

## SCIENZA &amp; NATURA

# Petrichor: il segnale che il paesaggio sta cambiando

*Geosmina, batteri del suolo e la soglia olfattiva più bassa nell'essere umano*

petrichor-olfatto-acqua · 2026 · status: draft

---

Quando una goccia di pioggia tocca il suolo secco, libera nell'aria un composto chiamato geosmina. L'olfatto umano lo percepisce a concentrazioni nell'ordine dei nanogrammi per litro d'acqua, una soglia tra le più basse misurate per qualsiasi sostanza odorosa. Eppure la geosmina non è tossica, non è commestibile, non segnala un pericolo immediato. Perché l'evoluzione ha affinato così tanto questo recettore?

## Il nome e la scoperta

---

Il termine petrichor fu coniato nel 1964 dai geologi australiani Isabel Joy Bear e Roderick George Thomas in un articolo sulla rivista Nature. La parola unisce il greco *petra* (roccia) e *ichor*, il fluido che nella mitologia greca scorreva nelle vene degli dèi. Bear e Thomas descrissero un olio di origine vegetale che si accumula nelle rocce e nei terreni durante i periodi di siccità e viene rilasciato nell'aria all'arrivo della prima pioggia (Bear e Thomas, 1964).

L'anno seguente, i microbiologi Norbert Gerber e Hubert Lechevalier isolarono e identificarono la geosmina come metabolita secondario prodotto da batteri del suolo del genere *Streptomyces*, actinobatteri filamentosi che abitano gli strati superficiali di suoli ricchi di materia organica. La geosmina è un alcol sesquiterpenico che gli *Streptomyces* producono durante la sporulazione: quando le loro spore vengono disperse dalla pioggia o dal vento, il composto si volatilizza e raggiunge le mucose nasali (Gerber e Lechevalier, 1965).

## La soglia che non ha spiegazioni semplici

---

La sensibilità olfattiva umana alla geosmina è documentata in numerosi studi sulla qualità dell'acqua potabile: la soglia di rilevamento si colloca attorno ai 5-10 nanogrammi per litro, un valore che la rende uno degli odorants con il detection threshold più basso conosciuto per l'essere umano. Per confronto, la soglia per il butanolo, un alcol comune, è circa mille volte superiore.

Questa asimmetria è difficile da spiegare con la sola chimica. La struttura molecolare della geosmina non è particolarmente reattiva, e la sua concentrazione nell'aria durante una pioggia leggera è minima. Eppure il cervello la registra, la riconosce e, nella maggior parte degli individui, la associa a una risposta positiva: qualcosa di rassicurante, di familiare, di atteso.

Il neuroscienziato Gordon Shepherd ha argomentato che la sensibilità olfattiva umana è sistematicamente sottovalutata rispetto ad altre specie, e che la corteccia olfattiva umana processa i segnali con una complessità paragonabile a quella visiva (Shepherd, 2004). La geosmina è un esempio di questa complessità nascosta: uno stimolo chimico minimo che attiva una risposta cognitiva ed emotiva sproporzionata alla sua concentrazione.

## L'ipotesi evolutiva

---

Gli *Streptomyces* e gli altri actinobatteri produttori di geosmina prosperano nei suoli umidi e ricchi di materia organica: suoli fertili, vicini a falde acquifere, capaci di sostenere vegetazione commestibile e funghi. In un ambiente arido, come quello della savana africana in cui si è sviluppata gran parte dell'evoluzione umana, la comparsa di geosmina nell'aria segnalava un evento preciso: la pioggia era appena caduta nelle vicinanze.

Per un ominide che dipendeva dall'acqua e dalle risorse del suolo, questa informazione aveva un valore di sopravvivenza diretto. Un naso capace di rilevare geosmina a distanza, prima ancora di vedere la pioggia, offriva un vantaggio concreto: sapere dove orientarsi nel territorio, dove avrebbe trovato acqua, dove il suolo avrebbe prodotto cibo nelle settimane successive. Non esiste ancora una dimostrazione sperimentale definitiva di questa catena causale nella storia evolutiva umana. Si tratta di un'ipotesi coerente con i dati disponibili, non di un fatto stabilito. Ma la sproporzione tra la soglia di rilevamento della geosmina e quella di quasi tutti gli altri composti odorosi richiede una spiegazione, e quella evolutiva è al momento la più parsimoniosa.

## Cosa rivela il naso

---

Il petrichor non è un'esperienza estetica casuale. È il risultato di una catena: batteri del suolo producono geosmina durante la sporulazione, la pioggia aerosolizza le spore, il naso umano rileva il composto a soglie che nessuna tecnologia aveva misurato con precisione fino agli anni Sessanta. Il fatto che la risposta emotiva a quell'odore sia quasi universalmente positiva suggerisce che il segnale non sia mai stato neutro nella storia della specie.

L'olfatto è il sistema sensoriale più antico dei vertebrati. Ha connessioni dirette con l'amigdala e l'ippocampo, strutture implicate nella memoria emotiva e nella navigazione spaziale. La geosmina non profuma di pioggia perché la pioggia sia bella. Profuma di pioggia perché per centinaia di migliaia di anni quella molecola ha significato che qualcosa di necessario stava per arrivare.

---

#### FONTI E RIFERIMENTI

1. Bear IJ, Thomas RG. Nature of argillaceous odour. *Nature*. 1964;201:993-995.  
<https://www.nature.com/articles/201993a0>
2. Gerber NN, Lechevalier HA. Geosmin, an earthy-smelling substance isolated from actinomycetes. *Appl Microbiol*. 1965;13(6):935-938.  
<https://journals.asm.org/doi/10.1128/am.13.6.935-938.1965>
3. Shepherd GM. The human sense of smell: are we better than we think? *PLoS Biol*. 2004;2(5):e146.  
<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0020146>