



**Studio preliminare sull'ecologia degli Anfibi  
nelle aree ipogee dell'Appennino marchigiano  
ricadenti nel territorio della Provincia di Ancona**



***RELAZIONE FINALE***

A cura di  
*David Fiacchini*

**- DICEMBRE 2007 -**

*Studio preliminare sull'ecologia degli Anfibi  
nelle aree ipogee dell'Appennino marchigiano ricadenti  
nel territorio della Provincia di Ancona*

## **RELAZIONE FINALE**

**Progetto finanziato dalla Regione Marche grazie alla L.R. n. 12/2000  
(Decreto del Dirigente P.F. AA.PP., Protocollo di Kyoto,  
Riqualificazione Urbana n. 15 del 20/12/2005)**

- *Autorizzazione allo svolgimento della ricerca scientifica con Determinazione Dirigenziale del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi n. 2605/P del 7.4.2006 (ricerca scientifica) e n. 2955/P del 28.04.2006 (deroga art. 11 L. 394/91)*
- *Autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. DPN/2D/2006/7548 del 14/03/2006*
- *Autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. DPN/2007/9331 del 3/04/2007*

### **RINGRAZIAMENTI**

Il responsabile scientifico della ricerca ringrazia per la collaborazione, l'aiuto e la disponibilità:

- il dr. G. UNCINI, funzionario della Regione Marche e il dr. M. SCOTTI, funzionario del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi;
- la dr.ssa G. FUSCO e la dr.ssa R. BURATTINI, del Servizio di Vigilanza del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi;
- J. ANGELINI, A. ANTINORI, R. BAMBINI, A. BOCCHINI, G. BRENCIO, V. DI MARTINO, V. FERRI, G. FOGLIA, U. MASSIMI, S. MONTESI, A. PELLEGRINI, L. POGGIANI;
- gli amici e le amiche del GRUPPO SPELEOLOGICO SENIGALLIESE – CAI Senigallia, senza il cui fondamentale apporto e sostegno organizzativo-logistico questo progetto non avrebbe mai visto la luce;
- il presidente del CAI Senigallia, dr. A. PETTINARI.

# Indice

## *Premessa*

1. Struttura e obiettivi del progetto	pag. 4
2. Area di studio, materiali e metodi	pag. 5
3. Risultati	pag. 8
4. Aspetti conservazionistici	pag. 13
5. Elaborati finali	pag. 15

## *Allegati*

A cura di

**David Fiacchini**

**Laureato in Scienze Biologiche, Erpetologo**  
via Brancasecca, 11 - 60010 Ostra Vetere (AN)  
Tel. 071.965365 - E-mail: [david.fiacchini@libero.it](mailto:david.fiacchini@libero.it)

**- PROPRIETA' INTELLETTUALE RISERVATA -**

David Fiacchini e il GSS-CAI Senigallia, autori del progetto "Studio preliminare sull'ecologia degli Anfibi nelle aree ipogee dell'Appennino marchigiano ricadenti nel territorio della Provincia di Ancona" , si riservano, ai sensi della normativa vigente in materia, la proprietà intellettuale del presente documento.

## PREMESSA

Nell'immaginario collettivo le grotte sono da sempre come "porte segrete" per un mondo tanto pericoloso e sconosciuto quanto misterioso e affascinante. E' grazie all'impegno, alla passione e alla professionalità di diversi Gruppi Speleologici che oggi si ha una conoscenza più o meno approfondita delle cavità ipogee sia su scala regionale che a livello nazionale.

Per quel che riguarda lo studio delle comunità biotiche ipogee, a parte qualche eccezione relativa a singoli gruppi tassonomici studiati da specialisti, a tutt'oggi abbiamo pochi documenti di una certa rilevanza e scientificità, tanto che possiamo considerare come "sconosciute" la maggior parte delle specie animali (e vegetali) che fanno dei vari tratti di grotta i loro habitat più o meno elettivi.

Perché soffermare l'attenzione, con questa ricerca, sulla classe degli Anfibi? Questi vertebrati eterotermi possono essere considerati come ottimi indicatori dello stato di salute dell'ambiente frequentato, grazie alla loro particolare biologia: l'elevata sensibilità alle variazioni ambientali rende alcune specie di Anfibi delle "sentinelle ecologiche" la cui presenza o assenza è indice di un mosaico ambientale sufficientemente conservato od oramai degradato.

Conoscere la biologia e l'ecologia di queste specie in habitat di straordinaria importanza naturalistica e, in alcuni casi, di estrema fragilità, come possono essere le cavità ipogee dell'Appennino centrale, significa raccogliere preziose informazioni da utilizzare per la tutela, la conservazione e la gestione di habitat e specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (cfr. SALVIDIO & PASTORINO, 2002; LANZA et al., 2006).

Questa ricerca, dunque, può essere considerata come un primo, importante approfondimento degli aspetti di biospeleologia per il settore centrale dell'Appennino Umbro-Marchigiano.



## 1. STRUTTURA E OBIETTIVI DEL PROGETTO

Lo studio proposto si è articolato in due anni di attività di ricerca bibliografica e di campo (2006-2007), con il coinvolgimento di diversi soggetti (enti pubblici e associazioni).

Questi, in sintesi, sono i principali obiettivi previsti dal progetto di ricerca:

- i) raccolta materiale bibliografico sugli Anfibi descritti in grotte marchigiane;
- ii) conoscenza distributiva e valutazione dello *status* delle specie di Anfibi presenti nelle aree ipogee dell'Appennino marchigiano ricadenti nel territorio della Provincia di Ancona (e nelle zone ecologicamente contigue ma fuori provincia);
- iii) studio preliminare su biologia ed ecologia delle specie di Anfibi troglodili e troglodileni rinvenuti nell'area oggetto di indagine;
- iv) elaborazione di linee-guida per pianificare interventi di tutela e di conservazione per le specie di Anfibi presenti nelle aree ipogee e per i relativi habitat;
- v) porre le basi per una corretta divulgazione zoologica sugli Anfibi mediante la predisposizione di supporti cartacei e/o informatici sulle specie presenti nelle aree ipogee, nonché sul comportamento del turista non speleologo in grotte di facile accesso, coinvolgendo le scuole locali, le Amministrazioni Comunali, le Comunità Montane, gli Enti Parco e le Province interessate;
- vi) promuovere e divulgare nel corso di convegni nazionali, seminari e workshop, le attività di ricerca svolte nell'area oggetto di studio.

Al termine dei due anni previsti dal progetto gli obiettivi iniziali sono stati quasi completamente raggiunti: anche per questo motivo le ricerche proseguiranno nel 2008 (seppur in misura minore), così da prolungare il monitoraggio e l'opera di divulgazione.



