

## Un'immagine di creature invisibili

### L'uso di fotocamere automatiche per lo studio e la conservazione di mammiferi elusivi

FRANCESCO ROVERO  
Museo Tridentino di Scienze Naturali



Fig. 1 – Ampiamente al di sotto del minimo di messa a fuoco della fotocamera, un grosso naso felino indaga la sua superficie... (foto: F. Rovero).

#### Monitorare i fantasmi...

La lince eurasiatica (*Lynx lynx*) andò estinta in Trentino come in gran parte dall'arco alpino tra la fine dell'800 e i primi del '900; alcuni individui riapparvero misteriosamente nelle foreste della catena dei Lagorai all'inizio degli anni '80 dello scorso secolo. Ma intorno alla metà degli anni '90 la lince sparì di nuovo. Quando esattamente? E quanti animali erano

davvero "riapparsi"? Quello che sappiamo è stato derivato da pochissime prove certe, tipicamente - ahimè - cadaveri di linci abbattute a fucilate, come quella che nel 1981 segnò il ritorno stesso della specie. E da una serie di indizi indiretti rilevati dai ricercatori durante giorni e giorni di ricognizioni, quali tracce, resti di prede, scortecciamenti sugli alberi, feci.



Fig. 2 – Il “proprietario” del naso, una femmina di leopardo (*Panthera pardus*) ritratta nella sua interezza; Felide elusivo e solitario, il leopardo è una classica specie per la quale il rilevamento con fototrappole può fornire dei veritieri quadri di presenza (foto: F. Rovero).

Perché monitorare mammiferi così elusivi e rari, spesso notturni, quasi invisibili, come sono tipicamente i felini, è impresa tutt'altro che facile. Eppure nell'ambito della conservazione della natura il monitoraggio nel tempo e nello spazio di specie come la lince ha un ruolo fondamentale perché si tratta spesso di specie indicatrici della salute dell'intero ecosistema in cui vivono. Lo studio di popolazioni naturali è infatti considerato una strategia di intervento pratica ed essenziale ancor più in tempi di progressiva attenzione e preoccupazione per le sorti globali della biodiversità.

### **Trappole... di informazioni!**

In questo contesto viene validamente in aiuto la tecnica del “foto-trappolaggio”, ossia dell'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore ad infrarosso termico o da un *laser* (esattamente come i sensori dei cancelli automatici o degli allarmi), che permettono, opportunamente

impiegate in numero e dislocazione, di ottenere autoscatti (inconsapevoli) di chi si trovi a passare in fronte alla fotocamera. Queste trappole “catturano” mammiferi delle dimensioni più svariate, da quelle di un piccolo carnivoro, fino a quelle di un elefante, se allarghiamo gli orizzonti geografici dell'ipotetica area di ricerca. Inutile dire che una fotografia corredata di data e ora dello scatto è un dato importantissimo di presenza di una specie, e infatti, nell'approccio standard utilizzato correntemente per monitorare grandi mammiferi (come la lince, appunto, ma anche l'orso e il lupo) solo le fotografie e gli animali rinvenuti morti sono dati di prima qualità mentre tutte le altre informazioni, inclusi avvistamenti (che non possono essere provati) sono classificati di attendibilità inferiore. Per tornare all'esempio della lince, e dare un'idea della difficoltà di monitorare specie come questa, basti dire che disponiamo dal 1995 al 2003 di solamente 2 prove certe di presenza nelle Alpi Italiane mentre sono stati accumulati circa 500 segni indiretti di presenza.

Sono appena 10 anni che il foto-trappolaggio è impiegato sempre più comunemente in programmi di monitoraggio faunistico ai quattro angoli del pianeta. Eppure la sua scoperta e impiego è antico quasi quanto la fotografia stessa. Dobbiamo infatti scavalcare a ritroso tutto il secolo scorso e approdare nel 1888 per incontrare un certo Sir George Shiras III, fotografo appassionato naturalista, che nello stato del Michigan iniziava ad usare ingombranti fotocamere montate su enormi treppiedi e rumorosi flash "a polvere" per immortalare col favore delle tenebre la locale fauna. Fauna che a quel tempo era normalmente fotografata solo dai

cacciatori in forma deceduta di trofeo appeso da qualche parte in bella mostra. Shiras con le sue foto notturne vinse numerosi premi e riempì le pagine di diversi numeri del *National Geographic*, soprattutto quando mise appunto una tecnica per cui invece di passare ore e ore in appostamento al freddo poteva scattare la foto a distanza e dentro un riparo usando un cavetto collegato all'otturatore. E ancora l'audace Shiras riuscì a fare in modo che il cervo, la lince, il castoreo o il procione di turno si autofotografassero inciampando sul cavetto tirato attraverso il sentiero. Era così nata, 120 anni fa, la tecnica del foto-trappolaggio.

