

# Scriptum

formazione degli accompagnatori delle grotte turistiche

***Alessio Fabbricatore***

independent researcher

[alex.stor@libero.it](mailto:alex.stor@libero.it)

[www.alessiofabbricatore.com](http://www.alessiofabbricatore.com)

Stampato in proprio.  
Gorizia. Prima edizione 2014. Seconda edizione marzo 2020

# Scriptum per la formazione degli *accompagnatori delle grotte turistiche*

## **Indice**

<b>Prefazione</b>	<b>1</b>
<b>Aspetti legali</b>	
La responsabilità giuridica dell' <i>accompagnatore delle grotte turistiche</i>	2
<b>Speleologia scientifica e carsismo</b>	
Geografia fisica: le grotte e la loro formazione	5
Piante del Carso triestino	29
Fauna delle grotte	30
L'uomo e la grotta	31
<b>Speleologia pratica</b>	
Speleologia regionale	32
Catasto regionale informatico delle grotte archeologiche	33
Grotte protette in Friuli Venezia Giulia	34
Distribuzione delle grotte turistiche in Italia	35
Organizzazione della speleologia	35
<b>Visita di grotte turistiche</b>	
Principi fondamentali	36
Una visita ipogea rispettosa dell'ambiente	36
Buona pratica	38
<b>Metodologie per svolgere una visita guidata in grotta</b>	
Capacità di comunicazione, capacità di espressione linguistica	39
Tecniche di presentazione	40
Rapporto con i visitatori: visite in gruppo	42
Pedagogia: esperienza e divertimento	46
Protezione della natura e dell'ambiente nelle grotte turistiche	47
<b>Intervento di Primo soccorso.</b>	
<b>Soccorso speleologico organizzato</b>	
Problemi generali	50
Primo soccorso	51
Intervento del Soccorso speleologico organizzato	51

## Prefazione

*La pratica della speleologia e la visita delle grotte turistiche sono due aspetti molto diversi della conoscenza del mondo ipogeo. Per visitare le grotte non turistiche, cioè non attrezzate, il visitatore, se non è dotato di specifica preparazione tecnica, può rivolgersi alle guide speleologiche. In alcune regioni italiane (compreso il Friuli Venezia Giulia) è attivo il Collegio delle guide speleologiche riconosciuto ufficialmente al pari di quello delle guide alpine e dei maestri di sci.*

*Alle guide speleologiche è demandato il compito di accompagnare le persone che lo richiedono nelle grotte non turistiche, in quelle grotte in cui per la progressione è necessario l'utilizzo di attrezzature specifiche: dall'impianto individuale di illuminazione all'imbraco, agli attrezzi per la progressione su corda. L'attività delle guide speleologiche è regolamentata e la preparazione, comprensiva dell'esame finale per accedere alla professione di guida speleologica, è ampiamente collaudata ed è comprensiva di corsi di aggiornamento.*

*L'attività di Accompagnatore di grotte turistiche su percorsi turistici prestabiliti e contrassegnati, può invece essere esercitata anche da dilettanti addestrati, quali studenti, o comunque persone che non hanno una specifica competenza nel settore speleologico. Pertanto, tenuto in considerazione sia delle loro condizioni fisiche, sia delle competenze tecniche richieste, l'istituzione di un esame, uniforme per tutti, quale Accompagnatore di grotte turistiche, sarebbe ingestibile e rappresenterebbe un ostacolo inutile, che finirebbe per costringere molti ad abbandonare questa attività meritoria. Come risultato probabilmente un certo numero di grotte turistiche cesserebbe l'attività.*

*Con il presente Scriptum, estremamente sintetico, si vogliono fornire delle indicazioni di base per gli Accompagnatori delle grotte turistiche che possano servire a migliorare e qualificare l'offerta turistica ipogea.*

*Dispense aggiuntive allo Scriptum, riguardanti aspetti di diritto civile, tecniche di progressione in grotta, pianificazione delle visite, ma anche ulteriori qualificazioni per la salvaguardia dell'ambiente naturale, devono contribuire a formare la preparazione e la coscienza degli Accompagnatori delle grotte turistiche.*

*Già dal contenuto di queste dispense per Accompagnatori di grotte turistiche risulta evidente che non si può imparare molto solamente da un unico testo scritto. Si auspica pertanto non solo una formazione pratica, ma anche un costante aggiornamento delle conoscenze e delle competenze. Questa è una responsabilità personale di ogni singolo Accompagnatore di grotte turistiche.*

*Per poter garantire la massima efficienza è necessario che ciascun Accompagnatore di grotte turistiche curi la propria forma fisica, conosca le tecniche di base della progressione in grotte non attrezzate, approfondisca le proprie conoscenze scientifiche sul mondo ipogeo.*

*In sintesi: formazione continua; informazione accurata; addestramento costante.*

*Ma questo tipo di preparazione non è ancora sufficiente per garantire all'ospite della grotta turistica un'esperienza indimenticabile, tenendo sempre presente che le grotte turistiche rappresentano l'unica possibilità, per i non speleologi, di conoscere, vedere e capire quali sono i processi e le forme della natura che si sviluppano nel sottosuolo.*

*Pertanto tutti i temi correlati alle metodologie per svolgere una visita guidata in grotta, dalla capacità di comunicazione e di espressione alla conoscenza delle tecniche per relazionarsi con i visitatori singoli e con i gruppi, alla cultura dell'ospitalità (scontata la conoscenza di lingue straniere), devono far parte del bagaglio culturale di tutti gli Accompagnatori di grotte turistiche.*

*Lo Scriptum è stato realizzato grazie al finanziamento del MIUR concesso nell'ambito dei Progetti annuali (L.6/2000) D.D. 369/Ric. del 26/06/2012 - PANN12\_00108 e grazie alla cortese collaborazione del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste, nella persona del prof. Franco Cucchi e alla cortese collaborazione della sezione Karst- und höhlenkundliche Arbeitsgemeinschaft del Naturhistorisches Museum di Vienna nella persona del direttore ing. Rudolf Pavuza e di Christa Pfarr.*

*Un caloroso ringraziamento va rivolto al Verband Österreichischer Höhlenforscher che ha permesso la traduzione dell'ultima edizione dello Skriptum für Schauhöhlenführer ed autorizzato la pubblicazione di alcuni capitoli. L'ultima edizione redatta da speleologi e tecnici esperti in materia quali Lukas Plan ed Eckart Herrmann, è l'elaborazione rinnovata e aggiornata anche tecnicamente della edizione dello Skriptum, risalente al 1990 denominata Höhlenführerskriptum ed elaborata da Hubert Trimmel e Günter Stummer dove veniva già affrontato il tema della formazione della guide delle grotte turistiche affermando che lo studio del carsismo e delle grotte è una scienza integrativa, e di conseguenza le guide devono acquisire le basi e i rudimenti di molte singole e specifiche materie scientifiche.*

architetto  
Alessio Fabbricatore  
direttore  
Grotta Gigante  
Museo scientifico speleologico  
guida speleologica

# Aspetti legali

## *La responsabilità giuridica dell'Accompagnatore di grotte turistiche*

*L'attività di Accompagnatore di grotte turistiche è soggetta alle leggi statali e regionali nonché a regolamenti e standard tecnici. Ad esempio, in caso di incidenti sono da prendere in considerazione anche le disposizioni dettagliate del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.).*

### **Quali le responsabilità dell' Accompagnatore di grotte turistiche?**

L' *Accompagnatore di grotte turistiche*, in quanto lavoratore subordinato alle dipendenze dell'ente proprietario o gestore della grotta, è tenuto a svolgere le mansioni affidategli (e, in particolare, quelle di accompagnamento in grotta) usando la diligenza richiesta dal tipo di attività che deve svolgere. È, inoltre, tenuto ad osservare le disposizioni dettate dal datore di lavoro e dai superiori gerarchici. L'inosservanza di questi obblighi di diligenza ed obbedienza è rilevante sotto il profilo disciplinare e, nei casi più gravi, può costituire una giusta causa di licenziamento.

Nel caso in cui il comportamento, anche omissivo, dell'*Accompagnatore* causi un danno ad un'altra persona, l'*Accompagnatore* è tenuto personalmente al risarcimento del danno (di regola, assieme al datore di lavoro).

Oltre alla responsabilità civile (risarcitoria), l'*Accompagnatore* può essere considerato penalmente responsabile in caso di abbandono di componenti del gruppo o di omissione di soccorso ovvero nel caso in cui i componenti del gruppo riportino lesioni o muoiano a causa della condotta, commissiva od omissiva, anche colposa, dell'*Accompagnatore*.

L'*Accompagnatore* è responsabile, civilmente e penalmente, a titolo di colpa, non solo nel caso in cui non osservi leggi, regolamenti o ordini, ma anche nel caso di imprudenza, negligenza o imperizia.

L'*Accompagnatore*, per la specifica mansione cui è addetto, è tenuto ad una particolare diligenza nell'accompagnamento delle persone in grotta (attenendosi, cioè, agli standard propri di un accompagnatore di grotta turistica coscienzioso ed avveduto e non agli standard del normale turista). Tale particolare diligenza si traduce sia in un obbligo di informarsi (ad esempio sulla situazione della grotta o sullo stato e le capacità dei turisti), sia in un obbligo di agire con cautela, adottando le misure necessarie per evitare pericoli a sé ed ai turisti. In alcuni casi quest'obbligo si tradurrà nell'obbligo di astenersi dall'agire (ad esempio, nel caso in cui la visita alla grotta possa esporre l'*Accompagnatore* o i turisti ad un rischio eccessivo a causa delle infiltrazioni meteoriche).

### **L'Accompagnatore di grotte turistiche potrebbe mai condurre persone in un territorio pericoloso?**

Anche nel caso in cui non vi siano disposizioni normative o del datore di lavoro che vietano all'*Accompagnatore di grotte turistiche* di inoltrarsi in certe grotte o parti della grotta ovvero di seguire un certo percorso, l'*Accompagnatore* è tenuto sempre ad una particolare diligenza e, pertanto, deve evitare di esporre sé ed i turisti a rischi, anche solo eventuali. Da questo punto di vista, l'inoltrarsi in un percorso non attrezzato o che, comunque, appare pericoloso, costituisce un'ipotesi di imprudenza.

A tale riguardo occorre precisare che solo le Guide speleologiche sono abilitate ad accompagnare persone in grotte non attrezzate o inesplorate.

### **L'Accompagnatore di grotte turistiche può o deve garantire che non avvenga alcun incidente e che il tour termini con successo?**

L'*Accompagnatore di grotte turistiche* in linea di principio non è automaticamente responsabile di qualsiasi sinistro che accada ad un turista accompagnato, ma lo diviene nel caso in cui tale sinistro sia stato causato o con-causato da colpa o dolo dell'*Accompagnatore*.

### **L'Accompagnatore di grotte turistiche è responsabile che:**

- tutti i visitatori siano informati circa i pericoli oggettivi esistenti negli specifici percorsi ipogei;
- il gruppo non sia esposto, considerando le circostanze, ad un rischio superiore alla media oppure sia condotto in altre parti della grotta, il cui percorso si svolge tra pericoli già noti, nello specifico potrebbero essere ad esempio: zona interrotta, possibili frane, caduta massi ed errato calcolo di innalzamento dell'acqua ipogea;
- i partecipanti al tour non mettano a repentaglio se stessi e gli altri per ignoranza o disattenzione (troppo spesso c'è il rischio che aumenti la disattenzione in un gruppo con l'*Accompagnatore di grotte turistiche*);
- nessun visitatore sia sopraffatto dalle sue capacità (ad esempio, condizioni fisiche).

*Può l'Accompagnatore di grotte turistiche assicurarsi per la responsabilità giuridica?*

L'Accompagnatore di grotte turistiche può essere assicurato per la responsabilità civile verso terzi (come i turisti accompagnati), con esclusione dei casi di dolo (non assicurabili). Il danno assicurato può ricomprendere anche i costi sostenuti dal turista o da altri soggetti per il soccorso del turista medesimo.

**La responsabilità penale non è assicurabile, ma è possibile assicurarsi affinché le spese necessarie per la difesa in giudizio siano coperte dalla compagnia assicuratrice.**

*Brevi note di*  
**Speleologia scientifica e carsismo**  
*di Franco Cucchi*  
*(Dipartimento di Matematica e Geofisica dell'Università di Trieste)*

## 1. PREMESSA

**Carsologia** è il nome della disciplina scientifica che affronta lo studio degli ambienti carsici, **fenomeno carsico** è l'espressione morfologica delle molteplici risultanze dell'attacco e della dissoluzione delle rocce carbonatiche per via chimica, con meccanismi che vanno sotto il nome di **corrosione carsica** (attacco e dissoluzione di una roccia carbonatica per via chimica).

La radice **carso** prende origine dal nome della regione geografica del Carso di Trieste, analizzata per prima dagli studiosi di carsologia e presa come riferimento per le altre regioni carsiche e perciò detta anche "Carso classico". A sua volta il toponimo carso prende origine dalla radice paleoindoeuropea **Kar**, che significa roccia o pietra.

Sulla superficie terrestre affiorano con abbondanza rocce carbonatiche (i calcari e le dolomie costituiscono circa un quarto delle terre emerse), tutte più o meno carsificabili.

Vi sono poi rocce non carbonatiche più o meno solubili e vi sono morfologie simili a quelle originate per corrosione ma geneticamente legate ad altri fattori quali quelli erosivi.

Dal punto di vista lessicale, è invalsa quindi l'abitudine di distinguere:

fenomeni carsici, cioè quelli che normalmente si instaurano in calcari e dolomie calcaree, cioè nelle rocce ad alto o medio alto contenuto in carbonato di calcio;

fenomeni paracarsici, cioè quelli che si instaurano in rocce a basso o nullo contenuto di carbonato di calcio (le quarziti, ad esempio);

fenomeni ipercarsici, cioè quelli che si evolvono in rocce altamente solubili (le evaporiti in senso lato, i gessi, ad esempio);

fenomeni pseudocarsici cioè quelli che danno origine a morfologie simili a quelle carsiche, ma la cui genesi non è legata a solubilità per acque acidule (alcuni sprofondamenti, ad esempio).

## 2. LA CORROSIONE

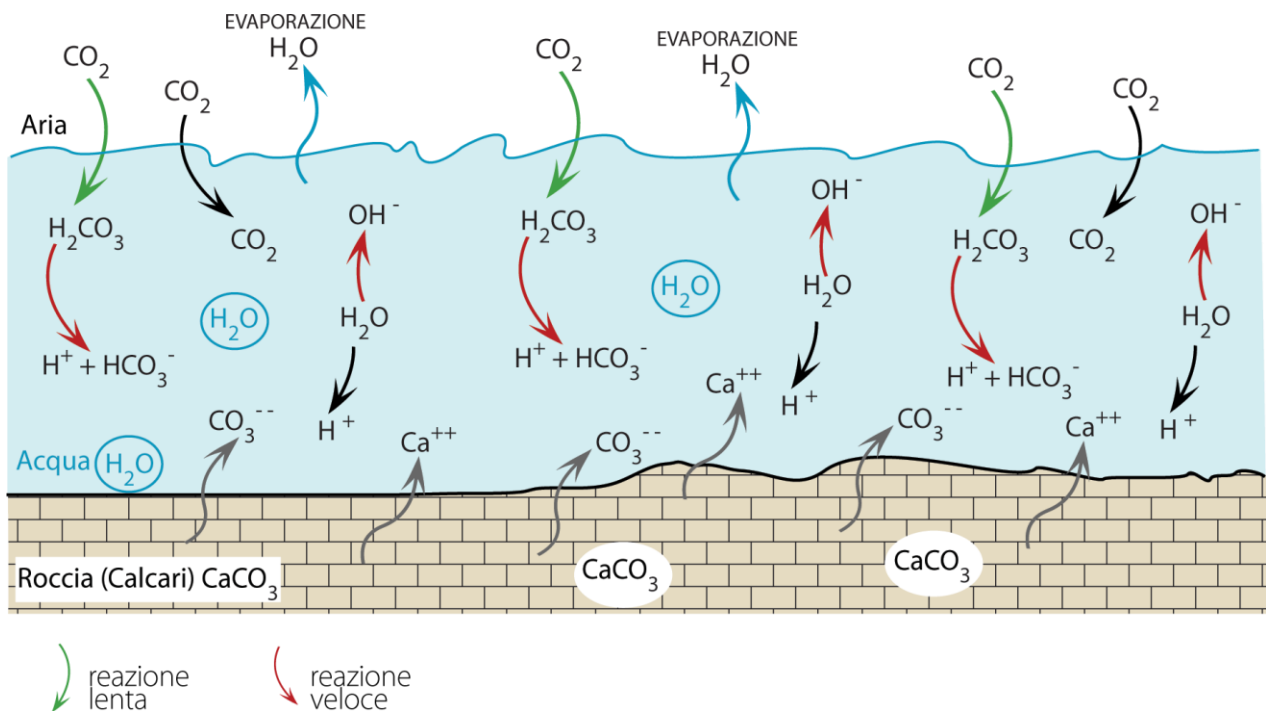
Dal punto di vista chimico, la corrosione è un fenomeno che avviene in un sistema a tre fasi (gas + liquido + solido) e quindi la conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche di queste fasi è essenziale per la comprensione del fenomeno.

Il processo della dissoluzione carsica consiste infatti nella messa in soluzione di roccia da parte delle acque di pioggia, di scorrimento superficiale e di percolazione attraverso il suolo e le discontinuità della roccia. Il processo è innescato dalla acidificazione dell'acqua da parte dell'anidride carbonica proveniente dall'aria e dal suolo.

La fase gassosa è rappresentata quasi sempre dall'aria in quanto contenente anidride carbonica. Importanza viene così ad assumere la pressione parziale di CO<sub>2</sub>, che nell'atmosfera è normalmente di circa  $3.5 \times 10^{-4}$  atm. Tale valore tuttavia è influenzato da numerosi fattori (clima, vegetazione, ad es.) ed aumenta notevolmente nei suoli che coprono il substrato roccioso, tanto che nella rizosfera (i primi centimetri di suolo) il valore medio oscilla tra  $2 \times 10^{-2}$  e  $2 \times 10^{-3}$  atm.

Particolari fasi gassose possono essere quelle legate alla presenza di altri gas, provenienti solitamente da punti localizzati (fumarole marine, sorgenti termali, ad esempio).





*Interazioni aria / acqua / roccia calcarea*

La fase liquida è data dall'acqua con le varie sostanze in essa contenute sotto forma di ioni, molecole, colloidali, ecc. I valori da tenere in considerazione sono la pressione parziale della  $CO_2$ , il pH, la concentrazione di Ca e Mg, la temperatura, la presenza di ioni estranei al sistema. In pratica tutto quanto contribuisce ad originare ioni acidificanti il fluido o quanto facilita la diffusione delle sostanze nell'acqua.

L'aumento di pressione parziale della  $CO_2$  porta all'aumento del pH; poiché la solubilità in acqua della  $CO_2$  è inversamente proporzionale alla temperatura, la diminuzione della temperatura, a parità di pressione parziale di  $CO_2$ , porta ad una maggiore aggressività. Va tenuto conto che generalmente la fase liquida in natura è una soluzione "dinamica", con una certa energia che può essere dissipata nelle reazioni.

Ioni estranei al sistema, sostanze organiche, bolle d'aria, miscugli termali, in quanto originanti ioni in grado di interagire con la roccia e l'acqua e quindi di modificare il pH, possono comportare accelerazioni o rallentamenti nella corrosione.

Fra i diversi fattori condizionanti l'aggressività delle acque vanno quindi tenuti presenti almeno i più importanti:

- il cosiddetto effetto Mischungskorrosion, cioè il divenire aggressivo di un'acqua derivata dalla miscela di due (o più) acque sature provenienti da punti diversi.
- il cosiddetto effetto Picknett, per il quale la presenza di altre specie chimiche o di ioni estranei può tanto accelerare la solubilità (se in modestissima quantità nel caso del Magnesio ad esempio) quanto inibirla (se abbondante, sempre nel caso del Magnesio ad esempio) e può comunque modificare le modalità di formazione dei precipitati in soluzioni sovrasature. Le specie chimiche o gli ioni estranei funzionano in pratica da catalizzatori naturali.

- il moto dell'acqua, in quanto il flusso dell'acqua, lento o vorticoso che sia, ha effetti tanto fisici che chimici. Infatti può movimentare la CO<sub>2</sub> di interfaccia gas-liquido ed i carbonati di interfaccia liquido-solido o favorire le reazioni chimiche in soluzione. Può poi favorire la diffusione delle sostanze nel liquido ed annullare l'effetto impacchettamento (l'accumulo di cristalli in una sorta di pellicola al contatto roccia-acqua) asportando i germi di cristallizzazione e rendendo così nuovamente insaturo o non sovrassaturo il liquido a contatto con la roccia.

