



Union Internationale
de Spéléologie



International Union for
Conservation of Nature

Lista Completa delle Linee Guida per la Protezione delle Grotte e del Carso

Citazione: Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A., and Bolger, T. (editors), 2022.
Guidelines for Cave and Karst Protection, 2nd Edition, Postojna, Slovenia:
International Union of Speleology and Gland, Switzerland, IUCN. 112 pp



Lingua Italiana

Traduzione dall'originale Inglese all'Italiano: **Mario Parise**

ALCUNI VALORI DEL CARSO E DELLE GROTTA

(1) Una effettiva pianificazione delle regioni carsiche richiede la piena comprensione di tutti i loro valori economici, scientifici e umani, nell'ambito del locale contesto culturale e politico.

(2) I gestori dovrebbero riconoscere che nei bacini carsici le azioni eseguite in superficie risultano in impatti diretti o indiretti nel sottosuolo o anche più a valle.

(3) Una buona comprensione delle caratteristiche delle grotte e dell'unicità del loro valore è essenziale per una gestione migliorativa di qualunque area carsica.

LA SPECIALE NATURA DELL'AMBIENTE CARSIICO E DEI SISTEMI IPOGEI

(4) La salvaguardia dei processi naturali, e in particolare del sistema idrologico, è fondamentale per la protezione e gestione dei paesaggi carsici.

(5) Il meccanismo base dei processi carsici è la concentrazione a cascata della anidride carbonica (CO₂), da basse concentrazioni nell'atmosfera esterna sino a valori di molto superiori nell'atmosfera del suolo, fino a concentrazioni ridotte nei passaggi in grotta. Elevate concentrazioni di anidride carbonica sono il risultato della respirazione degli apparati radicali delle piante, della attività microbica e della ricchezza di fauna invertebrata nei suoli. Questi processi vanno conservati per la effettiva funzionalità dei processi di dissoluzione carsica.

(6) La necessità di una gestione completa dei bacini idrografici è più vitale nei paesaggi carsici che nelle altre litologie.

(7) Attualmente vi sono relativamente pochi paesaggi carsici incontaminati, ed essi devono essere conservati e mantenuti con elevata priorità. Altrove, l'attenzione va focalizzata sulla correzione degli impatti negativi derivanti da pratiche gestionali passate e presenti.

SCALE DI GESTIONE IN AREE CARSIICHE

(8) Una singola prescrizione di gestione, applicata a un complesso sistema idrologico carsico (o a complessi integrati sistemi di grotte) è probabile che non protegga in maniera adeguata i processi attivi geomorfologici ed ecologici che interessano le differenti parti del sistema. La pianificazione della gestione deve quindi tenere conto dei fattori di scala nel sistema carsico.

(9) La biologia di gran parte delle grotte è fortemente dipendente dalle fonti di cibo derivanti dall'ambiente di superficie. L'accessibilità a cibo e energia da fonti esterne è critica per la sopravvivenza

di popolazioni di organismi, e la frequenza e magnitudo degli input energetici nell'ecosistema di grotta è essenziale al mantenimento delle popolazioni di organismi.

(10) Un singolo sistema idrologico carsico (o un sistema di grotte) può contenere diverse componenti o tipi di passaggi, da torrenti attivi a inattivi nei livelli superiori, così come passaggi relitti a scarsa connessione. Ognuno richiederà una differente prescrizione gestionale.

(11) All'interno di una area carsica, alcuni settori possono essere fortemente sensibili alla contaminazione delle acque sotterranee, mentre altre zone possono essere meno sensibili. Una pianificazione generale dell'uso del suolo è quindi necessaria ai fini della protezione delle risorse carsiche idriche del sottosuolo.

SPELEOLOGIA RICREATIVA E DI AVVENTURA

(12) Un inventario delle grotte è opportuno come punto di partenza per la gestione. Aspetti di particolare interesse in ogni grotta dovrebbero essere identificati sulla cartografia.