**Ingresso cavità ipogea del M.te Rotondo  
(Sassoferrato)**

## 2. AREA DI STUDIO, MATERIALI E METODI

L'area di studio è costituita dalla fascia appenninica e pedemontana della Provincia di Ancona: per la dorsale interna (catena marchigiana, da nord a sud), dal M.te Rotondo (Sassoferrato) al M.te Maltempo-M.te Cipollara (Cerreto d'Esi); per la dorsale umbro-marchigiana, dal M.te Cilio-M.te Strega (Sassoferrato) al M.te Nero-M.te Giuoco del Pallone (Fabriano). Sono comprese anche le località di interesse biospeleologico dei principali gruppi montuosi che si trovano nella fascia di confine con le province di Pesaro-Urbino, Macerata e Perugia

Il progetto si è sviluppato in due distinte fasi di ricerca: nel primo anno di attività è stata avviata un'attenta analisi bibliografica che ha permesso di selezionare e raccogliere i principali lavori scientifici e le pubblicazioni divulgative con riferimenti diretti o indiretti alla presenza di Anfibi nelle aree ipogee delle Marche (BONAPARTE, 1837; CAMERANO, 1885; VANDONI, 1914; MARCHETTI, 1949; PEGORARI, 1949; LANZA, 1955; BATTONI, 1960; STEFANI, 1969; BRUNO, 1973; BRUNO, 1979; LANZA, 1983; ANTONINI, 1989; SALERNO et al., 1989; BURATTINI et al., 1992; BANI, 1994; BERTOLANI et al., 1994; VANNI et al., 1994; CAPULA, 1995; OSELLA & DI MARCO, 1997; LANZA, 1999; FORMICA, 2000; BRENCIO & TAVOLINI, 2000; FELIZIANI, 2001; DI MARTINO, 2002; MARAVALLI & FELCI, 2002; FIACCHINI et al., 2002; FELIZIANI, 2003; FIACCHINI, 2004; FIACCHINI, 2006; FIACCHINI et al., 2006).

Per completare la ricerca bibliografica ed avere un quadro di riferimento più esaustivo, ci si è avvalsi anche del centro di documentazione della Federazione Speleologica Marchigiana, ubicato presso la sede del Catasto Speleologico Marchigiano (BAMBINI, 2003).

Ai dati così ricavati si sono aggiunti quelli raccolti nel corso dei progetti "atlante" relativi alle province di Ancona (FIACCHINI, 2003) e Pesaro-Urbino (POGGIANI & DIONISI, 2003), poi confluiti nel database nazionale curato dalla Societas Herpetologica Italica (SINDACO et al., 2006), e nuove segnalazioni inedite.

La seconda fase della ricerca, relativa all'approfondimento delle conoscenze sull'ecologia delle specie di Anfibi potenzialmente presenti in aree ipogee (tab. I), è stata condotta nel territorio montano della provincia di Ancona selezionando le cavità naturali ritenute a priori "ecologicamente idonee" (alto tenore di umidità relativa, presenza di stillicidio e di acqua, pareti umide). Sulle oltre 200 grotte riportate nel catasto speleologico regionale per il territorio della provincia di Ancona e delle aree limitrofe, sono state selezionate su carta un totale di 34 cavità (Tab. II), poi esplorate dalla primavera 2006 con almeno un passaggio nei tratti

prossimi ai principali ingressi grazie al prezioso supporto degli speleologi del GSS-CAI Senigallia e di altri gruppi speleo.

Per ciascun sito oggetto di esplorazione sono stati raccolti i dati stazionari (quota, esposizione, tipologia di habitat, copertura vegetale, substrato geologico) e i principali parametri climatici (temperatura e umidità relativa, misurate sia all'intero che all'esterno delle cavità). Per il rilevamento degli Anfibi, avvenuto nel periodo primaverile-estivo, è stata utilizzata la tecnica del Visual Encounter Surveys (HEYER et al., 1994). Ogni osservazione è stata annotata su di una scheda di segnalazione, riportando le principali caratteristiche dell'habitat frequentato, la posizione rispetto all'apertura della cavità, la quota altimetrica e i principali dati ambientali ed ecologici osservati (temperatura aria esterno/interno; n° di esemplari nel sito; fattori di disturbo; ecc.).

Il monitoraggio *in extenso* di singole specie è avvenuto, nel periodo dicembre 2006-novembre 2007, individuando 3 aree campione (Grotta Bella – 6 MA AN, e Grotta del Fiume – 8 MA AN, S. Vittore di Genga; Grotta del Monaco – 184 MA AN, Belvedere di Fabriano), dove sono stati raccolti dati sulla biologia delle specie di Anfibi cavernicoli: nel caso di *Speleomantes italicus* i rilievi hanno comportato alcune misure biometriche (lunghezza totale del corpo, *TL*, e lunghezza del corpo dall'apice del muso al margine anteriore della cloaca, *BL*; peso corporeo; sesso) su di un piccolo campione degli esemplari rinvenuti.

Le attività di ricerca sono state autorizzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e, per quanto riguarda i siti all'interno del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi, dalla direzione dello stesso ente gestore.

**Tab. I – Le principali specie di Anfibi oggetto di studio (N=9)**

Specie "target"	Nome volgare	Interesse conservazionistico
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	END
<i>Salamandrina perspicillata</i>	Salamandrina dagli occhiali settentrionale	END, HAB (II, IV)
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	HAB (II, IV)
<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano	END, HAB (IV)
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Tritone punteggiato	- - -
<i>Speleomantes italicus</i>	Geotritone italiano	END, HAB (IV)
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	- - -
<i>Rana dalmatina</i>	Rana dalmatina	HAB (IV)
<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	END, HAB (IV)

Note alla tabella I:

END = specie endemica dell'Italia appenninica

HAB = direttiva 92/43/CEE (allegato II e/o IV)

Tab. II – I siti ipogei esplorati nell'area di studio (N=34)

Sigla catastale	Nome principale	Comune	Gruppo Montuoso
260 MA AN	Buca del Tesoro	Sassoferrato	M. Rotondo
193 MA AN	Buco 2-B	Fabriano	M. Nero
21 MA AN	Buco Cattivo	Genga	M. Valmontagnana
123 MA AN	Buco del Colonnello	Genga	M. Valmontagnana
22 MA AN	Buco del Diavolo	Genga	M. Valmontagnana
88 MA AN	Buco dello spicchio	Sassoferrato	M. Strega
183 MA AN	Buco Tonante	Fabriano	M. Nero
81 MA AN	Caverna del terzo ponte	Genga	M. Murano
371 MA AN	Caverna presso l'Uscita Fiorini	Genga	M. Valmontagnana
445 MA AN	Cavernetta Fosso dell'Acquarella	Fabriano	M. Maltempo
6 MA AN	Grotta Bella	Genga	M. Valmontagnana
531 MA AN	Grotta dei Vecchi	Serra San Quirico	M. Murano
8 MA AN	Grotta del Fiume	Genga	M. Valmontagnana
184 MA AN	Grotta del Monaco	Fabriano	M. Nero
161 MA AN	Grotta del Paradiso	Genga	M. Valmontagnana
92 MA AN	Grotta del Valico di Fossato	Fabriano	M. Cime Mutali
301 MA AN	Grotta del Vento	Serra San Quirico	M. Murano
3 MA AN	Grotta del Vernino	Serra San Quirico	M. Murano
1 MA AN	Grotta della B. Vergine di Frasassi	Genga	M. Frasassi
249 MA AN	Grotta della Scappuccia	Genga	M. Termine
12 MA AN	Grotta dell'Inferno	Genga	M. Rimosse
20 MA AN	Grotta dell'Infinito	Genga	M. Valmontagnana
4 MA AN	Grotta di Mezzogiorno	Genga	M. Frasassi
307 MA AN	Grotta Grande del Vento	Genga	M. Valmontagnana
13 MA AN	Grotta piccola di Frasassi	Genga	M. Frasassi
5 MA AN	Grotta Sulfurea	Genga	M. Valmontagnana
499 MA AN	Il Bugianardo	Genga	M. Frasassi
403 MA AN	Paleorisorgente Alta di Frasassi	Genga	M. Frasassi
511 MA MC	Riparo del Monte San Vicino	Apiro (MC)	M. S. Vicino
643 U PG	Abisso Buco Bucone	Gualdo T. (PG)	Monte Serra Santa
n.d.(MA AN)	Grotta delle Mandorlete	Sassoferrato	M. Rotondo
n.d. (MA AN)	"Grotta di Rio Freddo"	Sassoferrato	M. Cucco
n.d. (U PG)	"Grotta di Monte Cucco"	Costacciaro (PG)	M. Cucco
n.d. (U PG)	Cava di Valdorbica	Scheggia (PG)	M. Motette

