



# Le grotte turistiche e la protezione dell'ambiente

ARRIGO CIGNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> U.I.S. Unione Int. di Speleologia – Frazione Tuffo COCCONATO (AT)  
arrigocigna@tiscali.it

## Abstract

Show caves and environmental protection.

The role played by show caves for the development of studies and researches in caves is already widely reported notwithstanding some minor groups within the speleological domain which assume that the tourist development of a cave implies its loss for science.

However, the fact that show cave managers might support the scientific research according different forms, does not imply necessarily that the development of a cave is obtained with the due respect for the environment. For this reason, already twenty years ago, it was felt the necessity to have some guidelines aiming to the safety of visitors and the protection of the environment as well as a cave management economically profitable.

The preparations of such guidelines developed along many years thanks to the contribute of a number of specialists under the aegis of international organisations as ISCA, UIS and IUCN-WCPA. The results of the successive drafts were delivered in some national and international congresses and got additional contributions.

Recently clashing interests were found between some show cave managers and the need to assure the application of unbreakable scientific principles to achieve a reliable cave protection, which, on the other hand, are a guarantee for the best conservation of the income source of the management itself.

## Keywords

Show Caves, Environmental Protection, Guidelines

## Riassunto

Il ruolo delle grotte turistiche per lo sviluppo di studi e ricerche in grotta è ormai ampiamente documentato nonostante certe posizioni minoritarie in ambito speleologico che ritengono come lo sviluppo a scopo turistico di una grotta ne comporti invece la perdita della stessa per la scienza.

Tuttavia, il fatto che i gestori possano sostenere con varie modalità l'attività scientifica non assicura di per se che lo sviluppo della grotta avvenga nel rispetto dell'ambiente stesso. Per questo motivo si è sentita la necessità, già da un paio di decenni, di formulare delle linee guida che potessero fornire dei criteri per garantire nel contempo la sicurezza dei visitatori e la protezione dell'ambiente sempre nell'ambito di una gestione economicamente vantaggiosa. La stesura di queste linee guida si è così evoluta nel corso degli anni grazie al contributo di numerosi specialisti e sotto l'egida di organizzazioni internazionali quali l'ISCA, l'UIS e l'IUCN-WCPA. I risultati delle successive elaborazioni sono stati presentati a diversi congressi sia nazionali che internazionali assicurando così ulteriori contributi.

Recentemente si è evidenziato un conflitto d'interesse tra taluni gestori di grotte turistiche e la necessità di garantire l'applicazione di inderogabili principi scientifici per conseguire una efficiente protezione delle grotte che, d'altra parte, assicura la buona conservazione della fonte di guadagno per la stessa gestione.

## Parole Chiave

Grotte turistiche, protezione dell'ambiente, linee guida



## Introduzione

Il problema della protezione delle grotte si è presentato già in un passato alquanto remoto. Gordon T. Warwick (1965) aveva presentato un lavoro al 3° Congresso Internazionale di Speleologia svoltosi a Vienna nel 1961 dedicato alla protezione delle grotte. All'epoca le minacce più serie per le grotte erano costituite dalle grosse opere ingegneristiche quali strade, ferrovie, gallerie, cave. Tuttavia riporta in appendice delle norme della "Cave Preservation Society" della Gran Bretagna fondata il 27 settembre 1953. Queste norme consistevano in due punti riguardanti l'area esterna alla grotta e in 18 altri per l'interno della grotta e sono totalmente valide anche ai giorni nostri.

Qualche anno più tardi, nel 1965, nel 4° Congresso Internazionale di Speleologia svoltosi a Postojna, è stato addirittura organizzato un Simposio sulle grotte turistiche. Oltre a diversi lavori che descrivevano le grotte turistiche di vari paesi, ve ne sono due (Gurnee, 1971 e Petrochilos, 1971) che trattano in dettaglio alcuni aspetti della protezione delle grotte turistiche sia per il buon comportamento dei visitatori che per i criteri da adottare nello sviluppo della grotta. In questo congresso è stata fondata l'Union Internationale de Spéléologie e si è cominciato a prendere in considerazione l'opportunità di costituire una Commissione per le Grotte Turistiche. Questa è stata formalmente istituita nel successivo 5° Congresso Internazionale di Speleologia, svoltosi a Stuttgart nel 1969. Questa Commissione ha continuato ad operare presentando le proprie relazioni di attività nei successivi Congressi Internazionali.

