

Articoli/Articles

LE LUCCIOLE, BIODIVERSITÀ ED ETICA AMBIENTALE:  
UN RACCONTO

ANTONIO PUGLIESE, NICOLA ROMBOLÀ, ANNAMARIA PUGLIESE  
Dipartimento Scienze Veterinarie  
Dipartimento di Clinica e Medicina Sperimentale  
Università di Messina, I

SUMMARY

*FIREFLIES: BIODIVERSITY AND ENVIRONMENTAL ETHICS*

*Small insects, as many, present on our planet, with a unique charm that, with their brilliance, on summer nights, away from the discos, exalted the spirit and stimulated emotions of all kinds: dreams, imaginations, palpitations, trepidations, feelings reclining, present in the human being. Today, almost just a reminder that leads to wonder why they have disappeared.*

*The disappearance of fireflies becomes symbolic element, burdened with significance, to emphasize how the tumultuous rise of environmental pollution is responsible for many fatalities.*

*A careful analysis of the morpho-structural aspects of the biology of these special beetles, without neglecting their functions not only in the environment, but also in the spirit, is indispensable to resurrect something that belongs to us and that we have a duty to make it rise again.*

*As a health indicator in the broad sense. Beetles, an infinite range of insects, which have as their main characteristic the presence of very strong front elongated, completely sclerotized and transformed into elites, with the task of covering, at rest, the posterior ones.*

*In Italy, besides *Italic Lucciola*, there are other species, *Lampyris noctiluca* and *Lampyris lusitanica*.*

*The presence of these insects in the evening hours, hot summer days in the woods and in the countryside, before the seventies, represented, in addition*

**Key words:** Biodiversità – Lucciole e salute ambientale

*Antonio Pugliese, Nicola Rombolà, Annamaria Pugliese*

*to the aesthetic appeal, a healthy state of the environment, an expression of organic cultivations and respectable techniques.*

*Food security watchers disappeared with time for environmental degradation due to the indiscriminate use of pesticides, excessive artificial lighting and the loss of their natural habitat, without neglecting climate change.*

*This is a flashy and flashy phenomenon, which creates alarming alarms about our health.*

*We have been orphaned with feelings and dignity, in keeping with the unbridled decadence that from art to poetry has become an inexpressible expression of knowledge.*

### *Introduzione*

Un tempo le lucciole facevano parte integrante della nostra vita a contatto diretto con la natura. Un tempo, non molto lontano, che per alcuni non è mai esistito, ma per altri è un ricordo da cui non è possibile prescindere. Piccoli insetti, come tanti, presenti sul nostro pianeta, di un fascino unico che, con il loro brillio, nelle notti di estate, lontani dalle discoteche, esaltavano lo spirito e stimolavano emozioni di ogni tipo: sogni, immaginazioni che riemergevano al comparire di queste piccole luminosità alla fine della primavera. Oggi, come dicevamo prima, quasi solo un ricordo che porta a chiedersi del perché siano scomparse le lucciole. Un interrogativo che è importante affrontare, certi di non poter essere esaustivi, ma quanto meno fornire indicazioni di massima sulle cause della loro estinzione.

Riflessioni semplici, da cui però non possiamo sottrarci in quanto parte integrante del nostro modo di essere, ricercatori e formatori delle nuove leve, che non possono trascurare dal considerare un evento così straordinario integralmente connesso a quella miriade di innovazioni che oggi affliggono il nostro ecosistema. La scomparsa delle lucciole diventa anche elemento simbolico, carico di significato, per mettere in risalto come l'insorgere tumultuoso dell'inquinamento ambientale sia responsabile di tante fatalità e rappresenti un problema non solo biologico, ma anche etico.

Un'analisi attenta degli aspetti morfo-strutturali, della biologia di questi speciali coleotteri, senza trascurare le loro funzioni non solo nell'ambiente, ma anche nello spirito, è indispensabile per riesumare qualcosa che ci appartiene e che abbiamo il dovere di far risorgere, soprattutto nella sua funzione di indicatore di salubrità in senso lato. Il presente contributo si propone di offrire una breve rassegna che, dalla scienza alla conoscenza, stimoli quel *fotogeno*, così come quello delle lucciole, a risplendere nel buio della nostra esistenza, quale lanterna "diogenica" per ritrovare il nostro cammino.

