

GROTTE DI GHIACCIO

La speleoglaciologia, o speleologia glaciale, è la branca della speleologia che si occupa di esplorare e studiare le cavità all'interno dei ghiacciai.

Le grotte glaciali sono ambienti tanto affascinanti quanto dinamici ed instabili: per affrontarle è necessario usare una tecnica "ibrida" tra quella speleologica e quella alpinistica, oltre ad una grande cautela; esse sono inoltre localizzate in poche aree d'alta montagna, spesso difficili da raggiungere e caratterizzate da clima rigido.

A causa di queste difficoltà tecniche, ambientali e logistiche, le grotte glaciali sono state finora terreno d'azione e di studio di pochi glaciologi intraprendenti e di qualche gruppo speleologico isolato.

Tra il 17 e il 20 settembre si è svolto al Ghiacciaio dei Forni, in alta Valtellina, il 1° Corso Nazionale CAI di Speleologia Glaciale: grazie agli sforzi organizzativi di Paolo Testa, Istruttore Nazionale di Speleologia e d'Alpinismo della sezione CAI di Varallo, dieci docenti tra istruttori nazionali di speleologia e alpinismo, geologi e tecnici del soccorso alpino si sono riuniti al rifugio Branca per svelare i segreti della speleoglaciologia a venti entusiasti corsisti.

Buona parte degli allievi – come d'altronde la maggior parte degli speleologi in generale – era piuttosto digiuna di tecniche d'alpinismo invernale: gli aspetti tecnici trattati hanno dunque spaziato dall'uso di piccozze e ramponi, alle tecniche base di progressione in cordata su ghiaccio, alle tecniche di recupero di eventuali sfortunati caduti dentro crepacci, fino naturalmente all'armo delle grotte glaciali con viti da ghiaccio (ed altri mezzi meno ortodossi). Ci sono state fornite, insomma, le conoscenze basilari non solo per progredire nelle grotte glaciali, ma anche – aspetto non meno essenziale – per raggiungerle e allontanarsene in sicurezza. La provenienza mista di corsisti e docenti, appartenenti sia all'ambiente speleologico sia a quello alpinistico, ha reso l'atmosfera stimolante ed ha aiutato a combattere la sottile ostilità che tradizionalmente, tra il serio ed il faceto, separa le due categorie.

Una scelta molto felice è stata quella di affiancare, alle sessioni tecniche, numerose ed approfondite lezioni di glaciologia tenute da specialisti: queste si sono svolte in parte in aula, in parte sul ghiacciaio, e in parte... Dentro di esso.



L'ingresso di una grotta di contatto.

Criocarsismo: nascita, vita e morte di una grotta di ghiaccio.

In primo luogo si è distinto tra le grotte endoglaciali, scavate completamente all'interno del ghiacciaio, e le grotte di contatto, che si formano tra la base del ghiacciaio e la roccia sottostante.

Le grotte di contatto si trovano soprattutto ai margini della lingua glaciale o presso la sua fronte: la loro genesi è dovuta soprattutto agli effetti delle correnti d'aria che, per fusione e sublimazione, creano volte scolpite da gigantesche "scalops" e con il pavimento costellato da blocchi di crollo.

Perché si formino le grotte endoglaciali è necessario che sia presente acqua allo stato liquido: per questo esse sono confinate nelle regioni temperate e subpolari, in cui la stagione estiva è abbastanza calda e prolungata da provocare un parziale disgelo. L'acqua allo stato solido è pressochè impermeabile a quella in forma liquida, dunque quella che fonde tende a scorrere sopra il ghiacciaio formando ruscelli noti come *bédières*: questi corsi d'acqua si mantengono sulla superficie e scorrono verso valle finchè non incontrano una fratturazione in cui potersi insinuare. A questo punto l'acqua penetra sotto la superficie e,

essendo più calda del ghiaccio, lo fonde: la bédrière allarga ed approfondisce la frattura iniziale fino a formare un pozzo verticale detto mulino glaciale, che può raggiungere profondità massime di un centinaio di metri. Oltre questa profondità il ghiaccio tende a comportarsi in modo plastico e a collassare sotto la pressione esercitata dal suo stesso peso: l'acqua, non riuscendo a raggiungere profondità maggiori, prosegue verso valle formando forre e condotti in lieve pendenza, che sfociano infine alla fronte del ghiacciaio.