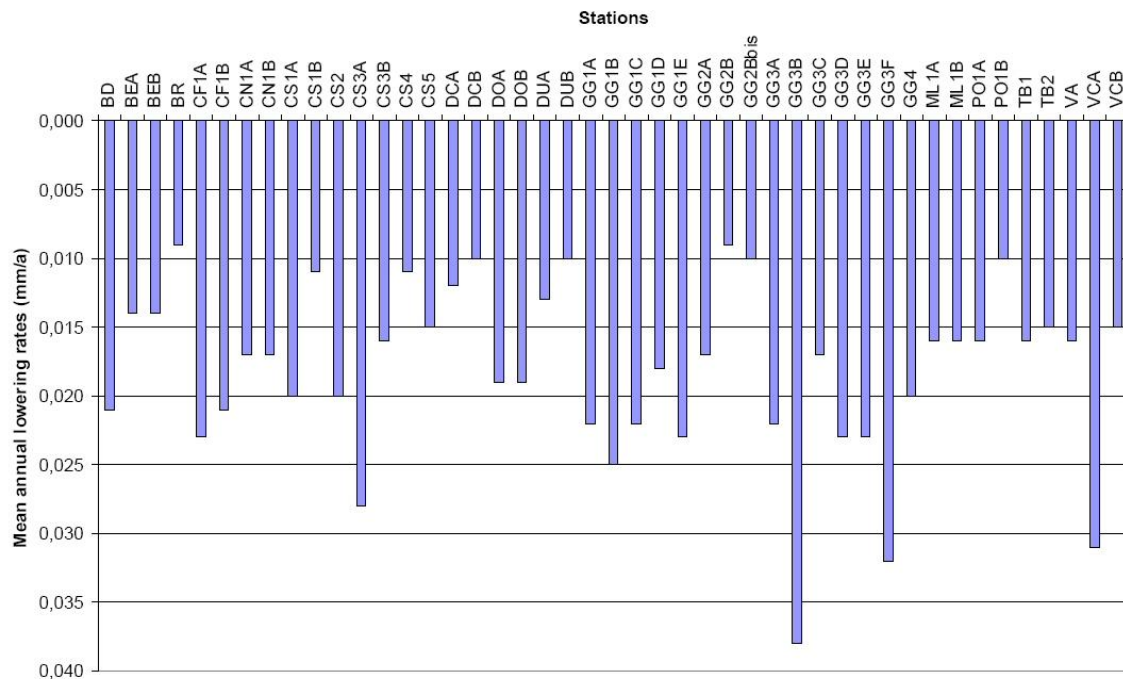
La fase solida è rappresentata dalla roccia incassante, dai depositi di concrezionamento e/o dai depositi fisici (alluvioni, morene, detriti, ...).

Nella definizione della carsificabilità teorica e della carsificazione effettiva, vanno tenute in debito conto le caratteristiche mineralogiche e petrografiche della roccia, la sua struttura e la sua tessitura; importanti sono poi anche i rapporti spaziali fra i diversi litotipi ed in genere tutti i fattori geologici che possono far variare le caratteristiche chimico-fisiche della fase solida.

Indubbiamente la solubilità delle rocce carbonatiche è minima, oltre che molto lenta, per cui di primo acchito si è portati a pensare che non sia necessario tenere conto di questo tipo di condizionamento. Tuttavia, proprio perché il fenomeno carsico è molto lento (l'unità temporale di misura sono i 10.000 anni) minime differenze di solubilità portano nel tempo a notevoli differenze di morfologia.

Ad esempio, se è ovvio da sempre che i gessi sono più solubili dei calcari, è ovvio solamente da pochi anni che i calcari micritici sono più solubili dei calcari sparitici, e non è ovvio, ma ormai provato, che calcari bituminosi possono essere più solubili di calcari puri.

Per inciso, l'abbassamento medio di una superficie calcarea come quella del Carso triestino nelle condizioni meteorologiche attuali, è di 0,025 mm/anno e quindi ci vogliono circa 10.000 anni per poter apprezzare sensibilmente le modificazioni. Ciò significa tuttavia che è sufficiente una differenza di solubilità, fra un tipo di calcare ed un altro, di 0,01 mm/anno per giustificare nel tempo occorrente ad un incarsimento avanzato (centinaia di migliaia di anni) dislivelli topografici anche significativi.



*Valori medi di abbassamento annuo per corrosione di rocce carbonatiche ed esempio di corrosione differenziata (micrite / sparite)*



## LE MORFOLOGIE CARSICHE

Anche se sono espressione dello stesso fenomeno e sono strettamente collegate e dipendenti, si suole distinguere le **forme carsiche epigee** o superficiali da quelle **carsiche ipogee** o profonde.

Nelle prime è invalso l'uso di distinguere le grandi forme dalle piccole forme e possono poi essere definite microforme quelle originate da fatti biologico-chimici puntuali.

Nelle forme carsiche ipogee si usano invece distinguere quelle primarie, generate solamente da fatti corrosivi, da quelle secondarie o derivate, legate alla modificazione delle prime per fatti erosivi, gravitativi, deposizionali.

### 3.1. Le morfologie epigee

Il paesaggio carsico si caratterizza per la presenza di roccia affiorante o subaffiorante con morfotipi spesso originali e per la scarsità o l'assenza di un reticolo fluviale in quanto le acque vengono catturate in punti idrovori o inghiottitoi e convogliate all'interno della massa rocciosa carsificata.

La macroforma (o grande forma) tipica di questo paesaggio è la **dolina**.

Le doline (termine internazionale derivato dallo sloveno) sono depressioni chiuse, a corona subcircolare o subellittica, solitamente più larghe che profonde (**dolina di dissoluzione**). Le dimensioni sono estremamente variabili (da pochi metri ad alcune centinaia di metri di larghezza, per profondità da pochi metri ad alcune decine di metri). Il fondo può essere coperto da depositi fini (residuo di quanto non disciolto o materiala "intrappolato" per accumulo eolico o colluviale – le cosiddette **terre rosse**) e/o da materiale grossolano (clasti mobilizzati e franati dal versante). I fianchi hanno acclività e morfologia collegate alle caratteristiche litologico-strutturali del substrato. Dimensioni, fondo e fianchi definiscono delle forme attive la cui genesi è legata ad assorbimento localizzato di acque (praticamente puntiforme o concentrato – uno o più punti idrovori) con un successivo allargamento radiale per corrosione accelerata.

Particolari morfotipi sono le **doline di crollo** che si generano per fenomeni di collasso dei soffitti di cavità prossime alla superficie. Hanno pianta solitamente circolare, pareti subverticali e depositi grossolani di crollo o tratti di cavità al fondo; possono naturalmente evolvere verso forme più ampie e dai fianchi meno acclivi.

Due sono inoltre altri tipi di dolina: la **dolina di suffusione** e la **dolina di subsidenza**. Entrambe si aprono in rocce non carbonatiche e sono, le prime il risultato dell'adattamento della copertura (roccia sottilmente stratificata, depositi alluvionali, depositi morenici, che coprono rocce carsificabili) ad una dolina di dissoluzione o di crollo sepolta; le seconde sono il risultato del lento adattamento di vasti affioramenti di copertura alla progressiva soluzione di rocce solubili (evaporiti, solitamente).

Altre grandi forme tipiche sono le **uvala**, articolate depressioni chiuse, formatesi per coalescenza di più doline che hanno allargato il diametro fino a far scomparire quasi completamente le pareti di separazione. I contorni (il diametro di un'uvala è solitamente di alcune centinaia di metri) sono sinuosi, lobati e la profondità è di alcune decine di metri.

Molti **paesaggi carsici** e molte forme carsiche sono il risultato dell'azione combinata, nel tempo e nello spazio, sia del processo carsico sia di altri processi. La combinazione favorisce lo sviluppo di forme miste, spesso influenzate oltre che dai processi fluviali, carsici, glaciali, periglaciali (e quindi dalle caratteristiche climatiche) anche dalle particolari condizioni litologiche e geologico-strutturali.

Fra le forme caratterizzanti i paesaggi, merita ricordarne alcune: i polje, le valli cieche, i cockpit ed i mogotes, gli hum, le città di roccia, le forre carsiche, le conche glaciocarsiche.

I **polje** sono grandi depressioni chiuse di origine mista carsica e litologico-strutturale, con dimensioni talvolta fino a decine di chilometri. Sono macroforme allungate, da mettere in relazione a strutture tettoniche (faglie, assi di pieghe, ad esempio): i fianchi sono ripidi, acclivi o comunque non raccordati al fondovalle; il fondo è piatto o suborizzontale ondulato, roccioso o argilloso-alluvionale. Il fondo e/o la fascia di raccordo con i fianchi sono spesso caratterizzati da piccole depressioni allagate o da inghiottitoi, che possono temporaneamente funzionare anche da sorgenti (**inversac**).



*Il Cerninsko polje*

Le **valli cieche** sono forme miste fluvio-carsiche, cioè valli fluviali lungo il cui corso, nel tempo, si sono aperti uno o più inghiottitoi: a monte di questi l'incisione continua ad approfondirsi, a valle non c'è più acqua, se non dopo che si sia ricreato un bacino idrografico. L'area intorno all'inghiottitoio si evolve come una dolina asimmetrica, il resto del bacino di alimentazione come una valle fluviale.

Fra le forme carsiche miste possono anche essere inserite le **forre carsiche**, profonde incisioni alle quali mancano corsi d'acqua laterali che addolciscono i rilievi, e le cosiddette **città di roccia**, ampie aree subpianeggianti da cui si ergono, per alcuni metri, blocchi carbonatici ben definiti ed isolati, detti **hum** quando sono di grandi dimensioni e molto isolati.



*Uno dei Torrioni di Monrupino (hum)*

Le **conche glaciocarsiche** sono conche montane chiuse, evolutesi sia per dissoluzione come doline, sia per l'azione di esarazione di un ghiacciaio.

Nelle aree in rocce carbonatiche dei climi caldo-umidi delle basse latitudini (tropicali e subtropicali) sono frequenti ampi paesaggi caratterizzati da grandi doline contigue, dette **cockpit**. I loro perimetri, che presentano contorni "poligonali", sono a contatto fra loro attraverso stretti spartiacque, costituiti da un'alternanza di insellature e di sommità di forma conica o a torre. Quando i fondi delle depressioni giungono in prossimità della superficie piezometrica o di rocce non carsificabili, essi iniziano ad evolversi come pianure carsiche, i versanti subiscono arretramento al piede anche per corsi d'acqua superficiali ed i cockpit sono attraversati da ampi sistemi carsici ipogei. Col tempo si crea una vasta pianura dalla quale possono elevarsi sia rilievi residuali che racchiudono cockpit ancora chiusi, sia coni e torrioni rocciosi relitti isolati detti **mogotes**<sup>1</sup>.

### 3.1.1. Piccole forme epigee

Numerose tipologie hanno le cosiddette piccole forme (**Karren**, in senso lato ed in tedesco), originate sulle superfici carsificabili direttamente esposte agli agenti atmosferici o coperte da suoli. Esse sono legate o alla dissoluzione attiva delle acque scorrenti sui fianchi più o meno acclivi (solubilità dinamica) o alla dissoluzione statica delle acque stagnanti nelle depressioni (solubilità statica). Dal punto di vista idrogeologico e genetico le forme legate a solubilità dinamica vanno ulteriormente divise in quelle impostate lungo linee di massima pendenza e in quelle impostate lungo piani di discontinuità della massa rocciosa.

Si riconoscono così:

- le **scannellature** (in tedesco Rillenkarrren, in inglese solution flutes). Sono forme minute rappresentate da brevi solchi rettilinei (profondi circa 1 cm, larghi 1-4 cm, lunghi 5-50 cm) a sezione arrotondata. In genere sono riunite in complessi (a pettine, a penna, a fascio, a isola) sono separate da creste aguzze che fungono da spartiacque e sono tipiche di superfici mediamente o poco inclinate.

La genesi va ricondotta a corrosione delle acque piovane per solubilità dinamica lungo linee di massima pendenza. A valle delle scannellature si trovano spesso superfici lisce che corrispondono alle zone dove l'acqua è in grado di formare, per unione dei diversi filetti idrici, un velo continuo che scorre in modo omogeneo senza variazioni laterali di velocità (flusso laminare).

---

<sup>1</sup> **Mogote**, è un antico termine locale scelto dagli spagnoli per descrivere i rilievi calcarei rotondeggianti tropicali e non ha sinonimi nella letteratura inglese.

Lehmann nei suoi primi lavori sul carsismo tropicale, li chiama "kegelkarst" o "turmkarst" - nomi tedeschi. Più tardi descrivendo le morfologie carsiche dell'isola di Giava, ha usato il termine locale "Goenoeng Sewu". Gli autori inglesi che hanno lavorato in Giamaica hanno proposto per il morfotipo il nome dell'area nota come "Cockpit Country", definendolo cockpit. Monroe, a Puerto Rico, scrivendo in inglese, ha scelto il termine "Mogotes" (hillstacks) proprio perché è di origine spagnola.

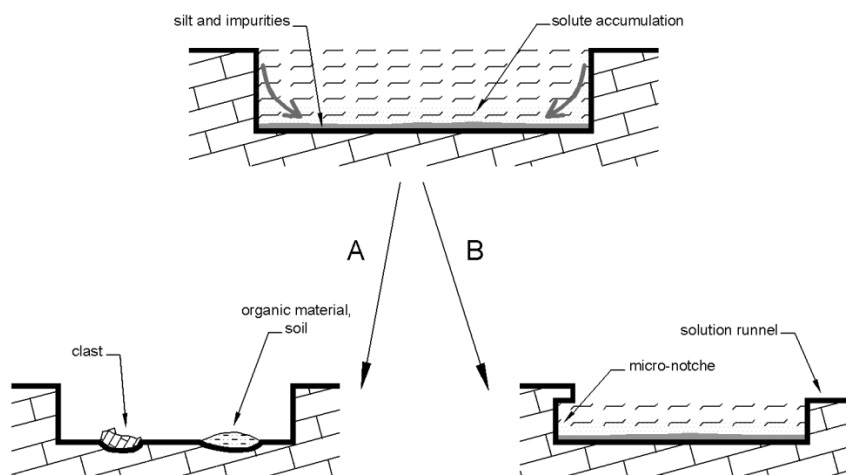
In inglese quindi i termini più corretti sarebbero "hillstack" o "tower karst" (carso a torri in italiano), entrambi utilizzati da Monroe. Per ragioni di priorità nella nomenclatura, si dovrebbe in teoria preferire il termine "Kegel Karst".

- i **solchi carsici** (in francese lapiès, in tedesco Rinnenkarren o Wandkarren a seconda della morfologia, in inglese solution grooves). Sono solchi (larghi più di 5 cm, profondi più di 3 cm, lunghi almeno 100 cm) che seguono la massima pendenza della superficie calcarea. Hanno morfologia varia: la sezione è sempre ad U, ma i fianchi possono essere più o meno acclivi in funzione della quantità e velocità delle acque di ruscellamento. Lo sviluppo è solitamente rettilineo ma anche tortuoso o a meandri, questi ultimi più frequenti sulle superfici poco inclinate; il fondo è liscio, spesso incavato da un solco secondario (flusso minimo di percolazione). Il profilo longitudinale è talvolta caratterizzato da un andamento a gradinata per la presenza di piccole conche (una specie di "mini marmitte").

Si tratta di "grondaie", la cui genesi è legata allo scorrere lineare concentrato delle acque di ruscellamento, per cui la morfologia dipende dall'inclinazione della superficie di scorrimento, dalla presenza di organismi vegetali, dal tipo di clima: sono il classico effetto di quella che viene definita corrosione accelerata

- le **vaschette di corrosione** (internazionalmente con il termine sloveno **kamenitza**, in tedesco Napfkarren, in inglese solution pan). Sono piccole conche chiuse (profondità da 2 a 50 cm, larghezza da 5 a 200 cm), tondeggianti, di diametro variabile, poco profonde rispetto le dimensioni areali. Il fondo è quasi sempre orizzontale, la sezione è a piatto o a scodella allargata verso il basso. Spesso hanno un canale emissario di scarico, e talvolta anche, specie se evolutesi lungo fratture, un limitato bacino di impluvio.

La genesi è legata allo stagnare dell'acqua in una micro-depressione, talvolta originata o favorita da fitocarsismo. Se nella depressione permangono depositi o organismi anche durante le fasi di svuotamento, si possono generare delle tasche di approfondimento per carsismo sottocutaneo. Le vaschette si allargano più velocemente di quanto si approfondiscano in quanto la corrosione è più attiva ai bordi che sul fondo. Spesso si creano, alla base delle pareti, delle nicchie aggettanti, quasi dei "solchi di corrosione" simili ai solchi di battente durante le fasi di progressivo svuotamento della kamenitza per approfondimento progressivo del solco di scarico.



*Evoluzione schematica di una kamenitza: la corrosione dura più a lungo sulle pareti e (caso A) sotto frammenti rocciosi o piccoli cumuli di materiale organico o terroso. Le pareti divengono aggettanti e si forma un micro solco parietale durante le fasi di progressivo svuotamento (caso B).*



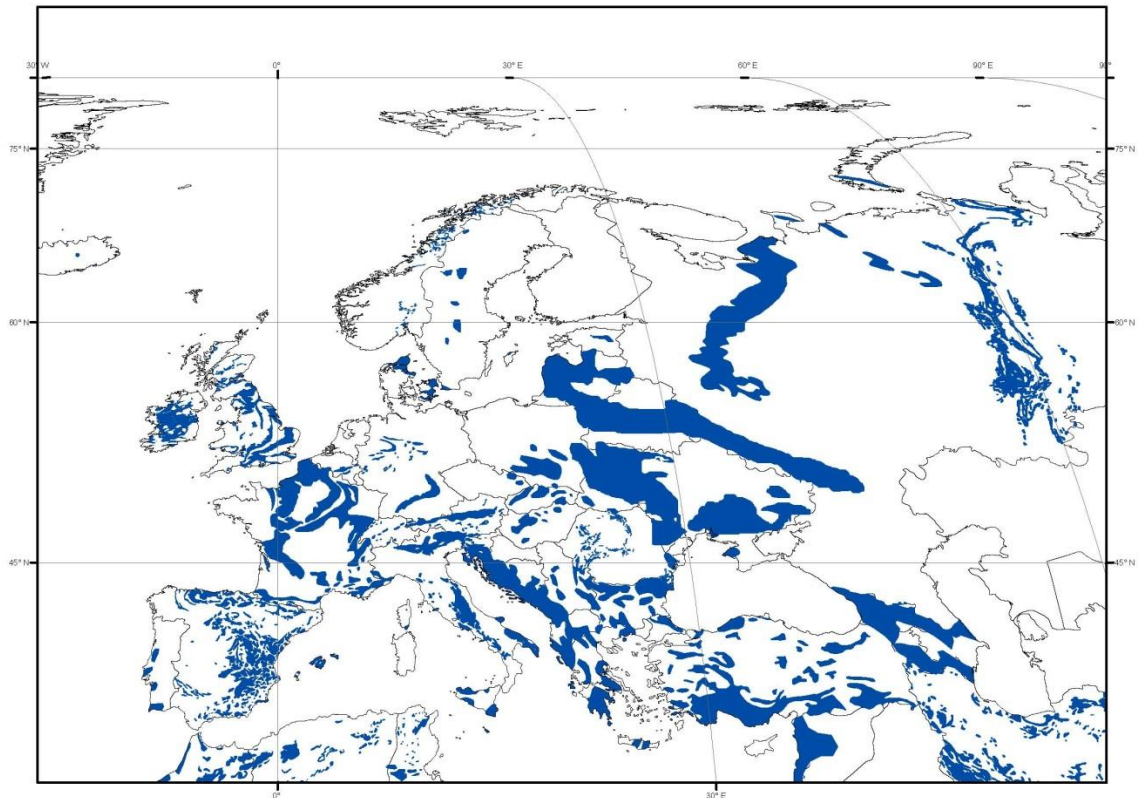


*Kamenitza con terre rosse al fondo, canale di scarico e pareti aggettanti*

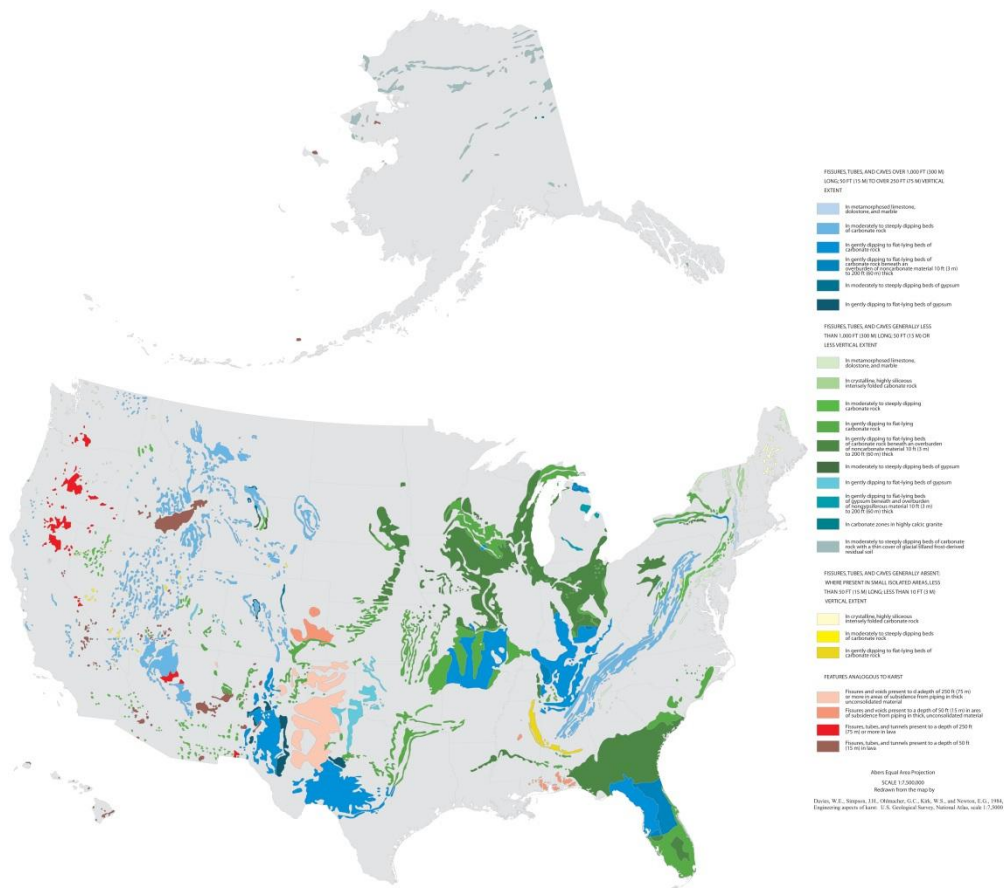
- gli **alveoli di corrosione**, consistono in piccole (da 2-3mm a 2-3m) concavità dai bordi acuti, generatesi per dissoluzione puntiforme (spesso favorita da attività biologica fitocarsica).
- i **fori di dissoluzione**, micropozzi, piccole cavità tubolari a sezione circolare o ellittica, di diametro da millimetrico a decimetrico, quasi trapananti la roccia e formatisi in corrispondenza di fratture. La genesi è da ricondurre a fenomeni di dissoluzione lungo canalicoli in fratture con progredire dell'allargamento dal basso verso l'alto per fenomeni di capillarità prima e di circolazione d'aria umida poi.
- i **crepacci carsici** (in tedesco Kluftkarren, in inglese grikes, in francese lapiés de diaclase), fratture profonde, incarsite, raramente legate ad anastomosi di fori, più spesso delle vere vie di deflusso preferenziale delle acque guidate dalla fratturazione. I fianchi sono sempre molto inclinati, il fondo è piatto o a V poco aperta. Dal punto di vista genetico sono simili ai solchi carsici; tuttavia, mentre nei solchi è la massima pendenza a guidare il defluire delle acque, nei crepacci sono i piani di discontinuità (normalmente quelli di frattura) a condizionare la direzione del movimento.
- le **grize**, pietraie date da blocchetti di roccia isolati per carsismo lungo le superfici di discontinuità (stratificazione e fratturazione) dal substrato roccioso e mobilizzati in posto, senza trasporto.
- i **campi carreggiati** o campi solcati (Karrenfeld in tedesco, lapiés in francese). Sono affioramenti rocciosi in cui sono presenti, in associazione, più morfotipi dissolutivi quali solchi, scannellature, vaschette, fori, ecc.



