

LUCIANO BANI*, ELISABETTA DE CARLI*,
FELICE FARINA**, COSTANZA GIARDINO

INDAGINE SULLA DISTRIBUZIONE E L'ABBONDANZA DEI CHIROTTERI IN UMBRIA

RIASSUNTO - Nel presente lavoro vengono riportati i risultati relativi a una indagine preliminare sulla distribuzione e abbondanza dei chirotteri nella Regione Umbria. Le aree indagate sono inquadrate dal punto di vista territoriale e ambientale. Vengono riportati i dati raccolti con diverse metodologie di indagine (rilevamenti ultrasonici e esplorazione di cavità). Complessivamente si è registrata la presenza di 19 specie, sei delle quali precedentemente non segnalate per la regione da VITTORI (1981), VERNIER (1984, 1987, 1994), FORNASARI *et al.* (1995a) e FORNASARI *et al.*, (1997): *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentoni*, *Myotis emarginatus*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri* e *Barbastella barbastellus* (quest'ultimo rilevato presso il confine umbro-toscano, in territorio amministrativamente appartenente alla Provincia di Arezzo). Sono state rilevate concentrazioni rilevanti di *Rhinolophus euryale*, *M. capaccinii*, *M. emarginatus* e *Miniopterus schreibersi*. Si evidenzia una elevata ricchezza di specie all'interno del territorio regionale, con una presenza importante di elementi a carattere meridionale (*R. euryale*, *M. capaccinii* e *M. emarginatus*), e di *Plecotus auritus*, specie probabilmente al limite meridionale del proprio areale di distribuzione.

SUMMARY - Results of a preliminary survey on Bats distribution and abundance in the Umbria Region are presented. Data were collected by means of ultrasound device and by exploring several caves. 19 species were found; six of them had not been previously found in the Region by VITTORI (1981), VERNIER (1984, 1987, 1994), FORNASARI *et al.* (1995a): *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentoni*, *Myotis emarginatus*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri* and *Barbastella barbastellus*. High densities of *Rhinolophus euryale* (max 1000 individuals), *M. capaccinii* (5000), *M. emarginatus* (5000) and *Miniopterus schreibersi* (3000) were found. The Region shows a high species richness; the presence of Mediterranean entities (*R. euryale*, *M. capaccinii* and *M. emarginatus*) and the presence of *Plecotus auritus*, at its southern limit seem to be important characteristic of the Bat fauna.

INTRODUZIONE

Le conoscenze relative alla distribuzione e all'ecologia dei chirotteri all'interno del territorio nazionale sono estremamente ridotte. L'ultima sintesi è infatti quella pubblicata da LANZA (1959) nel capitolo *Chiroptera* della collana "Fauna d'Italia". Dati più recenti sono forniti da DINALE (1965), ZAVA & VIOLANI (1992) e FORNASARI *et al.* (1997). Altri studi riguardano invece aree di particolare di interesse naturalistico e conservazionistico (AGNELLI *et al.*, 1999a; AGNELLI *et al.*, 1999b; FORNASARI *et al.*, 1995a; FORNASARI *et al.*, 1995b; ZAVA & VIOLANI, 1995; FORNASARI *et al.*, 1998a; TOFFOLI, 1998). Gli studi a livello regionale o sub-regionale sono pochi (VERNIER, 1978; CRUCITTI & TRINGALI, 1985; CRUCITTI, 1986; CRUCITTI & CONTESTABILE, 1987; CRUCITTI *et al.*, 1988; CRUCITTI, 1989; AGNELLI *et al.*, 1999c; CRUCITTI *et al.*, 1999; SCARAVELLI, 1998; SFORZI, 1998) e all'interno di uno stesso territorio regionale spesso risultano essere di interesse locale (FORNASARI *et al.*, 1996; FORNASARI *et al.*, 1999b, BANI & FORNASARI, in prep.; BANI *et al.*, 1999; RUGGIERI, 1999). Le lacune rimangono tuttavia

* Dip. di Scienze dell'Ambiente e del Territorio - Università degli Studi di Milano Bicocca

** Museo Civico Ornitologico di Scienze Naturali - Varenna (LC)

ampie: molte regioni italiane risultano estremamente povere di informazioni se non addirittura sprovviste (FORNASARI *et al.*, 1997). Nella Regione Umbria le informazioni più importanti sulla distribuzione dei chiroteri si devono a VITTORI (1981), VERNIER (1984, 1987, 1994), FORNASARI *et al.* (1995a) e FORNASARI *et al.* (1997) (cfr. tab. I).

Per molte specie la distribuzione desumibile dalla letteratura mostra una lacuna in corrispondenza dell'Umbria (ad es. *M. emarginatus*, *M. daubentoni*, *M. capaccinii*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus* sp.). Per la presenza delle stesse specie nelle regioni limitrofe, tale lacuna è presumibilmente attribuibile alla carenza di indagini. Con il principale scopo di completare lo spettro delle specie presenti nella regione abbiamo deciso di intraprendere una campagna di rilevamento, mettendo possibilmente in evidenza le aree di maggiore interesse, per le quali diverrà poi necessario intraprendere specifici studi a livello locale.

AREA DI STUDIO

L'Umbria presenta un paesaggio peculiare: unica regione dell'Italia peninsulare a non confinare con il mare, il territorio è formato da un insieme di ambienti dominati dall'alta collina. Soltanto il 6% delle aree possiede una morfologia pianeggiante, mentre il 41% è rappresentato dalle colline e il 53% da territorio prettamente a carattere montuoso appenninico (T.C.I., 1993). La particolare conformazione geologica, costituita da serie sedimentarie di origine mesozoico-terziaria, ne fa invece una delle regioni italiane con il maggior sviluppo dei fenomeni carsici, soprattutto ipogei.

La parte centro-settentrionale e orientale della regione (comprensorio perugino) ricopre i 3/4 circa del territorio regionale ed è caratterizzata dalla presenza di tre principali elementi paesaggistici: il lago Trasimeno, presso il confine toscano; la Val Tiberina posta in direzione Nord-Sud e dalla quale si diramano verso oriente le valli solcate dai fiumi Clitunno e Chiascio; e l'Appennino umbro-marchigiano. La parte sud-occidentale della regione (comprensorio ternano) possiede rilievi più modesti, nei quali è incisa la valle del Fiume Nera; nei pressi di Orvieto, nella parte settentrionale della Provincia di Terni, si trova il bacino artificiale del lago di Corbara.

In base all'elevata vocazionalità per i chiroteri, abbiamo selezionato a priori alcune aree in cui eseguire i rilevamenti.

Parco Regionale di Monte Cucco

La dorsale appenninica umbro-marchigiana presenta ambienti di notevole pregio naturalistico: molti di questi sono sottoposti a tutela. Oltre al Parco Nazionale dei Monti Sibillini, vi sono diversi Parchi Regionali e tra questi il Parco Regionale del Monte Cucco, che con i suoi 1566 m rappresenta la vetta più elevata dell'Umbria. Quest'ultimo Parco comprende gli abitati di Sigillo, Costacciaro e Scheggia, centri urbani dall'impronta medioevale.