Note alla tabella II:

n.d. = dati catastali non disponibili

### 3. RISULTATI

#### 3.1 – Risultati complessivi

Nel corso delle esplorazioni delle aree ipogee del territorio montano della provincia di Ancona, il monitoraggio delle 34 grotte ritenute ecologicamente idonee per gli Anfibi ha portato all'osservazione, a tutt'oggi, di 5 specie di Anfibi: *Speleomantes italicus* (22 cavità su 34, pari al 64,7%), *Bufo bufo* (5 su 34, 14,7%), *Triturus carnifex* (3 su 34, 8,8%), *Salamandrina perspicillata* e *Rana italica* (1 su 34, 2,9%).

Nelle tabelle III e IV sono riportati in maniera schematica i dati rilevati nei siti ipogei oggetto di studio. Complessivamente le grotte frequentate da Anfibi sono 24 sulle 34 monitorate (pari al 70,5%), anche se, visto il tipo di indagine e la tempistica a disposizione, non è possibile escludere a priori la presenza di una o più specie nei siti ipogei dove fino ad oggi non sono stati raccolti dati utili.

Le osservazioni sono avvenute quasi sempre all'interno delle cavità (fino a circa 150 metri dall'ingresso nel caso *Speleomantes italicus*) e in poche occasioni anche all'esterno: gli esemplari sono stati rilevati in tutti i mesi dell'anno (con un picco di presenze nel periodo tardo-primaverile), in un range di temperatura compreso tra i 6 e i 18 °C e con valori di umidità relativa compresi tra 72% e 99%.

Possiamo dunque confermare la **troglofilia** per *Speleomantes italicus* (che, peraltro, si dimostra spiccatamente **eutroglofilo** per l'area di Frasassi-Valmontagnana), mentre le altre specie si comportano da **troglossene** visto che non è stata rilevata attività riproduttiva in cavità ipogee naturali.

Segnaliamo, a completezza dell'informazione, l'osservazione di girini di *Rana italica* all'interno di un'opera di captazione idrica del M.te Strega avvenuta nel 2006 (Fiacchini, *oss. pers.*): trattandosi di un manufatto antropico nella parte esterna alla sorgente, non abbiamo considerato tale osservazione (comunque di interesse erpetologico) nell'ambito di questo studio.

Future indagini nelle aree ipogee oggetto di questo studio, interessate anche da un solo rilievo, potranno dare ulteriori informazioni utili per meglio definire il quadro complessivo delle specie effettivamente presenti in ambiente ipogeo.

Tab. III – Riepilogo delle specie di Anfibi rilevate nei siti ipogei oggetto di studio

Sigla catastale	Denominazione	Specie rilevate
260 MA AN	Buca del Tesoro	<i>Speleomantes italicus</i>
193 MA AN	Buco 2-B	<i>Speleomantes italicus</i>
21 MA AN	Buco Cattivo	<i>Speleomantes italicus</i>
123 MA AN	Buco del Colonnello	<i>Speleomantes italicus</i>
22 MA AN	Buco del Diavolo	<i>Speleomantes italicus</i> , <i>Bufo bufo</i>
183 MA AN	Buco Tonante	<i>Speleomantes italicus</i>
88 MA AN	Buco dello spicchio	<i>Triturus carnifex</i> , <i>Bufo bufo</i>
371 MA AN	Caverna presso l'Uscita Fiorini	<i>Speleomantes italicus</i>
6 MA AN	Grotta Bella	<i>Speleomantes italicus</i> , <i>Triturus carnifex</i> , <i>Bufo bufo</i>
8 MA AN	Grotta del Fiume	<i>Speleomantes italicus</i> , <i>Bufo bufo</i> , <i>Rana italica</i>
184 MA AN	Grotta del Monaco	<i>Speleomantes italicus</i>
161 MA AN	Grotta del Paradiso	<i>Speleomantes italicus</i>
3 MA AN	Grotta del Vernino	<i>Speleomantes italicus</i> , <i>Triturus carnifex</i>
1 MA AN (*)	Grotta della B. Vergine di Frasassi	<i>Speleomantes italicus</i>
249 MA AN	Grotta della Scappuccia	<i>Bufo bufo</i>
12 MA AN	Grotta dell'Inferno	<i>Speleomantes italicus</i>
20 MA AN	Grotta dell'Infinito	<i>Speleomantes italicus</i>
4 MA AN	Grotta di Mezzogiorno	<i>Speleomantes italicus</i>
307 MA AN	Grotta Grande del Vento	<i>Speleomantes italicus</i>
499 MA AN	Il Bugianardo	<i>Speleomantes italicus</i>
511 MA MC	Riparo del Monte San Vicino	<i>Speleomantes italicus</i>
n.d.	"Grotta di Rio Freddo"	<i>Speleomantes italicus</i> , <i>Salamandrina perspicillata</i>
n.d.	"Grotta di Monte Cucco"	<i>Speleomantes italicus</i>
n.d.	Cava di Valdorbica	<i>Speleomantes italicus</i>

Note alla tabella IV

n.d. = dati catastali non disponibili

(\*) = *Speleomantes italicus* è stato rinvenuto anche in prossimità dell'adiacente grotta n. 13 MA AN "Grotta piccola di Frasassi"

Tab. IV – Gli Anfibi rilevati (N=5) nei siti ipogei oggetto di studio (N=34)

Specie	N° siti ipogei	%
<i>Speleomantes italicus</i>	22	64,7
<i>Bufo bufo</i>	5	14,7
<i>Triturus carnifex</i>	3	8,8
<i>Salamandrina perspicillata</i>	1	2,9
<i>Rana italica</i>	1	2,9

