



Università DEGLI STUDI DI PADOVA

La melodia delle Grotte **Ormea-Italia** 2-5 Giugno 2022







STUDIO DEI CAMBIAMENTI DI PESO DI TAVOLETTE CALCAREE IN GROTTE SULFUREE DEL SUD ITALIA

Ilenia D'Angeli^{1,2}, Mario Parise³, Marco Vattano⁴, Giuliana Madonia⁴, Ana Miller⁵, Jo De Waele¹

¹ Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche, e Ambientali, Università di Bologna; dangeli.ilenia89@gmail.com; jo.dewaele@unibo.it ²Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova ileniamaria.dangeli@unipd.it

³ Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, Università Aldo Moro di Bari, mario.parise@uniba.it ⁴ Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, marco.vattano@unipa.it; giuliana.madonia@unipa.it ⁵ Instituto de Recursos Naturales y Agrobiologia de Sevilla

La dissoluzione della roccia può essere misurata utilizzando 3 metodi: 1) il micrometro meglio noto come micro-erosion meter (MEM) o traversing micro-erosion meter (TMEM), 2) tavolette di roccia, e 3) metodi idrogeologici.

Le dissoluzione delle tavolette è basata sulla perdita e/o incremento di peso durante l'esposizione in grotta. La perdita di peso è calcolata utilizzando una bilancia, e tale metodologia risulta più precisa del micrometro. Se è nota la superficie esposta, è possible trasformare la perdita di peso in unità metriche. Il metodo idrogeologico è basato sulla differenza di carico di soluto tra la zona di input (superficie esterna) e l'output (sorgente).

