

IL MICROCLIMA DELLA DOLINA DELLA SPIPOLA

NEL CORSO DEL 2017 È STATO EFFETTUATO UN RILEVAMENTO SISTEMATICO DELLE TEMPERATURE NELLA DOLINA DELLA SPIPOLA, NEL PARCO DEI GESSI BOLOGNESI, SCOPRENDO UNA “FABBRICA NATURALE DEL FREDDO” CON ANALOGIE E DIFFERENZE RISPETTO A QUANTO OSSERVATO IN ALTRE DOLINE SULLE ALPI, CON IMPORTANTI IMPLICAZIONI PER LA BIODIVERSITÀ.

Dolina è un termine derivante dalla parola slava “dol” che significa “valle” e costituisce una morfologia carsica formatasi per dissoluzione di due tipi di substrato roccioso: il calcare (CaCO_3) e il gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), entrambe rocce sedimentarie di origine chimica; la seconda caratterizza gran parte del Parco regionale dei Gessi bolognesi, dove si trova la dolina della Spipola, un grande “imbuto” capovolto con dimensioni ragguardevoli: oltre 600 metri il diametro, 90 metri circa la profondità. La dolina della Spipola è la più grande tra quelle che si possono trovare in Emilia-Romagna e una delle maggiori sul territorio italiano su rocce gessose.

Le doline presentano anche aspetti originali dal punto di vista floristico e vegetazionale, legati alla loro forma, alle loro dimensioni ma soprattutto al clima, descritto come microclima “di dolina” caratterizzato da un “cuscino di aria fredda” che tende a formarsi e a permanere sul fondo soprattutto in certe situazioni meteorologiche: cielo sereno, mancanza di vento, scarsa umidità atmosferica, presenza di neve al suolo. Su alcune zone delle Dolomiti e delle Prealpi venete, dal 2007, è attivo un monitoraggio del microclima delle conche carsiche svolto dal Centro valanghe di Arabba e Arpav (Agenzia regionale per la prevenzione e la protezione ambientale del Veneto). Il 10 febbraio 2013, nella conca denominata Busa Fradusta sull’altopiano delle Pale di S. Martino, alla quota di 2.607 m slm, è stata registrata la temperatura più bassa del continente europeo negli ultimi 50 anni: $-49,6^\circ\text{C}$. Il fenomeno dell’irraggiamento (perdita di calore dal suolo per emissione di onde elettromagnetiche a onda lunga), unito alla particolare morfologia delle conche, spiega le osservazioni effettuate (Renon, 2011).



1

Gli studi sull’andamento termico della Spipola

Le doline e altre cavità carsiche su rocce gessose non risulta siano mai state investigate in modo sistematico, pur essendo state fatte misure occasionali della temperatura; per esempio, nel 2012 mettemmo sul fondo della dolina della Spipola un termometro che, il 12 febbraio di quell’anno, registrò una temperatura minima di -20°C ; lo stesso giorno, a Bologna Borgo Panigale la temperatura minima era di -7°C .

Dal 7 marzo 2017 abbiamo collocato due termometri a resistenza dotati di *data logger* sul fondo della dolina e sul bordo, in modo da monitorare la temperatura ad alta frequenza (10 minuti).

Nei mesi più freddi (gennaio e febbraio) il valore più basso per le temperature minime è stato di -12°C nei giorni del 7 e 8 gennaio 2017. La differenza tra la temperatura minima del bordo e

quella del fondo (ΔT_{min}) è massima il 17 febbraio ($\Delta T_{\text{min}} = 10^\circ\text{C}$). Il ΔT_{min} medio del periodo è stato di $4,0^\circ\text{C}$.