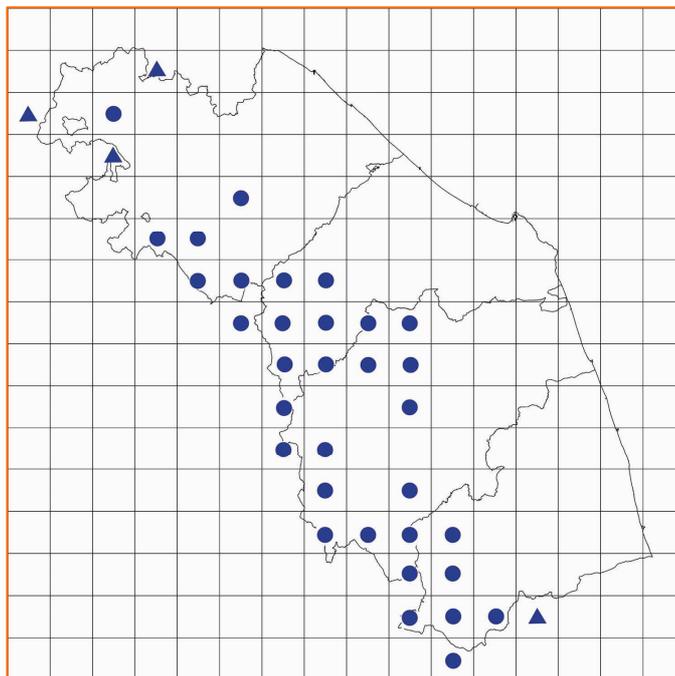
### 3.2 – Risultati e osservazioni relativi a *Speleomantes italicus*

In base alle segnalazioni passate e ai nuovi dati distributivi raccolti in questi ultimi anni (FIACCHINI, 2007), *S. italicus* risulta essere presente in 37 celle UTM 10x10 km sulle 130 che interessano le Marche, pari al 28,4% delle unità di rilevamento (fig. 1); in figura 2 viene riportata la distribuzione della specie nel territorio montano della provincia di Ancona e delle aree limitrofe. La specie appare scarsamente diffusa a livello regionale (tab. V), risultando piuttosto localizzata e distribuita per lo più nel settore montano e pedemontano; le maggiori densità di popolazione attualmente conosciute si registrano in alcune aree ipogee del Parco naturale regionale Gola della Rossa di Frasassi, dove sono stati rilevati fino a 0,9 individui per metro quadrato (Grotta del Fiume, Genga – AN).

Il Geotritone italiano si conferma specie relativamente **eurizonale** anche nelle Marche: la maggior parte delle osservazioni si riferisce alla fascia altimetrica compresa tra i 250 e gli 800 m slm. Gli habitat preferenziali risultano essere le cavità ipogee naturali/artificiali umide e fresche (64,2%), anche se vi sono numerose osservazioni relative ad ambienti epigei quali forre, boschi mesofili di latifoglie, fresche vallecole solcate da ruscelli (tab. VI). Gran parte degli esemplari rilevati all'esterno sono stati osservati su pareti rocciose umide, sotto tronchi e rami marcescenti, sotto rocce ricoperte di muschi e, in un solo caso, in risalita sul fusto di una pianta di Nocciolo (*Corylus avellana*) ad un'altezza dal suolo di circa 130 cm. Ciò conferma quanto riportato da CASALI et al. (2005) circa i costumi arboricoli della specie che, in condizioni atmosferiche idonee, può frequentare ambienti aperti e arrampicarsi su pareti e alberi alla ricerca attiva di prede.



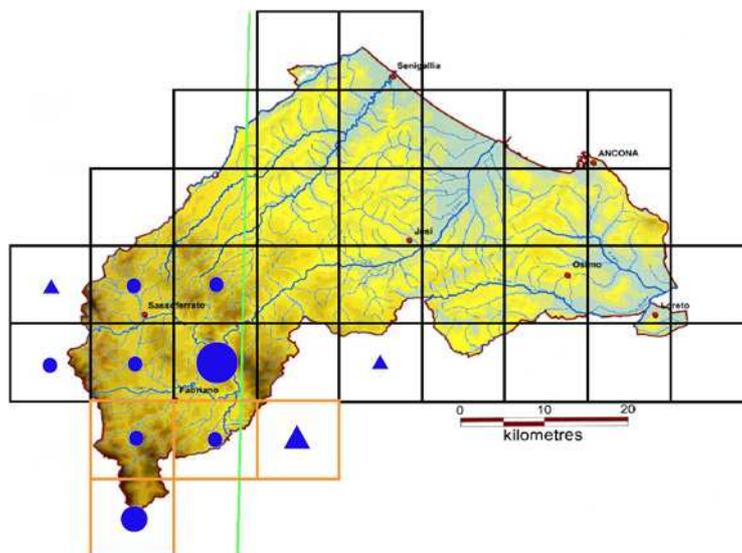
**Fig. 1 - Mappa di distribuzione di *Speleomantes italicus* nelle Marche (base cartografica con celle UTM di 10 km di lato) (da: FIACCHINI, 2007)**



Legenda Fig. 1

- = dato ricadente all'interno dei confini amministrativi regionali
- ▲ = dato ricadente all'esterno dei confini amministrativi regionali

**Fig. 2 - Mappa di distribuzione di *Speleomantes italicus* in provincia di Ancona e aree limitrofe (base cartografica con celle UTM di 10 km di lato) (da: FIACCHINI, 2003)**



Legenda Fig. 2

- = dato ricadente all'interno dei confini amministrativi regionali
  - ▲ = dato ricadente all'esterno dei confini amministrativi regionali
- Le dimensioni via via più grandi del simbolo di presenza mettono in evidenza il n° crescente di segnalazioni ricadenti nella cella considerata

**Tab. V – Diffusione di *Speleomantes italicus* nelle Marche e in Provincia di Ancona (da: FIACCHINI, 2007)**

N° celle UTM (*)	Presenza		Quota (m slm)		
	N° celle	%	Min	Max	
Pesaro	46	10	21,7%	180	1220
<b>Ancona</b>	<b>37</b>	<b>9</b>	<b>24,3%</b>	<b>200</b>	<b>850</b>
Macerata	46	13	28,2%	330	1000
Ascoli P.	35	9	25,7%	400	1130
Marche	130	37	28,4%	180	1220

**Tab. VI – Preferenze di habitat per *Speleomantes italicus* nelle Marche**

Tipologia habitat	N° siti	%
Grotte naturali e ambienti ipogei artificiali (tunnel, opere di captazione, cunicoli, ecc.)	61	66,3%
Ambienti epigei (forre, boschi di latifoglie, pareti umide, tronchi e pietre, ecc.)	31	33,7%
Totale	92	

Per quel che concerne le dimensioni corporee, l'esemplare più grande finora rilevato, una femmina osservata nella Grotta del Fiume il 16/03/2007 (S. Vittore di Genga) misura 72 mm di lunghezza muso-cloaca (BL) e **121 mm** lunghezza totale (TL); quello più piccolo misura 18 mm (BL) e **25 mm** (TL) ed è stato osservato il 7/7/2007 nella cavità "Grotta Bella" (S. Vittore di Genga), assieme ad un altro coetaneo.

Considerate le dimensioni a tutt'oggi conosciute per la specie (LANZA, 1999; LANZA et al., 2006), la taglia del piccolo può essere considerata simile a quella di un neonato, mentre si ritiene che i 121 mm di lunghezza totale rappresentino la misura più grande sino ad oggi conosciuta per *S. italicus*.