Intanto in Italia si svolgeva a Borgio Verezzi nel Marzo 1981 un convegno internazionale sugli aspetti scientifici, tecnici ed economici delle grotte turistiche. Negli atti (AA., 1982; pag. 352-353) viene riportata il testo di una raccomandazione della Commissione UIS per le Grotte Turistiche su aspetti sia scientifici che tecnici relativi allo sviluppo di grotte turistiche.

Vale la pena infine di ricordare che il contributo di alcune grotte turistiche allo sviluppo di ricerche scientifiche è stato essenziale e insostituibile. A puro titolo d'esempio una descrizione di varie ricerche è riportata da Vianello (1971) per le Grotte Gigante e da Bertolani & Cigna (1994) e Galdenzi (2004) riguardo alla Grotta Grande del Vento. Viene così ampiamente smentita l'affermazione talvolta diffusa tra gli speleologi che una grotta turistica è una grotta perduta per la scienza.

Si tratta invece di un risultato veramente buono conseguito grazie ai fondi concessi dai gestori stessi e nonostante che consistano in una frazione relativamente modesta del bilancio complessivo delle grotte.

## L'evoluzione delle linee guida

In occasione della riunione internazionale indetta dal Comune di Genga (Ancona) e dal Consorzio Frasassi nel Novembre 1989 allo scopo di fondare l'ISCA (International Show Caves Association) era già stata sollevata informalmente l'opportunità di fornire ai gestori delle grotte turistiche delle indicazioni sulle cose da fare e su quelle da evitare soprattutto dal punto di vista della protezione dell'ambiente sotterraneo.

L'anno successivo è stato indetto, sempre nella sede del Consorzio Frasassi il 1° Congresso Internazionale dell'ISCA (1990) nel corso del quale è manifestata l'opportunità di avere un elenco di raccomandazioni che potessero fornire dei criteri per garantire nel contempo la sicurezza dei visitatori e la protezione dell'ambiente sempre nell'ambito di una gestione economicamente vantaggiosa.

Non si può dimenticare, tuttavia, una analoga iniziativa a livello internazionale sviluppatasi congiuntamente nell'ambito dell'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) e dell'Union Internationale de Spéléologie (UIS) presentata all'11° Congresso Internazionale di Speleologia di Beijing, Cina, del 1993 (Watson & James, 1993).

Questi criteri sono stati riaffermati in diverse occasioni e, più recentemente nelle riunioni del Dipartimento della Protezione e Gestione delle Grotte dell'Union Internationale de Spéléologie nel corso del 13° Congresso Internazionale di Speleologia svoltosi a Brasilia nel Luglio 2001, nonché in occasione di un seminario internazionale "Monitoring of Karst Caves" che ha avuto luogo a Skocjan (Slovenia) nel Novembre 2001. In quest'ultima occasione sono state anche discusse ed approvate delle raccomandazioni (Cigna, 2002) con lo scopo di fornire una traccia di massima per la messa in opera di reti di monitoraggio per lo sviluppo di grotte turistiche.

L'idea di redigere un documento che potesse essere utilizzato come una raccomandazione per delle iniziative minime da assicurare per lo sviluppo di grotte turistiche è stata presentata inizialmente al convegno dell'ISCA nel Settembre 2004 organizzato in occasione del 30° anniversario dell'apertura al pubblico delle grotte di Frasassi (Ancona). Dato il luogo della presentazione veniva designato come "Charta di Frasassi" ed è il risultato di numerosi contributi di molti colleghi che, con i loro interventi, sono stati essenziali per la redazione del testo finale (Cigna, 2005).