*Campo solcato presso Percedol (Carso triestino)*



*Areali di affioramento di rocce carbonatiche in Europa*



*Areali di affioramento di rocce carbonatiche (in celeste ed in verde) negli Stati Uniti*

### 3.2. LE MORFOLOGIE IPOGEE

L'analisi delle morfologie ipogee non può prescindere dalla conoscenza delle fasi evolutive del massiccio o dell'area carsica in cui si manifestano. Questo in quanto i morfotipi ipogei sono il prodotto delle diverse situazioni idrologiche in cui si sono trovati nel tempo i volumi carsificati. Attraverso le superfici di discontinuità (siano esse piani di strato, faglie o fratture) e/o attraverso le porosità della roccia (siano esse primarie o secondarie) l'acqua penetra dalla superficie nell'interno della massa rocciosa e, tramite percorsi più o meno articolati e veloci, si trasferisce al livello di base, e da lì ai punti di risorgenza.



*Uno degli inghiottitoi del fiume Reka (Timavo superiore) in alveo presso Vreme a pochi chilometri delle grotte di Skocjan (San Canziano, in Slovenia)*

L'evoluzione del reticolo ipogeo segue regole non univoche e modalità complesse, secondo processi non ancora noti nei dettagli anche perché molteplici sono i fattori che intervengono nella caratterizzazione dell'evoluzione. Ad un inizio quasi casuale della geometria delle linee di penetrazione delle acque nel sottosuolo, segue la formazione della prima proto-cavità che si sviluppa con modalità a casualità guidata. In tempi che hanno in 10.000 anni l'unità di misura, segue l'allargamento preferenziale dei tratti di condotta idrica con sbocco all'esterno (quelli cioè in grado di richiamare per deflusso più acqua), e poi lo sviluppo vero e proprio, frutto di molteplici fattori fra cui prevalgono quelli geologici e climatici.

In spazi temporali diversi, ma sempre in tempi che hanno come ordine di grandezza ed unità di misura le decine di migliaia di anni dal momento in cui le acque aggrediscono la superficie esposta, in seno alle masse rocciose carsificabili si genera, per dissoluzione, un più o meno complesso reticolo di vuoti comunicanti. Il reticolo ipogeo viene ad interessare due porzioni di massiccio, una sottostante l'altra: quella inferiore con i vuoti carsici completamente riempiti d'acqua e quindi al di sotto della cosiddetta **superficie freatica**, quella superiore con i vuoti interessati **da percolazione** e riempimento d'acqua solamente durante la fase di trasferimento delle acque dalla superficie al livello di base. Si ha così una suddivisione del massiccio carsificato in una **zona vadosa o zona di**

**percolazione** e in **una zona freatica o zona satura** (prendendo a prestito termini usati per gli acquiferi porosi); fra le due zone vi è una fascia intermedia, detta **zona di oscillazione**, il cui spessore dipende dal regime idraulico locale e dal variare della superficie piezometrica. E' così possibile inquadrare, dal punto di vista genetico-evolutivo e descrittivo, le morfologie a parità di agente genetico prevalente.

Ben si comprende come le caratteristiche litologiche (litotipi più o meno o per nulla carsificabili), quelle tettoniche (pieghe, faglie, ecc.) e la distribuzione spaziale delle discontinuità (frequenza e assetto spaziale) condizionino in maniera determinante i morfotipi ipogei e cioè lo sviluppo, la tipologia e l'entità dei fenomeni carsici.

Né va dimenticata, nell'analisi delle morfologie, l'influenza sull'evoluzione del carsismo delle vicissitudini evolutive ed in particolare di quelle climatiche che, dati i lunghi tempi necessari alla compiuta evoluzione, sono forse le vere modellatrici dei morfotipi carsici.

Nel tempo infatti, e nelle varie condizioni geologico-strutturali succedutesi durante la carsogenesi, vanno inquadrati, analizzati e compresi quelli che sono i risultati dell'azione singola o combinata dei tre principali agenti morfogenetici:

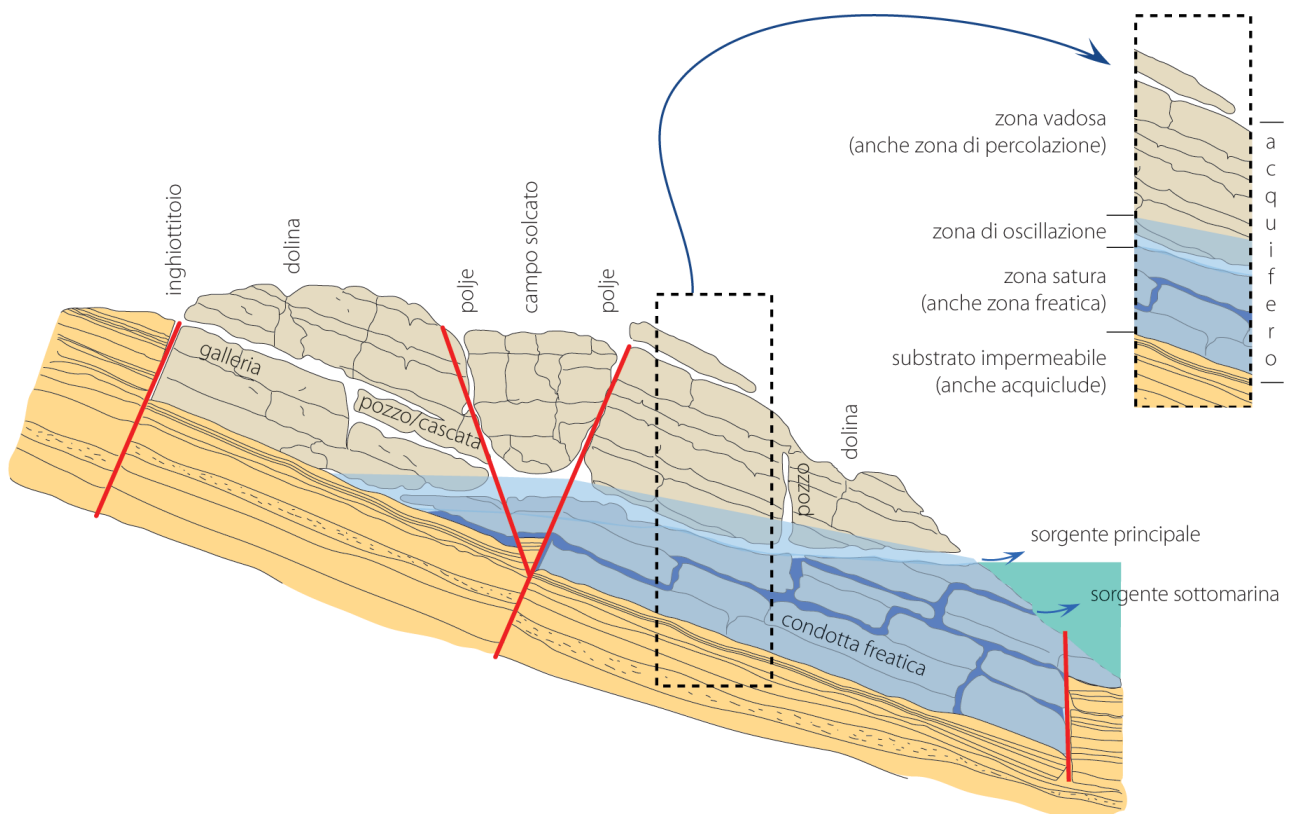
**a)** l'azione delle acque scorrenti o stagnanti, in quanto capaci di corrodere la roccia (creando i vuoti) e/o di ridepositare roccia sotto forma di concrezione (riempiendo più o meno completamente i vuoti);

**b)** l'azione delle acque in quanto capaci (per energia derivante dalla velocità) di erosione meccanica (e quindi di creare vuoti all'interno della massa rocciosa o dei sedimenti), di trasporto e di deposito di materiale (e quindi di modifica, in positivo ed in negativo, dei vuoti) di varie dimensioni se non di vario tipo (morene spinte all'interno dai ghiacci);

**c)** l'azione della gravità, cioè del processo di modifica delle morfologie originarie tramite crolli da volte e da pareti di porzioni di roccia o di altro materiale, con l'imposizione di nuove condizioni di stabilità (e quindi di nuove forme dei vuoti).

In sintesi, ogni cavità è composta da vani, le cui caratteristiche spaziali sono integrate nella realtà geologica ed evolutiva e che hanno una loro morfologia tipica e sono interessati a loro volta da morfotipi particolari.

Nell'analisi delle morfologie ipogee giova quindi distinguere, come detto innanzi, quelle originatesi nella zona freatica (anche zona dell'acqua di fondo o zona umida o zona satura) dette morfologie dirette o singenetiche, da quelle originatesi nella zona di percolazione (anche zona vadosa, o zona secca, o **zona epicarsica** e di assorbimento) e dette morfologie indirette o paragenetiche. Le due zone sono separate dalla zona intermedia (anche zona di oscillazione della falda o zona epifreatica) in cui occasionalmente il livello di base carsico si innalza ed in cui le morfologie che si creano sono miste, dirette ed indirette.



### 3.2.1. Morfologie dirette

In questa categoria vanno inserite le forme la cui genesi è dovuta all'azione corrosiva delle acque esercitata in tutte le direzioni per allagamento totale: si tratta di vani che si formano nella zona freatica.

Morfotipo classico è la **condotta freatica** o condotta forzata, galleria più o meno inclinata e rettilinea, lungo la quale (quasi un tubo di comunicazione) le acque si trasferiscono a velocità variabile al di sotto del livello di base, locale e momentaneo o generale e stabile che sia.

L'azione corrosiva si esplica sulle pareti e lungo la direttrice di flusso in ogni direzione e quindi la sezione trasversale avrà morfologia ideale circolare o sarà conseguente all'eventuale diversa corrodibilità della roccia nei diversi punti. Sempre tuttavia, la dimensione longitudinale (quella nel senso della corrente e dello sviluppo) prevale nettamente su quella laterale e verticale.

Fra le morfologie dirette potrebbero anche essere inseriti i **pozzi**, cavità a prevalente, se non assoluto, sviluppo verticale, dalla sezione trasversale variabile da circolare a ellittica molto allungata sull'asse maggiore. Si originano nella zona satura solamente come condotte freatiche subverticali in pressione, in quanto solitamente si evolvono (impostandosi su superfici di discontinuità) nella zona vadosa per percolazione lungo pareti, per caduta d'acqua o per moti convettivi di aria satura di umidità. Si possono distinguere i "**pozzi classici**", a forma subcilindrica (con sezione simmetrica rispetto ad un piano verticale) e terminanti verso l'alto con un soffitto a forma di campana anche molto allungata, ed i "**pozzi cascata**", originati da afflussi idrici provenienti da condotti laterali più o meno inclinati ed intersecanti una struttura verticale.

Particolari morfologie dirette di dimensioni contenute e che interessano le volte o le pareti delle gallerie o dei pozzi, sono gli scallops, le cupole, i canali di volta e le mensole rocciose.



*Condotta freatica nelle Risorgive di Eolo (Friuli)*

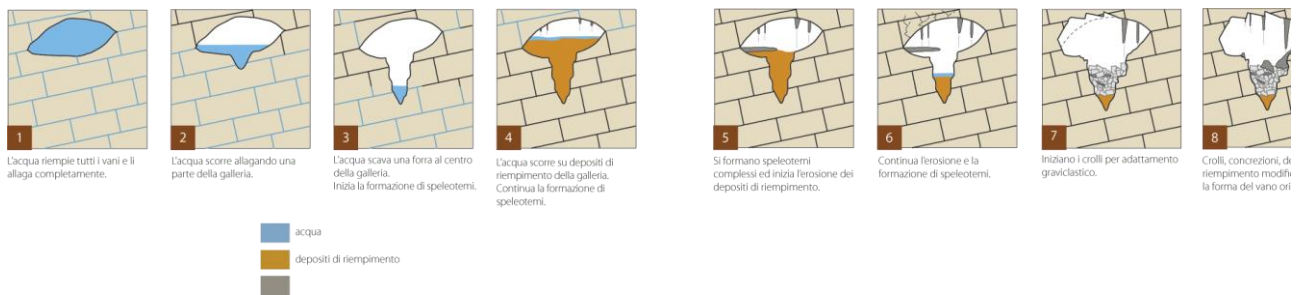
- gli **scallops** sono sculture alveolari ondulate (quasi delle "cucchiaiate"), di dimensione da centimetriche a decimetriche, chiamate anche "impronte di corrente". Sono dovute all'escavazione per corrosione (ed eventualmente anche per abrasione) della roccia da acqua corrente in condizioni freatiche ed in regime di circolazione turbolenta e vorticoso. Le concavità presentano un'accentuata asimmetria, con la cresta e la parte più scavata verso monte, il che permette di stabilire l'originaria direzione del flusso idrico (le dimensioni invece consentono di stabilire la velocità della corrente).

- le **cupole di corrosione** (dette anche, impropriamente, "marmitte inverse") sono cavità emisferiche evolute sul soffitto o sulle pareti delle gallerie, di dimensioni da decimetriche a metriche, impostate di solito in corrispondenza di incroci di discontinuità. Possono formarsi in condizioni vadose per condensazione da aria satura in umidità e in condizioni freatiche per variazione della concentrazione di  $CO_2$  nelle acque, per miscela di acque dal flusso principale con altre provenienti da fratture minori presenti nel soffitto, o, molto più raramente, per l'azione di moti turbolenti dell'acqua stessa.

- i **canali di volta** sono morfologie da flusso idrico lento, legate allo scorrimento obbligato e in pressione di acque a contatto con la volta delle gallerie suborizzontali a seguito del quasi totale riempimento da parte di materiali argillosi alluvionali, quindi in condizioni di semifreaticità. L'andamento può essere dipendente (andamento a zig-zag) o indipendente (andamento sinuoso o meandriforme) dalle discontinuità della massa rocciosa. Le dimensioni sono variabili in lunghezza ed in larghezza: si va da pochi metri a decine di metri nel senso della corrente, con sezioni trasversali alte ed allungate da pochi centimetri al metro.

Particolari morfotipi di genesi analoga sono i **pendenti**, sporgenze relitte di roccia che scendono dal soffitto: si formano per intreccio di filetti idrici che percorrono depositi di riempimento ghiaioso-limosi corrodendo il soffitto delle cavità.

- le **mensole** infine, sono sporgenze longitudinali laterali delle gallerie, che testimoniano fatti di erosione e/o corrosione selettiva o sono originati da variazioni del regime di scorrimento idrico e dalla presenza di depositi di riempimento parziale poi asportati



### 3.2.2. Morfologie indirette

Si tratta di tutti quei morfotipi che modificano la forma dei vani o che sono il risultato della modifica dei vani a morfologia diretta per fatti gravitativi, deposizionali fisici e chimici, tettonici. Molto spesso le morfologie indirette sono il risultato della concomitante (o distribuita nel tempo) azione dei diversi fattori morfogenetici.

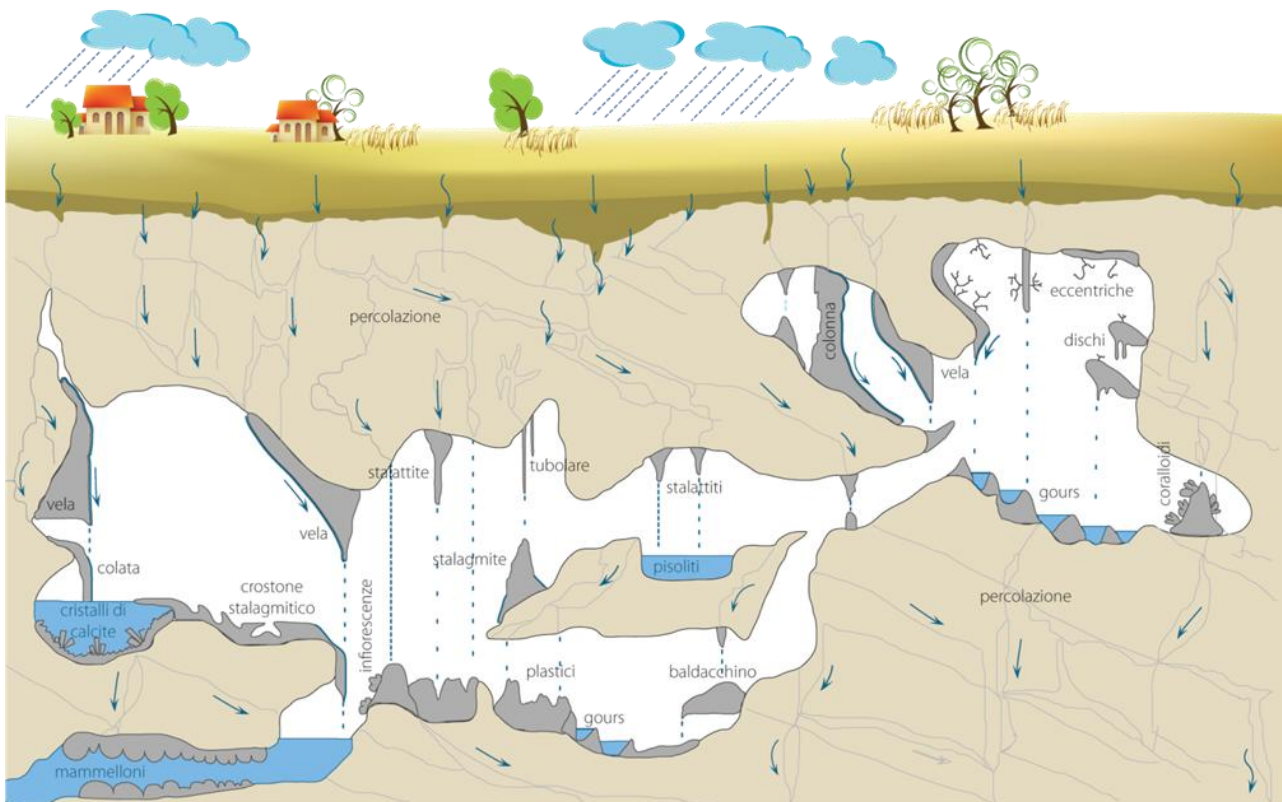
L'erosione porta all'approfondimento per corrosione ed erosione da parte delle acque scorrenti in regime vadoso sul pavimento delle gallerie, con la formazione di forre, di solchi di incisione, di marmitte, cioè di forme molto simili a quelle che si generano in ambiente epigeo fluviale. Frequente è lo scalzamento al piede di depositi preformati (mensole, crolli e mobilitazioni di depositi chimici o fisici, ecc.) per erosione, movimentazione e trasporto in altre zone della cavità.

La sedimentazione consiste nella formazione di depositi più o meno grossolani abbandonati dalle acque scorrenti in funzione della loro diminuita capacità di trasporto: ghiaie, sabbie, limi, argille. Talvolta nelle cavità si incuneano anche depositi glaciali quali morene. Si hanno quindi depositi "autoctoni", derivati da smantellamento, trasporto e deposito di materiali presi in carico all'interno della massa rocciosa, e depositi "alloctoni", costituiti da materiali introdotti dall'esterno attraverso gli inghiottitoi.

Fra i depositi fisici oltre a quelli alluvionali (ghiaie, sabbie, limi più o meno cementati) merita segnalare i cosiddetti **plastici**, associazioni di solchi, creste e piramidi formati in depositi di argille e limo più o meno sabbioso, in seguito all'azione ripetuta di allagamento e di successivo svuotamento di una cavità da parte delle acque.

Le **vermicolazioni argillose**, o "pelli di leopardo", sono particolari depositi pellicolari sottili di materiale incoerente argilloso depositato sulle pareti. Per evaporazione e per attrazione elettrostatica (secondo alcuni anche per attività batterica) le particelle argillose si agglutinano e formano degli aggregati irregolari, discontinui di esiguo spessore e di piccole dimensioni.

I **crolli** per gravità sono il risultato di processi graviclastici che elaborano, con fatti microclastici o con episodi macrogravitativi, i vuoti che non sono più in equilibrio geostatico per portare a forme più stabili. Oltre alla caduta di piccoli volumi rocciosi, si verificano grandi crolli da soffitto (che possono dar luogo a doline di crollo se sufficientemente superficiali) o ribaltamenti dalle pareti in sale e in gallerie; frequenti sono anche i cedimenti di pavimenti per anastomosi di gallerie, i ribaltamenti per scalzamento al piede, le fratture di tensione. Si possono formare così accumuli anche notevoli di materiale vario sciolto (e talvolta successivamente cementato) più o meno grossolano: merita tenere presente nelle analisi evolutive che i detriti occupano maggior volume del materiale in posto.