Dal 7 marzo 2017 abbiamo iniziato la registrazione in continuo delle temperature del fondo e del bordo con *data logger*; i dati raccolti in questo periodo (258 giorni) consentono due osservazioni generali:

- 1) la differenza tra le temperature registrate sul bordo rispetto al fondo della dolina (ΔT) può raggiungere i $15,3^\circ\text{C}$ (30 marzo 2017); il ΔT medio generale per tutte le misurazioni è di $5,3^\circ\text{C}$; soltanto nelle giornate piovose o nevose le temperature del fondo e del bordo sono simili o uguali ($\Delta T = 0^\circ\text{C}$). Esiste una correlazione negativa e statisticamente significativa tra il ΔT calcolato e l’umidità media dell’aria (stazione di Borgo Panigale): quando l’umidità è elevata il ΔT è basso, quando l’umidità è bassa il ΔT è elevato
- 2) il confronto tra l’andamento termico bordo-fondo della dolina è diverso a fine inverno e inizio primavera (figura 1)

1 Dolina della Spipola (S. Lazzaro di Savena, BO) in una giornata invernale (7 febbraio 2017).

rispetto a quello osservato in estate (figura 2). Da marzo fino a metà maggio, sul fondo della Spipola si osserva una notevole escursione termica (>20 °C) con temperature massime sul fondo dolina simili a quelle del bordo (figura 1). Al contrario, dalla seconda metà di maggio fino alla fine di settembre le temperature del fondo sono sempre inferiori a quelle del bordo, anche in occasione di eccezionali ondate di calore (figura 2). La temperatura del bordo della dolina è molto simile alla temperatura media della zona circostante, rappresentata dalla relativa cella del dataset ERG5 di Arpa-Simc (dimensioni di 5x5 km).

Le osservazioni compiute nel corso di circa 9 mesi mettono in evidenza condizioni termiche particolarissime sul fondo della dolina della Spipola, come del resto è stato documentato per altre doline situate sulle Alpi. Tuttavia, il comportamento della dolina della Spipola presenta importanti differenze rispetto alle conche studiate sulle Alpi. Bruno Renon (2011) riferisce quanto segue per le doline venete situate in quota: "Per quanto riguarda la media annuale delle temperature massime, le differenze con le zone non in dolina risultano quasi annullate". Al contrario, le nostre osservazioni mostrano un ΔT bordo-fondo notevole anche per le temperature massime, che risultano più basse sul fondo Dolina rispetto al bordo per gran parte dell'anno.

Inoltre, per le doline dell'Altopiano di S. Martino, e più in generale per le doline delle Alpi orientali, si osservano "improvvisi oscillazioni della temperatura, soprattutto nelle ore notturne, che possono superare i 15 °C in pochi minuti". In nove mesi di registrazioni, non abbiamo mai osservato niente di simile alla Spipola, dove l'andamento termico appare più regolare e le oscillazioni termiche, nell'arco di un'ora, non superano in genere i 2-3 °C. Queste differenze con le doline studiate sulle Alpi potrebbero essere dovute al fatto che sul fondo della dolina della Spipola si apre l'ingresso di una grotta da cui esce aria a temperatura costante (12 °C) che d'inverno scorre sopra al cuscino d'aria più fredda disperdendosi poi verso l'alto, mentre in tarda primavera-estate partecipa alla sua "costruzione". Inoltre, la dolina della Spipola è mediamente più grande rispetto alle doline Alpine già studiate e il cuscino d'aria fredda, una volta formato, risulta molto più stabile, impedendo le ampie oscillazioni termiche osservate sulle Alpi. Resta da valutare il diverso albedo del gesso rispetto al calcare (presente

nelle doline studiate sulle Alpi) per comprendere meglio le differenze osservate.

In ogni caso, la Spipola sembra avere un comportamento termico originale, che rende ragione di presenze floristiche eccezionali a quote collinari quali *Isopyrum thalictroides* e *Cystopteris fragilis*, la cui presenza è strettamente legata alle temperature relativamente basse anche in estate, vero periodo critico per le specie microterme.

I dati raccolti nel 2017 e le osservazioni svolte in anni precedenti (anche in altre cavità), consentono di concludere che le depressioni carsiche su gesso evidenziano notevole importanza per la conservazione della biodiversità legata al particolare microclima.

Fausto Bonafede

Wwf Bologna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Renon B., 2011, *Le fabbriche naturali del freddo*. Arpav (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto), pagg. 1-44.