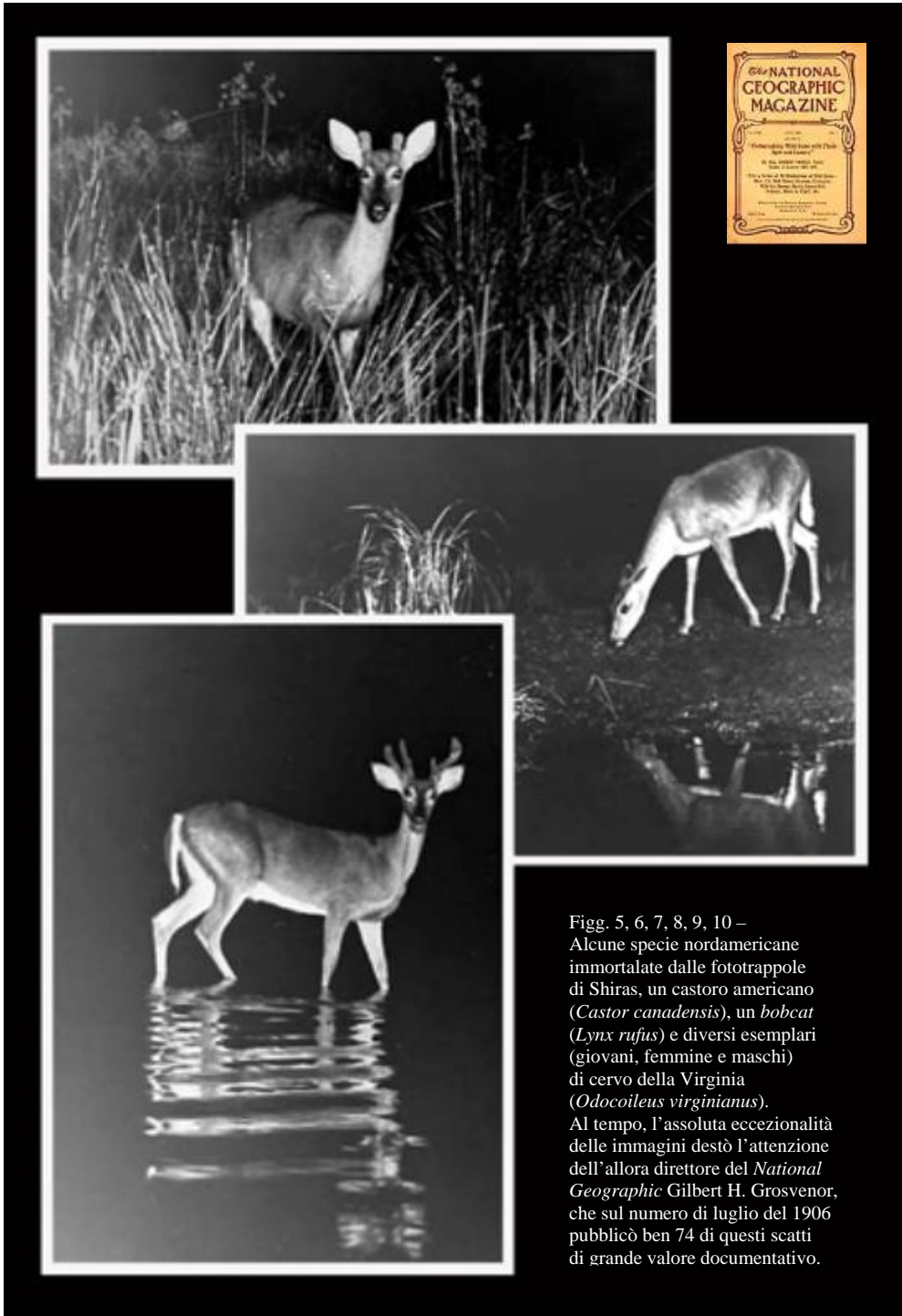
Fig. 3 - Un'immagine sfocata del pioniere del fototrappolaggio George Shiras III all'opera, con l'ingombrante attrezzatura montata su un'imbarcazione (tratto da: [www.nationalgeographic.com/corner/collectible](http://www.nationalgeographic.com/corner/collectible)).