Per quel che concerne le osservazioni di *Speleomantes italicus* nelle grotte dove nel periodo dicembre 2006 – novembre 2007 (tuttora in corso e seguito a titolo personale dall'autore dello studio) è stato condotto un monitoraggio *in extenso*, con almeno due rilievi mensili (Grotta del Fiume – 8 MA AN, Grotta del Monaco – 184 MA AN) o un sopralluogo settimanale (Grotta Bella – 6 MA AN), forniamo le seguenti considerazioni preliminari:

- la specie è stata osservata sia all'imbocco delle cavità che nelle pertinenze degli ingressi in ambiente esterno (fino a circa 12 metri di distanza dall'entrata della grotta), solo ed esclusivamente quando le condizioni meteorologiche lo consentivano (elevata umidità relativa, temperatura dell'aria compresa tra i valori di 5 e 26°C);
- gli individui adulti e subadulti si trovano prevalentemente a terra e sulle pareti, ad un'altezza quasi mai superiore ai 2 metri, sotto massi e materiale detritico in genere, sempre in ambienti molto umidi. I giovani si rinvengono a terra, in prossimità di piccole cavità o fessure del substrato (utilizzate come rifugio);
- all'interno delle cavità ipogee, il geotritone è stato rilevato fino ad una distanza di circa 150 metri dall'ingresso più "vicino", in completa assenza di luce (ciò non toglie che possa trovarsi anche in situazioni più recondite, data la vastità dei complessi ipogei dell'area);
- la distribuzione in classi di età all'interno degli ambienti ipogei sembra riflettere principalmente la disponibilità di risorse trofiche (occorrono tuttavia studi specifici per meglio valutare tale aspetto dell'ecologia della specie);
- la specie è risultata essere sempre attiva, sia di giorno che di notte, nel periodo di monitoraggio, senza particolari ed evidenti picchi di attività. Solamente in corrispondenza della parte più calda dell'estate, l'attività si è concentrata soprattutto in orario notturno e sempre in ambiente ipogeo;
- sia i sub-adulti che gli adulti, quando si trovano in difficoltà, manifestano il caratteristico sistema di difesa dai predatori che consiste nello scuotimento del corpo (con numerose contorsioni ravvicinate) ogniqualvolta l'animale viene manipolato. I giovani hanno manifestato tale comportamento anche prima di essere toccati o manipolati: in tal modo riescono a compiere alcuni centimetri in pochi istanti, allontanandosi dai "sensi" del potenziale predatore.

Questi e molti altri aspetti eco-etologici devono essere approfonditi e il monitoraggio proseguirà anche nel 2008 (al di fuori del progetto).

## 4. ASPETTI CONSERVAZIONISTICI

### 4.1 Ambienti ipogei e Direttiva 92/43/CEE "Habitat"

Le aree ipogee sono oggetto di particolare attenzione da parte della Comunità Europea che, nell'elaborare la direttiva 92/43/CEE, ha individuato nell'Allegato I (tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione) la specifica categoria di "habitat rocciosi e grotte", che riporta in particolare il codice **8310 – Grotte non ancora sfruttate a livello turistico**.

Se da un lato vi è l'urgente necessità di tutelare questi preziosi ambienti sotterranei prima che possano essere oggetto di danneggiamento o di modifiche antropiche irreversibili, dall'altra parte si è ancora alla ricerca di una standardizzazione a livello nazionale dei metodi di analisi e studio che possano quantificare il valore delle diverse aree ipogee ai fini di una loro tutela (Stoch, 2001).

Lo studio della componente animale degli habitat ipogei, e in particolare delle specie troglofile e troglobie, può dare indicazioni utili ai soggetti che gestiscono il territorio: con il presente lavoro, incentrato sugli Anfibi, si intende fornire un primo, modesto contributo per la tutela e la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario.

Si tratta di indicazioni preliminari che dovranno essere necessariamente essere approfondite con indagini ecologiche specifiche e in grado di mettere in relazione i fattori di disturbo in ambiente ipogeo e gli aspetti di biologia ed eco-etologia delle singole specie oggetto di approfondimento, per poter monitorare nel tempo la validità o meno degli eventuali interventi messi in atto e delle azioni intraprese.



#### 4.2. Fattori di minaccia e aspetti conservazionistici per *Speleomantes italicus*

Il Geotritone italiano è stato inserito nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE, un elenco di specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa, mentre a nel Libro Rosso dei Vertebrati italiani è considerato come "VU-LR", vulnerabile a più basso rischio (BULGARINI et al, 1998).

Sulla base delle informazioni sino ad oggi a disposizione, i principali fattori di minaccia per le popolazioni ipogee del pleodontide sono rappresentati (cfr. tab. VII) (STOCH, 2001; FIACCHINI, 2003; RAGNI et al., 2006):

- **dall'apertura di nuove cave**, sicuramente l'attività antropica maggiormente dannosa che comporta sottrazione diretta di habitat, distruzione di microfessure e cavità, alterazioni del regime idrologico sotterraneo e modificazione del microclima;
- **dalla "turisticizzazione" di grotte naturali**, con modificazione delle condizioni microclimatiche originarie, realizzazione di scavi, manufatti e impianti tecnologici, illuminazione, disturbo diretto dovuto prima ai lavori e poi al passaggio di turisti, ecc.;
- **dall'eccessiva frequentazione di "ambienti ipogei sensibili"**, ovvero di grotte a bassa energia e a ridotta capacità recettiva, dove la specie è presente con piccoli nuclei concentrati nelle sale e nei percorsi di maggior transito, con rischi connessi al calpestio, alla manipolazione e al disturbo indiretto. Tali fattori sono da mettere in relazione sia dal punto di vista quantitativo (numerosità gruppi e periodicità dei passaggi/ripetizioni) che qualitativo (tempo di permanenza in grotta, attività svolte, ecc.).

**Tab. VII – Principali fattori di minaccia per *Speleomantes italicus* nelle Marche**

Problematica	Impatto (*)	Possibili soluzioni (**)
Frequentazione turistica di grotte (speleo-turismo)	Medio, se trattasi di sito molto frequentato	Percorsi obbligati, numero massimo di persone/sito/periodo, presenza obbligatoria di guida speleologica
Taglio vegetazione (ceduazioni)	Medio-elevato, poiché vengono alterate le condizioni microclimatiche prossime al sito ipogeo	Mantenere una fascia di rispetto minima da grotte, forre, ruscelli e altri ambienti idonei per <i>S. italicus</i>
Apertura cave, ampliamento di aree estrattive esistenti	Elevato, poiché si tratta di interventi totalmente distruttivi	Vietare o limitare l'attività estrattiva in presenza di grotte, forre, vallecole fresche e umide frequentate dalla specie

Note alla Tab. VII

(\*) L'impatto su *S. italicus* di ciascuna problematica è stato stimato in "medio" ed "elevato" in base alla tipologia del sito (caratteristiche e disponibilità habitat, copertura vegetale), all'intensità presunta e alla durata media del fattore di minaccia

(\*\*) Le possibili soluzioni proposte vanno considerate come semplici suggerimenti preliminari da verificare e da vagliare caso per caso.