(13) Una valutazione del rischio è consigliabile e dovrebbe riguardare gruppi di grotte, grotte singole, o sezioni all'interno di una grotta, in funzione dei siti. La valutazione dovrebbe coprire sia i rischi a esploratori che i rischi che gli esploratori determinano sulla grotta. La vulnerabilità di ciascun tipo di aspetto dovrebbe essere valutata per facilitare l'identificazione di grotte, o di zone all'interno di grotte, che siano adatte a utilizzi particolari.

(14) La gestione degli impatti da speleologia è approcciabile al meglio attraverso un processo strategico di pianificazione che richieda il coinvolgimento delle parti sociali. Un approccio corretto richiede probabilmente una combinazione di iniziative, tra le quali le politiche di accesso giocheranno sempre un ruolo chiave.

(15) Qualunque istruttore di speleologia dovrebbe essere in grado di fornire prova di avere ricevuto adeguata formazione in merito agli aspetti di sicurezza e di conservazione delle grotte.

(16) Tutti gli speleologi dovrebbero conoscere, e seguire, il codice di minimo impatto sulle grotte (minimal impact caving code, MICC). Nei luoghi in cui non sono presenti codici nazionali o regionali da applicare ad aree protette, un codice specifico dovrebbe essere sviluppato a partire da quelli pubblicati.

(17) Scavi, esplorazioni e attività di ricerca in grotte all'interno di aree protette dovrebbero essere controllate attraverso accordi specifici o mediante richiesta di permessi.

(18) Si raccomanda ai gestori di aree protette di delineare un piano da implementare nel caso si verificano incidenti in grotta nell'area. Il piano dovrebbe coinvolgere i corpi regionali o nazionali responsabili per situazioni di incidenti ed emergenze, e dovrebbe comprendere linee guida per minimizzare gli impatti del soccorso sia sulle grotte che in superficie.

(19) E' completamente inappropriato consentire qualsiasi forma di trasporto motorizzato in grotte non turistiche, e grotte turistiche non dovrebbero mai essere utilizzate per eventi di corsa o per altre tipologie di eventi sportivi.

GROTTE TURISTICHE

(20) Le grotte turistiche esistenti dovrebbero essere gestite ai più alti standard possibili e dovrebbero lavorare seguendo le Linee Guida raccomandate da ISCA, insieme alle linee guida qui fornite.

(21) Uno studio approfondito va condotto al fine di determinare la sostenibilità ambientale ed economica prima di trasformare una grotta in grotta turistica.

(22) La sicurezza deve essere la priorità numero uno per ogni grotta turistica.

(23) Determinare la capacità turistica dei visitatori di una specifica grotta turistica rappresenta l'elemento di compromesso tra il fornire una esperienza di grotta ai turisti che sia sicura, informativa e divertente e il minimizzare l'impatto sull'ambiente di grotta, allo stesso tempo garantendo il conseguimento di obiettivi economici. Tutti questi tre obiettivi – esperienza dei visitatori, impatto ambientale e obiettivi economici – vanno tenuti in conto.

(24) E' necessario avere un piano di sito che descriva i dettagli delle grotte in superficie e nel sottosuolo al fine di analizzare il potenziale impatto che lavori in superficie potrebbero avere sulla grotta.

(25) Infrastrutture appropriate all'ingresso di una grotta turistica sono essenziali per il mantenimento dell'ambiente naturale di grotta.

(26) In tutti i nuovi sviluppi, sia riguardanti grotte turistiche che in nuovi siti, le infrastrutture dovrebbero essere valutate, progettate e installate con attenzione, tenendo in debita considerazione le attuali migliori pratiche.

(27) Il sistema di illuminazione elettrico in una grotta dovrebbe preferibilmente essere suddiviso in zone, così permettendo di illuminare solo quelle parti della grotta effettivamente occupate da visitatori. L'utilizzo della luce dovrebbe essere minimizza-

to, solo per illuminare alcuni elementi, e per creare una atmosfera che migliori l'esperienza dei visitatori.

(28) L'effettiva gestione di grotte turistiche va basata su un monitoraggio che consenta di eseguire una gestione adatta al sito. Al minimo, il monitoraggio base della grotta, fauna, clima e concentrazione di anidride carbonica dovrebbe essere condotto in base a un programma di monitoraggio.