Le formazioni forestali appartengono a due differenti tipologie: la prima, quella posta a minor altitudine, dalle pendici del monte sino a circa 900-1000 m, è costituita da orno-ostrieti, mentre a quote superiori sono presenti boschi a *Fagus sylvatica*, con *Acer pseudoplatanus*, *Quercus cerris* e *Laburnum anagyroides*, *Taxus baccata* e *Quercus ilex* (Habitat di Interesse Comunitario 9210); sulle pendici del Monte Cucco, lungo la carrozzabile che porta verso la vetta, è presente una faggeta secolare denominata la "Madre dei Faggi". Intorno ai 1350-1400 m si ha un passaggio spesso graduale dal bosco alle praterie secondarie che caratterizzano la vetta del monte. Spesso, i boschi sono sostituiti da formazioni arbustive, in particolare lungo la Valle del Rio Freddo sono presenti boscaglie a *Laurus nobilis* (HIC 5310) oppure cespuglieti a

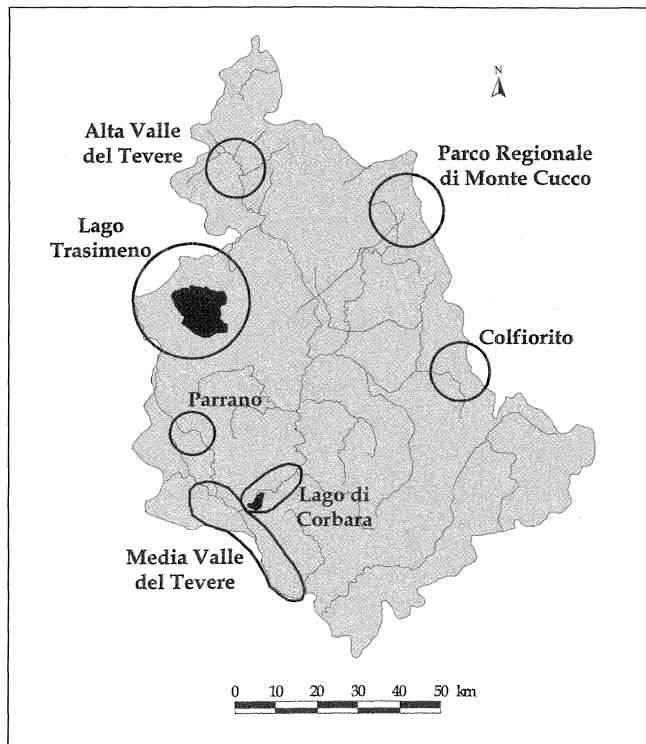


Fig. 1 - Regione Umbria: aree indagate.

Genista radiata, i quali a loro volta lasciano spazio a formazioni erbacee, principalmente xero-brometi-seslerieti, a dominanza di graminacee resistenti e adattate alla siccità come ad esempio *Bromus erectus*, *Festuca* sp. e *Sesleria nitida* (MINISTERO DELL' AMBIENTE, 1995).

La natura carbonatica del substrato geologico ha dato origine a notevoli manifestazioni di carsismo ipogeo. Numerose sono le grotte presenti nell'area (tra le più profonde d'Europa), che nel complesso raggiungono un sviluppo valutabile in molte decine di chilometri. La Grotta di Monte Cucco (1390 m s.l.m.) da sola si sviluppa per oltre 30 km. Ne consegue una notevole quantità di siti adatti come rifugio per le specie di chiroterri troglodilfi (C.N.S., 1991).

Lago Trasimeno

Il lago Trasimeno è per estensione il quarto lago italiano e rappresenta l'ambiente palustre di maggior estensione nell'Italia centrale. Esso si è formato molto probabilmente in seguito a fenomeni tettonici (orogenesi appenninica). Si tratta di un lago laminare esteso su 126 km² (il più grande lago dell'Italia peninsulare) e con una profondità massima di soli 6 m. Con un bacino imbrifero di appena 270 km², è alimentato da pochi immissari a carattere torrentizio e uno di natura artificiale, mentre non possiede emissari naturali ma soltanto un canale per la captazione di acque destinate all'irrigazione. Tali circostanze fanno assumere allo specchio d'acqua un carattere palustre, per il quale è stato sviluppato un apposito programma di monitoraggio al

fine di impedirne i fenomeni di eutrofizzazione in seguito all'eccesso di nutrienti che favoriscono lo sviluppo algale. Di particolare interesse ecologico, biologico e naturalistico sono le associazioni a idrofite e natanti del *Potamo-Ceratophylletum demersii* (HIC 3150), oltre a quelle tipiche di ambienti umidi estesi e diversificati: *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*, *Scirpetum maritimi*, *Scirpetum lacustri*, *Caricetum ripariae* (MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1995).

Questo tipo di ambiente favorisce il mantenimento di un'alta produttività secondaria che si ripercuote in modo evidente sulla catena alimentare. Decisamente abbondante risulta essere infatti l'entomofauna che, concentrata presso la vegetazione riparia, rappresenta una ricca fonte alimentare per i chiroteri presenti nell'area.

La peculiarità di quest'area è l'assenza di confini naturali con la Regione Toscana: tutto il territorio circostante il lago è infatti prevalentemente caratterizzato da un paesaggio agricolo estensivo continuo tra le province di Perugia e Arezzo, nel quale si articolano trame di vegetazione forestale a *Quercus pubescens*, *Q. frainetto* e *Q. petraea*.

Tane del Diavolo di Parrano (TR)

A circa 30 km a Nord di Orvieto è presente un'area naturalistica degna di nota (BINI, 1990). Il corso del Torrente Bagno, a seguito di una costante azione erosiva, ha prodotto una profonda e tortuosa forra nel complesso collinare calcareo di Parrano. All'interno delle gole grazie alla presenza di intensi fenomeni carsici, i calcari mostrano una serie di grotte, localmente conosciute come "Tane del Diavolo"; la cavità più conosciuta è la Grotta del Faggio (500 m s.l.m.). Complessivamente si tratta di un ambiente ad elevata diversità: le differenti vegetazioni rispecchiano la varietà di ambienti presenti in quest'area: si è infatti in presenza di un ambiente d'acqua dolce lotico formato dal Torrente Bagno, cascate, marmite e meandri, rupi, grotte, bosco fitto e una piccola zona semi-palustre alimentata, oltre che dal torrente, da numerose sorgenti termali, con *Fontinalis antipyretica*. Nelle immediate vicinanze del torrente, quando questo esce dalla stretta gola, sono presenti formazioni ripariali a *Salix* sp. I boschi circostanti invece sono riconducibili a cenosi dominate da *Ostrya carpinifolia* e da estese formazioni a *Quercus cerris*, le quali, lasciano spazio alle formazioni a *Q. pubescens* in prossimità degli affioramenti rocciosi.

Alta Valle del Tevere

Nel suo tratto settentrionale, la Val Tiberina taglia, da nord a sud, tutta la regione. I rilievi collinari di natura marnoso-arenacea sono coperti alla base da cenosi appartenenti all'alleanza del *Salicion albae* (HIC 92A0) sostituiti sui versanti da boschi a *Quercus cerris* e *Ostrya carpinifolia*, interrotti localmente da pascoli o da rimboschimenti di conifere.

Il Tevere possiede in questo tratto una portata piuttosto scarsa e vasti ghiaioni densi di vegetazione ripariale ne caratterizzano il corso (le rive appaiono per buona parte coperte da una fitta vegetazione a *Populus alba*, *Salix alba* e *Alnus glutinosa*). Di particolare interesse la zona dei *Laghi Spadi* o *Colombari* (tra i comuni di Città di Castello e Umbertide) originatisi in seguito all'abbandono di vecchie cave di ghiaia in ambito golenale e interessate da coperture acquee di subalveo che hanno dato origine ad ambienti secondari di elevato interesse naturalistico come punto di sosta per l'avifauna migratoria (MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1995). Tali ambienti potrebbero risultare adatti come aree di alimentazione per le specie di chiroteri che cacciano abitualmente sui corpi d'acqua.

Media Valle del Tevere

Il tratto medio del Fiume Tevere comprende due bacini artificiali: i laghi di Corbara e di Alviano. La vegetazione forestale dei versanti è rappresentata da boschi di *Quercus ilex* (*Orno-Quercetum ilicis* e *Cephalanthero-Quercetum ilicis* HIC 9340) sui versanti soleggiati, da boschi a *Q. cerris* su quelli ombrosi. Sul versante esposto a sud ai boschi a sclerofille sempreverdi si intercalano piccole superfici ricoperte da macchie a *Erica multiflora* (HIC 4030) e radure adibite a pascolo; più in alto sono invece presenti lembi di boschi termofili a *Quercus cerris* e a *Q. pubescens*. Lungo la stretta gola calcarea (Gola del Forello) incisa dal Tevere tra Todi (PG) e Baschi (TR), sulle pareti sono inoltre presenti cenosi a *Buxus sempervirens* (HIC 5110).