Il documento ha avuto una larga circolazione riscuotendo reazioni positive. In particolare i gestori di grotte turistiche sono stati informati che il documento in questione dovrebbe essere adottato come una forte raccomandazione da parte del Dipartimento Protezione del Carso e delle

Grotte dell'UIS, in modo da fornire ai gestori stessi uno strumento utile per assicurare il miglior livello di gestione della grotta e, allo stesso tempo, la miglior protezione dell'ambiente sotterraneo accompagnata da opportune condizioni di sicurezza per i turisti.

Una versione in inglese (Cigna, 2008) è stata anche presentata al 14° Congresso Internazionale di Speleologia a Kalamos, Grecia, nel 2008. Intanto, a seguito di scambi di opinioni tra i membri dello Scientific and Technical Committee dell'ISCA, si è ritenuto opportuno denominare il documento "The ISCA Management Guidelines for show caves". Una versione aggiornata di queste Linee Guida è stata ottenuta grazie ad una approfondita collaborazione tra l'International Show Cave Association (ISCA), the Union Internationale de Spéléologie (UIS) e l'International Union for Conservation of Nature and natural Resources (IUCN-WCPA) e successivamente presentata al 15° Congresso Internazionale di Speleologia di Kerrville, Texas, USA del 2009 (Cigna, 2009).

Dopo un iter pluriennale del testo, nel corso del quale era stato possibile ricavare i contributi di molti specialisti da diverse parti del mondo, era prevista un'approvazione formale da parte dell'Assemblea Generale dell'ISCA nel corso del 6° Congresso Internazionale svoltosi Liptovský Mikuláš, Slovakia, nell'Ottobre 2010. Obiezioni estemporanee motivate da interessi economici di gestori di grotte turistiche hanno impedito la prevista approvazione formale. Non essendo eticamente accettabile che i suddetti interessi prevalessero su inoppugnabili criteri scientifici a

danno dell'ambiente cavernicolo, si è ritenuto opportuno rinunciare all'appoggio dell'ISCA per cui le linee guida vengono diffuse a cura dell'UIS – Dipartimento per la protezione del carso e delle grotte – riconoscendo doverosamente il contributo fornito in passato dai diversi specialisti. Queste linee guida sono intese come un insieme minimo di raccomandazioni per i gestori di grotte turistiche, pur riconoscendo che alcune grotte attualmente operanti non saranno in grado di adeguarsi da subito alle raccomandazioni stesse. L'applicazione delle linee guida sono da considerarsi come un traguardo al quale tendere tenendo conto al contempo della protezione dell'ambiente ed ai vincoli socio-economici.

## Conclusioni

Queste linee guida, le cui vicende sono state qui esposte, costituiscono ovviamente un insieme di raccomandazioni che nel corso del tempo potranno essere migliorate soprattutto sulla base dell'esperienza acquisita nel corso della loro applicazione e dell'evoluzione della tecnica.

Attualmente esse sono presentate nei congressi nazionali ed internazionali e presso le varie organizzazioni speleologiche in modo da assicurarne la diffusione e la conoscenza. Una loro larga applicazione servirà a migliorare la protezione ambientale delle grotte turistiche con reciproco vantaggio per i loro gestori che nelle grotte hanno una importante fonte di profitto.



**Fig. 1** Il laboratorio della Stazione Scientifica nella Grotta di Bossea (Cuneo)



**Fig. 2** La galleria di accesso alla Grotta di Bustamante (Nuevo Leo, Messico) dotata di doppie porte



## ALLEGATO

### ***U.I.S. – Dipartimento per la protezione del carso e delle grotte***

#### **LINEE GUIDA U.I.S. PER LA GESTIONE DELLE GROTTA TURISTICHE**

##### **1 SVILUPPO DI UNA GROTTA NATURALE IN GROTTA TURISTICA**

Lo sviluppo di una grotta naturale può essere considerato come fonte di un beneficio economico non soltanto per la grotta in se ma anche per l'area circostante. Il conseguimento di questi vantaggi può talvolta essere causa di un affrettato sviluppo della grotta in questione.