(29) I gestori di grotte turistiche dovrebbero essere competenti sia nella gestione degli aspetti economici della grotta turistica che per la sua protezione ambientale.

(30) Le guide in ogni grotta turistica svolgono un ruolo molto importante come collegamento tra la grotta e il visitatore. E' essenziale che le guide siano adeguatamente addestrate per i valori della grotta particolare e nella loro interpretazione per i visitatori.

(31) Tutte le grotte turistiche dovrebbero sviluppare informazioni interpretative di alta qualità per aiutare il pubblico a comprendere meglio e a apprezzare l'ambiente di grotta.

AVVENTURA E ATTIVITÀ DI TURISMO SUL CARSO EPIGEO

(32) Gli habitat carsici esterni, accidentati e remoti, possono presentare elementi di biodiversità e di geodiversità non conosciuti che dovrebbero essere rilevati e valutati come parte del processo decisionale finalizzato a consentire attività di avventura o di turismo, e per definire in quali condizioni e dove.

(33) Le infrastrutture necessarie al supporto di attività carsiche in superficie dovrebbero essere progettate e installate in maniera tale da avere poco impatto sul carso, sia visivamente che in termini della sua integrità e, se necessario, in modo da essere prontamente rimosse in futuro, per far tornare il carso circa alle sue naturali condizioni.

RICERCA SCIENTIFICA

(34) Tutte le aree protette con grotte e carso dovrebbero sviluppare politiche per la gestione della ricerca, che andrebbe soltanto permessa a seguito della ricezione e approvazione di una apposita richiesta.

(35) Chi desidera intraprendere ricerca in grotta dovrebbe dimostrare la propria familiarità con l'ambiente di grotta e con il codice locale di minimo impatto, o che sta lavorando con esperti scienziati di grotta che assicureranno l'aderenza al codice.

(36) Per le grotte che hanno un piano di gestione, dovrebbe essere presente una sezione riguardante

le attività di ricerca.

(37) Si raccomanda a tutti i ricercatori che lavorano in grotte o sul carso, sia all'interno che all'esterno di aree protette, di valutare attentamente le loro proposte, che devono comprendere un'analisi di confronto tra i potenziali benefici della ricerca con i rischi di danni all'ambiente o ai valori culturali.

(38) Dovrebbe esserci enfasi su metodi minimi di campionamento per fauna, speleotemi e sedimenti, e i ricercatori dovrebbero impegnarsi a pubblicare i risultati in maniera semplice, comprensibile al pubblico, così come al mondo accademico. I ricercatori dovrebbero impegnarsi a rimuovere le attrezzature e (se necessario) a ripristinare le condizioni al sito, dopo aver concluso il progetto.

AGRICOLTURA E FORESTE

(39) L'attività agricola ha il potenziale di causare significativi impatti avversi sui geo-ecosistemi carsici. I gestori delle aree protette dovrebbero (a) avere particolare attenzione per qualsiasi cambiamento di uso del suolo e (b) fornire una guida appropriata in relazione al tipo di coltura ed alle particolari condizioni sul terreno al fine di minimizzare gli impatti sulla qualità e quantità delle acque.

(40) Rispetto all'uso del suolo, la terra coltivabile richiede una attenta gestione del suolo per minimizzare la perdita per erosione e l'alterazione delle proprietà del suolo come aerazione, stabilità dell'aggregato e materia organica, e per consentire la vita agli organismi all'interno del suolo. Terre da pascolo dovrebbero essere gestite per mantenere la copertura vegetale, con particolare attenzione alla numerosità degli animali. Poiché le doline costituiscono punti di ricarica, esse dovrebbero essere lasciate nel loro stato naturale e mai essere colmate o utilizzate per liberarsi di rifiuti.

(41) Ovunque possibile, zone cuscinetto dovrebbero essere stabilite intorno alle aree di ricarica concentrata, come torrenti che si infiltrano, doline o altre aperture naturali, dato che questi sono condotti preferenziali per il movimento di contaminanti ed inquinanti nell'ambiente carsico sotterraneo. Sui terreni agricoli, nessuna azione di aratura dovrebbe essere consentita nelle zone cuscinetto e una completa copertura vegetale andrebbe mantenuta per consentire l'azione filtrante di sedimenti trasportati dal ruscellamento dalle zone arate. Nelle foreste, la conservazione e il potenziale miglioramento della vegetazione autoctona nelle zone cuscinetto sono critiche.