*Sono ora solo un ricordo, abbastanza stanziale, del passato e un uomo anziano che abbia un tale ricordo, non può riconoscere nei nuovi giovani sé stesso giovane, e dunque non può avere più i bei rimpianti di una volta<sup>1</sup>.*

Da queste parole intendiamo ricostruire, in modo sinergico e interdisciplinare, un percorso a carattere scientifico e letterario, con l'intento di rivedere sotto diversi aspetti la vita e l'importanza delle lucciole, al fine di invocare e auspicare che anche le nuove generazioni non si vedano deprivate *dei rimpianti di un tempo*<sup>2</sup>.

#### *Peculiarità dei lampiridi*

L'ordine dei coleotteri, con 350.000 specie raggruppate in 20 sottofamiglie e 166 famiglie, rappresenta il più grande ordine di tutti gli organismi viventi, compresi questi insetti – le lucciole – dotati di una rara peculiarità. I coleotteri hanno quale principale caratteristica la presenza di ali anteriori robuste, completamente sclerificate e trasformate in elitre, con il compito di ricoprire, nei momenti di riposo, quelle posteriori. A conferma di questa peculiarità, la stessa derivazione greca: *kalèopteros*, ali inguainate, dove *kolèon* sta ad indicare la guaina e *pteròn* l'ala. Appartenenti alla famiglia dei Lampiridi, con una varietà di specie notevoli, (se ne conoscono circa 2000), le lucciole presentano quale particolarità la presenza di un organo fotogeno localizzato sugli ultimi

segmenti dell'addome che si illumina nelle ore crepuscolari e notturne. Nelle nostre regioni viveva comunemente un tempo e oggi più di rado la *Lucciola italica*, coleottero a dimorfismo sessuale che, sotto l'aspetto morfostrutturale, presenta una lunghezza di 6-8 mm, con tegumenti morbidi, il pronoto ricoprente più o meno completamente il capo, piccolo e in parte incassato nel torace, occhi grandi e sferici, zampe corte e due paia di ali localizzate anteriormente e posteriormente al corpo dell'animale. Il primo paio di ali, chiamate *elitre* e ben sviluppate sia nei maschi quanto nelle femmine, ricoprono a riposo quasi l'intero addome; quelle posteriori hanno invece una difformità di genere, ampie nei maschi e corte nelle femmine, per cui ne deriva una funzionalità diversa: mentre i maschi, possono volare, le femmine restano immobili e rimangono per tutta la vita allo stadio larvale.

Le ali anteriori, che rappresentano i veri organi di volo, si allargano lateralmente e si sollevano in modo da creare una linea obliqua. Durante gli spostamenti hanno scarsa importanza in quanto rimangono immobili o al massimo compiono delle piccole oscillazioni, sfruttando le correnti dell'aria. Questi insetti possono volare fino a un metro da terra e posarsi sugli steli delle piante.

Accanto alla *Lucciola italica* sono presenti in Italia altre specie, *Lampyris noctiluca* e *Lampyris lusitanica* di dimensioni morfostrutturali diverse della precedente. Le femmine hanno una lunghezza di circa 20 mm, sono prive di ali, attere, e hanno un corpo larviforme, di colore bruno nerastro con delle strisce laterali rossastri; l'organo luminoso si ritrova sugli ultimi tre segmenti dell'addome. I maschi, appena la metà di lunghezza rispetto alle femmine, hanno il corpo lievemente depresso, il capo ricoperto dal grande pronoto e le ali ben sviluppate per consentire il volo; all'ultimo segmento dell'addome l'apparato luminoso. Ad integrazione di quanto sopra riportato, nei paragrafi a seguire verranno tratteggiate alcune peculiarità strutturali e biologiche della specie in esame.

### *Aspetti morfostrutturali*

Con un profilo strutturale piuttosto uniforme, capo, torace e addome, questi insetti hanno un apparato buccale munito di mandibole robuste, con il bordo interno dentellato che consente loro non solo di essere dei buoni masticatori, ma ugualmente abili cacciatori della preda. Principalmente carnivori, presentano un intestino meno sviluppato degli erbivori, quattro o sei tubi malpighiani per la funzione escretiva, un sistema tracheale ben sviluppato in comunicazione con l'esterno mediante stigmi toracici, un apparato cardiocircolatorio ugualmente sviluppato che trasporta l'emolinfa in tutto il corpo. Gli occhi sono rotondi o ovoidali, grandi e sporgenti, le antenne, composte da un numero variabile di articoli, sono sede di organi olfattori e meccanici per cercare il cibo o rinvenire il compagno di altro sesso, nonché per riconoscere gli oggetti e per percepire le vibrazioni delle correnti.