Merita un cenno anche la raccolta di esemplari per fini scientifici e/o di collezionismo: in mancanza di una legge nazionale di tutela degli Anfibi e di una sorveglianza più capillare anche all'interno delle aree protette, le attività di prelievo possono essere considerate ancora oggi tra le principali minacce che affliggono i geotritoni europei, specie poco vagili e facilmente avvicinabili dall'uomo in particolare in ambienti confinati come quelli ipogei (LANZA et al., 2006).

Nel territorio oggetto di monitoraggio il geotritone è apparso ben distribuito nelle aree ipogee ecologicamente idonee; in alcuni siti oggetto di un numero maggiore di rilevamenti è possibile ipotizzare, dati alla mano, la presenza di popolazioni ben strutturate e diversificate, come nel caso della Grotta del Fiume (8 MA AN), della Grotta dell'Inferno (12 MA AN) e del Buco Cattivo (21 MA AN). In altre grotte invece, le osservazioni sono state scarse e si riferiscono a pochi individui, nonostante il numero relativamente "consistente" di visite: è il caso del complesso Grotta della Beata Vergine – Grotta del Mezzogiorno (1 MA AN, 4 MA AN), della Grotta del Vernino (3 MA AN) e della Grotta del Paradiso (161 MA AN). Per le altre grotte non è possibile fare valutazioni più precise poiché il numero di rilievi svolti e di dati raccolti non sono ancora ritenuti sufficienti.

Considerando l'area oggetto di studio, e in particolare le principali grotte monitorate all'interno del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi, sono stati occasionalmente rilevati i seguenti fattori di rischio che possono incidere negativamente sulle dinamiche di popolazione dell'anfibio:

- uccisione/ferimento per calpestio casuale/non intenzionale lungo i principali percorsi speleologici (es: Grotta Bella, galleria iniziale; Grotta del Fiume: sala della Croce);
- raccolta di esemplari (in tutte le principali grotte di accesso "turistico").

Ad ogni modo, più che l'attività speleologica condotta da singoli appassionati o piccoli gruppi di speleologi, che si concentra prevalentemente nelle principali grotte di interesse esplorativo e tecnico e si diluisce nell'arco dell'anno con alcuni "picchi" prevalentemente nei giorni festivi del periodo primaverile-estivo, **nell'area oggetto di studio è in crescita il fenomeno del cosiddetto "speleo-turismo"**. Si tratta, nello specifico, di escursioni organizzate per gruppi anche molto numerosi formati da scolaresche o turisti che vengono condotti quasi sempre nelle stesse aree ipogee (es: Grotta della Beata Vergine, Grotta del Vernino, Grotta Bella, ecc.) per svolgere per lo più attività didattico-escursionistiche di breve o media durata.

In poche aree ipogee si accumulano nel tempo, dunque, tutta una serie di forme di disturbo (variazioni microclimatiche, calpestio, manipolazione di esemplari, modificazione delle attività comportamentali, ecc.) che costituiscono dei "fattori negativi" il cui peso complessivo – allo stato attuale delle conoscenze – risulta di difficile quantificazione.

Occorre, *in primis*, verificare la reale consistenza dei flussi di frequentatori delle grotte di interesse naturalistico e, sulla base della capacità di carico di ciascun sito ipogeo, verificare la necessità di forme di regolamentazione dell'accesso (anche in base alla tipologia di attività da svolgere).

La frequentazione ricorrente di determinate sale di interesse biospeleologico all'interno di una stessa grotta da parte di un numero consistente di frequentatori (es: >10 persone) per scopi meramente didattici e/o escursionistici avrà un peso diverso e, necessariamente, una regolamentazione più "restrittiva" rispetto ad una traversata speleologica di un gruppo formato da un numero ridotto di persone (es: <8).

Si può dunque affermare, anche sulla base di quanto evidenziato in situazioni analoghe per *Speleomantes* e per altre specie troglofile e/o troglobie (cfr. STOCH, 2001; LANZA *et al.*, 2006) che un simile fenomeno (di impatto ben diverso rispetto alle uscite dei singoli gruppi speleologici), se non opportunamente regolamentato e gestito, rischia di compromettere habitat e specie, con riduzione o scomparsa delle popolazioni più sensibili al disturbo diretto e/o indiretto.



#### **4.3. Linee-guida per proposte di gestione e conservazione dei siti ipogei frequentati da *Speleomantes italicus* ed oggetto di attività speleologica**

Considerato che per il Geotritone italiano, nel contesto studiato, i principali rischi derivanti dalla frequentazione umana delle aree ipogee sono minimi e relativi, per lo più, al possibile calpestio e/o al disturbo diretto/indiretto (manipolazione, variazione condizioni igro-termiche del sito, modificazione più o meno pronunciata delle attività fisiologiche giornaliere, ecc.), si presentano in via preliminare per le grotte di maggior interesse erpetologico e relativamente frequentate, ricadenti nel Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi (**Grotta del Fiume**, e, in misura minore, anche **Grotta Bella**), alcune indicazioni utili per eventuali futuri interventi gestionali e di tutela:

- Realizzazione, laddove possibile e d'accordo con i diretti interessati (gruppi speleologici), di "percorsi segnalati e/o obbligati" all'ingresso delle grotte e nei tratti di avvicinamento ai punti di maggior interesse speleologico. Tali "percorsi" si ritengono utili per evitare il calpestio "casuale" nei punti dove non è strettamente necessario all'attività speleologica o in zone della grotta dove è accertata la presenza di popolazioni consistenti di Geotritone italiano.
- Regolamentazione dell'accesso a determinate sale/ambienti/grotte, anche in funzione del numero di partecipanti alle attività speleologica e della tipologia di attività svolta (percorsi seguiti, tempo di permanenza, ecc.);
- Eventuale obbligo di accesso con guida speleologica per determinati percorsi/sale/ambienti/grotte a gruppi di turisti o in caso di particolari iniziative/eventi.

Risulta di fondamentale importanza, inoltre, l'organizzazione di iniziative divulgative, di sensibilizzazione e di informazione/formazione rivolte ai gruppi speleologici (o in collaborazione con gli stessi) e ai turisti in genere, sull'importanza naturalistica delle aree ipogee e sulla conseguente necessità di un approccio attento e consapevole.

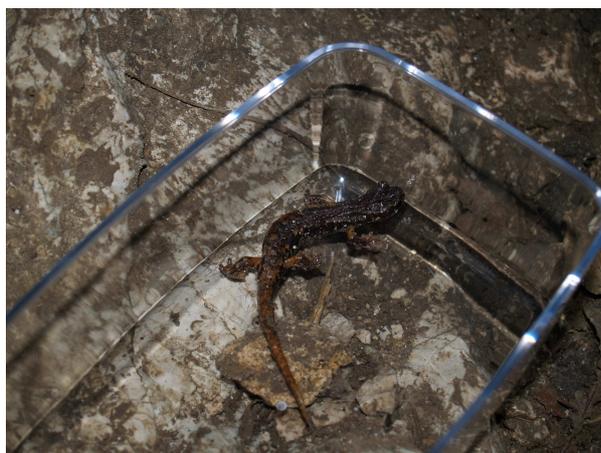
E' appena il caso di ribadire, vista la delicatezza del tema trattato, quanto già riportato nel paragrafo precedente: per elaborare proposte gestionali realmente adattate e commisurate a ciascun sito, è necessario quantificare, grotta per grotta, tutta una serie di informazioni quali la frequentazione (acquisendo informazioni sui tempi di permanenza in uno o più ambienti, sulla presenze medie giornaliere, settimanali e/o mensili), la tipologia di attività prevalentemente svolta, i percorsi seguiti, la capacità di carico teorica e quella reale, la consistenza della popolazione di *Speleomantes italicus* e altri fattori necessari per una corretta valutazione complessiva.

