra 36 e 38 °C. Il complesso termale medievale, costruito secondo la tipologia islamica *hammah*, sfruttava direttamente la sorgente che emergeva dalla roccia senza necessità di riscaldamento artificiale.

Pur con un chimismo diverso rispetto a Sclafani Bagni — qui le acque non sono solfuree ma bicarbonato-calciche — il meccanismo di alimentazione è analogo:

- risalita lungo fratture profonde,
- drenaggio attraverso un acquifero carbonatico,
- interazione con le litologie mesozoiche della dorsale,
- stabilità del flusso termale nel tempo.

Cefalà Diana rappresenta dunque un ulteriore tassello del sistema idrotermale dell'arco interno siciliano, confermando che la circolazione di fluidi profondi è un fenomeno diffuso e strutturalmente controllato, non limitato ai soli casi di Termini Imerese e Sclafani Bagni.

## 8. Un modello regionale: un sistema idrotermale diffuso

L'insieme delle evidenze raccolte nei diversi siti della Sicilia nord-occidentale permette di delineare un modello idrotermale di scala regionale, articolato in più fasi e riconoscibile attraverso segnature geochemiche e strutturali ricorrenti.

### 8.1 Origine profonda (Eocene–Oligocene)

La prima fase è legata alla storia profonda del basamento sedimentario durante la compressione alpina. In questo contesto, fluidi basinali ricchi in fluoro, bario, CO<sub>2</sub> e zolfo vennero intrappolati a grande profondità all'interno delle unità carbonatiche e delle loro discontinuità strutturali. Si tratta di soluzioni di lunga permanenza, sigillate dalla progressiva chiusura dei sistemi di fratture durante l'avanzamento della deformazione.

### 8.2 Riattivazione pleistocenica

Una seconda fase, molto più recente, coincide con la tettonica distensiva pleistocenica che interessò l'area. La riapertura delle fratture e la formazione di nuovi percorsi di permeabilità permisero una **risalita lenta e prolungata** dei fluidi profondi. Questo processo non fu episodico, ma distribuito nel tempo, con un flusso diffuso e modulato dalle condizioni locali di pressione, temperatura e circolazione idrica superficiale.

### 8.3 Precipitazione selettiva e confronti territoriali

La natura delle mineralizzazioni osservate dipende dal contesto geologico in cui i fluidi risalirono e interagirono con le acque superficiali:

- Fluorite e barite si formarono preferenzialmente all'interno di cavità carsiche antiche, come a Monte San Calogero e a Calatafimi, dove l'ambiente confinato favorì la precipitazione selettiva dei minerali più puri.
- Acque solfuree si svilupparono invece nelle zone di miscelazione tra fluidi profondi e acque superficiali ricche in solfati, come a Segesta e Sclafani Bagni, dando origine a circuiti termali tuttora attivi.

Questi confronti mostrano come un'unica sorgente fluida possa generare manifestazioni molto diverse in funzione dell'ambiente di interazione.

#### **8.4 Persistenza storica**

La lunga durata del sistema idrotermale è testimoniata dalla persistenza, fino all'età storica e moderna, di manifestazioni termali quali la Favara di Caccamo, le sorgenti di Segesta, Sclafani Bagni e Cefalà Diana. Questi siti rappresentano l'espressione più recente di un circuito profondo ancora attivo, seppur attenuato.

### **9. Le cavità carsiche come reattori chimici naturali**

Le cavità di Poggio Balate e della Rocca Grande costituiscono un elemento chiave per comprendere la genesi delle mineralizzazioni dell'area. Si tratta di strutture carsiche antiche, formatesi molto prima dell'attività idrotermale e successivamente soggette a ripetuti cicli di riempimento e svuotamento. Proprio questa lunga storia evolutiva le ha rese ambienti particolarmente favorevoli all'interazione tra fluidi profondi e acque superficiali, trasformandole in veri e propri reattori chimici naturali.

All'interno di queste cavità, i fluidi profondi ricchi in  $F^-$  e  $Ba^{2+}$ , veicolati lungo fratture riattivate, hanno potuto sostare, mescolarsi con infiltrazioni solfatiche superficiali e modificare progressivamente la propria composizione. Le variazioni chimiche e fisiche del sistema hanno prodotto precipitazioni episodiche, registrate sotto forma di bande, croste e cristalli puri di fluorite e barite, spesso ben sviluppati e disposti sulle pareti delle cavità. È questo ambiente confinato, regolato da cicli di riempimento e svuotamento, a spiegare la notevole purezza dei cristalli e la loro distribuzione discontinua.