Prima che la proposta di sviluppare una grotta naturale in una grotta turistica divenga un progetto esecutivo è necessario condurre uno studio accurato e dettagliato per valutare i rischi ed i benefici, tenendo conto tutti i fattori pertinenti quali l'accesso, la sinergia ed i possibili conflitti con le altre attività turistiche dell'area circostante, i fondi disponibili e ogni altro fattore concomitante. La conversione deve realizzarsi soltanto se i risultati di questo studio sono positivi. Una grotta naturale che viene sviluppata come grotta turistica e successivamente abbandonata, perde inevitabilmente ogni protezione ed è soggetta in breve al vandalismo. Una grotta turistica gestita in modo opportuno assicura la protezione della grotta stessa e può anche supportare diverse ricerche scientifiche.

**1-1 Uno studio sulla convenienza dello sviluppo della grotta deve essere condotto, tenendo conto di tutti i fattori coinvolti ed una attenta valutazione deve essere svolta prima dell'inizio delle opere di sviluppo.**

##### **2 ACCESSO E CAMMINAMENTI INTERNI**

In molte grotte si è riscontrata la convenienza di assicurare un accesso più comodo per i visitatori attraverso una galleria o un nuovo ingresso scavato nella grotta. Tale ingresso artificiale può cambiare la circolazione dell'aria stravolgendo l'ecosistema. Al fine di evitare tutto ciò si deve installare una chiusura stagna in qualsiasi nuova entrata nella grotta. D'altra parte si deve ricordare che in qualche raro caso il cambiamento della circolazione dell'aria può rivitalizzare la crescita delle concrezioni. La decisione di non installare una chiusura ermetica deve essere presa soltanto a seguito di uno studio specifico.

**2-1 Ogni nuovo ingresso alla grotta deve essere dotato di un sistema efficiente di chiusura stagna, come un insie-**

**me di doppia porta, per evitare cambiamenti della circolazione dell'aria all'interno della grotta.**

Le grotte sono degli archivi naturali di dati dove è accumulata una quantità incredibile di informazioni sulle caratteristiche dell'ambiente e sulla climatologia della grotta. Pertanto qualsiasi intervento in grotta deve essere fatto con grande cura per evitare la distruzione di questi archivi naturali.

**2-2 Qualsiasi attività per lo sviluppo all'interno della grotta dovrebbe evitare per quanto possibile modifiche della struttura, dei depositi e delle concrezioni.**

Quando una grotta naturale viene sviluppata come grotta turistica, è necessario installare camminamenti e altre strutture. Ciò richiede necessariamente l'introduzione di materiali in grotta. Questi devono avere il minimo impatto estetico sulla grotta e sull'ambiente sotterraneo. Il cemento è generalmente il materiale più prossimo alla roccia nella quale si sviluppa la grotta stessa, ma una volta che il cemento è gettato ogni modifica o smontaggio diventa molto costoso e difficoltoso. L'acciaio inossidabile ha il tipico vantaggio di durare a lungo e di richiedere poca o nessuna manutenzione, ma è costoso e richiede tecniche speciali per il montaggio e l'installazione. Materiali plastici sviluppati recentemente hanno il vantaggio di una lunga durata, di una facile installazione e di essere facilmente modificabili.

**2-3 In grotta si dovrebbero impiegare soltanto materiali compatibili e con il minimo impatto. Cemento, acciaio inossidabile e plastica eco-compatibile sono esempi di tali materiali.**

L'ambiente di una grotta è generalmente isolato dall'esterno e pertanto l'introduzione di energia dall'esterno cambierà il bilancio energetico della grotta. Questi cambiamenti sono provocati dal rilascio di calore dall'impianto di illuminazione e dai visitatori e anche dal decadimento delle sostanze organiche portate in grotta che cambiano la catena alimentare dell'ecosistema sotterraneo. Nelle grotte con ghiaccio il legno, che viene frequentemente adoperato per i camminamenti e che non è scivoloso, è compatibile con le caratteristiche ambientali.