Il **concrezionamento** (deposizione chimica) consiste nella ricristallizzazione di un determinato sale (solitamente carbonato di calcio, ma in occasioni speciali anche altri carbonati) per sovrasaturazione. La forma e la struttura delle concrezioni (dette **speleotemi**) dipende dal "tipo di moto" dell'acqua mineralizzata: provenienza puntuale o diffusa, gocciolio o scorrimento, portata costante o variabile, scorrimento su pareti o su fondo, scorrimento laminare o turbolento, correnti d'aria, variazioni di umidità assoluta, arricchimenti minerali o termali, sono alcuni dei fattori che condizionano la morfologia delle diverse forme. Che quindi possiamo / dobbiamo leggere in funzione tanto di modello genetico, quanto di testimonianza di passati regimi idrici e/o climatici.

Fra i meccanismi principali di deposizione possiamo ricordare:

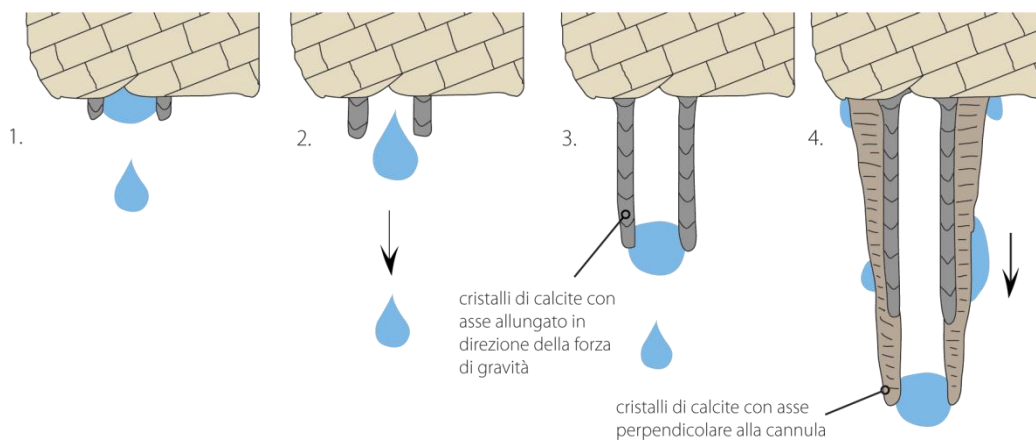
- a) deposizione da gocciolamento (tubolari, stalattiti, veli o cortine, stalagmiti);
- b) deposizione da scorrimento (colonne, colate, crostone stalagmitici, gours);



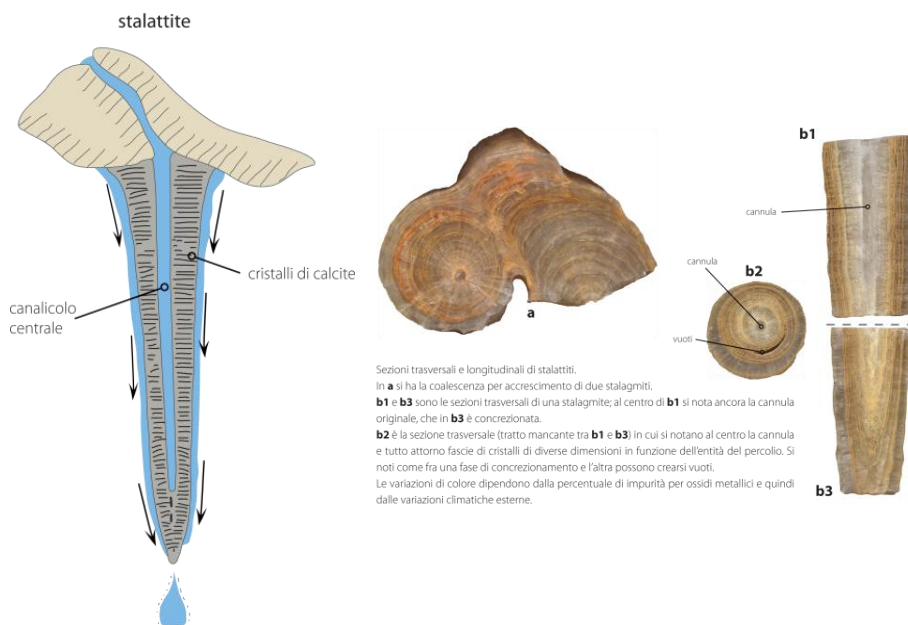
- c) deposizione da capillarità (dischi, eccentriche, infiorescenze);
- d) deposizione in condizioni subacquee (mammelloni, pisoliti);
- e) deposizione da acque salienti (gaysermiti);
- f) deposizione da condensazione (rims, baffi).

Le **tubolari** sono stalattiti particolari il cui diametro rimane costante e coincidente con quello della goccia d'acqua che le genera (0,4 - 0,6cm). Il gocciolio è sufficientemente lento da permettere la deposizione di materiale a corona circolare, ma è abbastanza veloce da non consentire cristallizzazioni all'interno del tubolare.

Le stalattiti e le stalagmiti rappresentano le forme più comuni di concrezionamento di grotta. Esse si generano per effetto della deposizione di cristalli di calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) per evaporazione dell'acqua durante lo stillicidio.

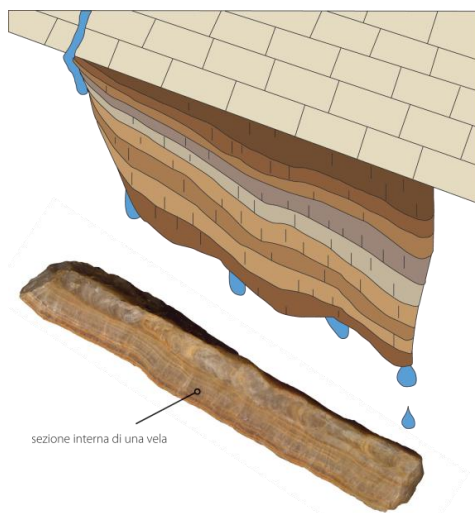


Le **stalattiti** si formano sulla volta delle cavità: la goccia, perdendo per diffusione anidrite carbonica nell'atmosfera, deposita sul bordo cristalli di calcite. L'acqua percola attraverso un canalicolo centrale (il che contribuisce alla crescita verticale) e lungo la superficie esterna, depositando sottili veli concentrici che fanno accrescere radialmente lo speleotema.



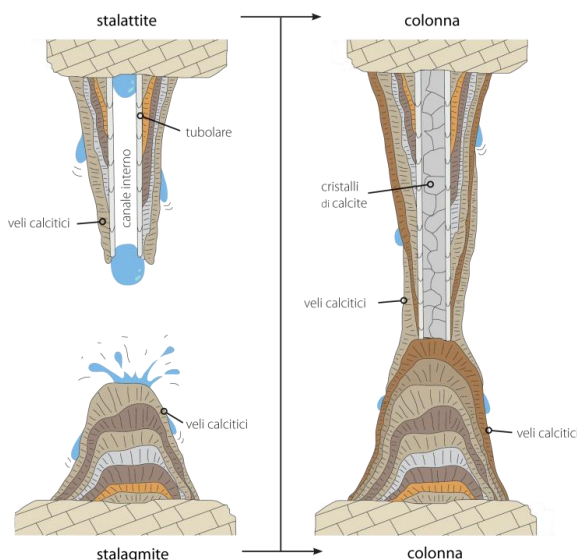
Le **vele**, o cortine, sono concrezioni a forma di drappo, che si formano, per gocciolio e/o scorrimento di acque in una data direzione, dapprima lungo la parete, poi staccandosene.

Nel punto di caduta di una goccia si forma la **stalagmite**, la cui forma cilindrica con l'apice ogivale è dovuta al fatto che la deposizione è massima nel punto di impatto e tende a diminuire radialmente di mano in mano che ci si allontana dal punto di caduta. La forma della stalagmite dipende oltre che dalla velocità di caduta (e quindi dall'altezza), dalla quantità d'acqua e dal suo regime (e quindi dal tipo di clima esterno).



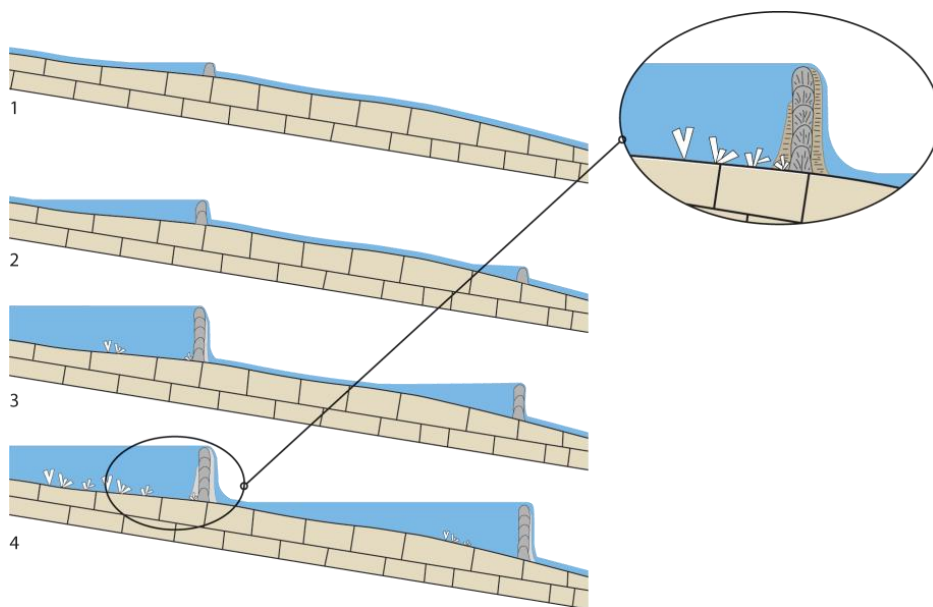
Il segmento verticale stalattite - goccia che cade - stalagmite resta fotografato dall'asse di accrescimento della stalagmite: i "basculamenti", cioè le variazioni di posizione nello spazio del volume roccioso che contiene la cavità, sono così "registrati" dalle successive bande di accrescimento della stalagmite. Analizzando la forma delle bande di accrescimento e le deviazioni dalla verticalità degli assi di accrescimento, si possono quindi ricostruire alcuni avvenimenti geologici quali i movimenti della crosta più superficiale e il mutare del clima.

L'unione di una stalattite con una stalagmite forma una **colonna**, che si evolve poi come una colata.



Le **colate**, che si depositano con grande varietà di forme su superfici da subverticali a suborizzontali, debbono la loro origine ad un sottile velo d'acqua che fluendo sopra le superfici deposita cristalli di calcite (ad asse di accrescimento perpendicolare alla superficie). Anche le colate, specie quelle parietali, hanno morfologia legata alla dinamica del flusso ed alla quantità d'acqua e possono essere complicate da stalattiti o gours.

I **gours** sono vasche pensili sbarrate da dighe di concrezione; le dimensioni sono variabili da pochi millimetri in altezza e larghezza (micro-gours), a decine di metri in larghezza ed alcuni metri in altezza. Nella zona di tracimazione si instaurano le condizioni necessarie alla deposizione della concrezione stessa: l'andamento è solitamente sinuoso in funzione delle irregolarità del substrato e dell'energia cinetica dei deflussi.



*Piccoli gours*

Le **eccentriche** sono concrezioni che si sviluppano in ogni direzione senza essere apparentemente influenzate dalla gravità. Esse si sviluppano su o da un substrato poroso che permette l'evoluzione di un canalicolo di alimentazione interno con diametro dell'ordine dei centesimi di millimetro: l'acqua raggiunge la sommità per capillarità, è poca e la geminazione dei cristalli non risente di tensioni di flusso. Se a condensare non è l'acqua ma l'aerosol, si possono avere eccentriche aciculari dette "baffi".



*Eccentriche*

I **dischi** sono concrezioni ovoidali o subcircolari, costituite da due piatti (spessi ciascuno 1-5 centimetri) separati da un piano di discontinuità centrale. Il piano rappresenta l'estrusione nel vano della cavità di un frattura interna alla roccia, l'acqua affiora dalla frattura per capillarità e fuoriesce in tutte le direzioni.

Le **pisoliti**, o perle di grotta, sono concrezioni libere costituite da bande concentriche sviluppatesi su un nucleo di deposizione. La forma più comune è quella sferica, con diametro variabile da pochi centesimi di millimetro (**ooliti**) ad una decina di centimetri. Si trovano solitamente in gruppi all'interno di vaschette alimentate da acqua sovrassatura.



*Pisoliti*

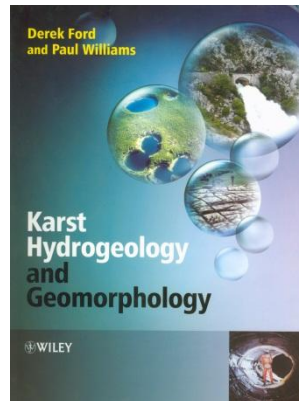
## BIBLIOGRAFIA – considerazioni

Non molto aggiornati sono in genere i volumi scritti in italiano sul tema, per cui si consiglia chi voglia ampliare le proprie conoscenze di consultare alcuni volumi redatti in lingua inglese, fra i quali posto d'onore hanno:

**Karst geomorphology and hydrology** di Derek Ford & Paul Williams (1989: Editor Unwin Hyman Ltd, London - ISBN 0-05-551105-5)

e il più recente:

**Karst hydrology and geomorphology**, sempre di Derek Ford & Paul Williams, edito nel 2007 da John Wiley & Sons, England – ISBN: 978-0-470-84996-5 o 978-0-470-84997-2.



Anche la recente serie di diapositive didattiche adite da CAI & SSI con il coordinamento di Paolo Forti (**Morfologie carsiche e speleogenesi**, 50 slides & text, 1993, Edizione. CCS-CAI & SSI, Bologna) merita attenta lettura e visione (si possono scaricare dal sito web della SSI).

Decisamente interessanti sono anche:

**Karst rock features – Karren sculpturing** (2009), Ed. A. Gines, M. Knez, T. Slabe, W. Dreybrodt. Ljbljana Zalobza ZRC SAZU Publishing, 2009. – (Carsologica; 9). ISBN 978-961-254-161-3

Le figure (schemi, tabelle, ecc.) che seguono sono tratte da:

D. Ford & P. Williams (1989): *Karst geomorphology and hydrology*. Ed. Unwin Hyman Ltd, London.

D. Ford & P. Williams (2007): *Karst hydrology and geomorphology*. Ed. John Wiley & Sons, England.

B.W. Sparrow (1988): *Geomorphology*. Ed. Longman Scientific & Technical, Hong Kong.

S.T. Trudgill (1986): *Solute Processes*. Ed. John Wiley & Sons, Great Britain.

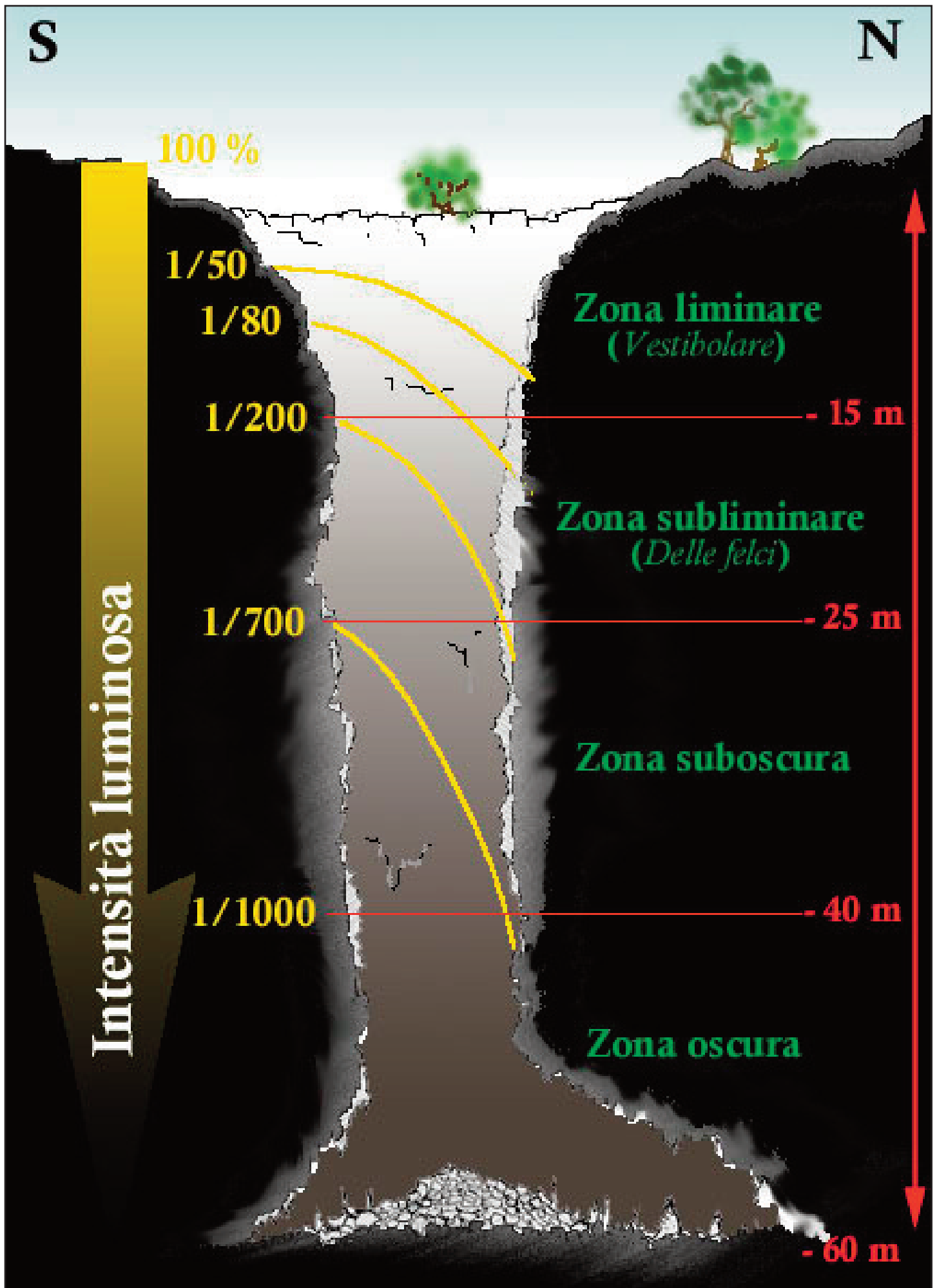
F. Cucchi, S. Dolce, S. Mizzan (1995): **Carso. Geologia, biologia, preistoria**. Ed. Laboratorio dell'Immaginario Scientifico, Trieste.

F. Cucchi, R. Riccamboni, E. Bandi (2012): **Acqua e vita nelle grotte della Val Rosandra**. Ed. LINT, Trieste. ISBN: 978-88-8190-283-5

Le figure andrebbero utilizzate rileggendo il testo di queste note e ammirando le immagini allegate al materiale didattico (presentazioni PowerPoint e fotografie) messo a disposizione durante il **Corso di geografia fisica con Laboratorio di cartografia** tenuto dal sottoscritto.



*Proteus anguinus Laurenti*: questo anfibio è l'unico vertebrato esclusivo delle acque sotterranee (stigobio) esistente in Europa



Sequenza verticale delle principali zone di vegetazione in un tipico pozzo carsico (disegno E. Polli).

## *Brevi note relative agli* **Aspetti speleobotanici del Carso triestino** di *Miris Castello (\*) e Elio Polli (\*\*)*

(\*) *Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste*

(\*\*) *Commissione Grotte Eugenio Boegan, Società Alpina delle Giulie, C.A.I.*

Le grotte costituiscono degli ambienti molto particolari per le specie vegetali. Procedendo dall'imboccatura verso l'interno si verifica una graduale riduzione dell'intensità luminosa, fino ad arrivare alla situazione di completa e perenne oscurità. Le condizioni di temperatura ed umidità atmosferica diventano sempre più stabili e diverse rispetto all'esterno: l'umidità atmosferica relativa aumenta e raggiunge valori molto elevati, prossimi alla saturazione (95-100 %); la temperatura all'interno delle cavità si avvicina alla temperatura media annuale dell'ambiente esterno, per cui d'inverno essa è maggiore di quella esterna, mentre d'estate è minore. Le grotte sono ambienti oligotrofici, cioè poveri di nutrienti, che per i vegetali sono rappresentati dalle sostanze inorganiche derivanti dal suolo, dal particolato atmosferico e dai resti di sostanza organica in decomposizione (organismi morti o deiezioni).

Nelle grotte si sviluppano organismi vegetali appartenenti a gruppi molto diversi, anche se tradizionalmente inseriti nei testi di botanica: dalle semplici alghe azzurre (cianobatteri) alle alghe verdi, dai funghi ai licheni, dalle briofite (muschi ed epatiche) alle pteridofite (comprendenti le felci) fino alle spermatofite o fanerogame (comprendenti angiosperme e gimnosperme). Lo sviluppo dei vegetali autotrofi, in grado cioè di effettuare la fotosintesi grazie alla clorofilla, è condizionato dalla disponibilità di luce, che rappresenta la fonte di energia necessaria per la sintesi di sostanze organiche nutritive a partire da sostanze inorganiche semplici. Per questo motivo la presenza dei vegetali autotrofi negli ambienti ipogei è piuttosto scarsa e limitata alle zone almeno debolmente illuminate.

Le particolari condizioni ecologiche nelle cavità selezionano drasticamente i vegetali che dall'ingresso si spingono verso l'interno e determinano una diversificazione della distribuzione delle specie. Ciò permette di distinguere diverse zone di vegetazione, disposte secondo un gradiente di luminosità decrescente, umidità crescente e temperatura progressivamente più stabile, ben sviluppate nel caso di cavità ad andamento verticale:

- **zona liminare** o *zona delle spermatofite*: corrisponde all'ingresso e alle parti iniziali delle cavità, dove la vegetazione è ben sviluppata e dominata dalle fanerogame. I tipici ambienti circostanti gli ingressi delle cavità carsiche sono rappresentati dalla boscaglia a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e roverella (*Quercus pubescens*) e, nel caso di cavità che si aprono nelle doline, dal bosco a carpino bianco (*Carpinus betulus*) o a rovere (*Quercus petraea*). All'ingresso e nelle parti iniziali delle cavità abbondano le fanerogame sciafile, adattate alle condizioni di ombra: sempre presente è l'edera (*Hedera helix*), che si accompagna a specie erbacee di sottobosco o di muri e rocce. L'intensità luminosa si riduce fino a 1/200 rispetto all'ambiente aperto.