AMBIENTAZIONE

Santa Cesarea Terme

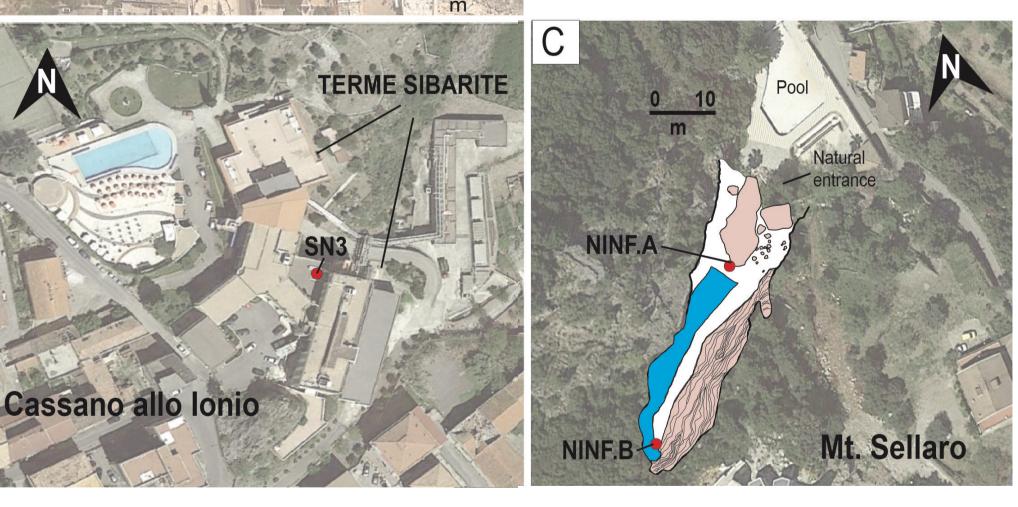
FET. B1

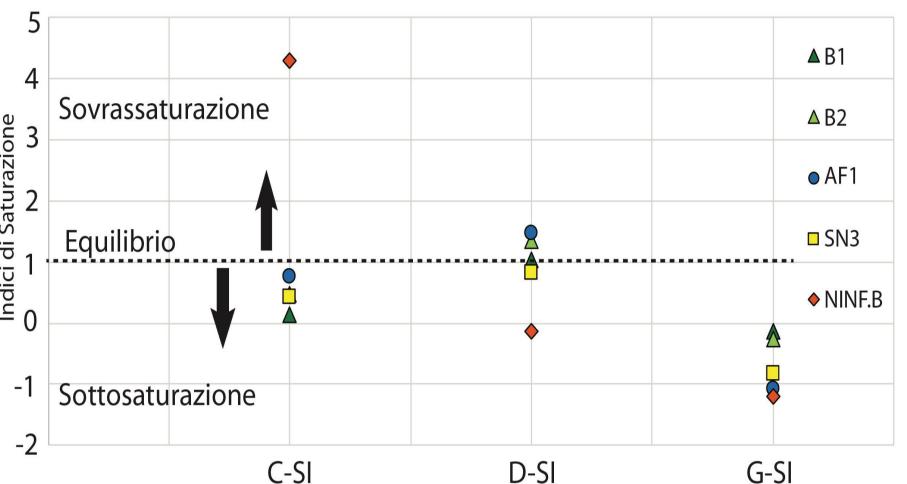
FET. B2

Lo studio del tasso di dissoluzione è cominciato tra la fine del 2015 e l'inizio del 2016, si concluderà quest'anno. Si è scelto un periodo abbastanza lungo per poter misurare una distribuzione di perdita e/o aumento di peso più significativa. Le grotte sulfuree acide indagate sono (vedi sotto): la Grotta delle Ninfe (Monte Sellaro in Calabria), Terme Sibarite (Cassano allo Ionio in Calabria), Grotta Fetida (Santa Cesarea Terme in Puglia), e Grotta dell'Acqua Fitusa (San Giovanni Gemini in Sicilia)



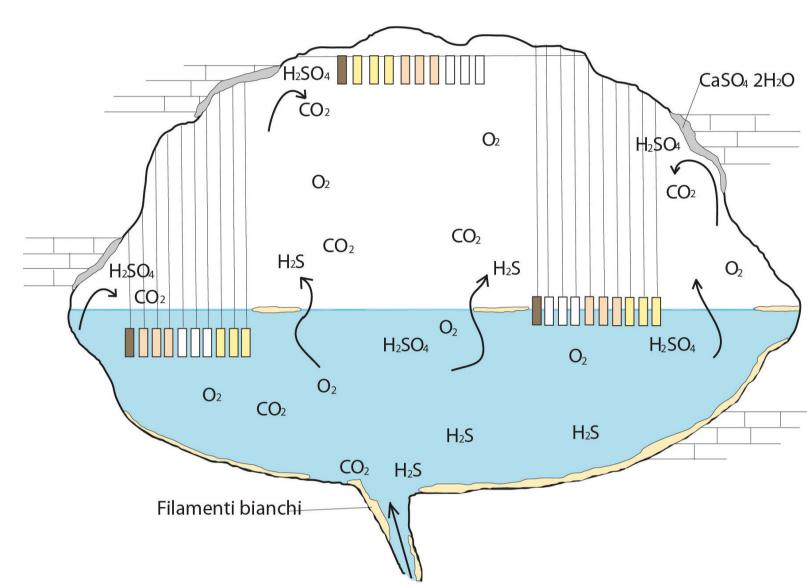




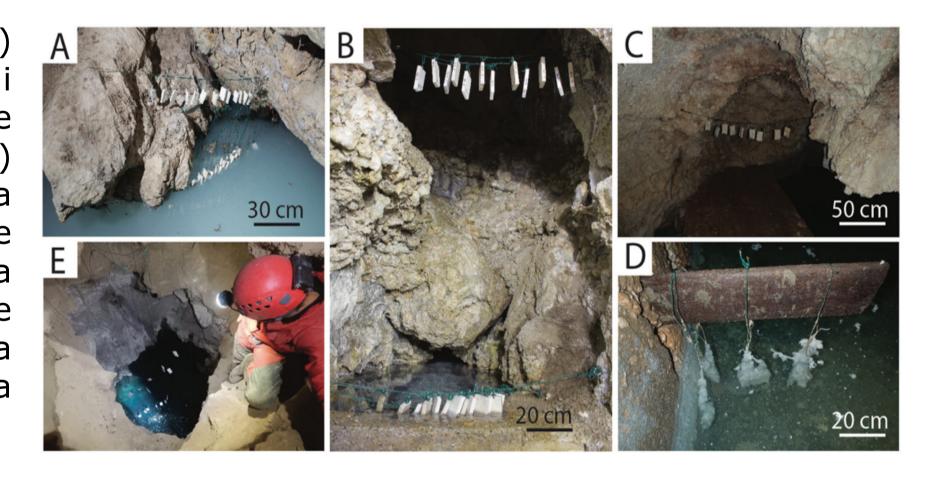


La figura in alto mostra le condizioni di saturazione delle acque. In generale, le acque risultano chiaramente sottosaturi rispetto a gesso (G-SI) e alla calcite (C-SI), eccetto per le acque della Grotta delle Ninfe (NINF.B), che mostrano una certa sovrassaturazione. Le acque di Fetida e dell'Acqua (B1, B2, AF1) sono leggermente Fitusa sovrassature rispetto alla dolomite (D-SI).