(42) Per quanto riguarda la quantità delle acque, dovrebbero essere controllate le aliquote di acqua sotterranea estratta a scopi irrigui. L'utilizzo dell'acqua di pioggia dovrebbe essere perseguito il più possibile.

(43) Per quanto riguarda la qualità delle acque, l'uso di pesticidi e erbicidi dovrebbe essere scoraggiato a meno che non sia assolutamente necessario per controllare parassiti e erbe dannose. L'uso di fertilizzanti dovrebbe essere limitato e, ove possibile, andrebbero utilizzati fertilizzanti naturali. Zone cuscinetto intorno alle aree di ricarica concentrata devono essere rispettate e applicazioni chimiche non dovrebbero avvenire nei periodi in cui i suoli sono saturi o prossimi alla saturazione, e vi è rischio che le sostanze chimiche vengano trasportate nel carso.

(44) Prima di qualunque attività di taglio o forestale in aree carsiche, è richiesta una procedura per inventariare e cartografare l'area, valutarne la sensibilità e/o vulnerabilità, e sviluppare opportune prescrizioni gestionali. Considerazioni dovrebbero essere date ad analisi a priori su tipo e magnitudo delle attività forestali all'interno di specifici bacini carsici, seguite da monitoraggio per assicurarsi l'effettiva implementazione delle prescrizioni e per verificare che le sensibili aree carsiche siano protette.

(45) Le foreste naturali sviluppate su terreni carsici, inclusi alberi maturi e boschi in crescita eccessiva, non vanno eliminate, tagliate, o soggette a impatto antropico. Invece, esse dovrebbero essere rigorosamente protette da adeguata gestione di conservazione, così che gli ambienti carsici superficiali e sotterranei continuino a godere dei benefici dei loro servizi ecosistemici.

(46) In aree ove i boschi nativi sono stati tagliati e sostituiti da altre specie, i gestori dovrebbero pianificare la sostituzione di specie non-native con il tipo di foreste che meglio si adatta alle condizioni ecologiche del luogo.

INDUSTRIE ESTRATTIVE

(47) Dovrebbe esistere una presunzione di non fattibilità riguardo all'apertura di nuove miniere o cave in zone carsiche protette a meno che non sia dimostrato che non esiste una fonte alternativa per un minerale di cui si ha carenza e che sia di alto valore economico o strategico.

(48) Qualsiasi proposta per una nuova miniera o cava nel carso dovrebbe essere soggetta a dettagliata valutazione ambientale che consideri sia gli aspetti all'interno e ai limiti dell'area, che i potenziali

impatti a distanza attraverso le acque superficiali e sotterranee.

(49) La valutazione ambientale dovrebbe descrivere e valutare il valore delle forme e degli ecosistemi di grotta e carsici. Dovrebbe valutare la possibilità di siti alternativi per l'estrazione dove ci sia impatto meno significativo. Dove non vi siano siti alternativi, allora dovrebbe essere progettata una zona cuscinetto di protezione, ove possibile, intorno a grotte e siti carsici significativi, al fine di proteggere l'integrità dell'ecosistema di grotta, così come la continuità dei processi idrologici.

(50) Dove non vi sono alternative alla distruzione, gli elementi del paesaggio dovrebbero essere registrati e, se rilevanti, rimossi per studi scientifici – i.e., rilevare e rimuovere speleotemi e sedimenti per studi paleo-ambientali.

(51) Laddove lo sviluppo sia permesso, dovrebbe esserci un sistema di protezione ambientale ben progettato, al pari di un protocollo di monitoraggio per registrare le condizioni durante le operazioni e per verificare l'efficacia del sistema di protezione così che cambiamenti possano essere apportati, se necessari. Dovrebbe esserci un dettagliato piano di chiusura che comprenda appropriati restauri e monitoraggio di lungo termine, inclusi una garanzia a pagamento anticipato per assicurare fondi nel periodo di chiusura.