- **zona subliminare** o *zona delle pteridofite* (felci): è la zona di oscurità parziale. L'intensità luminosa si riduce fino a 1/700 rispetto all'esterno e l'umidità relativa continua ad aumentare. La scarsa luce non permette lo sviluppo di molte piante. Qui dominano felci e briofite. Tra le felci sono comuni l'erba rugginina (*Asplenium trichomanes*), il polipodio sottile (*Polypodium interjectum*) e la lingua cervina (*Asplenium scolopendrium*).

- **zona suboscura**: caratterizzata da intensità luminosa estremamente bassa, fino a 1/1000 rispetto all'esterno, ed umidità relativa molto alta e temperatura costante. In questa zona riescono a svilupparsi soprattutto briofite ed alghe. Tra i muschi spicca *Thamnobryum alopecurum*. In condizioni di luce debolissima, si trovano soltanto funghi e patine di alghe verdi ed alghe azzurre (cianobatteri), che si spingono fino all'inizio della zona oscura.

- **zona oscura**: caratterizzata dalla totale assenza di luce, dove si possono trovare batteri, funghi (organismi non fotosintetizzanti) e particolari alghe che riescono a sopravvivere senza la fotosintesi.

Procedendo dall'ingresso verso l'interno delle cavità si verifica quindi una progressiva sostituzione delle specie vegetali autotrofe (con clorofilla), a partire dalle piante superiori, più complesse ed esigenti, fino alle briofite e alle alghe, più semplici e tolleranti la scarsa illuminazione e condizioni ambientali difficili.

Lo sviluppo delle specie vegetali nelle grotte è determinato da numerosi fattori ecologici, rappresentati da luce, temperatura, umidità atmosferica, presenza di acqua, natura del substrato, circolazione dell'aria, che sono influenzati dalle caratteristiche delle cavità quali la posizione geografica, l'altitudine, le caratteristiche strutturali e geologiche, la morfologia e l'esposizione dell'imboccatura.



## Brevi note relative alla Fauna delle grotte

La scienza che studia gli organismi viventi delle cavità sotterranee è la *biospeleologia*. Essa suddivide gli organismi animali che si possono incontrare nelle grotte in tre categorie fondamentali.

1. **Troglosseni**: dal greco antico *estranei alle grotte*, sono animali che di norma vivono all'esterno, ma che si possono trovare in grotta in quanto caduti dentro per sbaglio o, caso più interessante, in quanto possono spontaneamente entrarvi in cerca di riparo; ricordiamo in proposito mammiferi quali il ghio o la faina che a volte si rifugiano all'imbocco delle cavità per sfuggire al freddo dell'inverno o al caldo dell'estate, anfibi quali la salamandra che a volte si riproduce in acque interne alle grotte, anche se non lontano dagli ingressi, o ancora uccelli come l'alocco che spesso nidificano all'entrata delle caverne.

2. **Troglofili**: dal greco antico *amanti delle grotte*, sono animali la cui vita si divide tra l'ambiente esterno e l'interno delle cavità. Un noto esempio sono alcune specie di chiroteri che, pur essendo legati al mondo esterno per la ricerca di cibo (tutte le specie italiane sono insettivore) passano necessariamente alcune fasi della vita nelle grotte, che utilizzano come sito riproduttivo e come rifugio in cui trascorrere il letargo invernale ed il riposo diurno.

3. **Troglobi**: dal greco antico *che vivono in grotta*, sono i veri abitanti delle cavità sotterranee, discendenti di specie che vivevano all'esterno ma che in decine di migliaia di anni, generazione dopo generazione, si sono trasformate adattandosi completamente alla vita nel sottosuolo; tali animali non sopravvivono a lungo se portati in superficie, il loro organismo si è specializzato per sopportare al meglio le condizioni di vita del mondo sotterraneo, caratterizzato dalla totale assenza di luce e da valori di temperatura e umidità pressoché costanti nell'intero arco dell'anno, senza le variazioni giornaliere e stagionali tipiche del mondo esterno; in Europa tutte le specie troglobie, ad eccezione del *proteo*, appartengono al gruppo degli invertebrati; questi affascinanti animali sono spesso ciechi, e a volte gli occhi sono scomparsi del tutto; gli arti, quando presenti, sono di solito allungati per tastare l'ambiente circostante e sono ricchi di setole sensoriali per recepire le più piccole vibrazioni; anche l'olfatto è spesso assai sviluppato; data l'assenza di luce mancano i pigmenti, le cui funzioni sono solitamente la protezione dai raggi solari e la comunicazione visiva con gli altri individui; mancano i ritmi stagionali e giornalieri, perché i parametri fisici ambientali non cambiano mai; non esistono gli erbivori, perché il buio impedisce la crescita di vegetali; l'alimentazione è dunque saprofaga, ovvero basata sui detriti organici che entrano dall'esterno, o carnivora.

Un particolare sottogruppo di troglobi è quello degli *stigobi*, gli abitanti delle acque sotterranee. A questa categoria appartiene l'unico vertebrato troglobio europeo: il *proteo* (*Proteus anguinus*). Esso è un anfibio affine alle salamandre, di colore bianco-rosa, che passa l'intera vita nelle acque dei fiumi carsici sotterranei cibandosi di invertebrati. Vive unicamente nell'area carsica costiera compresa tra la provincia di Gorizia (Italia) ed il Montenegro settentrionale.

Caratteristiche tipiche delle popolazioni troglobie sono lo scarso numero di esemplari e le ridotte dimensioni degli individui. Tali peculiarità costituiscono un adattamento alla scarsa disponibilità di cibo, che non sarebbe sufficiente a mantenere popolazioni numerose o individui di grossa taglia. Un'altra interessante caratteristica delle specie troglobie, che le rende assai vulnerabili, è il fatto che la loro esistenza è spesso limitata ad aree estremamente ristrette. Non sono rari i casi in cui la distribuzione di una specie sia confinata ad una sola grotta, o comunque a singoli sistemi di cavità. Tale fenomeno è dovuto al fatto che le cavità sono frequentemente ambienti isolati e le popolazioni, impossibilitate ad uscire, si evolvono differenziandosi nel tempo dalle popolazioni originarie, dando vita a nuove specie.

# **L'uomo e la grotta**

## **di Manuela Montagnari Kokelj (\*)**

### **(\*) Dipartimento di Studi umanistici dell'Università di Trieste**

#### ***Uso delle grotte come abitazione / rifugio***

Certamente il Carso fu, già nella Preistoria più antica, solo uno dei territori utilizzati da gruppi umani nomadi o semi-nomadi che si spostavano per cacciare e pescare (ma anche, più tardi, da quelli più sedentari che si dedicavano all'allevamento e alla pastorizia).

Questi gruppi probabilmente usarono le grotte come luoghi di ricovero durante gli spostamenti, ma è difficile stabilire se con continuità o no, durante un ciclo stagionale o annuale, ritornando di anno in anno o a distanza di tempo. Le caratteristiche di una cavità – superfici interne sgombre da massi e soleggiate, presenza d'acqua all'interno o vicinanza a fonti, posizione lungo vie di passaggio o naturalmente difesa – possono comunque averne favorito un uso abitativo o come rifugio.

#### ***Uso delle grotte per la pastorizia***

La pastorizia è una forma di economia introdotta dal Neolitico, basata sull'allevamento di animali – soprattutto ovini, caprini e bovini – che si nutrono muovendosi in ambienti naturali, spesso anche su grandi distanze, comunque controllati dall'uomo. Le grotte furono usate spesso come stalle, e talora anche per la conservazione del formaggio.

A livello archeologico la pastorizia lascia tracce poco evidenti: manufatti abbandonati dai pastori, ossi degli animali allevati, resti della loro presenza nei suoli (coproliti e fitoliti). I caratteri geomorfologici del territorio e i dati storici ed etnografici relativi alla presenza di questa attività in epoca moderna possono confermare tali ipotesi.

Il Carso è un territorio molto adatto alla pastorizia: dati e studi lo attestano per le epoche storiche, e lo suggeriscono anche per la preistoria – fra Neolitico ed età del bronzo –, in particolare nel caso delle grotte Azzurra, Edera, Caterina, Lonza, Orso, VG 4245 e Podmol pri Kastelcu (Slovenia).

#### ***Uso delle grotte come necropoli***

Resti umani antichi sarebbero stati trovati in 38 delle circa 180 cavità del Carso triestino che hanno conservato traccia della presenza umana dalla Preistoria al Medioevo.

Tuttavia, soltanto in 16 di queste le ossa rinvenute permettono la ricomposizione di almeno un individuo o, in qualche caso, di molti, e in generale l'analisi dei dati di contesto mette in evidenza la difficoltà di stabilire con certezza se si fosse trattato di sepolture intenzionali o di morti accidentali.

Esempi di sepoltura intenzionale sono probabilmente quello del riparo Zaccaria (un uomo inumato nel Neolitico tardo - età del Rame) e sicuramente quello della Grotta Preistorica (un bambino deposto in un grande dolio databile al Bronzo antico). Aveva invece un corredo di epoca tardoantica la giovane donna sepolta nella Grotta del pettine.

Nel caso di cavità verticale – ad esempio l'Abisso Cesca – sembra plausibile che si fosse trattato di morti accidentali, mentre la situazione della **Grotta Gigante** è più problematica.

#### ***Uso delle grotte per stoccaggio alimentare e rifornimento d'acqua***

Le grotte continuarono a essere frequentate anche durante la Protostoria, quando le sedi principali usate dall'uomo erano certamente i *castellieri*. Le motivazioni più probabili sono a volte abbastanza sicure, come nei casi in cui i depositi conservano resti organici della stabulazione di pecore e capre; spesso sono, invece, più difficili da accertare, perché lo stoccaggio di generi alimentari, la raccolta delle acque di stillicidio per l'approvvigionamento idrico, o anche la sosta durante uno spostamento o in momenti di pericolo tendono a lasciare tracce non ben riconoscibili, o a non lasciare alcuna evidenza.

#### ***Uso rituale delle grotte***

È spesso difficile stabilire se un oggetto, un luogo o un evento abbia avuto per gli uomini preistorici un valore soltanto funzionale o anche simbolico (si pensi ai gesti e alle parole connessi alla sepoltura, che non lasciano tracce materiali).

Sin dall'antichità le grotte sono state considerate passaggio simbolico dal mondo dei vivi a quello dei morti, e sono state talvolta luogo o oggetto di culto: ma non tutte le cavità hanno caratteristiche adatte, fortemente evocative, né conservano tracce visibili di pratiche rituali.

Per la Preistoria del Carso si possono fare solo ipotesi: ad esempio la Grotta Valentina per l'eccezionalità del luogo che ne può aver accentuato la "magia".

Per l'età romana vi sono, invece, dati concreti, come nel caso di una grotta sulle pendici del monte Ermada (a circa 500 metri a sud-est di San Giovanni di Duino), dove è stato ritrovato un santuario romano per il culto misterico di origine orientale dedicato al dio solare Mitra. L'ambiente della grotta era stato adibito alle riunioni con la costruzione di panche in muratura lungo le pareti e la posa del consueto arredo liturgico con l'altare raffigurante la scena dell'uccisione del toro da parte del dio.

## Speleologia pratica

*In Italia le aree di interesse speleologico, caratterizzate da tipi di rocce che favoriscono la formazione di cavità naturali, costituiscono circa un sesto dell'intera superficie del territorio nazionale. Nell'arco di oltre un secolo di esplorazioni speleologiche sono state scoperte ed esplorate oltre 40.000 grotte, prevalentemente in rocce di tipo carbonatico (calcari e dolomie). Numerose sono anche le grotte nel gesso e nella lava basaltica, ma sono presenti anche grotte in altri litotipi. Tutte le regioni italiane hanno nel loro territorio aree di interesse speleologico, anche se con significative differenze tra regione e regione.*

*Gli speleologi, nella loro attività di ricerca ed esplorazione di grotte, localizzano la posizione degli ingressi, effettuano il rilievo topografico delle cavità, ne disegnano la planimetria e le sezioni, individuano i percorsi nascosti dell'acqua, tracciano cioè la geografia del sottosuolo. Riportano su carta questo sconosciuto e buio mondo tridimensionale, così facendo lo rendono conosciuto. I rilievi speleologici servono per individuare le grotte, per percorrerle, per capire dove cercare nuove prosecuzioni, per supportare studi specifici in materia di geologia, idrologia, mineralogia, climatologia sotterranea e archeologia. Ma questi dati sono anche informazioni ambientali fondamentali per la conoscenza del territorio, per la ricerca e tutela delle acque sotterranee, per la protezione di specie animali e per la progettazione di opere ingegneristiche. I dati sono raccolti e conservati nei Catasti regionali delle grotte, curati dalla Federazioni speleologiche regionali, e di fatto sono un importante strumento per la conoscenza del territorio e del patrimonio carsico*

### ***Le grotte più estese in Italia (aggiornamento al 2013)***

1. Complesso della Valle del Nosè (Sormano/Zelbio - Lombardia) >61 km
2. Complesso del Monte Corchia (Stazzema - Toscana) >57 km
3. Complesso di Piaggia Bella (Briga Alta - Piemonte) 43 km
4. Complesso della Colula Ilune (Urzulei/Baunei - Sardegna) >42 km
5. Complesso del Col delle Erbe (Chiusaforte - Friuli Venezia Giulia) 40 km
6. Buso de la Rana (Monte di Malo - Veneto) 37 km
7. Grotta della Bigonda (Ospedaletto - Trentino) 36.2 km
8. Complesso della Carcaraia (Minucciano - Toscana) >35 km
9. Sistema dei Piani Eterni (Cesiomaggiore - Veneto) 34 km
10. Complesso Fiume-Vento (Genga - Marche) 30 km

### ***Le grotte più profonde in Italia (aggiornamento al 2013)***

1. Abisso Paolo Roversi (Minucciano - Toscana) -1300 +50 m
2. Abisso Olivifer (Massa - Toscana) -1215 m
3. Complesso del Grignone (Esino/Mandello Lario - Lombardia) -1190 m
4. Complesso del Monte Corchia (Stazzema - Toscana) -1187 m
5. Abisso Perestroika (Minucciano - Toscana) -1160 m
6. Complesso della Carcaraia (Minucciano - Toscana) -1125 m
7. Complesso del Foran del Muss (Chiusaforte - Friuli Venezia Giulia) -1110 m
8. Abisso Mani Pulite (Minucciano - Toscana) -1060 m
9. Buca del Selcifero (Vagli di Sotto - Toscana) -1058 m
10. Abisso Pozzo della Neve (Campochiaro - Molise) -1048 m

## ***Speleologia regionale***

La Regione Friuli Venezia Giulia, per prima in Italia, nel 1966 ha posto le basi per un riconoscimento giuridico delle grotte presenti sul suo territorio.

L'art. 1 della Legge Regionale 27 del 1° settembre 1966, ha voluto prevedere la necessità di adottare tutti quei provvedimenti "diretti ad evitare la distruzione, l'ostruzione, il danneggiamento, il deterioramento ed il deturpamento delle cavità naturali della Regione".

Uno degli strumenti attraverso il quale raggiungere questi obiettivi è stato individuato nel successivo art. 3 dello stesso disposto normativo, che prevede la costituzione del Catasto regionale delle grotte.

Il Catasto, nato con lo scopo di censire tutte le grotte presenti sul territorio regionale, mantenendo per ognuna una descrizione e una raccolta completa "dei relativi dati topografici e metrici, dei rilievi speleologici e geologici eseguiti e di ogni altra notizia utile", è stato concepito come una struttura pubblica, sia per quanto attiene alla fruizione dei dati che alla gratuità della consultazione.

Nonostante la funzione pubblica svolta, il legislatore ha ritenuto di affidarsi direttamente al

mondo della speleologia per la tenuta e aggiornamento del Catasto regionale delle grotte che perciò, dopo alcuni decenni di gestione da parte della Società Alpina delle Giulie Sezione di Trieste del C.A.I., è attualmente affidato alla Federazione speleologica regionale del Friuli Venezia Giulia, organismo che raccoglie e rappresenta la quasi totalità dei Gruppi speleologici del Friuli Venezia Giulia.

Aggiornamento al 2013: le cavità censite nel FVG sono 7.738 di cui nel Friuli 4.563 (province di Udine e Pordenone) nella Venezia Giulia 3.175 (province di Trieste e Gorizia).

- Cavità più profonda FR: 960 m  
*Abisso dei Led Zeppelin*
- Cavità più profonda VG: 378 m  
*Grotta Claudio Skilan*
- Cavità più estesa FR: 8.323 m  
*Abisso Michele Gortani*
- Cavità più estesa VG: 6.400 m  
*Grotta Claudio Skilan*

Nella regione FVG sono attivi una trentina di *Gruppi speleologici*.

### ***Catasto Ragionato Informatico delle Grotte Archeologiche (C.R.I.G.A.)***

Le grotte censite nella parte italiana del *Carso classico* sono oltre 3.100, e in base ai dati dell'Archivio storico della Società Alpina delle Giulie in 166 di queste sarebbero stati rinvenuti materiali archeologici, riferibili a periodi diversi compresi fra Preistoria e Medioevo. Tuttavia, soltanto in una minoranza di casi (meno del 20%) a rinvenimenti occasionali hanno fatto seguito scavi sistematici, e a tutt'oggi i reperti di queste indagini sono in parte inediti.

In relazione a questa specifica situazione, nei primi anni Novanta furono avviate revisioni dei materiali archeologici provenienti dalle principali cavità, integrate da controlli della letteratura e degli archivi (Soprintendenza regionale, musei e gruppi speleologici locali) e seguite da pubblicazioni esaustive. L'obiettivo ultimo di questi studi era l'aumento delle conoscenze relative ai singoli siti al fine di ricostruire l'evoluzione culturale del Carso in antico.

Le conoscenze dovevano peraltro riguardare sia i resti di cultura materiale trovati all'interno delle grotte e dei ripari sotto roccia che i luoghi stessi, in base al presupposto che le scelte insediative dell'uomo siano state orientate, se non condizionate, dall'ambiente naturale circostante.

Da queste premesse è nato il *Progetto C.R.I.G.A.* - Catasto Ragionato Informatico delle Grotte Archeologiche, archivio informatico georiferito che contiene i dati storico-archeologici e geo-ambientali considerati più rilevanti per l'obiettivo prefissato.

C.R.I.G.A. è un Progetto dell'Università degli Studi di Trieste, coordinato da Manuela Montagnari Kokelj e da Franco Cucchi e realizzato con l'importante supporto dei loro giovani collaboratori.

#### ***Grotte censite 179***

##### **Grotte in primo piano**

- *Grotta Gigante*
- *Grotta del Mitreo*
- *Grotta Cotariova*
- *Grotta degli Zingari*
- *Grotta delle Gallerie*
- *Grotta dell'Orso*
- *Grotta dell'Edera*
- *Grotta della Tartaruga*
- *Riparo di Monrupino*
- *Riparo Zaccaria*

## ***Grotte protette in Friuli Venezia Giulia***

La Commissione consultiva per i beni ambientali aveva espresso parere favorevole in merito all'avvio delle procedure previste dalla L.R. 29/88 per l'inclusione di queste 32 cavità nell'elenco delle "...cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica", di cui all'art. 2 della legge 1497/1939.

*Le 32 grotte attualmente individuate sono:*

<b>N°d'ordine</b>	<b>N° di Catasto</b>	<b>Denominazione della cavità</b>
1	1/12 VG	Grotta di Padriciano
2	5/116 VG	Abisso sopra Chiusa
3	22/39 VG	Grotta delle Torri di Slivia
4	31/6 VG	Grotta Ercole
5	34/271 VG	Grotta Azzurra di Samatorza
6	64/49 VG	Grotta Bac
7	73/37 VG	Grotta dell'orto
8	74/88 VG	Abisso di Ferneti
9	76/105 VG	Antro di Bagnoli
10	78/242 VG	Grotta di Ternovizza
11	4215/5335 VG	Grotta del Paranco
12	173/91 VG	Caverna Pocala
13	290/420 VG	Grotta delle Gallerie
14	4709/5540 VG	Abisso Samar di Riky
15	2328/4760 VG	Grotta Regina del Carso
16	724/3875 VG	Grotta Costantino Doria
17	781/3960 VG	Abisso dei Cristalli
18	829/3988 VG	Grotta Lindner
19	930/4139 VG	Fessura del' Vento
20	1255/4204 VG	Grotta del Dio Mithra
21	1295/4273 VG	Grotta Valentina
22	4800/5600 VG	Grotta Marilena Del Gobbo
23	1525/4429 VG	Grotta Arnaldo Germoni
24	1639/451 1 VG	Abisso Riccardo Furlani
25	1844/4583 VG	Grotta del Timavo
26	3574/51 43 VG	Grotta dell'Edera
27	3949/5242 VG	Grotta Tom
28	4136/5268 VG	Abisso Massimo
29	4137/5269 VG	Grotta delle Margherite
30	41 68/5300 VG	Grotta del Maestro
31	5070/5720 VG	Grotta Skilan
32	75/89 VG	Grotta Nemec

### ***Distribuzione delle grotte turistiche nel territorio nazionale***

Data la notevole diffusione del fenomeno carsico, le grotte turistiche, in tutto 52, sono diffuse in maniera abbastanza omogenea nel territorio italiano, con la massima concentrazione in Sardegna. Le uniche regioni che ne sono prive sono il Trentino-Alto Adige, l'Emilia-Romagna, l'Umbria, e il Molise.