Fig. 4 - In una delle prime immagini di Shiras un procione (*Procyon lotor*) determina lo scatto fotografico agendo su un cavo che aziona la macchina fotografica (tratto da: [www.nationalgeographic.com/corner/collectible](http://www.nationalgeographic.com/corner/collectible)).







Figg. 5, 6, 7, 8, 9, 10 –  
 Alcune specie nordamericane  
 immortalate dalle fototrappole  
 di Shiras, un castoro americano  
 (*Castor canadensis*), un bobcat  
 (*Lynx rufus*) e diversi esemplari  
 (giovani, femmine e maschi)  
 di cervo della Virginia  
 (*Odocoileus virginianus*).

Al tempo, l'assoluta eccezionalità  
 delle immagini destò l'attenzione  
 dell'allora direttore del *National  
 Geographic* Gilbert H. Grosvenor,  
 che sul numero di luglio del 1906  
 pubblicò ben 74 di questi scatti  
 di grande valore documentativo.

Chi proseguì sulle orme di Shiras riuscì letteralmente a far vedere al mondo animali mai visti: il primo fu Frank Chapman, un ricercatore del Museo di Storia Naturale di New York, che sul finire degli anni '20 del secolo scorso usò le foto-trappole nelle foreste pluviali dell'America centrale e catturò sulla pellicola, dopo mesi di tentativi e fallimenti, animali come il puma (*Puma concolor*) e l'ocelot (*Felis pardalis*). Chapman aveva intuito dalle tracce di questi animali che si trattava di due felini ma non aveva idea di quali fossero. Dalle foto ottenute egli osservò che alcuni animali potevano essere anche riconosciuti individualmente dai disegni della pelliccia, e poteva quindi "seguirne" i movimenti a distanza di tempo. Grazie alla ampia diffusione di queste foto sul *National Geographic*, crebbe così negli Stati Uniti un interesse nuovo per la fauna selvatica che andava ben oltre quello tradizionale che era principalmente legato alla caccia.

### **Un metodo d'indagine dalle grandi potenzialità**

I costi elevati e il complicato apparato fotografico preclusero, tuttavia, la rapida diffusione di questa nuova tecnica, e sono occorsi almeno tre diversi avanzamenti e molte decadi prima che il foto-trappolaggio sia

diventato una tecnica di *routine*. In primo luogo, la fotografia è oggi molto più semplice di un tempo: le moderne foto-trappole impiegano compatte fotocamere autofocus da 35mm e al posto del cavetto di Shiras sono collegate ad un sensore che si attiva quando l'animale interrompe un raggio laser (sensori attivi) oppure quando il calore e movimento che l'animale genera sono registrati da un sensore ad infrarosso (sensori passivi). In secondo luogo, il foto-trappolaggio è diventato, per ora soprattutto negli Stati Uniti, un *hobby* del fine settimana di molti appassionati di fauna, spesso cacciatori, che vogliono "vedere" chi abita le foreste dietro casa. Di conseguenza, la produzione e gamma di questi strumenti è oggi molto vasta e il costo relativamente basso. Il terzo determinante progresso si è avuto quando i ricercatori hanno realizzato che il foto-trappolaggio opportunamente adoperato avrebbe permesso di derivare informazioni importanti su specie elusive e ancor più importante, quando è stato intuito che semplici tecniche analitiche per stimare l'abbondanza di popolazioni naturali possono essere applicate a partire dai dati derivati dal foto-trappolaggio. In altre parole, è stato fatto tesoro dell'intuizione di Chapman che per alcune specie, come i felini, gli individui possono essere riconosciuti, e con modelli statistici detti di "cattura e ricattura" è possibile stimare la consistenza di una popolazione a partire da una manciata di fotografie.