SVILUPPO E INFRASTRUTTURE

(52) Tutti gli studi di fattibilità per progetti di costruzioni in aree carsiche dovrebbero includere un attento esame dell'ubicazione pianificata, una dettagliata valutazione ambientale e il dimensionamento di una zona cuscinetto di protezione. Dove sia possibile spostare il progetto o allontanare lo sviluppo urbano dall'area carsica, ciò rappresenterebbe una decisione positiva sia dal punto di vista economico che ambientale.

(53) Protocolli andrebbero sviluppati ed applicati per affrontare lo smaltimento di rifiuti atmosferici, liquidi e solidi generati nel corso della costruzione e in tempi successivi. Questi dovrebbero estendersi all'intera zona critica carsica, che include l'atmosfera, il suolo, l'epicarso e la zona superiore degli acquiferi carsici.

(54) Codici per costruzioni nel carso devono essere prodotti alla stessa maniera di quanto avviene per terremoti o aree soggette a rischio alluvione. Zonazioni urbane in regioni carsiche dovrebbero prendere in considerazione le specificità e fragilità

inerenti l'ambiente carsico.

(55) Una struttura legislativa di pianificazione, fortemente fondata su basi scientifiche dovrebbe essere implementata ai livelli locale, regionale e nazionale.

(56) Iniziative di educazione dovrebbero essere messe in atto, specialmente nei paesi meno sviluppati, per informare proprietari terrieri e cittadini della fragile natura dei terreni carsici.

(57) In aree protette, le infrastrutture dovrebbero essere mantenute al minimo e, se possibile, essere ubicate lontano da grotte e altri elementi carsici.

(58) Un adeguato piano di gestione di una area protetta dovrebbe esaminare con attenzione i pro e i contro di costruire strutture all'interno dell'area, tendendo verso la protezione ambientale e dei visitatori invece di fornire comodità non necessarie. Progetti di infrastrutture a grande scala in grotte, a meno che non siano indispensabili, dovrebbero essere scoraggiati.

(59) Materiali pericolosi andrebbero maneggiati con grande attenzione e opportunamente regolati per rilasci minimi. Gli addetti al primo intervento nel caso di incidenti per materiali pericolosi andrebbero addestrati in relazione a particolari metodi di risposta per il carso.

(60) Materiali pericolosi, sia benzina o altri carburanti, solventi, fogne o altri rifiuti pericolosi non dovrebbero mai essere smaltiti nel sottosuolo. L'investigazione e bonifica delle acque sotterranee è estremamente difficile e costosa. Per quanto possibile, materiali pericolosi dovrebbero essere contenuti e rimossi in superficie. Più dettagliate analisi di potenziale impatto ambientale dovrebbero essere condotte da esperti professionisti carsologi.

RIFORMIMENTO DI ACQUA

(61) Definire zone di protezione per fonti idriche carsiche, quali sorgenti, pozzi e grotte. In queste aree protette, protocolli dovrebbero essere stabiliti per le pratiche agricole, con uso appropriato di fertilizzanti e emungimento controllato di acqua. Diversi schemi per l'implementazione di zone protette in sorgenti sono stati proposti, ma sono stati largamente applicati solo in Europa e USA.

(62) Iniziative di educazione dovrebbero promuovere la consapevolezza dei proprietari e dei cittadini in relazione alle specificità degli ambienti carsici, al fine di evitare scarichi impropri di rifiuti solidi, sanitari e pericolosi.

(63) Un robusto sistema di monitoraggio dovrebbe essere messo in opera alle principali sorgenti e a pozzi selezionati nei sistemi carsici suscettibili e con maggiore utilizzo di acque sotterranee. Monitoraggio in remoto, a lungo termine ed alta risoluzione è ora una possibilità in molte sorgenti e dovrebbe essere implementato maggiormente.

(64) Gli stati dovrebbero trattare le acque carsiche come una risorsa fragile e non infinita, implementando leggi di controllo e per la disciplina dell'emungimento di acqua, così come consentire fondi appropriati per reazioni veloci in caso di eventi di contaminazione. In particolare, raccomandazioni sulla più adatta progettazione e implementazione di fosse settiche e sulla localizzazione delle discariche dovrebbero essere messe in pratica.