Il lago di Corbara rappresenta un bacino artificiale formato dallo sbarramento del corso del Tevere. In seguito alle variazioni del livello delle acque, manca la tipica successione vegetazionale degli ambienti acquatici e solo in corrispondenza delle insenature più profonde si osservano lembi di vegetazioni interranti (*Phragmitetum australis* e *Typhetum latifoliae*) con popolamenti di idrofite natanti e sommerse (aggr. a *Potamogeton crispus* HIC 3150) (MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1995). Nei pressi delle rive è stata riscontrata una presenza quantitativamente importante di entomofauna. La valle che contiene l'invaso artificiale risulta profondamente interessata da importanti fenomeni carsici (v. Pozzi della Piana, 260 m s.l.m.)

Anche il lago di Alviano risulta formato dallo sbarramento artificiale del corso del Fiume Tevere. Possiede anch'esso un elevato valore naturalistico come zona umida (con boscaglie ripariali e vegetazione elofitica e natante), importante per l'avifauna (DE MARIA, 1992); tale ambiente potrebbe risultare altresì importante quale ambiente di alimentazione per i chiroterteri.

Altopiano di Colfiorito

L'altopiano di origine carsico-tettonica di Colfiorito (752 m s.l.m.) è caratterizzato dalla presenza di una ricca zona umida: una vasta conca di forma tondeggianti (circa 135 ha) ospita alcuni specchi d'acqua permanenti (*pianavelle*) dove vegetano rigogliose le fitocenosi acquatiche e palustri (HIC 3150) (MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1995). L'area riveste una notevole importanza per l'avifauna svernante e migratoria (DE MARIA, 1992), ma potrebbe rappresentare altresì un ricco ambiente di alimentazione per molte specie di chiroterteri, che nell'area trovano anche una ampia disponibilità di rifugi, grazie alla natura carsica del substrato geologico.

Monti Martani occidentali

L'estrema area occidentale dei Monti Martani, presso Santa Restituta (TR), è caratterizzata da querceti termofili, nei luoghi più esposti, sostituiti dai castagneti sui versanti esposti a nord e negli ampi impluvi (MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1995). In quest'area è stata esplorata la cavità naturale denominata Grotta Bella (600 m s.l.m.); l'ingresso di tale grotta si trova all'interno di una bosco di castagno nel Comune di Santa Restituta.

MATERIALI E METODI

La ricerca volta alla caratterizzazione della chiroterrofauna umbra è stata eseguita utilizzando due differenti metodiche di rilevamento: a) indagine ultrasonica lungo transetto mediante *bat-detector* (tecnica *heterodyning*) e b) esplorazione di alcuni rifugi. Essa è stata condotta in modo da indagare diverse tipologie di paesaggio, non tralasciando l'esplorazione di

luoghi ad elevato valore naturalistico e conservazionistico, già designati come possibili *Siti di Interesse Comunitario* (SIC) nei quali sono presenti habitat citati negli elenchi della *Direttiva 93/43 CEE* come *Habitat di Interesse Comunitario* (HIC). I rilevamenti sono stati eseguiti tra il 1° e l'11 agosto 1997.

Rilevamento ultrasonico lungo transetto

Il rilevamento ultrasonico lungo transetto risulta essere il metodo più adeguato per il censimento di chiroteri in habitat di foraggiamento, nel corso di una indagine speditiva. Tale metodo, sviluppato e suggerito per le vaste superfici da AHLÉN (1980), è stato proposto per l'Italia da VIOLANI & ZAVA (1992). L'esecuzione di transetti lineari, da un veicolo in movimento a velocità moderata (circa 20 km/h), garantisce l'acquisizione di una notevole quantità di dati, in particolare per le specie abbondanti, sinantropiche o che foraggiano in ambienti aperti, ma risulta di efficacia di gran lunga inferiore per le specie che si alimentano in ambienti forestali chiusi.

Per il rilevamento ultrasonico (eseguito tra le 21.00 e le 02.00), è stato impiegato un *bat-detector* di costruzione svedese (D980 Ultrasound Detector - Petterson Elektronik AB), accompagnato dalla registrazione dei suoni su audiocassetta tramite registratore analogico, in modo da rendere possibile, nei casi dubbi, l'esecuzione di una determinazione specifica per paragone (FORNASARI *et al.*, 1998a) con suoni di confronto (AHLÉN, 1989; AHLÉN, 1990; BARATAUD, 1996a; v. BARATAUD, 1996b; DUFRÈNE, inedito). L'esame delle registrazioni è stato eseguito con l'impiego del programma di analisi dei suoni *Canary*, della Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, N. Y., in particolare per coppie di specie molto affini come *Plecotus aurituslaustriacus* e *Myotis myotis/blythi*. Per l'identificazione sono stati utilizzati parametri come la media e la varianza della durata di impulsi e pause, nel treno di impulsi relativo alla fase di ricerca delle prede, registrato in *heterodyning* (FORNASARI *et al.*, in prep.). Per ogni contatto è stata effettuata una stima del "numero minimo di individui", poi utilizzata per valutazioni quantitative. Le cassette con le registrazioni sono conservate presso il Laboratorio di Conservazione della Natura del Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Rilevamento tramite punti di ascolto fissi in aree di alimentazione

Durante i rilevamenti lungo i transetti si è ritenuto opportuno verificare la presenza dei chiroteri in particolari ambienti di alimentazione: pertanto sono stati effettuati alcuni rilevamenti puntiformi (punti di ascolto con *bat-detector* in stazioni fisse) in biotopi ritenuti vocalmente adatti alla presenza di chiroteri, quali laghi, fiumi e uscite di potenziali rifugi.

Esplorazione dei rifugi

Per i chiroteri troglodili si è ritenuto opportuno eseguire un'indagine complementare ai siti di rifugio (cavità naturali e artificiali, edifici, ecc.), dove sono state eseguite catture finalizzate all'identificazione specifica. La cattura è stata eseguita a mano oppure con retini mobili nel corso dell'esplorazione interna della cavità.

Su indicazione dei gruppi speleologici locali (Centro Nazionale di Speleologia di Costacciaro e del Gruppo Speleologico di Todi) e di abitanti del luogo si sono esplorate cinque cavità naturali e un rudere. Per ogni rifugio sono state registrate le specie presenti ed è stata inoltre effettuata una stima delle popolazioni rilevate. La stima delle popolazioni è stata eseguita in alcuni casi contando gli individui all'interno dei rifugi (ad es. conteggio di un "grap-

polo” di individui sulla volta della cavità), in altri è stata eseguita “ad occhio” valutando il flusso e la durata di questo per le diverse specie, nel corso delle operazioni di cattura (ciò è avvenuto sulla base di esperienze personali, validate da conteggi eseguiti con telecamera (FARINA *et al.*, 1999).

La tecnica di cattura è stata differente a seconda delle condizioni in cui ci si trovava a operare: in alcuni casi è stata effettuata una cattura manuale, in altri casi si è ricorso all'utilizzo di un piccolo retino a mano, mentre in altri ci si è limitati alla registrazione tramite *bat-detector* e all'osservazione diretta con torce portatili.

Gli individui catturati sono stati inanellati con anelli già utilizzati nel corso di una precedente indagine faunistica condotta nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini (oltre che nei Parchi Nazionali del Gran Sasso-Monti della Laga e della Majella), riportanti un codice alfanumerico facente riferimento all'Università degli Studi di Pavia [Univ. Pavia T seguito da un numero di tre cifre] (FORNASARI *et al.*, 1995a).

RISULTATI

Nel corso dell'indagine sono state censite 19 specie: tre appartenenti alla famiglia *Rhinolophidae*, 15 alla famiglia *Vespertilionidae* e una alla famiglia *Molossidae*. Tra queste, sei specie non erano ancora note per la Regione (tab. I).

Rilevamento ultrasonico lungo transetto

Utilizzando la metodologia del rilevamento ultrasonico lungo transetto sono stati percorsi complessivamente 93,3 km. Tale tecnica di rilevamento ha consentito di rilevare ben 14 specie. Il numero di contatti per ogni specie è riportato nella tabella II, unitamente all'Indice Chilometrico di Abbondanza (ICA) per la Regione. In tabella II è inoltre riportato l'ICA nelle differenti tipologie ambientali esplorate, mentre in tabella III è indicato l'ICA per le diverse aree subregionali indagate.