Nelle altre regioni le grotte turistiche sono così distribuite: Valle d'Aosta 1, Piemonte 3, Lombardia 3, Veneto 2, Liguria 2, Toscana 4, Marche 1, Umbria 1, Lazio 4, Abruzzo 2, Campania 3, Puglia 5, Basilicata 1, Calabria 2, Sicilia 1, Sardegna 12.

Il Friuli Venezia Giulia ne conta in tutto sei: oltre alla *Grotta Gigante*, che è l'unica aperta tutto l'anno, le *Grotte di Pradis*, la *Grotta nuova di Villanova*, la *Grotta di San Giovanni d'Antrò*, la *Grotta delle Torri di Slivia*, la *Grotta Nera*.

### ***Organizzazione della speleologia***

Oggi sono migliaia le grotte turistiche disseminate sul nostro Pianeta.

In Italia è attiva l'*Associazione Grotte Turistiche Italiane* (A.G.T.I.). A livello internazionale è costituita la *International Show Caves Association* (I.S.C.A.).

In Italia la speleologia scientifica ed esplorativa è raggruppata o all'interno della *Società Speleologica Italiana* (S.S.I.), o del *Club Alpino Italiano* (C.A.I.) – *Commissione Centrale per la Speleologia*, che cura in particolare la Scuola di tecnica esplorativa.

Sempre all'interno del C.A.I. opera il *Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico* (C.N.S.A.S.) che provvede al soccorso degli infortunati sia in montagna che in grotta.

La *Union Internationale de Spéléologie* (U.I.S.) / *International Union of Speleology* è l'organismo internazionale che raccoglie tutte le attività speleologiche, in particolare nel *Department of Protection and Management* opera la *Commission on Protection, Management and Tourism in Caves and Karst Regions*.

La *Fédération Spéléologique Européenne* (F.S.E.) che fa parte della U.I.S. raggruppa la speleologia europea.

# Visita di grotte turistiche

## *Principi fondamentali*

### *In quali grotte può eseguire la sua attività un'Accompagnatore di grotte turistiche?*

Il campo di attività è limitato lungo un percorso pre-testato e pre-definito, che può essere escluso in casi di un potenziale pericolo temporaneo a causa delle condizioni naturali, oppure per eliminare un pericolo o per misure tecniche (es.: caduta massi). Sono inoltre da evitare tutte le zone esposte a pericoli che l'*Accompagnatore di grotte turistiche*, conducendo un gruppo e anche in riferimento alla sua esperienza, non può individualmente affrontare.

La visita guidata viene svolta in grotta dopo un breve briefing, riguardante tutti i percorsi naturali o artificiali quali sentieri, scale, scale a pioli, che possono essere affrontati in modo indipendente da persone senza disabilità fisiche o mentali. Luoghi pericolosi devono essere evitati oppure appianati tramite strutture appropriate (scale, scale a pioli), debitamente poste in opera da parte di tecnici con competenze adeguate.

Per possibili incidenti/infortuni lungo il percorso devono essere approntati piani di emergenza specifici e procedure standardizzate.

Le visite si svolgono di routine seguendo uno schema precedentemente elaborato (secondo le norme interne di servizio).

### *Quali regole ci sono per le visite guidate?*

Le visite guidate in grotte con difficoltà tecniche di progressione non possono essere effettuate da *Accompagnatori di grotte turistiche*.

In linea di massima sono da evitare le zone della grotta con un rischio prevedibile (ad esempio crolli, sifoni, ecc). Prima di iniziare il tour in zone attrezzate della grotta turistica l'*Accompagnatore di grotte turistiche* deve controllare l'equipaggiamento, l'assicurazione, richiedere l'accompagnamento di un altro *Accompagnatore di grotte turistiche* se necessario e prevedere la strategia in caso di richiesta di aiuto o di incidente. Il tempo e il programma del tour deve essere stabilito in base al partecipante più debole del gruppo. L'*Accompagnatore di grotte turistiche* deve considerare e ponderare la sicurezza delle persone delle persone che sta accompagnando.

### *Illuminazione*

Oltre alla installazione permanente dell'illuminazione elettrica nelle grotte turistiche, possono essere utilizzate anche altre lampade principalmente elettriche, che funzionano con batteria inclusa, talvolta vengono ancora utilizzate lampade a carburo. In aggiunta, ci sono diverse illuminazioni di emergenza (ad esempio, i bastoni illuminati chimicamente). Nell'utilizzo di lampade elettriche si consigliano lampade frontali a LED per avere le mani libere.

### *Vestiaro ed equipaggiamento*

Il vestiario e l'equipaggiamento devono essere adeguati alle caratteristiche della grotta turistica e del percorso che si va a percorrere. Tutte le eventuali attrezzature di protezione individuale utilizzate (caschi, imbracci, moschettoni, *longe*, ecc.) devono rispettare la normativa vigente (ad esempio marcatura CE), essere utilizzate in conformità alle indicazioni fornite dal produttore e presentarsi in buon stato di manutenzione. Le verifiche relative al vestiario e all'equipaggiamento spettano all'*Accompagnatore di grotte turistiche*

## *Una visita ipogea rispettosa dell'ambiente di Eckart Herrmann*

*La grotta, per la sua essenza e per i suoi esseri viventi, è una struttura molto vulnerabile, che è suscettibile ad ogni cambiamento e che non ha la possibilità di rigenerarsi entro un orizzonte temporale umano.*

*Una stalattite spezzata è irrimediabilmente persa, anche il tatto potrebbe lasciare una lieve traccia o anche interrompere la crescita.*

Da qui il motto per ogni visita in grotta:

non portare via nulla se non le foto;  
non lasciare nulla al di fuori delle proprie impronte;  
non ammazzare nulla se non il tempo.

### ***Non portare via niente***

L'asporto di souvenir è vietato, anche frammenti di concrezioni fra i detriti del suolo caratterizzano l'aspetto di una grotta e possono avere un valore scientifico.

Tutto ciò che è inserito ed ammirato con tanto entusiasmo nella grotta naturale risulterà successivamente un souvenir poco attraente e senza valore nelle nostre case, i visitatori devono essere informati riguardo queste considerazioni.

Se anche solo 50 persone all'anno vogliono portarsi via un frammento di concrezione, succederà che in soli cento anni saranno stati sottratti 5 mila affascinanti souvenir di grotta: del fascino della grotta non rimarrà nulla.

Campioni per fini scientifici dovrebbero essere prelevati solo in presenza di esperti e solo con la certezza che ne sarà effettuata la valutazione scientifica.

### ***Non abbandonare nulla***

Tutto ciò che viene portato all'interno della grotta, deve essere riportato poi all'esterno:

- tutte le attrezzature, anche quelle che si sono danneggiate;
- carburante e batterie consumate;
- tutti gli altri rifiuti quali imballaggi e rifiuti alimentari.

### ***Dopo la visita alla grotta questa deve apparire esattamente come prima:***

- anche il milionesimo gruppo di turisti deve poter vedere la grotta come si presentava nel suo stato originale;
- le pareti non devono essere imbrattate con iscrizioni e graffiti, meglio sostituire i graffiti con un *libro delle firme*.

### ***Utilizzare il meno possibile strutture fisse nella grotta:***

- considerare che i turisti intenzionati ad intraprendere una visita nelle grotte turistiche, desiderano visitare ed ammirare la natura incontaminata;
- non formare alcun deposito, già molti dovranno essere smaltiti dalle generazioni successive;
- le strutture permanenti si degradano rapidamente, già nel giro di pochi anni molte strutture di sicurezza diventano inservibili, pertanto utilizzare sempre materiali con ottime caratteristiche tecniche;
- è sufficiente un tracciato: nelle grandi sale si mantenga un unico percorso, anche le formazioni del suolo sono degne di tutela;
- ogni traccia aggiuntiva non è solo antiestetica, ma induce i visitatori ad errate interpretazioni;
- in alcune zone della grotta, dove la naturale formazione delle concrezioni (es: uno scivolo con vasche di concrezione) viene minacciata dalla transitabilità, meglio non effettuare il percorso turistico.

### ***Quale è l'impatto?***

- non calpestate inutilmente il pavimento della grotta;
- essere prudenti con la fiamma della lampada a carburante;
- in inverno rinunciare alle visite nelle aree che sono rifugio dei pipistrelli;
- non contaminare i corsi d'acqua ipogei;
- riporre molta cautela soprattutto nelle parti vicine all'ingresso della grotta, dato che in questo spazio angusto vivono molte specie di animali e vegetali.

### ***Perché non si possono accendere falò all'entrata della grotta?***

### ***Perché non si possono usare le fiaccole?***

Entrambi possono sembrare elementi romantici, ma in poco tempo imbrattano completamente il soffitto e le pareti della grotta e uccidono tutti gli esseri viventi attraverso le inalazioni del fumo o la combustione.

### ***Perché l'incidenza dei rifiuti nella grotta è più grave rispetto a quella in superficie?***

Nelle aree carsiche, l'acqua viene filtrata soprattutto dal terreno in superficie. Tutto quello che viene versato nell'acqua, può essere pericoloso per gli esseri viventi e può inquinare l'acqua potabile che sarà utilizzata da altri. Gli avanzi dei pasti sono terreno fertile per le muffe.



### ***La lampade a carburo sono dannose per l'ambiente?***

Fino a poco tempo fa le lampade a carburo erano l'unica fonte di luce veramente valida da utilizzare per le visite in grotta. Attualmente ci sono luci a LED che possono funzionare con batterie ricaricabili. Entrambe le sorgenti luminose sono caratterizzate da una lunga durata e da una elevata affidabilità.

Le lampade a carburo hanno una luce calda, più piacevole, ma richiedono più cura. Possono improvvisamente anche non funzionare o al contrario annerire le pareti con la fuliggine della loro alta fiamma.

Soprattutto i visitatori che non sono abituati a maneggiare le lampade a carburo, mettono in pericolo, essendo la fiamma libera, se stessi e l'attrezzatura (ustioni, bruciature, ecc.). Pertanto, le lampade a LED e le moderne lampade da miniera si addicono maggiormente per le viste guidate di gruppi, eliminando così il problema dei rifiuti.

Per motivi di sicurezza, devono essere portate con sé sempre più fonti autonome di luce, l'uso di una lampada a carburo è consigliato per il capogruppo.

Il carburo già utilizzato è tossico e non deve perciò mai essere disperso nella cavità.

### ***Perché nel periodo invernale non si devono percorrere la grotta o le parti della grotta dove si è a conoscenza che sono zone di letargo per i pipistrelli?***

L'energia di questi animali per il letargo invernale è scarsa. Qualsiasi disturbo (qualsiasi avvicinamento!) durante il letargo li sveglia, o addirittura li costringe a cambiare luogo per il letargo. Queste situazioni richiedono molta energia e possono sfornire il pipistrello tanto che non riesca a sopravvivere all'inverno. Alcune specie di pipistrelli preferiscono stretti anfratti di difficile accessibilità, quali sicuri rifugio per il letargo. Può succedere che vengano messi in pericolo animali in via d'estinzione, dunque altamente protetti, anche se al momento non ne scorgiamo alcuno al nostro passaggio.

### ***Come si organizza la fornitura e lo smaltimento dei materiali e delle attrezzature durante il tour in grotta?***

Sin dall'inizio, anzi già prima, del tour deve essere fatto il richiamo al rispetto della *Natura* e la raccomandazione di non abbandonare durante il percorso anche il più piccolo dei rifiuti. Tutto deve essere raccolto ed assestato per il trasporto all'esterno della grotta. Si deve usufruire delle toilette prima del tour.

I residui del carburo usato devono essere messi in sacchetti di plastica per il trasporto fuori dalla grotta ed il regolare smaltimento.

### ***Buona pratica***

Per un turismo sostenibile in grotte turistiche, o parti di grotta senza obiettivo di ricerca scientifica o studio è da tenere in considerazione:

- numero dei partecipanti, frequenza e tempistica per una miglior tutela della grotta;
- scelta responsabile del percorso ed astensione dalle aree più sensibili sia all'interno che all'esterno della grotta;
- limitazione delle competizioni e dell'utilizzo della grotta come spazio per attività sportive;
- contenimento degli accampamenti nelle grotte per fini turistici;
- osservanza degli obiettivi statutari e l'etica delle *Associazioni speleologiche*;
- rispetto dei contatti con le *Associazioni speleologiche* locali;
- informazione ai partecipanti riguardo l'organizzazione e l'associazionismo speleologico;
- istruzione e sensibilizzazione dei partecipanti in merito agli aspetti carsici e speleologici;
- attenzione verso le disposizioni legali ed ufficiali;
- offerta di un' *Accompagnatore di grotte turistiche* qualificato;
- orientamento della pubblicità verso una esperienza nella natura e non di avventura;
- rinuncia alla pubblicità aggressiva;
- alcun uso del *trekking ipogeo* per interessi commerciali come pubblicità di prodotti e vendita di prodotti;
- informazione ai partecipanti riguardo i pericoli;
- stipula di una assicurazione per i partecipanti e per l'*Accompagnatore di grotte turistiche*.

# Metodologie per svolgere una visita guidata in grotta

di Alexandra Gamsjäger, Barbara Mertin, Eckart Herrmann e Christa Pfarr

## Capacità di comunicazione e capacità di espressione linguistica

Si basa tutto sulla retorica (dal greco: tecnica oratoria), che oltre allo stile espositivo comprende anche il linguaggio del corpo, ciò significa che noi distinguiamo la comunicazione verbale da quella non verbale. Solo lo scambio semplice di parole non è una comunicazione di successo. Ci sono molti fattori da considerare, affinché un discorso venga appreso.

### Che cos'è la comunicazione verbale?

Se si dovessero seguire tutte le regole e le leggi dell'arte oratoria, allora ci sarebbero ben pochi buoni oratori. La retorica si può apprendere, dato che i rudimenti, cioè il discorrere, è pratica quotidiana. Come ogni materia di studio anche qui, la pratica rende esperti!

Per il miglioramento e lo sviluppo dello stile espositivo si deve tener conto della voce, dell'articolazione e rispettivamente del ritmo e della velocità nel parlare, dell'inserimento mirato di pause, del volume appropriato e della tecnica di respirazione. Semplicità e chiarezza sono tra i più importanti presupposti per poter trasmettere con successo le informazioni. Chi trasmette ad altri i propri pensieri, deve anche considerare quanto e in quale modo le informazioni sono recepite dai destinatari.

### Come mi esprimo? In maniera comprensibile?

L'importanza dell'intelligibilità per il successo oratorio è spesso sottovalutata. Studi hanno dimostrato che l'intelligibilità di testi orali (e scritti) dipende da quattro dimensioni della struttura linguistica:

- semplicità (più il linguaggio è semplice, meglio si viene compresi);
- strutturazione ed ordine;
- brevità e pregnanza (adeguato equilibrio tra testo e obiettivo del discorso);
- stimoli aggiuntivi (es. riportare aneddoti, citazioni, pause spontanee, ...).

### Le seguenti raccomandazioni dovrebbero essere sempre osservate:

- frasi brevi;
- nessun periodo involuto;
- poche parole straniere;
- evitare i termini tecnici o eventualmente spiegarli;
- evitare le parole di moda e gli slogan (esempio: *mega-cool*, oppure *out*, etc.);
- evitare le abbreviazioni, non presupporre che gli altri le conoscano;
- evitare il condizionale (penserei ...);
- evitare riempitivi (*uh!*, allora, davvero, per così dire, ...);
- esporre confronti ed esempi;
- no a termini spiccatamente dialettali.

### Che cos'è la comunicazione non verbale?

L'oratore ha di solito non solo ascoltatori (come alla radio) ma anche spettatori. La grande influenza del comportamento espressivo, come viene anche definito il linguaggio del corpo, è evidente quando si considera la rappresentazione artistica nella *pantomima*, nella danza e nella interpretazione di un ruolo particolare degli attori. Caratteristiche esterne come vestiti, scarpe, acconciatura o gioielli ricoprono un ruolo importante, così come le caratteristiche fisiche (ad esempio, l'altezza, i capelli, gli occhi, la respirazione). Di seguito ci limitiamo a citare:

- mimica facciale;
- gestualità;
- postura;
- sguardo, contatto visivo.

Il termine *mimica* si riferisce all'espressione del viso, la mimica facciale. Questo è valido anche nel caso di messaggi negativi (minacce, disprezzo) che a volte sono più chiaramente manifestati con espressioni facciali e tono di voce che con le parole. Se riteniamo che nella maggior parte delle situazioni comunicative vogliamo trasmettere messaggi positivi, ciò deve essere dimostrato anche da adeguate espressioni facciali. Il volto pietrificato, che lascia percepire solo piccole emozioni, non è conveniente. Anche la presentazione tecnica non esclude la trasmissione di cordialità e simpatia al pubblico.

La **gestualità** si realizza attraverso i movimenti del corpo, dove, specialmente nel parlare, soprattutto il movimento di mani e braccia sono di primario interesse. La gesticolazione è una componente naturale che fa parte di una presentazione vivace; con gesti appropriati, le dichiarazioni verbali possono essere sostenute e rafforzate. Chi rinuncia del tutto ai gesti, si presenta invece impalato e rigido. Tuttavia, la gesticolazione non deve essere esagerata, un frenetico annaspere è poco raccomandabile.

**Postura e discorso** devono corrispondere. Perciò, un cenno deciso della testa significa sì mentre un inchino fino alla punta dei piedi, dimostra la tensione e il nervosismo.

Senza **contatto visivo**, anche i discorsi più convincenti sono efficaci solo a metà. Attraverso il contatto visivo si instaura il legame necessario con il pubblico. Preziose informazioni possono essere dedotte dai volti degli spettatori: si può intuire se la propria esposizione è stata compresa, se necessita una ulteriore spiegazione, se bisogna parlare a voce più alta o più lentamente.

### ***La prima impressione***

L'aspetto più importante in una visita guidata è la *prima impressione*, in quanto i primi minuti della vostra presenza determinano se il pubblico stabilirà con voi un rapporto positivo.

- il 50% linguaggio del corpo;
- il 40% tono della voce;
- il 10% espressione verbale (ciò che si dice).

Non ci sarà una ulteriore possibilità per una *prima impressione*! Se al primo contatto con il nuovo interlocutore la postura e il tono della voce sono positivi, sarà relativamente poco importante quello che diciamo. Il visitatore si sentirà subito convinto e persuaso.

Questo in realtà vale solo per la *prima impressione*. Dopo un po' di tempo, è ben più importante il contenuto, ovvero: la vostra capacità di avere un controllo generale sui visitatori.

Queste le percentuali del peso dei tre settori nel *cerchio della comunicazione*:

- 50% contenuto;
- 25% tono della voce;
- 25% linguaggio del corpo.

Approfittate della possibilità offerta dalla prima impressione. In questi primi minuti si determina se la comunicazione con le altre persone avrà successo e se sarà positiva.

### ***Quale atteggiamento si dovrebbe assolutamente mantenere con il pubblico?***

- Continuo contatto visivo con i presenti. Guardate i singoli partecipanti direttamente negli occhi. Strutturate la vostra presentazione come se fosse una somma di brevi dialoghi.

- Sorridete! Cercate di mostrarvi aperti e cercate di avere un'espressione amichevole anche attraverso la mimica facciale.

- Volgetevi verso il pubblico: mostrate ai singoli la vostra espressione attenta soprattutto mentre si ascoltano domande ed interventi. Non volgete mai le vostre spalle al pubblico che sarà certamente più interessato alla vostra esposizione se vedrà l'espressione dei vostri occhi, del viso, se capterà le sfumature tonali della vostra voce, se seguirà il gesticolare delle vostre mani.

Non nascondete le mani nelle tasche dei pantaloni o della gonna, o dietro la schiena. Sostenete piuttosto le più importanti affermazioni con un piccolo movimento della mano: fate quindi gesti possibilmente solo nella zona fra i fianchi e le spalle.

### ***Il primo impatto con il visitatore***

Presentatevi adeguatamente vestiti (può essere anche un buon equipaggiamento speleologico). No ad abbigliamento o attrezzature logore. Siate amichevoli, sorridenti, competenti. Non dovete dimenticare che il visitatore deve fidarsi completamente di voi in quanto si trova in un territorio completamente estraneo.

## ***Tecniche di presentazione***

*Ci occuperemo dei vari metodi per uno scambio adeguato di informazioni, anche con alcuni semplici trucchi, ma dovremo anche distinguere tra eventi interni ed esterni. In generale, è importante prendere in considerazione tutti i fattori ambientali che possono influenzare una presentazione. In questo è compreso anche l'uso professionale di supporti visivi.*

## Come vengono percepite le informazioni?

Le informazioni non vengono percepite solo dall'orecchio, ma in misura molto notevole anche dall'occhio. Ma il semplice ascolto provoca risultati della memoria molto limitati come dimostrato dalle seguenti percentuali di memorizzazione. Infatti noi ricordiamo

- 10% di ciò che leggiamo;
- 20% di ciò che sentiamo;
- 30% di ciò che vediamo;
- 50% di ciò che contemporaneamente sentiamo e vediamo;
- 70% di quello che diciamo;
- 90% di ciò che noi stessi facciamo.

Meglio tenere a mente queste percentuali, potrebbero servire quale spunto per l'uso mirato di effetti grafici o attività che coinvolgono il pubblico durante la presentazione.

## Quali fattori ambientali sono decisivi per il successo di una presentazione?

E' indifferente che sia all'interno o all'esterno, in generale per quanto riguarda una presentazione si deve tener conto del modo e della maniera di trasmettere il contenuto del discorso. Qui di seguito sono elencati alcuni rilevanti fattori ambientali inerenti alla grotta, che possono influenzare il successo di una presentazione:

- spazio e acustica;
- illuminazione;
- dispositivi tecnici, come ad esempio un videoproiettore;
- fari, puntatori laser;
- posizione del relatore;
- microfono;
- materiale per i partecipanti, materiale per la presentazione;
- fonti di disturbo (ad esempio acqua che scorre, telefoni, il mangiare e le bevande);
- il proprio aspetto / abbigliamento.