#### 4.4. Proposta di realizzazione di una "Stazione Biospeleologica Sperimentale"

A margine di quanto fin qui evidenziato, per avviare una campagna di studi volti a migliorare le conoscenze sulla biologia della fauna ipogea e sull'effettivo peso di potenziali/reali fattori negativi, si propone la realizzazione di una piccola Stazione Biospeleologica Sperimentale in un sito ipogeo all'interno del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi, sulla scorta di quanto già realizzato in Liguria in collaborazione con il Gruppo Speleologico Ligure "Arturo Issel" di Genova (cfr. PASTORINO & SALVIDIO, 2002).

L'idea è quella di utilizzare una porzione di una grotta quale laboratorio di biospeleologia, senza apportare modifiche all'ambiente ipogeo ad eccezione dei siti idonei all'istallazione di apparecchiature in grado di rilevare, registrare e trasmettere i principali parametri meteo-ambientali, chimico-fisici e biologici dell'area da monitorare.

I dati ricavati dalla stazione, assieme ai rilievi e ai monitoraggi svolti *in situ*, potranno essere utilizzati per molteplici finalità (didattiche, divulgative, gestionali, conservazionistiche, ecc.).



## 5. ELABORATI FINALI

### Elaborato I (allegati)

Tavole corologiche, su base cartografica con reticolo UTM di 10 km di lato, illustrante la distribuzione delle singole specie di Anfibi osservate nell'area oggetto di studio:

- Tav. 1 – Distribuzione di *Speleomantes italicus* nei siti ipogei dell'area oggetto di studio
- Tav. 2 – Distribuzione di *Salamandrina perspicillata*, *Triturus carnifex*, *Bufo bufo* e *Rana italica* nei siti ipogei dell'area oggetto di studio
- Tav. 3 – Indicazione di presenza di *Speleomantes italicus* in alcune delle principali aree ipogee del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi

### Elaborato II (allegato)

Testo-base per opuscolo divulgativo-didattico sul comportamento da tenere nelle aree ipogee per la tutela dell'habitat e delle specie presenti (rivolto in particolare a turisti non speleologi).

## BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANTONINI G., 1989. Le porte della montagna. Industrie Grafiche Anniballi, Ancona
- BAMBINI R., 2003. Il Catasto Speleologico delle Marche, breve storia e prospettive. In: DI MARTINO V. & FELIZIANI R. (Eds). Conoscenza e gestione degli ambienti ipogei. Il caso di studio delle grotte del Rio Garrafo. Atti del ciclo dei convegni. Associazione Speleologica Acqusantana, Centro Servizi per il Volontariato. Grafiche Martintype, Colonnella (TE): 37-39
- BANI M., 1994. La Grotta dei 5 Laghi: biospeleologia. Edizioni Bramante, Urbania, pp. 214
- BATTONI S., 1960. Nakolik pororování o charakteristickém obojzelníku Itálie: mloučikuskyňním. Akvárium a terárium, III (1960), 3: 46-47
- BERTOLANI R., MANICARDI G.C. & REBECCHI L., 1994. Faunistic study in the karst complex of Frasassi (Genga, Italy). In: AA.VV., Proceed. 1<sup>st</sup> Congress Intern. Show Caves Assoc., San Vittore Terme, novembre 1990. *International Journal of Speleology*, **23** (1/2): 61-77
- BONAPARTE C.L., 1837. *Geotriton fuscus*. Geotritone del Savi. In: Iconografia della fauna italica per le quattro classi degli Animali Vertebrati; Vol. II [1832-1841], puntata 95, fascicolo 19. Tipografia Salviucci, Roma: 255-256
- BRENCIO G. & TAVOLINI A. (Eds), 2000. Il mondo sotterraneo. Collana "I Quaderni del Parco", vol. 3. Comunità Montana dell'Esino-Frasassi, Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi. Conerografica, Camerano (AN), pp. 160
- BRUNO S., 1973. Anfibi d'Italia: Caudata (Studi sulla fauna erpetologica italiana, XVII). *Natura*, 64 (3-4): 209-450
- BRUNO S., 1979. L'erpetofauna della montagna di Torricchio (Appennino Umbro-Marchigiano). *Natura. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. St. Nat.*, Milano, 70(1-2): 35-47
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F. & SARROCCO S. (eds). Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma, 210 pp.
- BURATTINI F., REGGIANI R. & ANTONINI G., 1992. Preappennino Fabrianese. *Riv. C.A.I.*, 113 (5): 17-27
- CAMERANO L., 1885. Monografia degli Anfibi Urodela Italiani. *Mem. r. Acad. Sci. Torino*, 36 [1884] (2): 405-486
- CAPULA M., 1995. Rettili e Anfibi. In: AA.VV., Siti di Interesse Comunitario nei nuovi parchi nazionali dell'Appennino centrale. European Commission & Ministero dell'Ambiente. Rapporto finale, Legambiente, Aquater S.p.A.: 47-50
- CASALI S., SUZZI VALLI A., BUSIGNANI G. & TEDALDI G., 2005. I costumi arboricoli di *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923) nella Repubblica di San Marino (Amphibia, Plethodontidae). In: SALVIDIO S., POGGI R., DORIA G. & PASTORINO M.V. (Eds). Atti del primo convegno nazionale "Biologia dei geotritoni europei. Genere *Speleomantes*. Genova e Busalla (GE), 26 e 27 ottobre 2002. *Annali Mus. civ. St. nat. "G. Doria"*, Genova, 97: 145-152
- DI MARTINO V., 2002. Nuove segnalazioni di anfibi e rettili nell'Italia centro orientale: aspetti biogeografici ed ecologici. In: PICARIELLO O., ODIERNA G., GUARINO F.M. & CAPOLONGO D. (Eds). 4<sup>o</sup> Congresso Nazionale SHI. Programma, Riassunti. Centro Stampa dell'Università degli Studi di Napoli Federico II: 46-47
- FELIZIANI R., 2001. La Gola e le grotte del Rio Garrafo: le risorse biologiche e geologiche esistenti e proposte per la tutela e la gestione. Università di Camerino, Scuola di Specializzazione in gestione dell'ambiente naturale e delle aree protette. Camerino, Tesi di Specializzazione (non pubblicata)
- FELIZIANI R., 2003. Proposte operative per la conservazione e la valorizzazione della Gola e delle grotte del Rio Garrafo. In: DI MARTINO V. & FELIZIANI R. (Eds). Conoscenza e gestione