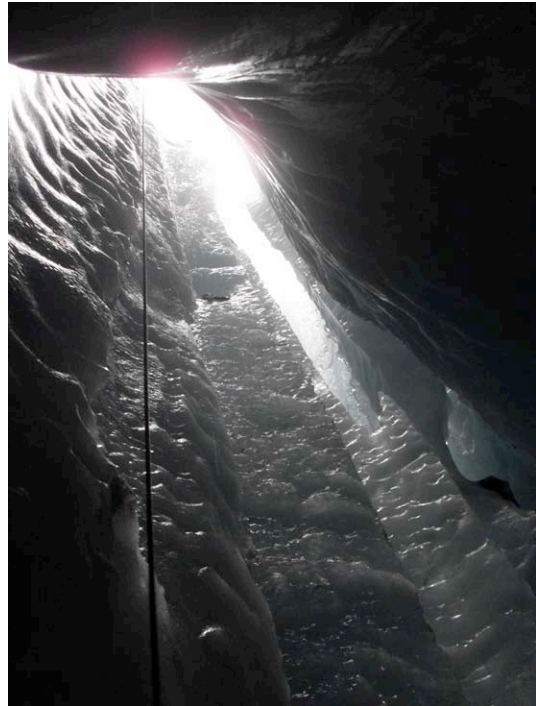
Le lingue glaciali tendono a scivolare verso valle, in un continuo processo di ricambio dovuto allo scioglimento della fronte del ghiacciaio ed alla formazione di nuovo ghiaccio nella zona a quota più alta: questo 'scivolamento' coinvolge anche i mulini, che annualmente si allontanano dalla bédrière che li alimenta fino a restarne isolati. Questi mulini fossili, compressi dalle masse glaciali circostanti, si restringono fino ad occludersi completamente nel giro di una o due stagioni. Contemporaneamente, nuovi mulini si originano nel punto in cui la bédrière penetra sotto la superficie: questi punti di genesi sono topologicamente ben definiti e procedendo verso valle è possibile esaminare tutti i mulini da essi generati, nelle varie fasi della loro evoluzione.

Per analogia con i fenomeni carsici, l'insieme dei processi descritti va sotto il nome, in ambiente glaciale, di *criocarsismo*.

Apprendere le affascinanti dinamiche con cui si formano e si evolvono i ghiacciai e le grotte al loro interno ha permesso non solo di avventurarsi in questi ambienti in sicurezza, ma anche di apprezzare il significato geologico e l'importanza scientifica di questi sistemi delicati.

Gli speleologi a volte tendono a privilegiare gli aspetti estetici, sportivi ed avventurosi delle loro incursioni ipogee, dimenticando che senza raccogliere dati né documentazione la speleologia tende a trasformarsi in mero turismo sotterraneo. Questo è ancor più valido per quanto riguarda l'esplorazione delle grotte glaciali: durante il corso è stata sottolineata l'importanza che possono avere gli speleologi nel raccogliere informazioni altrimenti irrimediabili sul comportamento interno dei ghiacciai e sulla loro idrologia, collaborando così ad accrescere la nostra conoscenza di questi sistemi affascinanti e oggi in rapidissima

evoluzione. I ghiacciai come quello dei Forni sono veri laboratori per lo studio del clima del passato e dei cambiamenti climatici attuali, e la speleologia esplorativa può darvi un contributo cruciale.



Un mulino glaciale.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Badino G., "Il Carsismo Glaciale", *Le Scienze*, 372, 1999.

Smiraglia C., "Guida ai ghiacciai e alla glaciologia. Forme, fluttuazioni, ambienti", Zanichelli 1992.

Inglese M., Tognini P., "Un piccolo contributo alla esplorazione dei ghiacciai alpini", *Il Grottesco* n.52, 1996.

Tognini P., "L'evoluzione delle grotte glaciali del ghiacciaio dei Forni", *Il Grottesco* n.55, 2008.

FOTOGRAFIE

http://www.flickr.com/photos/marco_plebani/sets/72157622522163876/ (di Marco Plebani)

http://www.flickr.com/photos/marco_plebani/galleries/72157622595905654/ (di Emanuele Citterio)