(65) Dato che poco si conosce sul comportamento di molti contaminanti in ambienti carsici, fondi appropriati dovrebbero essere resi disponibili per incrementare la conoscenza scientifica su questa tematica.

SVILUPPARE EFFETTIVO MONITORAGGIO E MITIGAZIONE

(66) Il monitoraggio è uno strumento essenziale per la gestione e salvaguardia delle grotte e delle risorse carsiche, in particolare in aree protette. I risultati di monitoraggi in corso possono essere utilizzati per informare i gestori e mitigare gli impatti.

(67) Gli sforzi dei monitoraggi dovrebbero concentrarsi prioritariamente sulle risorse naturali, sulla base del loro valore o significato, della loro vulnerabilità o fragilità e della severità di minacce o impatto, presenti o futuri.

(68) L'inquinamento delle acque sotterranee presenta problemi speciali nel carso e dovrebbe sempre essere minimizzato e monitorato. Tale monitoraggio dovrebbe svolgersi sulla base di eventi piuttosto che avvenire a intervalli regolari, dato che le concentrazioni dei soluti e degli inquinanti chimici sono in genere più alte durante periodi di basso flusso, e, comunque, che il più elevato carico di contaminanti viene trasportato attraverso i sistemi carsici durante le piogge più intense e le piene.

(69) Evitare monitoraggi di alta frequenza in aree fragili, a meno che sia necessario, poiché questo può generare a sua volta impatti. Un monitoraggio automatizzato, se fattibile, dovrebbe avere la priorità.

(70) Pur riconoscendo la natura non-rinnovabile di molti elementi carsici, in particolare all'interno di

grotte, una buona gestione richiede che gli elementi danneggiati siano ripristinati per quanto possibile.

(71) Per quanto possibile, i sistemi naturali e i processi in aree carsiche dovrebbero essere preservati o ripristinati. Nel caso fossero necessari interventi, l'adozione di soluzioni naturali va preferita, specialmente in merito a lavori che siano in sintonia con l'ambiente naturale e che siano più sostenibili a livello ambientale rispetto a soluzioni ingegneristiche.

COINVOLGIMENTO DI POPOLAZIONI INDIGENE NELLA GESTIONE DELL'AMBIENTE CARSIKO

(72) Per qualunque area protetta in cui vi siano popolazioni Indigene, vi è la necessità di instaurare una base legale e politica per stabilire un sistema collaborativo di gestione, con un comitato di gestione locale. I portatori di interesse primari del comitato sono i residenti locali e le autorità di gestione dell'area protetta, con portatori secondari rappresentati dalle rilevanti agenzie governative.

(73) Nelle aree carsiche protette in cui vi sono popolazioni Indigene, vi è la necessità di istituire una zonazione del territorio sulla base di conoscenza tradizionale e dei consueti diritti. Questa dovrebbe idealmente includere come zone di partecipazione quelle dove sono praticate attività economiche, e zone a totale protezione all'interno delle quali la conservazione della natura è l'obiettivo primario.

(74) I gestori dei parchi in cui sono presenti popolazioni Indigene dovrebbero sviluppare accordi di co-gestione con le comunità locali, scritte in lingue appropriate, in modo tale che ciascuna comunità abbia un'area ben definita per le proprie attività di gestione ed economiche.

(75) I gestori dei parchi in cui sono presenti popolazioni Indigene dovrebbero coinvolgere le popolazioni locali nelle attività di gestione delle aree protette. Le attività delle guide forestali e delle guide turistiche in grotte e su sentieri carsici costituiscono significative opportunità di lavoro e possono aiutare a rafforzare le comunità locali. Programmi di educazione per guide forestali e guide nelle lingue più utilizzate dalla maggioranza dei visitatori e nell'ambito della storia naturale sono essenziali.

(76) Un elemento chiave per buona pratica gestionale è la necessità di fornire ai visitatori informazioni corrette, scientificamente accurate e di favorire la ricerca rilevante e di basso impatto.