Il barbastello *Barbastella barbastellus*, specie non ancora rilevata all'interno dei confini amministrativi della Regione Umbria, è stata contattata a circa 3 km dal confine umbro in territorio toscano (Provincia di Arezzo), all'interno di un ambiente agricolo estensivo, continuo tra le Regioni Toscana (Provincia di Arezzo) e Umbria (Provincia di Perugia). Si può pertanto supporre che la specie sia presente in modo continuo in quest'area a cavallo tra le due regioni, in quanto proprio in questo luogo non esistono evidenti barriere naturali quali confini tra le due amministrazioni. Il territorio, caratterizzato da modesti rilievi collinari, possiede un paesaggio formato da un complesso mosaico culturale nel quale sono inseriti ampi lembi di vegetazione forestale (formazioni boschive a *Quercus pubescens* e *Q. petraea*) a cui si sostituisce, nelle stazioni meno esposte, il bosco *Q. cerris*.

Rilevamento tramite punti di ascolto fissi in aree di alimentazione

I dati raccolti nei punti di ascolto (rilevamenti ultrasonici in stazioni fisse) posti in corrispondenza di particolari ambienti di foraggiamento o all'uscita dei rifugi, non sono stati ovviamente considerati nel calcolo degli Indici Chilometrici di Abbondanza (ICA), e sono riportati in un'apposita tabella (tab. IV). Forti concentrazioni si sono registrate in corrispondenza dei bacini lacustri, zone umide, nonché lungo il corso del Fiume Tevere, presso Città di Castello.

LAGO DI CORBARA. Lungo la sponda nord-occidentale del bacino artificiale di Corbara si ha una forte concentrazione di individui appartenenti alle specie vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii* e miniottero *Miniopterus schreibersi*. Tali individui sono probabilmente gli stessi che sono stati rilevati nell'imponente colonia plurispecifica che trova rifugio nei Pozzi della Piana nel Comune di Titignano, il cui ingresso si trova all'interno del bosco termofilo di rovere-lla sul versante che si affaccia sul lago, e da cui dista in linea d'aria alcune centinaia di metri. Sempre lungo questa sponda sono stati rilevati anche individui appartenenti alla specie vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*, specie ritrovata all'interno di un rudere di una casa poderale, ora adibita a stalla, ubicata sul margine della Piana di Titignano (cfr. Esplorazione dei rifugi). Per converso lungo la riva non è stato rilevato alcun rinolofo euriale *Rhinolophus euryale* (specie che trova rifugio ai Pozzi insieme al vespertilio di Capaccini). Inoltre, sulla sponda sud-orientale del lago di Corbara sono stati rilevati in alimentazione il vespertilio di Daubenton *Myotis daubentoni* e il vespertilio smarginato, unitamente al pipistrello di Savi *Hypsugo savii*.

LAGO TRASIMENO. Le sponde del lago Trasimeno ospitano in genere una ricca e abbondante entomofauna, la quale rappresenta un'allettante fonte di cibo per le diverse specie di chiroteri. Sono stati eseguiti due punti di ascolto: uno in corrispondenza di un piccolo nucleo abitato, in prossimità di un attracco per imbarcazioni, non lontano dalla vegetazione elofitica e acquatica; il secondo è stato fatto sul lungolago di Castiglione, piccola cittadina a carattere turistico, dove le sponde si presentano invece largamente cementificate. Nel primo caso, ove le sponde presentano un buono stato di conservazione, si è registrata una elevatissima quantità di insetti, a cui a fatto riscontro una chiroterofauna qualitativamente e quantitativamente più ricca (vespertilio di Capaccini, vespertilio di Daubenton, nottola di Leisler *Nyctalus leisleri*, serotino comune *Eptesicus serotinus* e pipistrello di Savi); nel secondo caso invece (entomofauna scarsa) si sono registrate le tipiche specie di pipistrelli, vale a dire pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* e pipistrello di Savi.

ALVIANO. Sono stati effettuati due rilevamenti puntiformi in due differenti ambienti appartenenti alla zona umida del lago di Alviano. Un primo rilievo è stato eseguito presso alcuni campi incolti contornati da filari e canneto, mentre un secondo è stato eseguito su una piccola area a carici con al centro acqua stagnante. Nel primo caso non si sono rilevate specie di particolare pregio (soltanto pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhli*, pipistrello nano, pipistrello di Savi), mentre nel secondo sono stati rinvenuti diversi individui di vespertilio smarginato, oltre al serotino comune e al pipistrello nano.

BAGNO MINERALE DI PARRANO. Il rilevamento puntiforme eseguito presso la piccola area umida del bagno minerale di Parrano, ubicato allo sbocco della forra che ospita le "Tane del Diavolo", ha evidenziato la presenza di vespertilio smarginato e di pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*. Quest'ultima specie è, tra quelle appartenenti al genere *Pipistrellus*, la meno sinantropica e quella a vocazione prevalentemente forestale (FORNASARI *et al.*, 1997); essa trova in questo luogo caratterizzato da estese formazioni mature di querce l'ambiente ideale ove collocare i propri rifugi. Nel corso del punto di ascolto non è stato invece rilevato alcun individuo di rinolofo euriale, rinvenuto nel corso dell'esplorazione della vicina Grotta del Faggio.

PALUDE DI COLFIORITO. Il punto di ascolto effettuato alla Palude di Colfiorito ha evidenziato l'elevato valore naturalistico dell'area. È stata infatti accertata la presenza di ben otto specie che uti-

lizzano la zona umida come ambiente di caccia: vespertilio di Daubenton, vespertilio smarginato, vespertilio di Blyth *Myotis blythi*, miniottero, serotino comune, pipistrello di Savi, pipistrello albolimbato e pipistrello nano. Manca, tra le specie di vespertili tipicamente acquatici, il vespertilio di Capaccini: ciò è probabilmente da imputarsi alla quota eccessivamente elevata dell'altipiano (750 m s.l.m.) che non risponde alle esigenze piuttosto termofile della specie (FORNASARI *et al.*, 1997).

CITTÀ DI CASTELLO - FIUME TEVERE. È stato eseguito un punto di ascolto lungo le sponde del Tevere all'interno del centro urbano di Città di Castello: è risultato che l'entomofauna, concentrata lungo le sponde, per alcuni tratti ancora non completamente compromesse dalla cementificazione, rappresenta una ricca fonte alimentare non solo per i tipici pipistrelli (è infatti stata registrata la presenza di pipistrello albolimbato, pipistrello nano e pipistrello di Savi) ma anche per alcune specie più selettive, come il vespertilio di Daubenton.

Esplorazione dei rifugi

Grazie alle informazioni raccolte sul luogo si sono potute esplorare sei rifugi. In tabella V si riporta il numero di individui catturati e la stima delle popolazioni rilevate.

GROTTA DI MONTE CUCCO (PARCO REGIONALE DI MONTE CUCCO). Attraverso il rilevamento ultrasonico si è registrata la presenza di almeno tre specie di chiroteri: molosso del Cestoni *Tadarida teniotis*, vespertilio smarginato e rinolofo euriale. La grotta ospita importanti popolazioni, tanto da meritare un accurato censimento delle diverse specie, al fine di poter adottare corrette misure di salvaguardia oltre che valorizzare l'importanza naturalistica e conservazionistica di questo sito. La presenza del miniottero è stata accertata negli ambienti di foraggiamento prossimi all'uscita della grotta (pascoli sommitali). Quest'ultima specie è stata peraltro rinvenuta all'uscita della Bocca Nera il cui imbocco si colloca a una quota inferiore (1050 m s.l.m.), nella Valle del Rio Freddo.

Dopo il tramonto, al momento dell'uscita dei chiroteri dal loro rifugio, sono state effettuate alcune catture (si è avuta la conferma della presenza di vespertilio smarginato, come rilevato tramite *bat-detector*). Sono stati catturati 4 individui, misurati e inanellati (tab. VI).

BOCCA NERA (PARCO REGIONALE DI MONTE CUCCO). Possiede una colonia mista formata da almeno due specie di chiroteri: l'analisi ultrasonica delle emissioni degli individui in uscita ha infatti consentito di accertare la presenza del rinolofo euriale e del miniottero. Anche in questo caso le consistenze appaiono essere notevoli.