Fig. 11 – I felini con manto striato o maculato e conseguente variabilità da esemplare ad esemplare nel *pattern* di strie o macchie si prestano al riconoscimento individuale mediante le fototrappole; anche solo a colpo d'occhio questo maschio di leopardo (*Panthera pardus*) è distinguibile dalla femmina dell'altra immagine (foto: F. Rovero).

Arriviamo allora ai nostri giorni, e più precisamente al 1998, quando due ricercatori impegnati in un programma di monitoraggio della tigre in India (*Panthera tigris*) pubblicarono su *Ecology* un articolo che rivelava la consistenza della popolazione di tigri presente nell'area di studio a partire da una serie di fotografie. Un risultato importante se pensiamo al ruolo della tigre da super-predatore e al suo valore carismatico che amplifica le potenzialità di proteggere l'ecosistema in cui la tigre vive. La rigorosità scientifica dello studio convinse anche i più scettici. I ricercatori avevano sistemato una decina di coppie di foto-trappole in punti strategici, lungo sentieri che presumevano essere frequentati dalle tigri per via delle tracce rinvenute sul terreno. In due mesi di campionamento ottennero, nelle quattro diverse

aree di studio, dalle 20 alle 60 fotografie di tigri, e da queste poterono riconoscere il numero di individui diversi dalle caratteristiche striature sul manto degli animali che variano da individuo ad individuo. Ogni tigre, di cui i ricercatori ottennero una sorta di carta d'identità con il "ritratto" di entrambi i lati dell'animale, poteva così essere seguita fino a ricostruire una storia di catture nel tempo che permise con appositi modelli statistici di derivare una stima del numero totale di tigri presenti nell'area. Dividendo tale stima per l'area coperta dalle foto-trappole gli autori dello studio ottennero la densità della popolazione, ovvero il numero di individui per km<sup>2</sup>. La ripetizione di tale studio a distanza di tempo ha permesso infine di studiare l'andamento della popolazione realizzando così un efficace e preciso sistema di monitoraggio.

Figg. 12, 13, 14 –  
Le varie fasi di installazione  
di una fototrappola in natura:  
è evidente la necessità  
di proteggere la strumentazione  
dagli agenti atmosferici,  
come pure l'esigenza di eliminare  
eventuali ostacoli visivi  
tra la camera e l'are di scatto  
(foto: M. Menegon e F. Rovero).





Fig. 15 – Ancora un attimo di messa a punto, prima di iniziare l'attesa...  
(foto: M. Menegon).

Quali allora, nel concreto, le fasi principali di uno studio che impiega il foto-trappolaggio? La raccolta dati possibile è abbastanza rigidamente determinata dal numero di fotocamere di cui disponiamo. Solo 2-3 macchine possono bastare per una generale ricognizione faunistica di un'area, mentre almeno 10 macchine sono necessarie per uno studio mirato su un gruppo di specie o singola specie. Passo successivo è posizionare le macchine fotografiche: è questa la fase più critica, quella che in fondo determina se l'animale verrà immortalato o no, e nella giusta posizione rispetto alla macchina, ben entro il campo di illuminazione del flash ma non troppo

vicino per la messa a fuoco, ecc. ecc. E' importante studiare la zona per tracce di passaggio e sentieri normalmente usati dagli animali, e una volta scelta un punto adatto dobbiamo verificare che ci sia lo spazio giusto di azione della macchina. Tesa la trappola (leggi: fissata solidamente la macchina fotografica ad un albero, caricate le batterie, la pellicola, messa sul posto di eventuali esche per attirare l'animale), la "caccia" può iniziare: non rimane che aspettare pazientemente e controllare le macchine ad intervalli regolari. Inutile dire che la fase più eccitante è quando finalmente abbiamo sotto gli occhi le agognate fotografie...



Figg. 16, 17 – Uno stesso frequentatore dell'area, il ratele o tasso del miele (*Mellivora capensis*), da due differenti prospettive, una più ardita, l'altra più usuale (foto: F. Rovero).