### *Aspetti biologici*

Sotto il profilo biologico questi insetti sono cacciatori e si alimentano principalmente di molluschi terrestri, le femmine, dopo l'accoppiamento, depongono le uova sul terreno, dalla cui schiusa nascono larve che, esitando successivamente in insetti adulti, sono anche esse zoofaghe. Le lucciole, come abbiamo detto, sono carnivori e si cibano, oltre che di molluschi, di lumache e chiocchie che si procurano attraverso la caccia, condividendo possibilmente il proprio pasto con altri esemplari della stessa specie.

La preda, inseguita dal coleottero fino alla cattura, viene immobilizzata e successivamente narcotizzata, attraverso l'inoculazione sottocutanea di una sostanza velenosa presente nelle microscopiche mandibole che impedisce al mollusco di potersi ritirare nel guscio. L'effetto del veleno è tanto potente da determinare in pochi istanti la liquefazione della preda, che viene successivamente aspirata dalle stesse mandibole che fungono da pompa.

Questa liquefazione è da imputare ai fermenti contenuti nel succo gastrico in grado di idrolizzare le sostanze proteiche e lipidiche della preda, determinando una digestione extra corporea.

Oltre alle prede catturate, questi coleotteri carnivori possono nutrirsi anche di sostanza di origine animale in via di decomposizione, senza trascurare un velato interesse, in caso di necessità, verso un'alimentazione vegetale o escrementi di animali.

### *Organi fotogeni*

Questi organi situati, come detto prima, nella porzione posteriore del corpo, emettono attraverso una reazione chimica, derivata dai grassi, una luce *fredda* (lunghezza d'onda tra 500 e 650 nanometri) che differisce da quella calda prodotta da sorgenti artificiali. Gli organi produttori di luce sono costituiti da tre diversi strati:

- *interno*, riflettente in quanto formato da cellule con citoplasma ricco di cristalli di acido urico che riflettono la luce;
- *intermedio*, presenza di vere cellule luminose che contengono dei mitocondri in grado di fornire energia per il funzionamento del sistema fotogeno;
- *esterno*, una cuticola trasparente priva di qualsiasi pigmento.

Il fenomeno luminoso avviene attraverso l'ossidazione della *luciferina*, proteina contenuta nel sangue, ad opera di un enzima specifico chiamato *luciferasi*. Questo enzima, in presenza di ossigeno e acqua, catalizza la proteina ossidandola e trasformandola in *ossiluciferina*. La *luciferina* arriva nell'organo fotogeno attraverso la circolazione sanguigna e viene regolata dai muscoli che, oltre al flusso di sangue, regolano anche l'aria responsabile dell'intermittenza del lampeggiamento. Per avere un'idea dell'intensità di luce emessa dalle lucciole si considera che 6000 esemplari di *lampyris nocticula* possono produrre una luce paragonabile a quella di una candela.

### *Riproduzione*

La maggior parte dei coleotteri si riproducono sessualmente, attraverso l'unione del gamete femminile con quello maschile e le femmine depongono uova fecondate. Durante l'accoppiamento questi insetti possono assumere delle posizioni diverse come il maschio sul dorso della femmina e talvolta la femmina sopra il maschio. La presenza sulle zampe anteriori di peli uncinati o di una ventosa e, in alcune specie, di formazioni dentellate e uncinata favorisce la presa. Al termine dell'accoppiamento i maschi si lasciano scivolare lateralmente o cadono supini, disponendosi accanto alle femmine con il capo in direzione opposta in modo da toccarsi soltanto con l'addome. L'accoppiamento è preceduto quasi sempre da un corteggiamento rituale, in cui il maschio percuote la femmina con le antenne o vola intorno emettendo segnali luminosi, e la femmina, immobile sugli steli in quanto priva di ali, emette delle luminosità intense in modo da segnalare la propria presenza al maschio che, grazie agli occhi ben sviluppati, percepisce subito il messaggio. Il passaggio da larva a insetto adulto avviene attraverso una metamorfosi completa in tre-quattro stadi che prevede una trasformazione morfologica a carattere parassitario, fino ad arrivare allo sviluppo completo che avviene in un tempo variabile da alcune settimane ad alcuni anni, a seconda della specie. Un ruolo importante in questa trasformazione è il tipo di alimentazione e il grado di temperatura. Le uova, una volta deposte, vengono protette e custodite in tessuti vegetali come la corteccia di alberi, le fenditure dei tronchi e le crepe dei muri delle case oppure nel terreno, distribuendole in modo ordinato uno dietro l'altro, oppure in cavità sotterranee coprendole con cura. Per la protezione delle uova gli insetti possono usare escrementi o secrezioni. A volte queste uova possono essere deposte in prossimità di sostanze vegetali affinché le specie fitofaghe possano trovare un certo nutrimento. Le femmine dopo aver provveduto alla custodia e al riparo delle