GROTTA BELLA (SANTA RESTITUTA - MONTI MARTANI OCCIDENTALI). Nell'ampia camera a duomo che si apre subito all'ingresso della grotta sono stati rinvenuti cinque esemplari di vespertilio smarginato, all'interno di strette spaccature della volta. Sono stati catturati un maschio e una femmina, misurati e inanellati (tab. VI).

GROTTA DEL FAGGIO (TANE DEL DIAVOLO DI PARRANO - TR). Ospita una consistente colonia di rinolofo euriale; in un ramo secondario è stata inoltre rilevata la presenza di un individuo di rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*. Si è effettuata la cattura di un individuo di rinolofo euriale di cui sono state prese le misure biometriche e al quale è stato apposto l'anello numerato (tab. VI).

POZZI DELLA PIANA (TITIGNANO - PG). Si tratta di una grotta di notevole pregio: essa ospita infatti una colonia mista estremamente importante, formata da consistenti popolazioni di vespertilio di Capaccini, rinolofo euriale e miniottero. La morfologia della grotta e la sua particolare ubicazione la rendono particolarmente favorevole per differenti specie di chiroterteri troglodili a differente nicchia trofica (v. FORNASARI *et al.*, 1997). I rinolofi trovano un rifugio favorevole la cui uscita si trova all'interno delle formazioni forestali utilizzati come ambiente di alimentazione; i miniotteri possono invece alimentarsi invariabilmente sulle formazioni prative e sui campi coltivati della Piana di Titignano, così come sullo specchio d'acqua del vicino lago di Corbara. Lo specchio d'acqua rappresenta invece l'ambiente di caccia elettivo per il vespertilio di Capaccini.

Le catture effettuate (tab. VI) hanno messo in luce come il popolamento di vespertilio di Capaccini sia composto da femmine e maschi adulti, oltre che da giovani i quali hanno da poco raggiunto l'emancipazione. La grotta ospita così verosimilmente sia la colonia riproduttiva che i gruppi di maschi adulti; pertanto è probabile che essa rappresenti anche il luogo degli accoppiamenti che avvengono verso la fine dell'estate. Complessivamente sono stati catturati 14 individui di vespertilio di Capaccini (9 maschi e 5 femmine), quattro individui di miniottero (tutti maschi) e cinque individui di rinolofo euriale (3 maschi e 2 femmine).

RUDERE DELLA PIANA DI TITIGNANO (TITIGNANO- PG). In questo rudere sono stati osservati un rinolofo minore e sei individui di vespertilio smarginato. I tre individui di vespertilio smarginato misurati e inanellati sono risultati essere maschi (tab. VI).

DISCUSSIONE

Distribuzione e selettività ambientale

La specie più abbondante e a maggior diffusione risulta essere il pipistrello nano; essa è presente in tutti i tipi di ambiente indagati, e i dati raccolti mostrano chiaramente il suo carattere sinantropico: gli indici di abbondanza (ICA = Indice Chilometrico di Abbondanza [individui/km]) più elevati si hanno infatti per gli ambienti urbani (ICA=2,89) e agricoli (ICA=2,11); la densità risulta invece relativamente bassa negli ambienti dominati da habitat forestali (ICA=0,53).

Per il pipistrello albolimbato, specie abbondante e ad ampia distribuzione, si evidenzia il carattere antropofilo: l'ICA più elevato si riscontra negli ambienti urbani (2,01), tuttavia indici di densità relativa abbastanza elevati si hanno anche per le aree agricole (ICA=1,13). È noto che il pipistrello albolimbato, oltre a utilizzare i rifugi all'interno dei fabbricati, può sfruttare anche le fessure e le cavità degli alberi (FORNASARI *et al.*, 1997), probabilmente frequenti nella locale matrice agricola, di tipo estensivo. Le densità sono invece decisamente basse negli ambienti tipicamente forestali (ICA=0,11); gli ambienti chiusi non rappresentano infatti un ambiente di foraggiamento ideale per la specie (FORNASARI *et al.*, 1997).

Anche il pipistrello di Savi risulta essere specie abbondante, ad ampia distribuzione e poco selettiva. Le maggiori densità si osservano in ambiente agricolo (ICA=1,45). Le elevate densità relative che si registrano anche in ambiente urbano evidenziano il carattere abbastanza sinantropico della specie (ICA=1,29). Basso è l'ICA in ambiente forestale (0,56).

Il pipistrello di Nathusius è una specie a diffusione più rarefatta: l'indice di abbondanza più elevato si ha negli ambienti agricoli (ICA=0,24).

Il serotino comune possiede una distribuzione abbastanza limitata, non si riscontrano differenze significative tra gli ICA nelle diverse tipologie ambientali. L'ICA più elevato si registra per gli ambienti urbani (0,31).

Per quanto concerne le specie rare non è stato possibile applicare test statistici diretti a evidenziare differenze significative tra gli ICA nei diversi ambienti indagati (tab. II). Il rinolofo euriale e il barbastello sono stati rinvenuti soltanto in ambienti forestali, mentre le due specie di *Plecotus* e il vespertilio maggiore sono stati rilevati in ambienti agricoli.

Negli ambienti aperti con matrice agricola estensiva e negli ambienti forestali risultano presenti rispettivamente 11 e 9 specie di chirotteri. Nel primo sono state rinvenute abbondanze relativamente elevate di specie sinantropiche (pipistrello nano e pipistrello albolimbato), mentre nel secondo queste sono sempre risultate significativamente più basse rispetto all'ambiente urbano.

In ambiente urbano sono state rilevate 6 specie. Gli ambiti urbani indagati si riferiscono a nuclei abitati di medie o piccole dimensioni. Anche all'interno di nuclei urbani di dimensioni più estese, la presenza di costruzioni vetuste (antiche mura di fortificazione e vecchi edifici) e la diffusione di elementi marginali di vegetazione arborea e di elementi idrici, fanno dell'ambiente urbano un habitat idoneo alla presenza dei chirotteri, sia per disponibilità di rifugi che come ambienti di caccia. Nel corso dei transetti, lungo i viali alberati presso le mura antiche della Città di Castello è stata infatti rilevata la presenza della nottola di Leisler in fase di alimentazione.

Dal punto di vista della composizione faunistica le diverse aree non sembrano differire in maniera sostanziale (tab. III). In tutte le aree geografiche indagate è stata rilevata la presenza delle specie più comuni (pipistrello nano, pipistrello albolimbato e pipistrello di Savi). All'interno delle stesse aree geografiche le specie più rare possiedono una ripartizione più disomogenea legata alla presenza di particolari habitat: il rinolofo euriale è stato rilevato all'interno di un querceto termofilo ad alcune centinaia di metri dal rifugio (Grotta di Bocca Nera - Parco Regionale di M. Cucco), il vespertilio smarginato in caccia all'interno di una fascia ecotonale tra prateria sommitale e bosco di versante a latifoglie, il miniottero in ambienti aperti e diversificati. L'orecchione meridionale è stato rinvenuto due volte tra Attigliano e Alviano, mentre l'orecchione bruno tre volte tra Orvieto e Corbara; il barbastello è stato contattato presso Mucchia a circa 3 km dal confine umbro-toscano in territorio toscano. I tre contatti di nottola comune si sono avuti uno tra Orvieto e Corbara e due a 4 km circa in direzione E-SE da Todi (Parco Fluviale del Tevere); la nottola di Leisler è stata contattata due volte lungo le mura di Città di Castello, una sul lungolago di Borghetto sul Trasimeno, una nelle vicinanze di Casavecchia presso il confine umbro-toscano.

Dati interessanti sono emersi dall'esplorazione delle zone umide (corsi d'acqua, laghi, zone acquitrinose), tramite i punti di ascolto in stazioni fisse (tab. IV). Questi luoghi risultano importanti quali ambienti di foraggiamento in particolare per alcune specie, più o meno rare legate agli ambienti acquatici (vespertilio di Daubenton, vespertilio di Capaccini, vespertilio smarginato). Qui sono state infatti registrate concentrazioni importanti di queste specie, soprattutto in aree prossime ai rifugi diurni.

