
Un minerale raro scoperto per la prima volta in una pianta alpina a rischio cambiamento climatico



Un'azienda del Sainsbury Laboratory dell'Università di Cambridge ha scoperto che la vaterite, una forma (polimorfa di carbonato di calcio), è la componente predominante della crosta protettiva bianco-argentea che si forma sulle foglie di un certo numero di piante alpine, che fanno parte del Collezione nazionale di specie europee di sassifraga del Cambridge University Botanic Garden.

In natura la vaterite è molto rara sulla Terra, all'Università di Cambridge: «Piccole quantità di cristalli di vaterite sono state trovate in alcuni crostacei di mare e d'acqua dolce, nelle uova di uccelli, nelle orecchie interne di salmoni e in meteoriti e rocce. Questa è la prima volta che il minerale raro e instabile è stato trovato in una quantità così grande e la prima volta che è stato trovato associato alle piante».

La scoperta è stata fatta grazie a un progetto di ricerca in corso all'università di Cambridge che sta studiando il funzionamento interno delle piante dell'orto botanico utilizzando nuove tecnologie di microscopia. I risultati della ricerca sono stati pubblicati nello [studio](#) "Hydathode pit development in the alpine plant *Saxifraga cochlearis*" appena pubblicato su *Flora* .

Raymond Wightman, del Sainsbury Laboratory, spiega che «La vaterite è interessante per l'industria farmaceutica: i biochimici stanno lavorando per produrre sinteticamente vaterite poiché ha un potenziale utilizzo nella somministrazione di farmaci, ma non è facile da realizzare. Ha proprietà che la rendono un vettore potenzialmente superiore per i farmaci grazie all'elevata capacità di carico, l'elevato assorbimento delle cellule e le sue proprietà di solubilità che gli consentono di rilasciare in modo prolungato e mirato medicinali terapeutici ai pazienti. Ad esempio, le nanoparticelle di vaterite caricate con farmaci antitumorali sembrano scaricare il

farmaco lentamente solo nei siti del cancro e quindi limitare gli effetti collaterali negativi del farmaco».

Altri potenziali utilizzi della vaterite comprendono il miglioramento dei cementi utilizzati nella chirurgia ortopedica e il miglioramento della qualità delle carte per la stampa a getto d'inchiostro riducendo la diffusione laterale dell'inchiostro.

Wightman ricorda che «La vaterite è stata spesso associata allo spazio esterno ed è stata rilevata in oggetti planetari nel Sistema Solare e nelle meteoriti, La vaterite non è molto stabile nell'atmosfera umida della Terra, dato che spesso ritorna a forme più comuni di carbonato di calcio, come la calcite. Ciò rende ancor più straordinario il fatto che abbiamo trovato la vaterite in quantità così grandi sulla superficie delle foglie delle piante».

Paul Aston, direttore del Cambridge University Botanic Garden, e il suo collega Simon Wallis e Wightman sono pionieri degli studi sulle strutture a livello cellulare di queste piante alpine e Wallis, che è anche presidente dell'International Saxifrage Society, racconta: «Abbiamo iniziato campionando la gamma di specie di sassifraga la più ampia possibile dalla nostra collezione. L'analisi al microscopio del materiale vegetale ha portato alla scoperta entusiasmante che alcune piante stavano emanando vaterite da "ghiandole gessose" (idatodi) ai margini delle loro foglie. Abbiamo quindi notato un modello emergente. Le piante che producono vaterite provenivano dalla sezione delle sassifraghe chiamata Porfirio. Inoltre, sembra che anche se molte specie in questa sezione producono vaterite insieme alla calcite, c'era almeno una specie, *Saxifraga sempervivum*, che produceva vaterite pura.

Wightman ha sottolineato che la scoperta è stata fatta grazie a due nuovi strumenti con i quali è stato equipaggiato il microscopio utilizzato per rivelare il funzionamento interno delle piante e per scoprire strutture cellulari mai descritte prima: «Il nostro microscopio elettronico a scansione criogenica ci consente di visualizzare, in grande dettaglio, le cellule e le piante i tessuti nel loro stato "nativo" completamente idratato congelando rapidamente i campioni e mantenendoli al freddo sotto vuoto per la microscopia elettronica, stiamo anche utilizzando un microscopio Raman per identificare e mappare le molecole. In questo caso, il microscopio non solo ha identificato le firme corrispondenti al carbonato di calcio che formano la crosta, ma è stato anche in grado di distinguere tra le forme di calcite e vaterite, quando era presente, come una miscela mentre era ancora attaccata alla superficie fogliare».

Ma allora perché queste specie producono una crosta cristallina di carbonato di calcio e perché alcune croste sono calcite e altre vaterite? Il team del Cambridge University Botanic Garden spera di rispondere a questa domanda grazie ad ulteriori analisi dell'anatomia fogliare delle sassifraghe e pensa che la vaterite possa essere presente su più specie di piante, ma che questo minerale instabile venga convertito in calcite quando viene esposto al vento e alla pioggia. Questo potrebbe anche essere il motivo per cui alcune piante hanno sia vaterite che calcite presenti allo stesso tempo.

La ricerca al microscopio ha anche rivelato alcune nuove strutture cellulari. Aston spiega che «Oltre alla produzione di vaterite, *Saxifraga scardica* ha uno speciale tessuto che circonda il bordo della foglia che sembra deviare la luce dal bordo nella foglia: le cellule sembrano produrre nuove strutture della parete cellulare per ottenere questa deflessione, aiutando a pianta a raccogliere più luce, in particolare se cresce in ambienti parzialmente ombreggiati».

Il team di Cambridge è convinto che un giorno le nuove strutture delle pareti cellulari delle sassifraghe potrebbero contribuire a realizzare nuovi dispositivi ottici ispirati e strutture fotoniche, come cavi per le comunicazioni e fibre ottiche.

Secondo Aston, queste prime scoperte sono solo l'inizio: «Ci aspettiamo che ci possano essere anche altre piante che producono vaterite e che hanno speciali anatomie fogliari che si sono evolute in ambienti difficili come le regioni alpine. La prossima specie che cercheremo di studiare è la *Saxifraga lolaensis*, che ha foglie piccolissime con un'organizzazione di tipi di cellule mai viste prima in una foglia, e che pensiamo rivelerà segreti più affascinanti sulla complessità delle piante».

Il problema è che alcune specie di queste minuscole ma stupefacenti piante alpine potrebbero estinguersi a causa dei cambiamenti climatici o dei danni creati al loro habitat dalle infrastrutture per gli sport alpini, ma anche per la sovra-raccolta.

I ricercatori concludono sottolineando che «C'è ancora molto da imparare su queste piante, ma il lavoro collaborativo del Sainsbury Laboratory e del team del Cambridge University Botanic Garden sta rivelando affascinanti approfondimenti sull'anatomia e la biochimica delle foglie, oltre a dimostrare il potenziale che le sassifraghe possono fornire per una nuova gamma di biomateriali».