Al di fuori delle cavità, però, il comportamento dei fluidi è stato diverso. In vari punti della dorsale la fluorite compare come una fase finemente cristallina e diffusa, che sostituisce direttamente la roccia calcarea. Qui non si osservano superfici di precipitazione, ma un processo di metasomatismo sostitutivo, in cui i fluidi ricchi in fluoro hanno reagito con la matrice carbonatica dissolvendola e rimpiazzandola gradualmente. Questo stile mineralizzativo testimonia condizioni di circolazione più pervasive, meno legate a vuoti preesistenti e più distribuite nella massa rocciosa.

La coesistenza di questi due processi – la precipitazione selettiva nelle cavità carsiche e la sostituzione metasomatica nella roccia compatta – rivela un sistema idrotermale complesso, capace di modulare la propria espressione in funzione dell'architettura strutturale e della permeabilità locale. Le cavità registrano gli impulsi più puri e localizzati; il metasomatismo documenta invece fasi di interazione più diffuse e prolungate. Insieme, questi elementi delineano un sistema idrotermale a impulsi, giovane e strutturalmente controllato, la cui impronta è conservata nella varietà delle mineralizzazioni osservate.

## 10. Implicazioni scientifiche

L'insieme delle osservazioni raccolte – dalle mineralizzazioni di Poggio Balate e Rocca Grande, ai ritrovamenti storici di Calatafimi, fino alle manifestazioni termali attive di Segesta e Sclafani Bagni – converge verso un'interpretazione unitaria del sistema idrotermale della Sicilia nord-occidentale. La coerenza geochemica dei fluidi, la ripetitività dei contesti strutturali e la distribuzione geografica delle evidenze suggeriscono infatti l'esistenza di un sistema idrotermale regionale, esteso e persistente nel tempo.

Si tratta di un sistema non magmatico, alimentato da fluidi basinali profondi la cui origine risale all'Eocene–Oligocene, ma riattivato in epoca pleistocenica grazie alla tettonica distensiva. La sua attività appare giovane e episodica, modulata da impulsi di risalita e da condizioni locali di miscelazione, e soprattutto strutturalmente controllata, con percorsi preferenziali lungo fratture riaperte, zone di debolezza e cavità preesistenti.

Questo quadro interpretativo – che integra mineralizzazioni, idrogeologia e termalismo – non era stato riconosciuto in precedenza. La scoperta delle cavità mineralizzate di Poggio Balate e Rocca Grande, insieme alla rilettura dei dati storici e moderni, consente oggi di proporre una visione più ampia e coerente del ruolo dei fluidi profondi nella geologia recente della Sicilia nord-occidentale.

## 11. Conclusioni

La fascia San Calogero–Rocca Grande non rappresenta un'anomalia locale né un episodio isolato di mineralizzazione: essa costituisce il punto di avvio per una reinterpretazione regionale dell'idrotermalismo siciliano, capace di integrare in un quadro unitario dati geologici, tettonici, carsici e idrotermali provenienti da siti diversi della Sicilia nord-occidentale. Le evidenze raccolte – dalla purezza dei cristalli di fluorite e barite nelle cavità carsiche, alle manifestazioni termali attive di Segesta e Sclafani, fino ai ritrovamenti storici di Calatafimi – convergono verso un modello coerente di sistema idrotermale non magmatico, giovane e strutturalmente controllato.

La scoperta delle cavità mineralizzate di Poggio Balate e della Rocca Grande ha permesso di riconoscere un meccanismo di funzionamento basato sulla risalita lenta di fluidi profondi, arricchiti in  $F^-$  e  $Ba^{2+}$ , e sulla loro interazione episodica con acque superficiali solfatiche. Le cavità carsiche, preesistenti e soggette a cicli di riempimento e svuotamento, hanno agito come reattori chimici naturali, registrando nel dettaglio la storia degli impulsi idrotermali. Questo approccio consente di spiegare sia la discontinuità delle mineralizzazioni sia la loro elevata qualità mineralogica.

Resta tuttavia aperta una questione cruciale: non è ancora possibile stabilire se fenomeni analoghi siano presenti in altri complessi montuosi prossimi al San Calogero. In particolare, il gruppo dei Monti Calamigna, situato a occidente e caratterizzato dalla stessa litologia, dalla medesima Facies Imerese e da un'evoluzione tettonica comparabile, rappresenta un candidato naturale per verificare l'estensione del modello. La distanza dell'ordine di decine di chilometri suggerisce che eventuali manifestazioni simili potrebbero essere state finora trascurate o non riconosciute.