Se lo studio descritto sulla tigre segna l'attuale frontiera della tecnica, l'impiego più comune delle foto è quello di accertare la presenza o assenza di determinate specie. In Italia alcuni ricercatori hanno ad esempio usato con successo questa tecnica per rilevare specie rare come il lupo. La linca, per tornare ad una specie-simbolo, è in Svizzera attualmente monitorata con ampio uso del foto-trappolaggio. Chi scrive impiega correntemente questa tecnica nell'ambito del programma di ricerca e conservazione ambientale che il Museo Tridentino di Scienze Naturali svolge in Tanzania da alcuni anni. La ricerca è focalizzata in aree montane coperte da foreste pluviali riconosciute come uno degli *hotspot* globali, punti caldi, di biodiversità. All'inizio della ricerca, nel 2002, con i collaboratori abbiamo piazzato alcune foto-trappole semplicemente con lo scopo di vedere chi c'era. In poche settimane di operatività delle macchine abbiamo "catturato" 15 specie di mammiferi, dalle piccole manguste agli ingombranti elefanti.

La lista ha incluso una rara antilope di foresta che non era mai stata fotografata in natura, il cefalofo di Abbott (l'*Abbott's duiker* degli anglosassoni, *Cephalophus spadix*) appartenente ad un gruppo di poco conosciuti ungulati di foresta presenti esclusivamente in Africa. Come se questa prima foto non bastasse, l'antilope è stata fotografata nell'atto di ingoiare una grossa rana! Regalandoci così un'inaspettata quanto curiosa informazione sulla dieta di questa specie che non è, evidentemente, strettamente erbivora come verrebbe da credere...

La foto, riportata su riviste scientifiche e di divulgazione internazionali, ha girato le caselle *e-mail* di molti colleghi e appassionati. Dopo altri due anni di lavoro abbiamo ri-fotografato l'*Abbott's duiker* diverse volte ma i fortunati che l'hanno avvistato rimangono ancora pochissimi (me escluso...).

Ad oggi la lista per le foreste dei Monti Udzungwa riporta oltre 30 mammiferi fotografati, e ha recentemente incluso una mangusta mai rilevata in Tanzania.



Fig. 18 – La prima immagine del cefalofo di Abbott (*Cephalophus spadix*) in natura: l'*Abbott's duiker* è un elusiva antilope forestale di taglia non particolarmente piccola che frequenta foreste montane umide nell'eastern Arc nutrendosi di germogli, foglie, frutti e piante di *Impatiens*. Questo scatto documenta un insolito approccio alimentare a quello che sembra un grosso anfibio (foto. F. Rovero).



Fig. 19 – Le fototrappole forniscono prova inconfutabile della presenza di specie: quest'immagine testimonia l'esistenza, sull'Eastern Arc in Tanzania, della mangusta di Jackson (*Bdeogale jacksoni*); frequentatrice di foreste montane e distese di *bamboo*, dove si ciba di insetti, soprattutto grosse formiche, e piccoli vertebrati, la *Jackson's mongoose* era precedentemente conosciuta solo per il Kenya (foto. F. Rovero).



Fig. 20 - Un'altra presenza non inattesa, ma alquanto elusiva: la civetta africana delle palme (*Nandinia binotata*), unico rappresentante della famiglia dei Nandinidi, gruppo relativamente "ancestrale" di Carnivori affini alle manguste ed alle genette (foto. F. Rovero).

Oltre ad accertare le specie presenti, e quindi compilare liste di specie da foreste che nella nostra area di studio erano in gran parte inesplorate da biologi, delle specie più fotografate e oggetto principale della ricerca - le antilopi di foresta pluviale - possiamo avere un numero di informazioni aggiuntive. In primo luogo possiamo conoscere i ritmi di attività delle specie dall'analisi della data e orario dello scatto che viene automaticamente impresso sulla pellicola. In questo modo, delle 4 specie di

antilopi di foresta che abitano le foreste degli Udzungwa, abbiamo scoperto che ci sono specie strettamente diurne e altre notturne e crepuscolari.

Altra importante informazione riguarda gli habitat preferiti dalle varie specie: sistemando le foto-trappole in aree con diverse tipologie di copertura forestale abbiamo potuto conoscere l'occorrenza delle diverse antilopi nelle diverse foreste o in aree con diversi micro-habitat all'interno della stessa foresta.



Fig. 21 – Uno scatto alla luce del giorno ferma l'andatura del cefalofo di Harvey (*Cephalophus harveyi*), una piccola antilope dalle abitudini diurne che frequenta foreste montane e boscaglie costiere, nutrendosi di foglie, fiori e frutti (foto. F. Rovero).