La figura a destra mostra le varie ambientazioni: A) Grotta delle Ninfe (Monte Sellaro, Cerchiara di Calabria); B) Sorgente numero 3, delle Terme Sibarite spa (Cassano allo Ionio, Calabria), C) Tavolette nella zona aerata della Grotta Fetida Puglia); Tavolette Terme, (Santa Cesarea sott'acqua nella Grotta Fetida (Santa Cesarea Terme, Puglia). Le tavolette sono totalmente circondate da filamenti bianchi caratterizzati da comunità microbiologiche; E) Tavolette nella Grotta dell'Acqua Fitusa (San Giovanni Gemini, Sicilia).

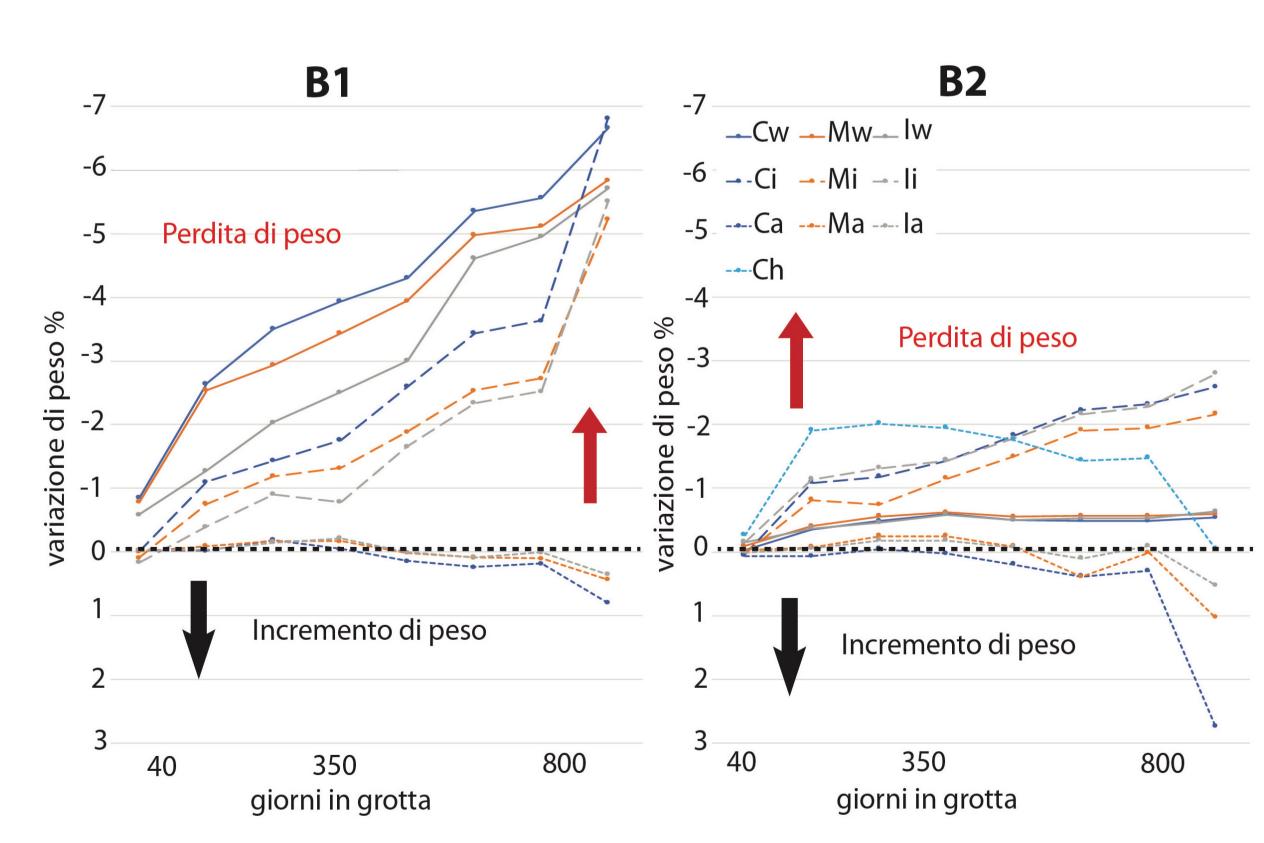


La figura in alto mostra dove sono state posizionate le tavolette. Le tre zone investigate sono sott'acqua, nella zona di interfaccia, e vicino alla volta. Le acque delle grotte sulfuree acide sono spesso colonizzate da colonie microbiologiche che tendono a formare filamenti bianchi.