In questo senso, la fascia San Calogero–Rocca Grande assume un valore paradigmatico: essa non solo documenta un sistema idrotermale ancora attivo, ma fornisce la chiave interpretativa per leggere in modo nuovo l'intera geodinamica recente della Sicilia nord-occidentale. Il quadro che emerge – regionale, episodico, non magmatico e strutturalmente guidato – non era stato identificato in precedenza e apre prospettive di ricerca che coinvolgono geologia strutturale, idrogeologia profonda, geochimica dei fluidi e speleogenesi.

---

## NOTE

Una parte sostanziale delle informazioni presentate in questo studio deriva da osservazioni dirette condotte sul terreno nel corso di diversi anni. Molti aspetti legati alle mineralizzazioni, alla loro distribuzione e alle relazioni con i percorsi idrotermali sono stati documentati in prima persona, in assenza di riferimenti bibliografici specifici. Questa componente empirica, maturata attraverso un contatto continuo con il dominio montuoso, ha permesso di riconoscere elementi del sistema idrotermale che finora non erano stati descritti né interpretati in modo organico. È proprio da questa esperienza diretta che prende forma il modello proposto, il quale integra geologia, tettonica, carsismo e idrotermalismo in una visione unitaria e coerente.

%% %

**Bibliografia essenziale.** I riferimenti e la documentazione citati sono reperibili in gran parte presso le biblioteche universitarie e gli archivi degli Enti Pubblici.

### **Cronologia delle Pubblicazioni (1974 - 2026)**

- ❖ **1974 Speciale F.** – *La facies del “Bacino Imerese” nell’entroterra termitano.* Tesi di laurea inedita, Università degli studi di Palermo.
- ❖ **1978 Alaimo R. et al.** – *Geochimica delle sorgenti termali siciliane.* Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, 34 (2), pp. 577-590.
- ❖ **1981 Bellanca A., Di Salvo P., Möller P., Neri R., Schley F.** – *Rare-earth and minor element distribution and petrographic features of fluorites and associated Mesozoic limestones of northwestern Sicily.* Chemical Geology, 32, pp. 255-269.
- ❖ **1983 Bellanca A., Censi P., Neri R.** – *Studio isotopico, chimico e tessiturale su materiali carbonatici associati a mineralizzazioni di fluorite e barite nell’area di Termini Imerese (Sicilia).* Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, 38 (3), pp. 1251-1261.
- ❖ **1984 Bellanca A., Censi P., Di Salvo P., Neri R.** – *Textural, chemical and isotopic variations induced by hydrothermal fluids on mesozoic limestones in northwestern Sicily.* Mineralium Deposita, 19 (1), pp. 78-85.
- ❖ **1985 Bellanca A., De Vivo B., Lattanzi P., Maiorani A., Neri R.** – *Fluid inclusions in fluorite mineralizations of N-W Sicily.* 8th Symposium on Fluid Inclusions.
- ❖ **1987 Bellanca A. et al.** – *Fluid inclusions in fluorite mineralizations of northwestern Sicily, Italy.* Chemical Geology, 61, pp. 209-216. **Barbieri M., Masi U., Tolomeo L.** – *Use of strontium isotopes to determine the sources of hydrothermal fluorite and barite from northwestern Sicily (Italy).* Chemical Geology, 66 (3), pp. 273-278.
- ❖ **Barbieri M., Bella A., Neri R., Tolomeo L. (1990)** – *Composizione isotopica dello stronzio in barite e fluorite delle mineralizzazioni filoniane presso Alcamo e Calatafimi (Sicilia).* Geochimica, 24: 1–15.
- ❖ **2011 Catalano, R., et al. (2011).** *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Fogli 609–596–595 “Termini Imerese – Capo Plaia”.* ISPRA, Servizio Geologico d’Italia.
- ❖ **Contino, A. (2019).** *Aquae Himerae. Idrografia antica ed attuale dell’area urbana e del territorio di Termini Imerese (Sicilia centro-settentrionale).* Giambra Editori, Terme Vigliatore (ME), 299 pp.
- ❖ **2013 - 2026** *Pubblicazioni personali inedite su ACADEMIA.EDU, all’indirizzo <https://independent.academia.edu/FrancescoSpeciale>*

---

All’indirizzo <https://www.fraspe.it/geologia/pb> immagini dei luoghi e delle mineralizzazioni, così come possono trovarsi in affioramento; sebbene le immagini non siano corredate di didascalie, se ne suggerisce ugualmente la visione.