Importanza dei popolamenti

Da quanto emerso in questa ricerca, appare evidente che le conoscenze relative alla chirotterofauna umbra rimangono, ancora abbastanza limitate; ad esempio, il vespertilio di Natterer *Myotis nattereri*, specie rara ma ad ampia diffusione, non risulta ancora segnalato per la regione, nonostante FORNASARI *et al.* (1997) lo indichino presente in molte delle regioni circostanti.

Peraltro, da questa stessa ricerca si evince la presenza di importanti colonie di chirotteri appartenenti a specie minacciate a livello continentale (STEBBINGS & GRIFFITH, 1986; FORNASARI *et al.*, 1997). L'importanza della colonia riproduttiva formata da alcune migliaia di

individui di vespertilio di Capaccini (Tab. V) trovata presso i pozzi della Piana (Titignano), di- viene ancora più evidente se raffrontata con i dati numerici esposti da altri autori per l'Italia centrale (CRUCITTI, 1984; CRUCITTI, 1981 e CRUCITTI *et al.*, 1992), dove le consistenze (anche se rilevate in alcuni casi nel periodo letargico) risultano essere dell'ordine di alcune decine o poche centinaia di individui. Sempre in Italia centrale, per quanto concerne il vespertilio smarginato non sono note in letteratura cospicue concentrazioni come quella rilevata alla Grotta di M. Cucco (Tab. V). Tra gli altri siti visitati, le concentrazioni più rilevanti sono quelle rinvenute presso la grotta di Bocca Nera (Parco Regionale di M. Cucco) e alla grotta del Faggio, nel complesso di cavità note come le Tane del Diavolo di Parrano (Tab. V).

Alla luce questi dati appare pertanto necessario uno studio più approfondito della chirotterofauna regionale, nonché la tempestiva definizione di aree "critiche" per le specie minacciate, al fine di attuare programmi di tutela e conservazione. Infatti, come riportato dal C.N.S. (1991): "...alcune decine di anni or sono il numero dei chirotteri nelle viscere del massiccio montuoso del M. Cucco era addirittura superiore a quello attuale. È inoltre accertato come in epoche remote tali cavità ospitassero numerosissime colonie di varie specie di chirotteri, come testimonia la potenza degli strati ossei fossili ritrovati in alcune grotte".

L'importanza di questi siti richiederebbe senz'altro uno studio approfondito, al fine di stabilire le consistenze effettive e per predisporre accurati programmi di monitoraggio. Auspicabile sarebbe altresì la predisposizione di misure di controllo per quanto riguarda gli accessi alle cavità, o per lo meno una regolamentazione delle escursioni speleologiche, in particolare all'interno dei rami più importanti per le colonie di chirotteri. Infatti in quest'area fortemente interessata da fenomeni carsici l'attività speleologica risulta molto diffusa anche perché qui si trovano alcune delle cavità più note e frequentate a livello nazionale (ad es. Grotta di M. Cucco), sin dalla fine del XIX secolo (ARDITO, 1988; C.N.S., 1991).

Infine, la gestione degli habitat di foraggiamento rappresenta l'altro elemento fondamentale per la conservazione dei chirotteri in generale. Tale scopo si potrebbe raggiungere tramite opportune forme di programmazione delle attività di pastorizia e di sfruttamento forestale dei boschi.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori sono grati a tutti coloro che hanno fornito informazioni utili alla ricerca, in particolare al Presidente del Parco Regionale di Monte Cucco Dott. Giombetti, al Sig. Francesco Salvatori del Centro Nazionale di Speleologia di Costacciaro e al Gruppo Speleologico di Todì. Questo lavoro è stato possibile grazie agli insegnamenti e alle motivazioni trasmessici da Lorenzo Fornasari, Bruno Zava e Carlo Violani, maestri e amici con i quali sono maturate le nostre prime e indimenticabili esperienze e con i quali saremo lieti di condividere le prossime. Per la revisione critica siamo estremamente grati ai *referees*, per i preziosi consigli fornitici.

BIBLIOGRAFIA

- AGNELLI P., DONDINI G., VERGARI S. (1999a). *I chirotteri delle Riserve Naturali "Ponte a Buriano-Penna" e "Valle dell'Inferno-Bandella"* (AR). Atti del 1° Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 311-318.
- AGNELLI P., SCARAVELLI D., BERTOZZI M., CRUDELE G. (1999b). *Primi dati sui chirotteri del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 23-31.
- AGNELLI P., DONDINI G., VERGARI S. (1999c). *Atlante dei chirotteri della Toscana: risultati preliminari*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 34-41.
- AHLÉN I. (1980). *Field identification of bats and survey methods based on sound*. *Myotis*, 18-19, 128-136.
- AHLÉN I. (1989). *European Bat Sounds*. Naturskydds föreningen, Stockholm.
- AHLÉN I. (1990). *Identification of bats in flight*. Swedish Society for Conservation of Nature and the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. 48 pp.
- ARDITO F. (1988). *Guida alle grotte e ai canyons d'Italia*. Mursia Editore, Milano.

- BANI L., DE CARLI E., FORNASARI L. (1999). *Indagine sui Chiroterri di un Parco di cintura metropolitana: il Parco Agricolo Sud Milano*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 43-50.
- BARATAUD M. (1996a). *The inaudible world*. Sittelle Publishers, Mens.
- BARATAUD M. (1996b). *Acoustic identification of European Bats*. Sittelle Publishers, Mens. 47 pp.
- BINI G. (1990). *Area naturalistica delle "Tane del diavolo"*. Parrano (TR) - *Principali caratteristiche floro-faunistiche e motivazioni sul valore dell'area*. Relazione non pubblicata depositata presso il Comune di Parrano (TR).
- C.N.S. (1991). *Massiccio del Monte Cucco - Guida naturalistica ed escursionistica*. Centro Nazionale di Speleologia (C.N.S.), Costacciaro (PG).
- CRUCITTI P. (1981). *Studi sull'organizzazione sociale dei Chiroterri. I. Struttura sociale di Myotis capaccinii* (Chiroptera Vespertilionidae). Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 122 (3-4): 236-242.
- CRUCITTI P. (1984). *Studi sull'organizzazione sociale dei Chiroterri. II. Le associazioni interspecifiche*. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 125 (1-2): 101-111.
- CRUCITTI P. (1986). *I pipistrelli del Lazio* Riv. Natura e Montagna, 33 (4): 43-50.
- CRUCITTI P. (1989). *Lista aggiornata dei Chiroterri del Lazio (Chiroptera)*. Riv. Mus. civ. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo, 14: 155-162.
- CRUCITTI P., TRINGALI L. (1985). *Sulla distribuzione di alcuni chiroterri italiani, particolarmente della regione laziale*. Atti Soc. ital. Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 126 (3-4): 257-267.
- CRUCITTI P., CONTESTABILE R. (1987). *Distribuzione dei Chiroterri nella regione laziale (Centro Italia) e lista delle specie dell'area*. Rend. Seminario Fac. Scienze Univ. Cagliari, 57 (2): 167-177.
- CRUCITTI P., MALORI M., ROTELLA G., TRINGALI L., VIRIDIA A. (1988). *Erpetofauna e Teriofuna dell'area sabina meridionale e del territorio cicolano (Lazio, Italia Centrale)*. "NATURA BRESCIANA", Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 25 (1988) 1990: 231-254.
- CRUCITTI P., ANDREINI M., MORELLI R. (1992). *Una comunità troglifila di Chiroterri del Lazio settentrionale (Italia centrale)* (Chiroptera). Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 132: 89-104.
- CRUCITTI P., MALORI M., ROTELLA G. (1999). *Bat research in Latium, Central Italy: topics, history and perspectives*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 51-61.
- DE MARIA G. red. (1992). *Inventario delle zone umide del territorio italiano*. Ministero dell'Ambiente - Servizio Conservazione della Natura. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- DINALE G. (1965). *Studi sui Chiroterri italiani: IV - Osservazioni su Myotis emarginatus (Geoffr.), Myotis capaccinii (Bp.), Nyctalus noctula (Schr.), Plecotus spp. e Barbastella barbastellus (Schr.) in alcune regioni italiane*. Doriana, Genova 4 (156): 1-5.
- FARINA F., GORI E., LAZZARI R., RIVA S., ZAVA B., FORNASARI L. (1999). *Studio di una colonia riproduttiva mista di Myotis capaccinii e Myotis daubentonii sul Lago di Como (Lombardia)*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 197-210.
- FORNASARI L., ZAVA B., CUTRI V., MARTINOLI A., VIOLANI C., BANI L., DE CARLI E. (1995a). *Chiroterrofauna. Indagine sulla presenza di specie e habitat di interesse comunitario nei Parchi Nazionali dell'Italia centrale (Sibillini, Gran Sasso - Monti della Laga, Majella)*. Milano 1995.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVA B., BANI L., DE CARLI E. (1995b). *Indagine sulla Chiroterrofauna forestale di alcuni Parchi regionali dell'Emilia-Romagna (Parco dell'Alto Appennino Reggiano, Parco dell'Alto Appennino Modenese, Parco del Corno alle Scale, Bosco della Mesola, Punte Alberete, Pineta di San Vitale, Pineta di Classe)*. Palermo 1995.
- FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E. (1996). *Studi per il Piano faunistico del Parco Regionale lombardo di Montevecchia e della Valle del Curone*. Relazione non pubblicata depositata presso la sede del Parco.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVA B. (1997). *I Chiroterri italiani*. L'EPOS, Palermo.
- FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E., ZAVA B., UGGERI A., PIANEZZA F. (1999a). *I Chiroterri nel sistema carsico del Monte Campo dei Fiori (Lombardia)*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 83-98.
- FORNASARI L., CANTINI M., CUTRI V., FARINA F., MARTINOLI A., ZAVA B. (1999b). *I Chiroterri dell'Isola d'Elba*. Atti Soc. ital. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 140/1999 (1): 77-87.
- LANZA B. (1959). *CHIROPTERA*. In TOSCHI & LANZA, *La Fauna d'Italia. Mammalia. Generalità. Insettivora, Chiroptera*. Calderini, Bologna: 187-473.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE (1995). *Lista dei siti Bioitaly*. Ministero dell'Ambiente - Servizio Conservazione della Natura.
- RUGGIERI A. (1999). *Chiroterrofauna del Parco Fluviale Regionale del Taro (Emilia-Romagna, Parma)*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 115-122.
- SCARAVELLI D. (1998). *L'Atlante mammiferi della Provincia di Ravenna: primi dati sui Chiroterri*. 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998. Riassunti.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E. (1987). *Die Fledermäuse Europas*. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- SFORZI A. (1999). *Stato delle conoscenze sulla Chiroterrofauna della Provincia di Grosseto*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzaara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 137-145.
- STEBBINGS R.E. (1988). *The Conservation of European Bats*. Christopher Helm, London.
- STEBBINGS R.E., GRIFFITH F. (1986). *Distribution and Status of Bats in Europe*. Institute of Terrestrial Ecology, Natural