**2-4 Sostanze organiche, come il legno, non dovrebbero essere adoperate in grotta con l'eccezione delle grotte con ghiaccio dove può essere usato per i camminamenti.**

##### **3 ILLUMINAZIONE**

Il bilancio energetico di una grotta non deve essere modificato al di là delle sue variazioni naturali. L'illuminazione elettrica rilascia luce e calore all'interno della grotta. Quindi si devono preferire lampade ad alta efficienza. Le lampade a scarica hanno un'alta efficienza poiché la maggior parte dell'energia elettrica è trasformata in luce, ma soltanto le lampade a catodo freddo possono essere accese e spente frequentemente senza inconvenienti. L'illu-

minazione con i diodi ad emissione luminosa (LED) è anche molto promettente. Per quanto possibile la rete elettrica in grotta deve essere suddivisa in zone in modo da illuminare soltanto i tratti nei quali sono presenti i visitatori. Possibilmente dovrebbe essere installato un gruppo di continuità per evitare problemi per i visitatori in caso di interruzione della fornitura di energia elettrica. Vi possono essere disposizioni di legge in proposito e queste possono suggerire lampade a batteria o una rete di LED o dispositivi simili.

**3-1 L'illuminazione elettrica dovrebbe essere fornita con una rete di distribuzione sicura e ben bilanciata. La fonte di energia elettrica dovrebbe essere preferibilmente non interrompibile. Deve essere disponibile un adeguato sistema di illuminazione di emergenza nel caso di mancanza di rete.**

La lampenflora è una conseguenza molto frequente della introduzione dell'illuminazione artificiale in grotta. Molte specie di alghe e di altre piante superiori possono svilupparsi a seguito dell'illuminazione artificiale. Un modo importante per evitare la crescita di piante verdi è dato dall'impiego di lampade che non rilasciano luce nello spettro di assorbimento della clorofilla.

**3-2 L'illuminazione dovrebbe avere uno spettro di emissione con il contributo più basso possibile nello spettro di assorbimento della clorofilla (intorno a 440 nm e intorno a 650 nm).**

Un altro modo per evitare la crescita della lampenflora è dato dalla riduzione dell'energia rilasciata su qualsiasi superficie dove possono crescere le piante. La distanza di sicurezza tra la lampada e la parete della grotta dipende dalla potenza della lampada. Come indicazione di massima una distanza di un metro dovrebbe essere accettabile. Occorre fare molta attenzione per evitare il riscaldamento di concrezioni e di eventuali pitture rupestri.



**Fig. 3** Camminamento in plastica nella Grotta di Bustamante (Nuevo Leo, Messico)

**3-3 Le sorgenti luminose dovrebbero essere poste ad una distanza tale da qualsiasi superficie della grotta da evitare la proliferazione della lampenflora ed il danneggiamento di concrezioni o pitture rupestri.**

Il sistema di illuminazione dovrebbe essere predisposto in modo da illuminare soltanto i tratti ove siano presenti i visitatori lasciando spenti gli altri tratti. Questo è rilevante al fine di ridurre il riscaldamento della grotta e prevenire la proliferazione della lampenflora, come pure per la riduzione del consumo di energia ed il relativo costo.

**3-4 La rete di illuminazione dovrebbe consentire di illuminare soltanto i tratti di grotta occupati dai visitatori.**

#### **4 FREQUENZA DELLE VISITE E NUMERO DI VISITATORI**

Il bilancio energetico dell'ambiente cavernicolo può essere modificato dall'apporto di energia rilasciata dai visitatori. Una persona, in moto in grotta, rilascia circa 150 watt – circa la stessa energia di una buona lampada ad incandescenza. In conseguenza c'è anche un limite al numero di visitatori che possono entrare in grotta senza provocare un cambiamento irreversibile del clima della grotta.