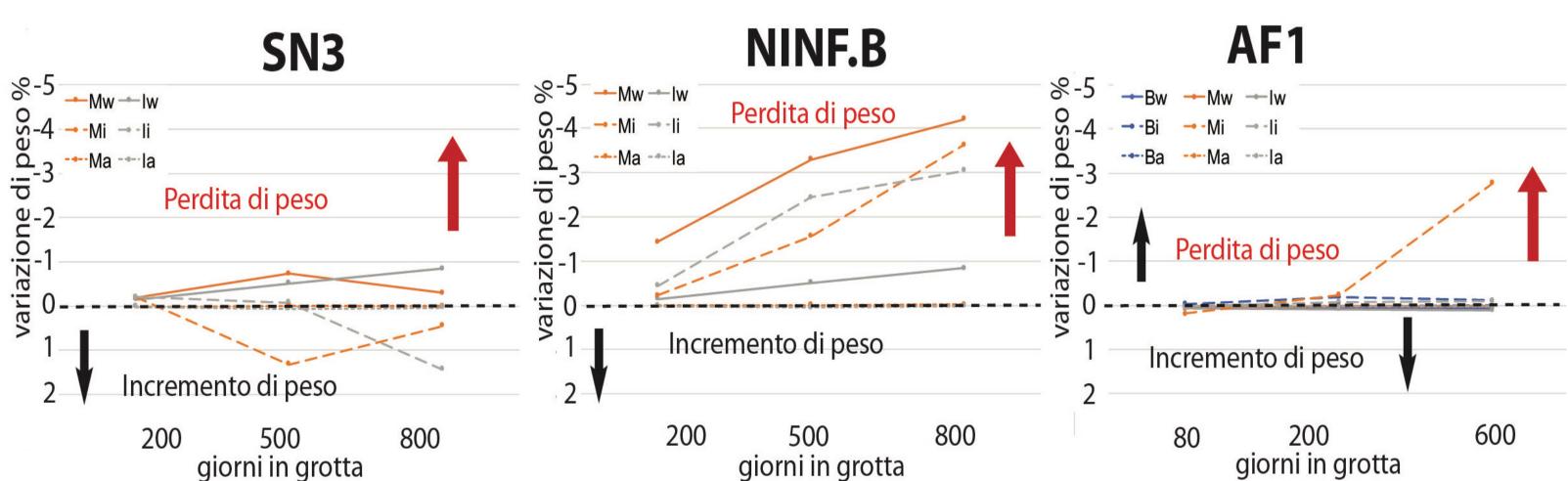


RISULTATI

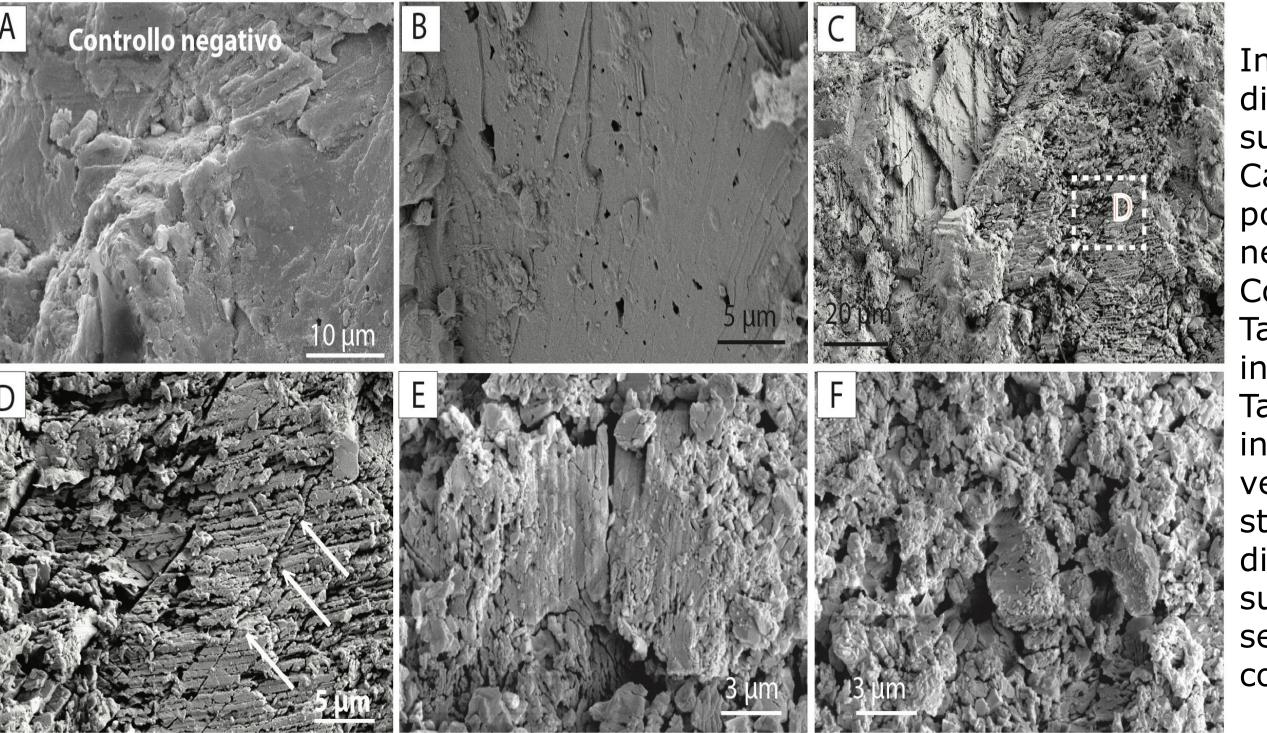
Negli ambienti sulfurei acidi l'ossidazione del H₂S è il processo più importante che causa la speleogenesi (formazione della grotta). La superficie della roccia carbonatica esposta, sia in condizioni aerate che sott'acqua, è attivamente corrosa dall'acido solforico (H₂SO₄). Misurare il tasso di dissoluzione-corrosione negli ambienti sulfurei acidi è molto importante e può aiutare a valutare le fasi di formazione di una grotta, permettendo anche di stabilire correlazioni con l'evoluzione del territorio.



La variazione del peso (%) delle rocce carbonatiche nel tempo nei due punti di monitoraggio nella Grotta Fetida (B1 e B2). B1 è localizzato vicino a un *feeder* sommerso che si comporta come zona di immissione di acque acide sulfuree all'interno della grotta, mentre B2 è posizionato nella zona più interna della grotta. C significa "Calcare di Altamura" (roccia in posto), D M significa Marmo di "Carrara", e I Calcare d'"Istria", mentre "w" significa 🔣 sott'acqua, "i" interfaccia, e "a" in condizioni aerate. "h" sta per tavolette posizionate orizzontalmente (e sono rappresentate con le curve celesti). Colori e linee aiutano a discriminare le diverse litologie (blu=Calcare di Altamura, arancio=Marmo di Carrara, e grigio=Calcare di Istria) e le differenti condizioni di dissoluzione corrosione (linea continua=sott'acqua, linea tratteggiata=interfaccia, linea puntinata=zona aerata).



La variazione del peso (%) delle rocce carbonatiche nel tempo nella sorgente n.3 (SN3) delle Terme Sibarite, Grotta delle Ninfe (NINF.B), e Grotta dell'Acqua Fitusa (AF1). B significa brecce calcaree di "Crisanti" (roccia in posto), M sta per marmo di "Carrara", e I per calcare di "Istria".



Impronte dissoluzione-corrosione sulle tavolette Calcare di Altamura posizionate sott'acqua nella Grotta Fetida. A) Controllo negative; B) Tavolette posizionate in B1; C, D, E, F) Tavolette posizionate in B2 in cui è possible vedere chiaramente le strutture dissoluzione. superficie delle roccia sembra intensamente corrosa.