- Environment Research Council, Abbots Ripton, UK.
- T.C.I. (1993). *Umbria*. Touring Club Italiano. Touring Editore srl, Milano.
- TOFFOLI R. (1999). *I Chiroterri del Parco Naturale Alpi Marittime*. Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell' Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 147-153.
- VERNIER E. (1978). *I chiroterri del vicentino*. Stalattite, Boll. Gr. Grotte Schio CAI (Schio), 11:47-48
- VERNIER E. (1984). *Osservazioni intorno alla distribuzione dei Pipistrelli in Umbria, in base a recenti dati e a nuove raccolte*. Atti 3° Conv. Triveneto di Speleologia, Vicenza, pp. 52-55.
- VERNIER E. (1987). *Manuale pratico dei Chiroterri italiani*. Unione Speleologica Pordenonese - CAI e Assessorato all'ecologia - Provincia di Pordenone.
- VERNIER E. (1994). *Nuove acquisizioni alla fauna di Pipistrelli (Mammalia: Chiroptera) della Regione Umbria. (Italia Centrale)*. 1° Congresso italiano di Teriologia, Pisa (27-29 ottobre 1994). Riassunti, p. 171.
- VIOLANI C., ZAVA B., (1992). *Metodiche di censimento della chiroterrofauna italiana*. Atti II Seminario italiano censimenti faunistici dei Vertebrati, Brescia, 6-9 aprile 1989. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVI (1991): 641-645.
- VITTORI V. (1981). *Contributo alla conoscenza delle popolazioni di Chiroterri nelle grotte dell'Umbria e dintorni*. Speleologia Umbra 2-3: 30-33.
- ZAVA B., VIOLANI C. (1992). *Nuovi dati sulla Chiroterrofauna italiana*. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 10(2): 261-264.
- ZAVA B., VIOLANI C. (1995). *Osservazioni sui Chiroterri del Parco Nazionale d'Abruzzo*. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 13(1): 265-282.

Indirizzi degli Autori:

- LUCIANO BANI e ELISABETTA DE CARLI, Dip. di Scienze dell' Ambiente e del Territorio (DISAT) - Università degli Studi di Milano Bicocca, P.za della Scienza 1 - 20126 Milano.
- FELICE FARINA, Museo Civico Ornitologico di Scienze Naturali, via Venini, 6 - 22050 Varenna (Lecco).
- COSTANZA GIARDINO, via Matteotti, 45 - 20020 Arese (Milano).

Tab. I - Chiroterofauna umbra

Specie	Precedenti ricerche*	Presente ricerca	Status in Italia**	All. II Dir. 92/43 CEE
Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	●		E	★
Rinolofo minore <i>Rhinolophus hipposideros</i>	●	■	E	★
Rinolofo euriale <i>Rhinolophus euryale</i>	●	■	E	★
Vespertilio mustacchino <i>Myotis mystacinus</i>	●		V	
Vespertilio smarginato <i>Myotis emarginatus</i>		■	V	★
Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>		■	V	★
Vespertilio di Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>		■	V	
Vespertilio di Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	●		R	★
Vespertilio maggiore <i>Myotis myotis</i>	●	■	V	★
Vespertilio di Blyth <i>Myotis blythii</i>	●	■	V	★
Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	●	■	n.m.	
Pipistrello di Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	●	■	ind.	
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhli</i>	●	■	n.m.	
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	●	■	n.m.	
Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i>	●	■	V	
Nottola comune <i>Nyctalus noctula</i>		■	V	
Nottola di Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>		■	ind.	
Miniottero <i>Miniopterus schreibersi</i>	●	■	V/E	★
Orecchione bruno <i>Plecotus auritus</i>	●	■	V	
Orecchione meridionale <i>Plecotus austriacus</i>	●	■	V	
Barbastello <i>Barbastella barbastellus</i>		■***	E	★
Molosso del Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	●	■	V	

(E = specie minacciata di estinzione; V = vulnerabile; R = rara; ind. = indeterminata; n.m. = non minacciata, secondo FORNASARI *et al.*, 1995a).

* VITTORI, 1981; VERNIER, 1984, 1987, 1994; FORNASARI *et al.*, 1995a; FORNASARI *et al.*, 1997.