**4-1 Si dovrebbe determinare il numero di visitatori in grotta in un determinato intervallo di tempo e tale numero non dovrebbe essere superato. Questa capacità ricettiva viene definita come il numero di visitatori in un certo intervallo di tempo che non comporta una variazione dei parametri ambientali oltre l'intervallo di fluttuazione per cause naturali. Una circolazione continua che utilizzi entrata ed uscita diverse, può ridurre il tempo che i visitatori trascorrono in grotta rispetto all'impiego di una unica entrata ed uscita.**



**Fig. 4** Le luci di emergenza sono costituite da LED entro tubi di plastica posti alla base del camminamento (Grotta di Bustamante, Nuevo Leo, Messico)



Oltre le visite normali dei turisti molte grotte turistiche offrono attività speciali, chiamate sovente “turismo speleologico” dove i visitatori vengono provvisti di equipaggiamento speleologico per accedere a parti non attrezzate della grotta. Queste attività se non sono accuratamente pianificate possono arrecare seri danni alle grotte.

**4-2 Quando si effettuano visite a zone non attrezzate di una grotta, queste devono essere predisposte con molta attenzione. Oltre alla fornitura del necessario e sicuro equipaggiamento speleologico, i visitatori devono essere sempre guidati da una guida con una buona esperienza di grotta naturale. I percorsi dei visitatori devono essere ben delimitati, per esempio con nastri bianchi e rossi, e non deve essere consentito che i visitatori oltrepassino tali limiti. Una particolare attenzione deve essere posta per evitare qualsiasi danno all'ambiente cavernicolo e le zone esterne ai percorsi devono essere mantenute pulite.**

## **5 PROTEZIONE DELL'ECOSISTEMA DI SUPERFICIE IN CASO DI COSTRUZIONE DI EDIFICI, PARCHEGGI, RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE IN SUPERFICIE ED ELIMINAZIONE DEI RIFIUTI**

È importante che la distribuzione di attrezzature all'esterno, come edifici, parcheggi e raccolta dei rifiuti, venga pianificata con cura. Vi è una ovvia tendenza a cercare di localizzare queste attrezzature turistiche quanto più vicine possibile all'ingresso della grotta. Talvolta sono situate in tutto o in parte sopra la grotta stessa. La idrogeologia sopra la grotta non deve essere modificata da qualsiasi intervento come l'impermeabilizzazione dell'area di parcheggio. Qualunque cambiamento della percolazione in grotta della pioggia può comportare una influenza negativa sulla grotta stessa e sullo sviluppo delle concrezioni. Si dovrebbe porre una particolare attenzione negli interventi sul territorio soprastante la grotta, compresa la rimozione della vegetazione e modifiche sul suolo sopra lo strato roccioso.

**5-1 Deve essere evitata qualsiasi edificazione, parcheggio ed altri interventi direttamente sopra la grotta, in modo da mantenere la percolazione naturale della pioggia dalla superficie nella propria condizione naturale.**

## **6 MONITORAGGIO**

Dopo la valutazione di impatto ambientale dello sviluppo della grotta turistica, compreso qualunque altro studio sull'ambiente cavernicolo, è necessario monitorare i parametri importanti in modo da accertarsi che i limiti accettabili non vengano oltrepassati. Le grotte turistiche dovrebbero avere una rete di monitoraggio ambientale per far sì che l'ambiente venga mantenuto nelle condizioni naturali.

**6-1 Il clima della grotta dovrebbe essere monitorato. Dovrebbero essere controllate la temperatura dell'aria, la concentrazione di anidride carbonica, l'umidità, il radon (se la concentrazione è prossima o superiore ai limiti di legge) e la temperatura dell'acqua (se compatibile).**

Nella scelta dei ricercatori per gli studi in grotta, è molto importante che vengano coinvolti, per gli argomenti di interesse speleologico, soltanto coloro che abbiano una buona esperienza dell'ambiente cavernicolo. Molti ricercatori, altrimenti competenti, possono non avere una buona competenza sull'ambiente di grotta. Se venissero forniti consigli non corretti per la gestione della grotta, potrebbe derivarsi un danno per la grotta stessa. La scienza delle grotte è un campo molto specializzato.