Il nostro obiettivo principale di *Accompagnatori di grotte turistiche* è, naturalmente, un tour nella natura. Quali possibilità ci vengono qui offerte? Innanzitutto rivolgamoci ai sussidi visuali, vari oggetti per le dimostrazioni o ai *Props*.

## Che cosa sono i Props?

*Props* in inglese significa strumento di sussidio. Questi sono così suddivisi:

- **oggetti reali**: oggetti autentici, di origine reale (ad esempio ossa, pezzi di concrezioni, fossili, ...);
- **modelli**: riproduzione tridimensionale di oggetti reali per dimostrazioni altrimenti impossibili o che sarebbero impossibile rappresentare in grandezza naturale (ad esempio, il modello di una grotta, pipistrello di plastica, ...);
- **grafici**: schede o immagini bidimensionali di oggetti reali, che non potrebbero altrimenti essere mostrati (mappa della grotta, disegno, foto, ...);
- **ausili acustici**: strumenti che imitano versi di animali e suoni della natura oppure attrezzature tecniche portatili (lettore CD, bat detector, ...);
- **gadget**: tutti i tipi di ninnoi, piccole cose, con cui è possibile stupire e affascinare i propri visitatori, come ad esempio francobolli, adesivi, particolari lampade tascabili per bambini, ...

## Quali attenzioni si devono porre usando i Props?

Assicurarsi che il *Prop* sia ben visto da tutti gli ascoltatori! Se è troppo piccolo per la presentazione (ad esempio, le ossa di pipistrello), dovrebbe esser distribuito tra i vostri ospiti (il metodo più veloce per grandi gruppi: delegate i visitatori di passarlo). Se l'oggetto reale non è disponibile in quantità sufficienti, rinunciate e portate invece una foto o un disegno.

Tenendo in mano il *Prop* assicurarsi che sia in alto (all'altezza degli occhi) e ad una distanza corrispondente alla dimensione del gruppo di visitatori (per gruppi di bambini è stato dimostrato che è meglio in cerchio o semicerchio). Rivolgetevi a tutto il pubblico: giratevi quindi una volta a sinistra e una volta a destra, allo stesso modo, affinché tutti si sentano realmente coinvolti, il *Prop* deve venir osservato da diversi punti!

Cercate di non parlare rivolti al *Prop*, invece stabilite un contatto visivo con il pubblico, tranne che per la necessità di mostrare qualcosa sul *Prop* e di puntare il dito su un particolare.

Considerate che non tutti gli ascoltatori sono concentrati in quel momento sulla presentazione. Quando mostrate un punto specifico del *Prop*, fate in modo di sottolinearlo lentamente e con posatezza. Se

necessario, si può ripetere la dimostrazione. Se si tratta di una zona con dimensione più grande (ad esempio mappa della grotta), alla quale volete richiamare l'attenzione del gruppo, fate con la mano diverse volte il segno di un cerchio, ma possibilmente non rimanete mai con le spalle al vostro pubblico, soprattutto se state parlando!

### **Quali considerazioni usando i Props in grotta?**

L'uso di oggetti quali i *Props* non dovrebbe incoraggiare la raccolta di quanto si trova in grotta. Se si desidera visualizzare la crescita delle concrezioni su una sezione di concrezione, cercate una tra quelle che giacciono a terra, affinché non vengano manomesse altre concrezioni.

Non prendere i pipistrelli vivi in mano. Se si vuole spiegare sul loro fisico o il loro modo di volare, potete prendere un modello, ma non un animale vivo.

Mostrando un reperto rinvenuto nella grotta, si dovrà necessariamente spiegare perché è stato rimosso dalla grotta. In caso contrario, il vostro sostegno per la protezione delle grotte non sarà più plausibile

Tenete conto della scarsa illuminazione e fate attenzione che almeno il Prop sia ben illuminato.

## **Rapporto con i visitatori: visite in gruppo**

*Questo capitolo tratta i presupposti per una gestione efficace dei gruppi (dall'organizzazione fino all'attuazione), dove il termine competenza sociale è al centro del nostro interesse. Problemi di sicurezza (prevenzione del rischio, primo soccorso, ...) sono trattati separatamente.*

### **Quali sono i compiti dell'Accompagnatore di grotte turistiche?**

Compito dell'*Accompagnatore di grotte turistiche* è di condurre i partecipanti in grotta su un percorso prestabilito. Per le visite nelle **grotte turistiche** il percorso è predeterminato mediante adeguati impianti di accesso e dai regolamenti interni.

L'*Accompagnatore di grotte turistiche*, deve sempre richiedere ai partecipanti una particolare attenzione (avvertire riguardo il livello basso del soffitto della grotta, parti di percorso scivolose ...). Deve richiamare l'attenzione dei visitatori sulle particolarità e bellezze della grotta e spiegarle con accuratezza. L'*Accompagnatore di grotte turistiche* deve controllare e garantire che non ci siano visitatori che per incuria o ignoranza incorrano in specifici incidenti.

Inoltre i dispositivi di sicurezza devono essere controllati regolarmente. Alcuni pericoli prevedibili (ghiaccio, inondazioni...) possono essere individuati dall'*Accompagnatore di grotte turistiche* e quindi evitati.

### **Che cosa si deve tener presente prima di iniziare una visita in grotta?**

Non appena si rilascia il biglietto o al momento della programmazione dell'escursione in parti attrezzate della grotta, deve venir sottolineata ai visitatori la necessità di un abbigliamento o di attrezzature adeguate e queste, a seconda della consuetudine, possono venir consegnate ai partecipanti.

E' assolutamente necessario porre l'attenzione sulle esigenze fisiche richieste per affrontare l'escursione ed eventualmente porre restrizioni alla partecipazione per problemi di salute o per la minima età. Prima di iniziare il percorso ipogeo è' obbligatorio fornire ai partecipanti le conoscenze tecniche riguardo le eventuali attrezzature per la visita (ad esempio lampade a carburo). Ulteriori disposizioni oltre a quanto previsto dal *Regolamento generale*, l'offerta per gli ospiti stranieri ed altre minime regole da seguire (ad esempio l'autorizzazione o il divieto di fotografare, l'esclusione di persone alcolizzate) sono da evidenziare e portare a conoscenza dei visitatori. Utile accertarsi se il gruppo ha degli interessi specifici e se ha già conoscenze del mondo ipogeo.

### **Quali sono le basi essenziali a cui attenersi prima di iniziare una visita in grotta?**

Possono essere formulate in vari modi le diverse visite in grotta, comunque è da porre attenzione alle seguenti componenti di base.

#### **1. All'inizio della visita:**

- saluti;
- presentazione dell'*Accompagnatore di grotte turistiche*;
- brevi informazioni che il visitatore attende di ricevere: lunghezza del percorso in grotta e relativo dislivello, durata della visita, temperatura, ... (ma non deve essere svelato tutto ciò che rende la visita interessante, divertente ed emozionante);
- regole di comportamento nella grotta;
- incoraggiamento a fare domande.

Queste indicazioni devono essere offerte appena entrati in grotta. Ciò permette ai partecipanti di abituarsi alle particolari condizioni ipogee (temperatura, oscurità ...).

### **2. Durante la visita:**

- non si dovrebbe mai perdere il filo della esposizione cercare invece di suddividere bene le spiegazioni, possibilmente illustrando solo un tema per stazione (ad esempio acqua, ricerca scientifica, ...)
- le indicazioni sulla sicurezza, l'attenzione da prestare ai bambini, il tener conto dei visitatori di lingua straniera, le raccomandazioni di comportamento, ecc. possono essere incluse nello svolgimento del percorso programmato, e qui un po' di senso dell'umorismo non dovrebbe mancare!

### **3. Alla fine della visita:**

- ringraziare i partecipanti (per l'attenzione, l'interesse, il comportamento);
- sollecitare nuovamente a rivolgere domande;
- suggerire le altre attrazioni della zona, in particolare sul tema Carso e grotte, o altri argomenti ripresi durante la visita;
- porgere un saluto di arrivederci.

### ***Che cosa deve portare l'Accompagnatore di grotte turistiche nella grotta turistica?***

- Le necessarie chiavi. Gli indispensabili mezzi di comunicazione.
- Anche qui vale la regola di base: sempre tre sorgenti luminose indipendenti (ad esempio l'illuminazione generale della grotta, un faro portatile come *puntatore*, una lampada portatile come luce di emergenza in tasca).
- *Props*.
- Testi/brevi manuali in lingue straniere, almeno in tedesco ed inglese.

### ***In linea di massima come deve comportarsi l'Accompagnatore di grotte turistiche, in grotta?***

L'Accompagnatore di grotte turistiche, **deve** trasmettere agli ospiti l'impressione che:

- la visita è qualcosa di speciale/esclusivo;
- accompagnare il gruppo lo ha reso felice;
- sta provvedendo con attenzione al benessere dei suoi ospiti.

Alcuni visitatori in grotta possono avvertire oppressione o paura. A queste persone l'Accompagnatore di grotte turistiche deve infondere molta sicurezza.

L'Accompagnatore di grotte turistiche dovrà essenzialmente tenere sempre sott'occhio il gruppo guidato. A questo scopo è meglio fermarsi in luoghi adatti, fin tanto che il gruppo non è interamente riunito. Quando ci sono tutti i componenti del gruppo e tutti i partecipanti possono sentire e vedere bene, l'Accompagnatore comincia a rivogersi al gruppo. Durante gli spostamenti, le spiegazioni dovrebbero essere evitate.

Un suggerimento: memorizzare le domande formulate dai partecipanti ed alla fermata successiva, solo dopo la ricomposizione del gruppo, proporre le domande e dare le risposte a favore di tutto il gruppo, così nessuno degli ospiti si sentirà penalizzato.

### ***Da cosa sono determinati il ritmo e la durata della visita in grotta?***

La durata della visita è spesso già fissata dal regolamento interno derivato da un programma predefinito. Questo dovrebbe essere impostato in modo che i singoli gruppi di visitatori non interferiscano uno con l'altro anche a frequenza elevata di visite. Durante le visite regolari, è quindi importante osservare accuratamente il tempo assegnato, per non andarsi a sovrapporre alla visita precedente, oppure essere *inglobati* in quella successiva.

La velocità dell'andamento è sempre determinata dal partecipante più debole. Con una programmazione fissa di visite, l'orario è osservato grazie a spiegazioni di differente lunghezza presso i punti di sosta.

Di solito la visita di una grotta non dovrebbe richiedere più di un'ora circa e non dovrebbe essere estenuante per un visitatore inesperto. Visite guidate più lunghe e impegnative fisicamente si dovrebbero offrire solo ad un pubblico interessato che ha richiesto una visita speciale.

### ***Ha senso offrire una visita standard ma anche particolarmente raffinata e perfezionata?***

L'attenzione e la considerazione riposte verso i molteplici target del gruppo sono fondamentali, poiché la persona mediocre è un mito! I visitatori hanno le motivazioni più svariate per visitare una grotta. La

maggior parte di loro vuole rilassarsi e godersi le bizzarre bellezze naturali che li circonda, alcuni sono curiosi dei fenomeni carsici o dei rari animali mai visti prima, altri cercano un rifugio di pace lontano dalla massa turistica, altri ancora vogliono fare sport, e magari ci sono anche alcuni che in realtà non sanno nemmeno perché sono effettivamente giunti lì. Le ragioni di una visita alla grotta possono essere molteplici, come gli interessi, l'ambito professionale, l'esperienza in quella singola grotta e la conoscenza delle grotte protette grazie alle loro peculiarità nell'ambito ecologico o preistorico. L'accompagnatore dovrebbe quindi adeguare la visita ai rispettivi visitatori e non offrire mai una visita standardizzata e studiata a memoria.

### ***Come comportarsi con membri del gruppo che dimostrano un particolare interesse ?***

Le domande poste dai visitatori particolarmente interessati o competenti sono di interesse per tutto il gruppo. Perciò è opportuno rispondere brevemente in modo comprensibile rivolgendosi a tutti.

Inoltre, i visitatori (*assetati di conoscenza* ma anche *di miglioramento*) sono particolarmente attratti dalla possibilità di visite speciali, di conoscere i contatti delle società speleologiche e la letteratura in materia. Le conversazioni con singoli partecipanti durante il tour sono strettamente da limitare a esigue informazioni. Per le conversazioni personali, il tempo adatto è quello dopo il tour o già sulla via del ritorno.

### ***Suscitare interesse, piuttosto che erudire!***

Nonostante la varietà di visitatori ciò è incontestabile: i nostri visitatori (siano bambini, adolescenti, adulti o anziani) non entrano in grotta, per sentirsi come a scuola! Essi non vogliono sperimentare né conferenze scientifiche né aride lezioni accademiche. Viene richiesto perciò un alto livello di professionalità per condurre il gruppo con successo e poter diffondere un necessario entusiasmo, assieme alla competenza e alla scelta dei metodi adeguati alla trasmissione delle conoscenze.

I seguenti suggerimenti vi aiuteranno:

- le persone imparano meglio quando sono coinvolte attivamente nel processo di apprendimento;
- ogni persona ha il proprio modo di assimilare le informazioni, le esperienze, il vissuto;
- nuovi concetti da imparare si originano sulle nozioni esistenti;
- le persone preferiscono approfondire quello che sembra loro, al momento, più importante;
- le persone imparano meglio a seguito di *effetti divertenti* e grazie ad esperienze *di prima mano*, cioè, esperienza diretta ed apprendimento;
- quello che la gente scopre da sola, genera gioia e soddisfazioni speciali;
- se il gruppo viene sollecitato a formulare delle domande si crea una specie di "concorrenza" istruttiva;
- vari modi di approccio e di considerazione dello stesso argomento aumentano l'effetto di apprendimento e aiutano le persone a formare le opinioni;
- al fine di aiutare un visitatore in modo efficace nella ricerca di un parere, si possono utilizzare delle domande;
- se specifiche aspettative vengono destinate al visitatore sin dall'inizio del programma, la sua attenzione e la sua volontà di imparare miglioreranno;
- il comportamento dell' *Accompagnatore di grotte turistiche* con le persone influenzerà il processo di apprendimento in modo significativo.

Ora diamo un'occhiata alla distinzione dei gruppi destinatari a secondo delle diverse età o in base a caratteristiche più o meno generali. Prendiamo in considerazione quali strategie sono necessarie per ottimizzare la comunicazione tra noi e i visitatori.

Una domanda fondamentale ci dobbiamo porre:

quali sono le esigenze del visitatore che vanno individuate e soddisfatte in quanto leader del gruppo?

### ***Bambini***

I bambini rivolgono spesso molte domande, sono spesso vivaci ed attenti, altre volte molto timidi o si sentono in pericolo, quasi minacciati. Reagiscono allegramente al nuovo spazio. La loro concentrazione è di solito di breve durata. Sono molto curiosi, aperti, sinceri ed emotivi nelle loro dichiarazioni e dicono cosa pensano. I bambini sono affettuosi ma a volte sono disturbatori.

### ***Giovani***

Sono alla ricerca di esperienze estreme, spesso sembrano disinteressati, non fanno domande. Riconoscono l'autorità degli adulti, ma vogliono scegliere e prendere decisioni da soli. Si comportano da adulti con autorità, ma vogliono individualmente stabilire e prendere decisioni. Durante la pubertà si occupano gran parte di loro stessi e delle loro relazioni sociali. Sono ascoltatori critici e vogliono essere sfidati.

## **Adulti**

Provengono da diverse aree, ed hanno perciò motivazioni completamente diverse. Spesso sono soli o in compagnia del partner o di amici. Gli adulti vogliono sperimentare qualcosa di nuovo, a volte la loro opinione ha già dei preconcetti su determinati argomenti. Spesso offrono interessanti opportunità di discussione. Da tener conto soprattutto la dinamica di gruppo dei visitatori, può essere un gruppo di visitatori omogeneo, uniforme o disomogeneo, misto.

## **Famiglia**

Per la famiglia è essenziale passare del tempo assieme. I bambini desiderano rimanere impegnati, solitamente hanno più successo dei loro genitori nell'osservare e scoprire la grotta. Durante la spiegazione si pone la problematica della comprensione, quando ci sono grandi differenze di età tra i bambini. Il tempo a disposizione delle famiglie è di solito limitato. Anche in questo caso, si deve tener conto della dinamica di gruppo, ad esempio, quando c'è un gruppo composto da più famiglie che non si conoscono tra loro. I bambini dovrebbero stare davanti al gruppo, in modo che gli adulti non impediscano loro la vista. In caso di pericolo, i genitori devono essere consapevoli del loro dovere di vigilanza, ma la responsabilità principale è sempre comunque dell'accompagnatore del gruppo.

## **Anziani**

Per lo più a causa della loro età non sono più in grado di sopportare grandi fatiche. Il loro udito e la vista possono essere limitati. Di solito hanno un'ampia conoscenza generale e una grande esperienza di vita. A volte non sono così titubanti come i loro compagni più giovani.

## **Persone con limitati movimenti**

Le persone che sono dipendenti da vari ausili quali protesi, si sentono instabili su terreni irregolari. Essi si concentrano sul percorso. Di solito sono proprio come qualsiasi altro gruppo.

## **Persone con ridotto senso dell'udito/handicap uditivo**

Le persone che hanno bisogno di apparecchi acustici e/o soffrono di sordità, spesso hanno ottima conoscenza del linguaggio dei segni e della lettura labiale (quindi parlare chiaramente!). Nell'oscurità, due principali organi sensoriali vengono completamente a mancare. Le persone con problemi di udito spesso tendono a mostrare un comportamento introverso e riservato. D'altra parte, dispongono spesso di eccellente immaginazione spaziale e sono osservatori attenti.

## **Persone con problemi di vista/handicap visivo**

Le persone che soffrono di disabilità visiva parziale oppure totale, vedono attraverso le loro mani e le orecchie. Hanno difficoltà a muoversi in terreno sconosciuto e hanno quindi bisogno di aiuto. Tendono inoltre ad essere introversi e sono riservati.

## **I visitatori internazionali (visitatori che capiscono poco o niente l'italiano)**

La comunicazione avviene di solito in inglese (madrelingua e non) o in una lingua straniera a noi familiare (si spera) come il tedesco, lo spagnolo o il francese. Oltre il problema della lingua c'è da tener presente la provenienza culturale e gli interessi particolari degli ospiti, per il resto, sono da trattare proprio come un qualsiasi altro gruppo. In genere, si distingue tra le visite scolastiche, visitatori singoli, famiglie, gruppi di agenzia di viaggi, gite di associazioni e gite aziendali, che cercano un evento speciale.

## **Domande "stupide"**

E' importante essere ben preparati ad ogni tipo di visita. Si noterà che le domande che vengono poste sembrano molto stupide ma per l'ospite, sono assolutamente importanti e significative. E' quindi importante mantenere il controllo di se stessi e non cominciare a ridere o peggio deridere l'ospite.

Preparatevi le risposte, che trasmettano le nozioni e non mettete in imbarazzo l'ospite:

- ci sono animali pericolosi là dentro?
- nella grotta c'è sempre abbastanza aria per respirare?
- può crollare la grotta?
- una pietra può cadermi sulla testa?
- ci si può perdere nella grotta?
- diventa così stretto che potremmo rimanere bloccati?
- cosa succede quando fuori piove a dritto?
- come faccio se devo fare pipì?



Per gli ospiti, spesso la grotta è un territorio inesplorato e spesso emergono sensazioni di paura. Da buon leader potete riuscire a far scomparire la paura ad ogni visitatore ed offrirgli un'esperienza speciale per la sua vita.

Ci sono oltre alle precedenti, delle domande deliberatamente provocatorie cui è meglio rispondere con pacato umorismo, o ignorarle, come ad esempio:

- come è arrivata fin qui la luce elettrica?
- e il calcestruzzo?

### ***Infine, un paio di perle di saggezza scaturite dalla pratica***

- Siate pratici, senza che diventi una routine!
- Accompagnate i visitatori con entusiasmo, in modo da poter trasmettere anche questo!
- Prendete in considerazione i partecipanti più difficili del gruppo:  
dopo un paio d'ore sono già via, lontani!
- Il membro più debole del gruppo determina il ritmo della visita!
- Siate responsabili non solo verso la natura ed i visitatori, ma anche verso gli altri colleghi!
- Siate degni rappresentanti della vostra organizzazione!
- La sicurezza è la vostra priorità! Non lasciarsi aggirare o persuadere! Niente esperimenti!
- Costruite la vostra visita in modo svariato e variopinto!

Sono state dette molte cose tutte in una volta, ma ritengo che sia essenziale per un buon *Accompagnatore di grotte turistiche*, adattarsi al gruppo. Ciò significa che si dovrà offrire alla associazione corale parrocchiale una visita differente da quella offerta al gruppo di dottorandi.

Tra l'altro, più vi prendete a cuore il gruppo, alla fine più mancia vi potrete trovare in tasca!

## **Pedagogia: esperienza e divertimento “Flow-Erlebnis”**

Le modalità con cui si trasmettono gli argomenti è di per sé un'esperienza avventurosa. *Eventmarketing* è il termine appropriato, quando il valore dell'intrattenimento (*entertainment*) deve assumere la stessa valenza quale la conoscenza trasmessa.

Una gamma colorata di attività (frasi gioiose ed emotive) dovrà essere programmata in precedenza e fungerà da trasmettitore di impulsi utili alla propria ispirazione!

La sola competenza oggi non basta più. Oltre alle competenze sociali e metodologiche la capacità di *governance* è un presupposto importante per chi accompagna gruppi!

Invito ora a considerare e rispondere a queste tre domande:

- quale escursione della mia infanzia e della mia giovinezza ricordo ancora oggi?
- perché ricordo ancora questa esperienza dopo tanti anni?
- cosa c'era di così inconfondibile e speciale?

Chiarito e compreso il messaggio, posso scegliere gli adeguati metodi per il mio target di gruppo, in conformità con il mio programma e lo spazio di azione. Molti sono i libri che assicurano un valido supporto su tali argomenti. Tuttavia, prima di considerare e stabilire il concetto di escursione, è bene richiamare alla mente due domande:

- cosa si aspetta il gruppo dalla mia visita guidata?
- cosa mi aspetto io come accompagnatore da questa visita guidata?