** FORNASARI *et al.*, 1995a.

*** Rilevato a circa 3 km dal confine umbro (vedi testo per ulteriori informazioni).

Tab. II - Suddivisione dell'ICA e degli individui osservati durante i rilevamenti con *Bat-detector* nei diversi habitat indagati. Sono indicati il numero di chilometri percorsi in ogni tipologia di habitat e il numero di individui atteso (tra parentesi), rispetto al totale per specie, secondo l'ipotesi di una loro distribuzione ambientale casuale. È dato il valore del test del χ^2 per le preferenze ambientali

Specie	Regione 93,3 km		Habitat forestali 36,0 km		Habitat agricoli 37,9 km		Habitat urbani 19,4 km		χ^2
	ICA	individui	ICA	individui	ICA	individui	ICA	individui	
Rinolofo euriale	0,01	1	0,03	1 (0,4)	-	-(0,4)	-	-(0,2)	-
Vespertilio smarginato	0,03	3	0,03	1 (1,2)	0,05	2 (1,2)	-	-(0,6)	-
Vespertilio maggiore	0,01	1	-	-(0,4)	0,03	1 (0,4)	-	-(0,2)	-
Pipistrello nano	1,66	155	0,53	19 (59,8)	2,11	80 (63,0)	2,89	56 (32,2)	49,99**
Pipistrello di Nathusius	0,13	12	0,06	2 (4,6)	0,24	9 (4,9)	0,05	1 (2,5)	5,88 q.s.
Pipistrello albolimbato	0,92	86	0,11	4 (33,2)	1,13	43 (34,9)	2,01	39 (17,9)	52,47**
Pipistrello di Savi	1,07	100	0,56	20 (38,6)	1,45	55 (40,6)	1,29	25 (20,8)	14,89**
Serotino comune	0,17	16	0,17	6 (6,2)	0,11	4 (6,5)	0,31	6 (3,3)	3,14 n.s.
Nottola comune	0,03	3	-	-(1,2)	0,08	3 (1,2)	-	-(0,6)	-
Nottola di Leisler	0,03	3	0,03	1 (1,2)	-	-(1,2)	0,10	2 (0,6)	-
Miniottero	0,06	6	0,06	2 (2,3)	0,11	4 (2,4)	-	-(1,3)	-
Orecchione bruno	0,03	3	-	-(1,2)	0,08	3 (1,2)	-	-(0,6)	-
Orecchione meridionale	0,02	2	-	-(0,8)	0,05	2 (0,8)	-	-(0,4)	-
Barbastello	0,01	1	0,03	1 (0,4)	-	-(0,4)	-	-(0,2)	-

(** equivale a $P < 0,01$; q.s. = differenza quasi significativa; n.s. = differenza non significativa)

Tab. III - Numero di individui per specie e Indice Chilometrico di Abbondanza (ICA) nelle diverse aree subregionali ottenuto dal rilevamento secondo transetto lineare.

Specie	Regione 93,3 km		ICA Alta Valle del Tevere (9,4 km)	ICA Media Valle del Tevere (14,0 km)	ICA Lago Trasimeno (18,2 km)	ICA Lago di Corbara (28,7 km)	ICA Parco Reg. M. Cucco (23,0 km)
	ICA	individui					
Rinolofo euriale	0,01	1	-	-	-	-	0,04
Vespertilio smarginato	0,03	3	-	-	-	-	0,13
Vespertilio maggiore	0,01	1	-	-	-	0,03	-
Pipistrello nano	1,66	155	0,32	2,36	1,59	1,74	1,74
Pipistrello di Nathusius	0,13	12	-	0,14	-	0,21	0,17
Pipistrello albolimbato	0,92	86	0,74	1,86	0,82	0,94	0,48
Pipistrello di Savi	1,07	100	0,96	1,79	0,49	1,57	0,52
Serotino comune	0,17	16	0,11	0,14	0,16	0,24	0,13
Nottola comune	0,03	3	-	-	-	0,10	-
Nottola di Leisler	0,03	3	0,21	-	0,05	-	-
Miniottero	0,06	6	-	0,07	-	0,14	0,04
Orecchione bruno	0,03	3	-	0,21	-	-	-
Orecchione meridionale	0,02	2	-	-	-	0,07	-
Barbastello	0,01	1	-	-	0,05	-	-

Tab. IV - Punti di ascolto effettuati nelle aree di foraggiamento (zone umide).

Specie	Individui	A	B	C	D	E	F	G	H
Vespertilio smarginato	9	–	–	–	1	2	1	4	1
Vespertilio di Capaccini	23	–	4	–	19	–	–	–	–
Vespertilio di Daubenton	15	4	2	–	–	6	–	–	3
Vespertilio di Blyth	1	–	–	–	–	–	–	–	1
Pipistrello nano	14	2	–	3	–	–	–	2	7
Pipistrello di Nathusius	2	–	–	–	–	–	2	–	–
Pipistrello albolimbato	7	2	–	–	1	–	–	3	1
Pipistrello di Savi	13	1	3	1	1	2	–	3	2
Serotino comune	3	–	1	–	–	–	–	1	1
Nottola di Leisler	1	–	1	–	–	–	–	–	–
Miniottero	11	–	–	–	6	–	–	–	5

A: Città di Castello; **B:** Borghetto sul Trasimeno; **C:** Castiglione al Lago; **D:** Lago di Corbara, sponda N-O; **E:** Lago di Corbara, sponda S-E; **F:** Parrano; **G:** Alviano; **H:** Colfiorito.

Tab. V - Punti di ascolto effettuati all'uscita dei rifugi (in grassetto gli individui censiti; in corsivo la consistenza stimata all'uscita delle cavità; tra parentesi il numero di individui catturati).

Specie	A	B	C	D	E	F
Rinolofo minore	1	–	–	–	–	1
Rinolofo euriale	–	<i>1000 (5)</i>	<i>1000</i>	<i>500</i>	–	circa 300 (1)
Vespertilio smarginato	6 (3)	–	<i>5000 (4)</i>	<i>2000</i>	5 (2)	–
Vespertilio di Capaccini	–	<i>5000 (14)</i>	–	–	–	–
Miniottero	–	<i>3000 (4)</i>	<i>500</i>	–	–	–
Molosso del Cestoni	–	–	<i>30</i>	–	–	–

A: Piana di Titignano; **B:** Pozzi della Piana; **C:** Grotta di M.te Cucco; **D:** Bocca Nera (M.te Cucco); **E:** Grotta Bella (Santa Restituta); **F:** Grotta del Faggio (Tane del Diavolo).

Tab. VI - Misure biometriche degli individui catturati ai rifugi (salvo diversa indicazione, tutti gli individui sono stati catturati in grotta o all'uscita dai rifugi).

Specie	Anello Univ. Pavia	Località	Sesso	Avambraccio (mm)	Peso (g)	Note
Rinolofo euriale	T730	G. del Faggio	M	46.4	12.0	
	T708	Pozzi della Piana	F	47.9	11.5	
	T731	Pozzi della Piana	F	47.2	11.0	
	T750	Pozzi della Piana	M	46.8	10.3	
	T712	Pozzi della Piana	M	47.5	10.8	
	T713	Pozzi della Piana	M	48.0	11.5	
Vespertilio smarginato	T735	G. di Monte Cucco	M	37.8	7.4	orecchio con 6 pliche
	T736	G. di Monte Cucco	M	37.4	7.5	orecchio con 7 pliche
	T737	G. di Monte Cucco	M	36.6	7.5	orecchio con 7 pliche
	T729	G. di Monte Cucco	M	35.8	-	
	T733	G. Bella	M	37.8	7.5	orecchio con 6 pliche
	T734	G. Bella	F	39.3	7.8	orecchio con 6 pliche
	T707	Piana di Titignano	M	39.1	8.3	all'interno di un rudere
	T738	Piana di Titignano	M	38.9	7.8	all'interno di un rudere
Vespertilio di Capaccini	T732	Piana di Titignano	M	37.9	7.6	all'interno di un rudere
	T709	Pozzi della Piana	F	40.5	9.0	
	T710	Pozzi della Piana	M	40.2	7.7	
	T711	Pozzi della Piana	M	40.4	7.5	
	T714	Pozzi della Piana	M	38.8	6.7	
	T717	Pozzi della Piana	F	40.2	9.4	
	T720	Pozzi della Piana	F	40.6	9.4	
	T721	Pozzi della Piana	M	39.9	8.6	
	T722	Pozzi della Piana	M	41.8	11.2	
	T723	Pozzi della Piana	M	41.3	8.8	
	T724	Pozzi della Piana	F	41.7	9.4	
	T725	Pozzi della Piana	M	40.6	8.3	
	T726	Pozzi della Piana	M	40.0	8.2	
	T727	Pozzi della Piana	M	39.8	8.4	
	T728	Pozzi della Piana	F	40.9	9.0	
Minitottero	T715	Pozzi della Piana	M	45.6	12.0	
	T716	Pozzi della Piana	M	45.6	12.8	
	T718	Pozzi della Piana	M	46.2	12.2	
	T719	Pozzi della Piana	M	44.9	11.8	