**6-2 Si dovrebbero coinvolgere ricercatori specializzati sulle grotte nel caso che fosse necessario svolgere ricerche nella grotta stessa.**

## **7 GESTORI DELLE GROTTA**

I gestori di una grotta turistica non devono mai dimenticare che la loro grotta è la “gallina dalle uova d'oro” e che deve essere accudita con molta cura. È necessario che le persone coinvolte nella gestione siano opportunamente istruite non soltanto nella gestione economica di una grotta turistica ma anche nei problemi ambientali riguardanti la protezione dell'ambiente nel suo complesso.

**7-1 I gestori dovrebbero avere competenza sia dell'economia di gestione di grotte turistiche sia nella protezione dell'ambiente cavernicolo.**

## **8 ADDESTRAMENTO DELLE GUIDE**

Le guide di una grotta turistica hanno un ruolo, particolarmente importante dal momento che costituiscono la “connessione” tra la grotta ed i visitatori. Sfortunatamente in molti casi le guide non sono state opportunamente addestrate e, nonostante che facciano del loro meglio, non si ha un buon risultato finale. È molto importante che le guide vengano ben istruite sugli aspetti riguardanti l'ambiente come pure sui rapporti col pubblico. È importante che le guide siano abili nell'evitare discussioni che potrebbero avere un effetto negativo sulle visite in generale. Le guide sono i guardiani della grotta e devono essere pronte a bloccare qualsiasi cattivo comportamento dei visitatori che potrebbero provocare danni all'ambiente.

**8-1 Le guide di grotta dovrebbero essere addestrate per fornire una corretta informazione ai visitatori sulla grotta e sul suo ambiente.**

## BIBLIOGRAFIA

- AA., 1982 – *Atti Convegno internazionale sugli aspetti scientifici, tecnici ed economici delle grotte turistiche*. Borgio Verezzi 20-22 Marzo 1981. Le Grotte d'Italia, s.4, X: 1-357.
- BERTOLANI M. & CIGNA A.A., 1994 – *Activity of the Scientific Commission of "Grotta Grande del Vento" (Genga, Ancona, Central Italy)*. International Journal of Speleology, 23 (1-2): 51-60.
- CIGNA A.A. (Ed.), 2002 – *Monitoring of caves – Conclusions and recommendations*. Acta Carsologica, Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Ljubljana, 31 (1): 175-177.
- CIGNA A.A., 2005 – *Alcuni criteri di base per lo sviluppo di grotte turistiche: la "Charta di Frasassi"*. Atti Incontro Internazionale di Speleologia Frasassi 2004. Senigallia: 73-76.
- CIGNA A.A., 2008 – *Some basic principles for the development of show caves: the Frasassi Charta*. Proc. 14th Int. Congr. Speleology, Kalamos, Greece, 1: 364-365.
- CIGNA A.A., 2009 – *The ISCA Management Guidelines for show caves*. Proceedings 15th Int. Congr. of Speleology, Kerrville, Texas, USA, 2:1085-1088.
- GALDENZI S. (a cura di), 2004 – *Frasassi 1989-2004: Gli sviluppi della ricerca*. Consorzio Frasassi, 2004: 1-156.
- GURNEE R.H., 1971 – *Conservation through commercialization*. Proc. 4<sup>th</sup> Int. Congr. Speleology, Ljubljana 1965, 6: 109-114.
- PETROCHILOS A., 1971 – *Amenagement touristique de grottes*. Proc. 4<sup>th</sup> Int. Congr. Speleology, Ljubljana 1965, 6: 119-121.
- VIANELLO M., 1971 – *La Grotta Gigante presso Trieste: centro turistico e scientifico d'importanza mondiale*. Proc. 4<sup>th</sup> Int. Congr. Speleology, Ljubljana 1965, 6: 135-147.
- WARWICK G.T., 1965 – *Cave conservation in Great Britain*. Proc. 3 Int. Congr. of Speleol., Vienna 1961, 4: 99-117.
- WATSON J. & JAMES J., 1993 – *A world wide "network" on cave protection and Management*. Proceedings of the XI Int. Congr. of Speleology, 2-8 August 1993, Beijing, China: 201-203.