Meneghel M., Sauro U., 2006, "Dolines of Karstic and periglacial origin in the high mountain karst of Pale di San Martino plateau (Dolomites)", *Z. Geomorph.* N.F., 50 (1), pagg. 63-76.

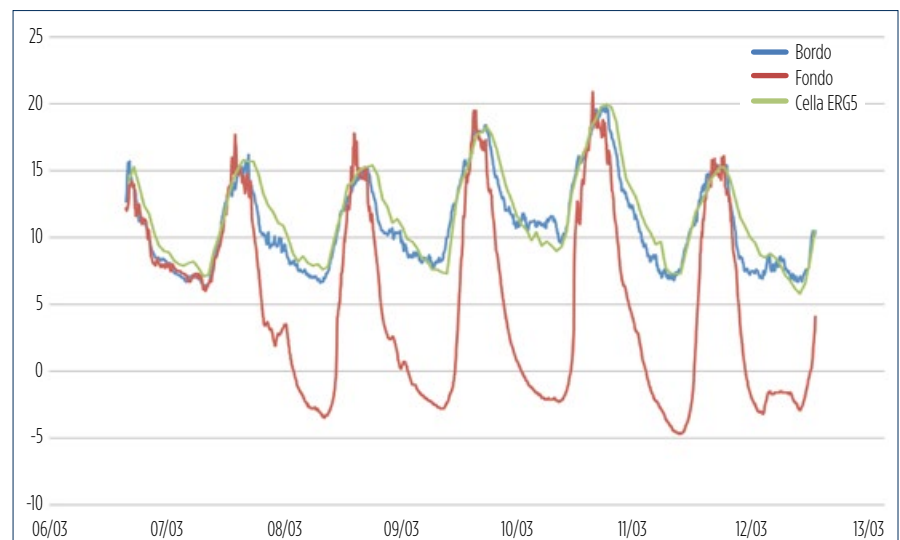


FIG. 1 - TEMPERATURA 6-12 MARZO 2017
Andamento termico sul fondo e sul bordo della dolina della Spipola, e nella relativa cella ERG5, dal 6 al 12 marzo 2017.

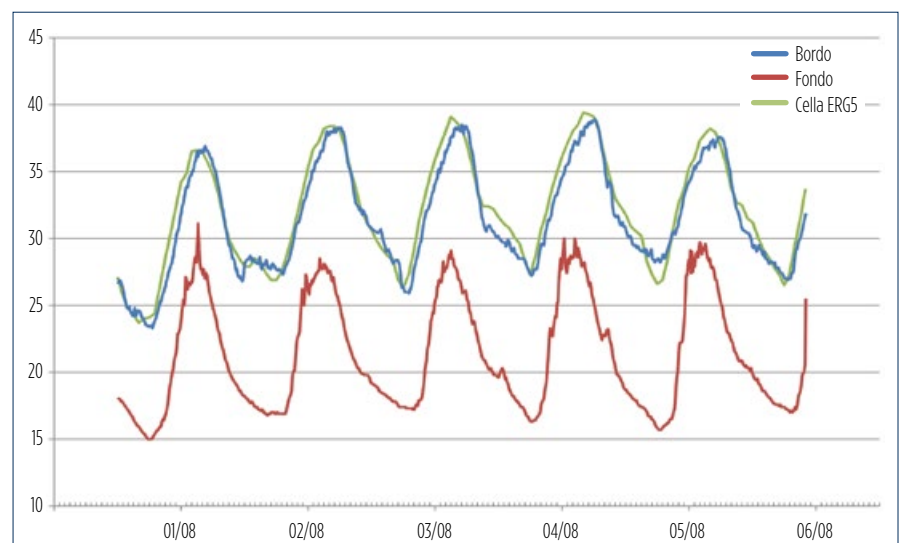


FIG. 2 - TEMPERATURA 1-6 AGOSTO 2017
Andamento termico sul fondo e sul bordo della dolina della Spipola, e nella relativa cella ERG5, durante l'ondata di calore verificatasi dal 1 al 6 agosto 2017.