E ancora, il “tasso di cattura” delle antilopi (ovvero il numero di fotografie diviso per i giorni di funzionamento delle foto-trappole) è usato come indice attendibile di abbondanza relativa delle diverse specie. Questo indice, pur non dicendoci la densità di animali nell'area, ci dà un'indicazione della frequenza, o “tasso di incontro” delle varie specie. Quest'ultima applicazione è particolarmente utile perché permette di confrontare lo stato di popolazioni di aree diverse o della stessa area a distanza di tempo.

#### **Fototrappole al servizio della conservazione**

*Conservation International*, una delle principali agenzie di conservazione al mondo, ha contribuito ad instaurare e promuovere diverse

stazioni biologiche permanenti di monitoraggio che adottano modelli standard e collaudati di raccolta dati, con l'intento di diffondere questa iniziativa in ciascuno degli oltre 30 *hotspots* di biodiversità globale. Il foto-trappolaggio, con le varie applicazioni fin qui descritte, è correntemente impiegato in tali programmi di monitoraggio e conservazione della biodiversità. I Monti Udzungwa, all'interno del corrispondente ambito biogeografico dell'*hotspot* delle montagne dell'Africa orientale, sono la prima area che è stata selezionata in Africa per iniziare una di queste stazioni di monitoraggio. Il Museo Tridentino di Scienze Naturali, tramite un progetto finanziato dai Servizi per la Cooperazione e per la Ricerca della Provincia Autonoma di Trento, è tra i promotori, con diversi altri partner tanzaniani e internazionali, della costruzione della stazione biologica e dell'avvio dei programmi di monitoraggio futuro.

Questo ci riconduce, infine, ai pionieri della tecnica di indagine oggetto di questo articolo, ovvero a quei Shiras e Chapman che in fondo erano interessati in qualcosa di più che fotografare animali selvatici. Erano anche interessati alla loro protezione.

Allora l'auspicio è che le fotografie di animali rari da angoli remoti del mondo possano ancora suscitare interesse, apprezzamento della natura e opportunità di conservazione come fu oltre cento anni fa quando le roboanti "esplosioni" notturne dei flash di allora permisero di rivelare al mondo la bellezza di animali invisibili.



Figg. 22, 23 –  
Fototrappole  
all'opera:  
il lampo del *flash*  
illumina l'aspetto un  
po' "chimerico" del  
più singolare tra i  
mammiferi africani,  
l'oritteropo  
(*Orycteropus afer*),  
e il posteriore di  
un'istrice dell'Africa  
meridionale (*Hystrix  
africaeaustralis*)  
(foto. F. Rovero).

Fig. 24 – Ancora una presenza elusiva documentata dalle fototrappole, il neotrago muschiato o suni (*Neotragus moschatus*), una tra le più piccole antilopi africane; le tacche sull'asticella di riferimento fanno fede delle sue dimensioni veramente minute (foto. F. Rovero).



### Bibliografia di riferimento

Karanth K.U., & Nichols J.D., 1998. *Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures*. Ecology 79: 2852-2862.

Karanth K.U., & Nichols J.D. 2002. *Monitoring tigers and their prey*. Wildlife Conservation Society.

Rovero F., Jones T., & Sanderson J.G., in stampa. *Notes on Abbott's duiker (Cephalophus spadix True 1890) and other forest antelopes of Mwanihana Forest, Udzungwa Mountains, Tanzania, as revealed by*

*camera-trapping and direct observations*. Tropical Zoology 18(1).

Sanderson J.G., & Trolle M., 2005. *Monitoring elusive mammals. Unattended cameras reveal secrets of some of the world's wildest places*. American Scientist 93: 148-155.

Shiras G. III, 1913. *Wild animals that took their own pictures by day and by night*. The National Geographic Magazine 7: 763-834.

Fig. 25 – Le fototrappole immortalano talora la presenza di specie la cui esistenza sembra possa a fatica passare inosservata: in questo caso un giovane elefante africano (*Loxodonta africana*), insolito frequentatore notturno dell'ambiente forestale (foto. F. Rovero).





Fig. 26 – L'eventualità che una fototrappola possa registrare un'interazione tra specie diverse non è, ovviamente, molto frequente: quest'immagine va dunque considerata assolutamente eccezionale, documentando la predazione di un'aquila coronata africana (*Stephanoaetus coronatus*, per gli anglosassoni l'*African crested eagle*) su un piccolo cefalofa (foto. F. Rovero).