- degli ambienti ipogei. Il caso di studio delle grotte del Rio Garrafo. Atti del ciclo dei convegni. Associazione Speleologica Acquisantana, Centro Servizi per il Volontariato. Grafiche Martintype, Colonnella (TE): 115-132
- FIACCHINI D., 2003. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Ancona. Casa Editrice Nuove Ricerche, Ancona, pp. 128
  - FIACCHINI D., 2004. L'erpeto fauna nelle aree protette marchigiane. Check-list degli Anfibi e dei Rettili di parchi e riserve delle Marche. *Parchi*, 42: 36-45
  - FIACCHINI D., 2006. Anfibi e Rettili della Zona di Protezione Speciale "Monte San Vicino – Monte Canfaito" (IT5330025 – Marche). In: BOLOGNA M.A., CAPULA M., CARPANETO G.M., LUISELLI L., MARANGONI C. & VENCHI A. (Eds). Riassunti del 6° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Roma 27 settembre – 1 ottobre 2006). Stilgrafica srl, Roma: 128-129
  - FIACCHINI D., 2007. Aspetti corologici ed ecologici di *Speleomantes italicus* (Amphibia, Plethodontidae) nelle Marche: un contributo preliminare. In: PELOSI G., CASAGRANDE R. & MELIÀ P. (Eds.). Ecologia, limnologia e oceanografia: quale futuro per l'ambiente? Programma e Riassunti del congresso congiunto AIOL – SitE (Ancona, 17-20 settembre 2007), Società Italiana di Ecologia: 158
  - FIACCHINI D. & DI MARTINO V., 2007. Note sull'erpeto fauna delle zone speciali di conservazione marchigiane confinanti con Abruzzo e Lazio. In: AA.VV. (Eds.). 1° Congresso Societas Herpetologica Italica Sez. Abruzzo, 25-27 Maggio 2007, Caramanico Terme (PE). Programma e riassunti: 8
  - FIACCHINI D., FOGLIA G. & FURLANI M., 2002. Nuove conoscenze sull'erpeto fauna della regione Marche. In: PICARIELLO O., ODIERNA G., GUARINO F.M. & CAPOLONGO D., 4° Congresso Nazionale SHI. Programma, Riassunti. Centro Stampa dell'Università degli Studi di Napoli Federico II: 57-58
  - FIACCHINI D., SCOTTI M., ANGELINI J., BURATTINI R. & FUSCO G., 2006. Gli Anfibi e i Rettili del Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi (Marche). In: ZUFFI M.A.L. (ed). *Societas Herpetologica Italica*: atti del V° Congresso Nazionale. Firenze University Press: 97-106
  - FERRI V. & SOCCINI C., 2007. *Speleomantes italicus*. In: FERRI V., DI TIZIO L. & PELLEGRINI MR. (Eds). Atlante degli Anfibi d'Abruzzo. Ianieri-Talea Edizioni, Pescara: 140-143
  - FORMICA E. (Ed), 2000. Osservatorio ambientale provinciale (volume 1). Provincia di Ascoli Piceno, Assessorato all'Ambiente. Lineagrafica, Centobuchi (AP), pp. 176
  - HEYER R.W., DONNELLY M.A., MC DIARMID R.W., HAYEK L. & FOSTER M.S. (Eds), 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. M.S. Foster Series Editor, Smithsonian Inst., pp. 362
  - LANZA B., 1955. Notizie sulla distribuzione in Italia del geotritone (*Hydromantes italicus* Dunn) e descrizione di una nuova razza (Amphibia; Plethodontidae). *Archivio zool. ital.*, 39 [1954]: 145-160
  - LANZA B., 1999. Plethodontidae. Lungenlose Salamander. In: Handbuck der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/1: Schwanzlurche (Urodela) I. Wiebelshein, 77-204
  - LANZA B., VANNI S. & NISTRI A.M., 2006. *Speleomantes italicus*. In: SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 252-257
  - LANZA B., PASTORELLI C., LAGHI P. & CIMMARUTA R., 2006. A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (Amphibia Caudata Plethodontidae). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 52 (2005) suppl.: 5-135

- MARAVALLI F. & FELCI R. (Eds), 2002. Osservatorio ambientale provinciale (volume 2). Provincia di Ascoli Piceno, Assessorato all'Ambiente. Linea Grafica, Centobuchi (AP), pp. 165
- MARCHETTI M., 1949. La zona speleologica di San Vittore Frassasi. In: AA.VV. (Eds), Guida generale delle Marche. S.N.E.G.A.R., Ancona: 7-19
- OSELLA G. & DI MARCO C., 1997. Caratteristiche del popolamento animale della Laga. In: Di Benedetto A. (Ed.). Acque, Boschi e Uomini nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Regione Abruzzo: 31-48
- PASTORINO M.V. & SALVIDIO S., 2002. Storia e preistoria della Stazione Biospeleologica di S. Bartolomeo di Savignone (GE). In: SALVIDIO S. & PASTORINO M.V. (Eds). Primo convegno nazionale "Biologia dei geotritoni europei genere *Speleomantes*", Genova e Busalla (GE), 26 e 27 ottobre 2002. Programma e Riassunti. Centro Stampa DIPTERIS, Università di Genova: 19
- PEGORARI C., 1949. La grotta del fiume ed un suo caratteristico abitatore: lo *Speleperes fuscus*. Riv. Speleol. marchigiana, 1: 13-15
- POGGIANI L. & DIONISI V., 2003. Gli Anfibi e i Rettili della Provincia di Pesaro e Urbino. Quaderni dell'Ambiente, n. 12/2002. Provincia di Pesaro e Urbino, Assessorato Beni ed Attività Ambientali, pp. 112
- RAGNI B., DI MURO G., SPILINGA C., MANDRICI A. & GHETTI L., 2006. Anfibi e Rettili dell'Umbria. Regione dell'Umbria, Università degli Studi di Perugia. Petrucci Editore, Città di Castello, pp. 112
- SALERNO P., LORETI M. & CARINI V., 1989. Ricerche in alcune cavità dell'Appennino Umbro-marchigiano. Atti del XV Congresso Nazionale di Speleologia, Castellana Grotte, 10-13/9/1987. *Le Grotte d'Italia*, XV: 917-930
- SALVIDIO S. & PASTORINO M.V., 2002. Biologia dei geotritoni europei del genere *Speleomantes*. Programma e Riassunti. Gruppo Speleologico Ligure "A. Issel", Dip.Te.Ris. Università di Genova e Museo Civico di Storia Naturale "A. Doria" Genova
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792
- STEFANI R., 1969. La distribuzione geografica del geotritone sardo (*Hydromantes genei* Schleg.) e del geotritone continentale europeo (*Hydromantes italicus* Dunn). *Archivio zool. ital.*, 53 [1968]: 207-243
- STOCH F. (Ed), 2001. Grotte e fenomeno carsico. La vita nel mondo sotterraneo. Collana "Quaderni Habiat". Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, pp. 160
- VANDONI C., 1914. Gli Anfibi d'Italia. Con appendice per i collezionisti di Anfibi. Hoepli, Milano, pp. 176
- VANNI S., NISTRI A.M. & CORTI C., 1994. Note sull'erpetofauna dell'Appennino Umbro-Marchigiano fra il fiume Marecchia ed il fiume Esino (*Amphibia, Reptilia*). *Biogeographia*, vol. XVII (1993): 487-508