Solo ora dovrebbe iniziare la pianificazione dettagliata della visita.

Utilizzando i giochi per la conoscenza della *Natura* e dell'ambiente si pone in evidenza la completezza della *Natura*. L'attenzione ai giochi conduce verso l'approccio alla *Natura*, ai suoi fenomeni e ai cambiamenti causati dall'uomo alla *Natura*. Si presti particolare attenzione all'esperienza sensoriale offerta dalla *Natura*: udito, tatto, olfatto, gusto. Si suggerisca e si solleciti una attenta osservazione a tali fattori.

Possono essere menzionati alcuni *giochi/metodi* per sperimentare la *Natura*:

- sensibilizzazione alla *Natura*, ai fenomeni naturali e alla bellezza della *Natura*;
- riconoscimento delle connessioni tra animato e inanimato della *Natura*;
- vivere la natura come qualcosa da proteggere, riconoscere la propria libertà di manovra per la protezione dell'ambiente;
- imparare a riconoscere i ruoli dell'uomo nella *Natura* e nei suoi cambiamenti;
- vivere diversamente e imparare a valutare la propria importanza nella *Natura*;
- mettere in atto comportamenti cooperativi, facilitare la formazione di spirito di squadra;
- divertimento.

Un sociologo introdusse nel 1975 il concetto di “*Flow-Erlebnis / Flusso ed Esperienza*” – gioia del fare: tutte le attività che producono gioia, che si tratti del *Gioco*, della *Danza*, dello *Studio* o dell'*Arrampicata*, tutte conducono all'immergersi in una esperienza gioiosa ed ottimale. Eliminando qualsiasi

limitazione si arriva alla sensazione di: „*Im-Fluß-Seins*“, di essere immersi, concentrati completamente in una determinata attività. Questo concetto psicologico permette esperienze positive di gruppo e risultati positivi delle prestazioni, provoca quindi un importante contributo allo sviluppo della personalità: la responsabilità, lo spirito di squadra, la fiducia in se stessi. Spesso questo viene fatto nelle attività sportive naturali e nelle sfide, dove vengono considerate anche le questioni di educazione ambientale. Le abilità acquisite attraverso il metodo del *Flusso* possono aiutare a gestire le situazioni di vita quotidiana.

Così si è espresso un giovane dopo aver arrampicato una parete: "se mai nella mia vita mi troverò davanti ad un grosso problema, mi ricorderò sempre della parete rocciosa".

## ***Protezione della natura e dell'ambiente nelle grotte turistiche*** di *Eckart Herrmann*

Le grotte sono geo - e biotopi che reagiscono in modo molto sensibile a tutti i cambiamenti e non si rigenerano nell'arco di una vita umana .

D'altra parte, sappiamo che solo poche grotte sono in funzione, quali grotte turistiche, da non più di alcuni decenni.

Le grotte, in questi brevi periodi di attività, vengono danneggiate, o *usurate* da non poter più essere considerate attrattive come grotte turistiche. Proprio per questo motivo si doveva, nell'interesse economico del funzionamento della grotta turistica, seguire anche un concetto di attività sostenibile.

### ***Che cosa significa sostenibilità?***

La sostenibilità si riferisce ad uno stato che può essere mantenuto in modo permanente. Lo sviluppo sostenibile soddisfa i bisogni del presente senza alcun rischio che le generazioni future debbano sopportare limitazioni nella soddisfazione dei propri bisogni.

Ciò include sia il mantenimento di attrazioni naturali per la ricreazione, il tempo libero e l'istruzione, sia il mantenimento delle loro diversità e l'integrità ecologica.

Il concetto di attività sostenibile di una grotta turistica garantisce così un funzionamento continuo, senza che vi sia uno sfruttamento scellerato a breve termine o sopravvenga l'usura della grotta.

### ***Quali possibili impatti sull'ambiente naturale ha una grotta turistica?***

A seguito della gestione di una grotta turistica possono sorgere molti effetti negativi e positivi per l'ambiente e la natura. Per controbilanciarli si deve decidere per una nuova valorizzazione o per un cambiamento di gestione.

Quando si procede alla pianificazione si deve cercare di ridurre al minimo gli impatti negativi e massimizzare quelli positivi.

#### ***Impatto ambientale sulla grotta stessa:***

- \* modifica degli spazi naturali e della peculiarità naturale;
- \* costruzione di strutture interne (pianificazione e costruzione di sentieri, ecc.);
- \* cambiamento del clima della grotta;
- \* trasformazione dell'interno della grotta;
- \* disturbo degli animali ipogei e del loro habitat;
- \* introduzione di rifiuti, sostanze alimentari e chimiche.

#### ***Impatto ambientale sulla superficie esterna:***

- \* costruzione di edifici, infrastrutture;
- \* consumo di acqua e aumento delle acque reflue;
- \* cambiamento dell'aspetto del paesaggio;
- \* disturbo delle aree naturali protette;
- \* il consumo di energia e aumento dell'inquinamento atmosferico;
- \* aumento dei rifiuti.

#### ***Effetti esterni***

\* Le grotte turistiche sono un modello rapportato alla natura e visitandole molti visitatori prendono atto consciamente o inconsciamente della presentazione della *Natura* nei suoi particolari fenomeni ipogei.

\* Le grotte turistiche aumentano la consapevolezza del mondo ipogeo e la conoscenza speleologica complessiva. Più ampio è l'arco di pubblico che percepisce l'importanza di queste risorse naturali, più sussiste la probabilità che il livello della loro protezione aumenti. D'altra parte le grotte con l'istituzione della loro attività turistica, della loro sorveglianza, del loro accudimento sono a volte estremamente minacciate da atti vandalici.

\* Le grotte turistiche possono risultare valide alternative economiche che però possono condurre ad un aumento del danneggiamento del loro stesso ambiente naturale.

In altri casi invece proprio la gestione e cura dell'*ambiente naturale della grotta* addirittura può eliminare certe gravi cause (esempio: viene attivata la rimozione dei rifiuti verso la discarica) o addirittura può impedire la devastazione della grotta minacciata dall'arrivo di una industria mineraria.

### ***Riepilogo: potenziali impatti negativi sulla grotta, come evitarli, risolverli e le contromisure***

#### **Incidenza**

1. *Modifica degli spazi naturali e della peculiarità naturale.*

2. *Costruzione di opere in muratura interne (installazione di sentieri, ecc.).*

3. *Cambiamento del clima della grotta* attraverso aperture artificiali e chiusure degli ingressi naturali, apporto di calore da parte dei gruppi di visitatori e dei corpi di illuminazione o tramite altri macchinari, la deforestazione e asfaltatura della superficie sopra la grotta (conseguenze sono ad esempio la variazione del ghiaccio, l'essiccamento delle concrezioni, la *Lampenflora*).

4. *Trasformazione dell'interno della grotta:* lavori di scavo o di riempimento con sedimenti, livellamento del terreno, accumulo di massi.

5. *Disturbo degli animali ipogei e del loro habitat.* Disturbo del letargo dei pipistrelli, inquinamento delle acque, incidenza del calpestio nella zona dell'ingresso.

6. *Introduzione di rifiuti, sostanze alimentari e chimiche.* L'inquinamento delle acque può mettere in pericolo l'acqua potabile e la sensibile fauna ipogea. A seconda della qualità dell'aria si possono trovare ripercussioni sui graffiti preistorici o sul chimismo delle concrezioni.

#### **Prevenzioni. Rimedi**

1. Adattare il percorso turistico secondo le condizioni naturali, possibilmente senza apertura di gallerie e ampliamenti del profilo, non ostacolare o chiudere gli ingressi (punto panoramico, scorcio), non deviare la percolazione ed i corsi d'acqua, non costruire stalattiti artificiali o simili.

2. Meglio percorsi e sistemi di illuminazione mobili /rimovibili, usare possibilmente materiali inerti.

3. se possibile lasciare la ventilazione naturale, controllare la temperatura in caso di intenso numero di visitatori e se elevato minimizzare le visite nella grotta o in alcune parti della grotta. Usare lampade con bassa radiazione di calore, tenere ridotta la asfaltatura della superficie, mantenimento o ripristino della vegetazione naturale.

4. Costruire i sentieri seguendo la struttura naturale, senza stalattiti artificiali e simili.

5. Consultare gli specialisti riguardo la vita dei pipistrelli, possibilmente effettuare una chiusura invernale, evitare di costruire il sentiero vicino alla zona scelta dai pipistrelli. Limitare le visite su un percorso con parapetti nei grandi portali, attraversare aree sensibili con passerelle di metallo. Evitare la permanenza incontrollata di visitatori.

6. Meglio le visite guidate (vedi di seguito). Rinunciare ai motori a combustione nella grotta (veicoli o mezzi per costruzione edifici). Provvedere alla pulizia regolare dei rifiuti lungo il percorso.

Evitare la illuminazione continua, meglio saltuaria. Fare il monitoraggio del clima in caso di alta frequenza dei visitatori e basso ricambio d'aria, specie nelle parti più strette ed anguste della grotta.

Utilizzare materiali, vernici ecc. con un basso tasso di inquinamento.

Eliminare qualsiasi detersivo nella grotta.

Conservare i materiali da costruzione e forniture al di fuori della grotta.

### ***Come è possibile proteggere una grotta turistica da atti di vandalismo?***

*Le grotte turistiche devono essere costantemente sorvegliate e regolamentate.*

#### ***Il percorso della visita deve essere progettato in modo che:***

- concrezioni fragili e sensibili, animali ipogei, ecc. siano fuori dalla portata dei visitatori; il contatto diretto con l'ambiente naturale sia effettuato solo in luoghi rapidamente rinnovabili o insensibili (parete di roccia,

sedimenti nella zona di inondazione). *La natura da toccare* dovrebbe essere offerta in certi luoghi ben mirati.

### ***La visita alla grotta deve essere programmata in modo che:***

- all'inizio della visita deve essere spiegato un codice di comportamento;
- si deve includere una spiegazione educativa sulla protezione e conservazione della natura;
- l'*Accompagnatore di grotte turistiche* in ciascun punto di sosta deve avere una visione d'insieme di tutto il gruppo;
- i partecipanti devono esser limitati ad un numero gestibile (bisogna poterli sempre contare), una persona di fiducia potrebbe esser posta alla fine del gruppo;
- verrà limitato l'accesso o l'avvicinamento a concrezioni facilmente raggiungibili e che possano venir danneggiate.

Il libero accesso conduce certamente ad una più intensa esperienza di natura individuale, ma deve essere permesso solo in grotte o parti di grotta non pericolose. Particolari formazioni naturali, reperti in esposizione, scavi o simili devono essere sorvegliati con i normali sistemi di allarme, rilevatori di movimento, ecc.

### ***Può venir chiusa una grotta turistica?***

Nella maggior parte dei casi, una chiusura o uno sbarramento saranno inevitabili in grotte turistiche per:

- proteggere la grotta da atti di vandalismo e furti con scasso;
- impedire la visita incontrollata;
- garantire una corretta gestione della grotta.

### ***Come dovrebbe essere eseguita la chiusura o il blocco di una grotta?***

Ogni barriera, ogni sbarramento è di per sé un grave intervento in una grotta naturale. Pertanto, si deve cercare di raggiungere l'obiettivo di protezione con il minor impatto possibile: non sono sufficienti le spiegazioni, l'istruzione e le esortazioni sviluppate sui pannelli, ma deve essere posta anche una grata o cancello.

Se in base al patrimonio naturale o valore archeologico della grotta vi è il rischio che la porta venga forzata, spezzata e le bellezze naturali siano irrimediabilmente distrutte è meglio dotare l'ingresso di opere in muratura, porta blindata e serratura di sicurezza.

Saggiamente, in ogni caso, dovrebbero essere realizzate per la naturale interazione ecologica tra interno ed esterno:

- aperture ed uscite per i pipistrelli (apertura a feritoia nel muro o tra le sbarre con 15 cm di altezza e 30 cm di larghezza);
- aperture di accesso anche per altri animali (tubo con 20 centimetri di diametro per anfibi, rettili, ...);
- la chiusura deve essere collocata in una posizione che interferisca il meno possibile con l'aspetto scenico del portale di una grotta.

### ***Quali misure di tutela ambientale generale possono promuovere le grotte turistiche?***

In conformità all'osservanza di ogni disposizione di legge vigente per lo smaltimento dei rifiuti, per il trattamento delle acque reflue, ecc. devono essere fissate le seguenti misure per i sistemi operativi:

- nomina di un responsabile ambientale;
- formulazione di obiettivi aziendali per la tutela dell'ambiente e della natura;
- pubblicità e informazioni per i visitatori, con particolare attenzione alle proposte di viaggi e la pianificazione delle vacanze rispettose dell'ambiente;
- offerte speciali per gli utenti dei trasporti pubblici, escursionisti, ciclisti;
- rinuncia alle bevande in lattine; miscita di bevande in contenitori riutilizzabili e scelta di prodotti alimentari in imballaggi che non producano troppi rifiuti;
- vendita di prodotti locali;
- uso sia di detersivi ecologici che di prodotti di pulizia compatibili con l'ambiente;
- prediligere l'impiego di materiali da costruzione e isolamento di tipo bio-edile, nonché colori e vernici a bassa emissione, rinuncia all'uso del PVC nelle strutture quali le sale d'aspetto, mobili per sedersi, ecc.
- fornitura di calore da sorgenti di energia rinnovabili, eco compatibili (solare, ecc. ...), istituzione di misure di risparmio energetico, in particolare nell'illuminazione;
- avere possibilmente un servizio autosufficiente per l'approvvigionamento ed erogazione dell'energia e dell'acqua in caso di zone lontane dai centri urbani;
- raccogliere ed utilizzare l'acqua piovana per i servizi igienici e la pulizia, si raccomanda l'uso di impianti idraulici a basso consumo;
- provvedere alla raccolta differenziata per i visitatori; bidone-spazzatura con coperchio ermetico nel WC;

- rinuncia di prodotti fito sanitari e pesticidi;
- colture compatibili nelle aree esterne con il posizionamento di appropriate piante autoctone, rinuncia ai sentieri asfaltati;
- coinvolgimento di consulenze esterne per la fornitura di informazioni su questioni ambientali come le acque carsiche, l'acqua potabile, la fauna e la flora.

### ***Sussiste un riconoscimento/certificazione ambientale per le grotte turistiche?***

Le imprese turistiche *esemplari* riportano in primo piano, quindi di grande impatto pubblicitario, il marchio di qualità ecologica, ma questo non è attualmente previsto per le grotte turistiche.

Dall'elenco dei criteri (disponibile ad esempio sul sito austriaco, all'indirizzo: [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)) si possono rilevare molti suggerimenti importanti anche per le grotte turistiche. Inoltre, i meriti operativi nel campo della natura e dell'ambiente in molti distretti turistici e regioni vengono riconosciuti con *eco-etichette* e premi.

### ***Perché una gestione sostenibile***

#### ***di una grotta turistica assicura un successo economico a lungo termine?***

Da sempre il turismo è condizionato dalle mode, che richiedono un adattamento costante anche nella gestione delle grotte turistiche.

Non più tardi di pochi decenni fa era non era considerato attrattivo/in pratica non era "fashion" dover salire le scale, oggi i clienti di una grotta turistica cercano una mirata finalità attiva ("action") ed un'esperienza immediata con la natura, ovvero il movimento o addirittura lo sforzo fisico.

Fino a pochi anni fa, lo *spettacolo* era in primo piano (luce ed effetti sonori, ...) si delineava così all'epoca un *Trend* nel turismo naturale alla ricerca del vero, dell'autentico, dell'originale.

La *realizzazione scenica* della visita guidata in una grotta turistica non può venir uniformata a questa moda, per esempio perché si dovrebbe investire in costose infrastrutture tecniche con finanziamenti a lungo termine (ad esempio una ferrovia interna alla grotta) e la grotta turistica diverrebbe in breve poco attraente. Spesso inoltre, dopo massicce installazioni e grandi interventi la grotta non è più riconducibile alla sua condizione originale.

## **Intervento di Primo soccorso. Soccorso speleologico organizzato**

### ***Problemi generali di Gottfried Wolfram***

*Nelle grotte turistiche si registrano non di rado sintomi clinici cronici, come ad esempio malattie cardiovascolari, diabete, malesseri che riguardano l'apparato motorio ma è anche da menzionare come pericolo soggettivo la notevole limitazione della vista.*

*Anche i pericoli per le donne gestanti o le madri con neonati/lattanti o piccoli bambini si devono prendere in considerazione nell'ambito di una visita in una grotta turistica.*

*Infine si sta ancora discutendo riguardo l'eccessivo consumo di alcol o droghe.*

*La tensione psichica nella visita ad una grotta turistica è limitata, pertanto si deve solamente fare attenzione ad incidenti dovuti ad attacchi cardiovascolari o attacchi di panico del singolo o del gruppo accompagnato*

### ***Che cosa si intende per stanchezza?***

Come pericolo soggettivo si deve includere, oltre ad un abbigliamento inadeguato (sono sufficienti indumenti caldi e scarpe resistenti), anche una carenza di forma fisica diffusa o temporanea.

La stanchezza esprime un meccanismo di difesa che impedisce il completo utilizzo delle riserve corporee.

### ***A quali sintomi e condizioni cliniche***

#### ***si deve fare attenzione durante una visita guidata in una grotta turistica?***

Si devono sempre prendere in considerazione le malattie cardiovascolari. Per una persona che ne soffre, anche l'ascensore o la funivia rappresentano degli ostacoli considerevoli. La temperatura relativamente bassa in grotta può incidere negativamente se non si indossano indumenti adeguati.

Estrema mancanza di respiro, affanno, viso rosso, estrema sudorazione in persone sovrappeso e più anziane, sono indizi di una malattia cardiovascolare. In questo caso, logicamente andrebbe vietata la visita in grotta.

Vengono poi presi in considerazioni: persone con diabete, reumi, donne in gravidanza.

Persone affette da diabete mellito oggi in generale grazie alla formazione ed alle medicine stabilizzanti riescono ad avere un controllo della situazione. Una visita in grotta non crea di solito grandi problemi, in caso di svenimento è comunque da considerarlo quale coma diabetico. In queste persone non sono sempre evidenti gli effetti di obesità, o delle malattie cardiovascolari descritti sopra.

Persone con dolori reumatici dell'apparato motorio o con limitazioni di movimento, dovrebbero essere accompagnati in grotta, eventualmente con degli ausili di supporto, solo nel caso ci fossero dei percorsi facilitati, dunque privi di pericolo di scivolamento o rischio di infortuni causa cadute. A questi visitatori non si può naturalmente mettere fretta!

Persone palesemente brille o ubriache o con un comportamento eccentrico e chiassoso (sotto effetto di droghe, psicopatici, con crisi di convulsione) devono essere esclusi dalla visita in grotta. In questo caso in fin dei conti sussiste anche un problema giuridico relativo alla responsabilità.

### ***Come si presenta una azione di panico?***

Il panico è sempre un visione d'orrore per i presenti e per il soccorritore.

C'è poi il panico di massa.

## ***Primo soccorso***

*Cosa deve saper l'Accompagnatore di grotte turistiche sul primo soccorso?*

*L'Accompagnatore di grotte turistiche* deve avere conoscenze di base molto ben formate sul *primo soccorso*. Deve conoscere i preavvisi di alcuni stati di malattia, che presso le grotte turistiche si possono manifestare per l'alta esposizione, per la temperatura, per problemi psichici.

All'inizio della visita deve essere spiegata la condotta da tenere in caso di emergenza e deve essere definito anche in ogni ordine di servizio della grotta turistica.

## ***Intervento del soccorso organizzato***

In Italia la legge 26 gennaio 1963, n.91 Riordino del Club alpino italiano all'Art. 2 secondo capoverso recita: Il Club alpino italiano ... Assume adeguate iniziative tecniche per la prevenzione degli infortunati nell'esercizio dell'alpinismo e per il soccorso degli alpinisti ed escursionisti infortunati o pericolanti per qualsiasi causa, nonché per il recupero delle salme dei caduti."

Nell'ambito del C.A.I. è stato istituito nel 1954 il Corpo di soccorso alpino che attualmente ha assunto la denominazione di Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.) e dal 2010 è Sezione nazionale del C.A.I.

Il C.N.S.A.S. ha pertanto il compito di provvedere alla vigilanza e prevenzione degli infortuni nelle attività alpinistiche, escursionistiche e speleologiche, al soccorso degli infortunati e dei pericolanti e al recupero dei caduti. E' una struttura nazionale operativa del Servizio nazionale di protezione civile. E' iscritto nell'Elenco centrale delle organizzazioni di volontariato del Dipartimento della Protezione Civile (D.P.C.).

La Repubblica italiana con la legge n. 74 del 2001 ha riconosciuto il valore di solidarietà sociale e il servizio di pubblica utilità che il C.N.S.A.S. quotidianamente svolge.

Il C.N.S.A.S. è costituito da 19 *Servizi regionali* e 2 *Servizi provinciali* che coprono l'intero territorio nazionale con circa settemila tecnici volontari. I *Servizi regionali* sono composti da *Zone di soccorso alpino* e *Zone di soccorso speleologico*. Le *Zone di soccorso* a sua volta sono formate dalle *Stazioni di soccorso*. Nel *Servizio regionale del Friuli Venezia Giulia* opera la 2° *Zona di Soccorso speleologico* con quattro *Stazioni*: Trieste; Gorizia, Udine; Pordenone.

### ***Quali informazioni sono da comunicare al C.N.S.A.S. in caso di chiamata di soccorso?***

**Dove** è avvenuto l'incidente. Informazioni circa il luogo l'incidente, nome e numero catastale della grotta, parte della grotta, gruppo montuoso ...

**Che cosa** è successo / indicazione del tipo di ferite, numero di feriti, altre fonti aggiuntive di rischio (causa di inondazioni, ipotermia, caduta di massi ..).

**Quando** è avvenuto l'incidente?

**Chi** è stato ancora messo in allarme?

**aggiornato all'anno 2014**