uova, compreso l'interesse di assicurarsi che le larve possano trovare nutrimento durante lo sviluppo stadiale, continuano per un periodo abbastanza lungo a curarle, in alcuni casi fino allo sviluppo completo delle larve, esercitando un'assistenza amorevole nei confronti dei propri discendenti<sup>3</sup>. Importante sottolineare che per quanto diversi possono essere i ruoli delle varie specie di coleotteri in natura, non sempre sono esenti dal determinare delle alterazioni all'agricoltura, alle coltivazioni e alle derrate alimentari; in particolare però, la famiglia dei *lampyridae* e quindi delle lucciole, ha un ruolo importante nel mantenimento di quelli che sono gli equilibri biologici.

#### *Sentinelle dell'ecosistema*

La presenza di questi insetti nelle ore della sera, delle calde giornate estive nei boschi e nelle campagne, prima degli anni settanta, come scie luminose intermittenti, simili alle piste di un aeroporto, rappresentava oltre al fascino estetico uno stato salutistico dell'ambiente, quale espressione di coltivazioni biologiche e tecniche rispettose. Le loro luci creavano un ambiente fatato e rifugiate sotto le foglie delle siepi perenni, per la deposizione delle uova e per la cattura di lumache e chioccioline, le lucciole proteggevano gli ortaggi attraverso una lotta biologica a carattere competitivo. Sentinelle della sicurezza alimentare, scomparvero con il tempo per il degrado ambientale dovuto all'indiscriminato uso di pesticidi, per l'illuminazione artificiale eccessiva e per la perdita del loro habitat naturale, senza trascurare i cambiamenti climatici. Modificare l'habitat naturale di questi insetti, con le campagne meno ricche di siepi e di margini erbosi, significava sfrattarli dalla loro casa ed, essendo soggetti sensibili, alterare il ciclo di tutti quegli aspetti biologici che abbiamo prima descritto e, in particolare, gli accoppiamenti cui seguono la deposizione delle uova e la protezione delle larve. L'inquinamento chimico, rappresentato dall'uso indiscriminato di pesticidi in agricoltura per aumentare la produzione, ha determinato non solo un effetto letale sugli insetti

adulti ma anche sulle larve che, trovandosi in condizioni di precarietà, hanno interrotto il loro ciclo biologico e, di conseguenza, l'evoluzione stadiale. Parliamo di sostanze chimiche di cui l'industria di produzione ha potenziato il meccanismo di azione e ampliato il loro raggio di tossicità, interagendo anche sugli stadi evolutivi, come le larve. Premesso che un'attività di questa portata ha consentito un controllo decisamente più energico di quegli esseri viventi che vivevano alle spalle di altri, quindi parassiti, tralasciando un'azione ovicida in quanto gli strati protettivi delle uova non ne consentono la penetrazione, dall'altra si è determinato con il tempo una distruzione indiscriminata di tante specie che, grazie alle loro potenzialità, mantenevano *secundum naturam* un equilibrio biologico. A questi aggiungasi lo stesso effetto letale subito dalle chioccioline e dalle lumache, che, rappresentando l'elemento principe della nutrizione di questi insetti, per l'eccessiva mortalità determinavano una sindrome di deprivazione alimentare che esitava, di conseguenza, nell'inerzia e nel triste destino di soccombere. Un altro elemento da non sottovalutare è rappresentato dalla presenza di luci artificiali, quali l'illuminazione dei viali, delle strade e delle campagne, dei paesi e delle zone industriali o artigianali che, come il traffico stradale e i fari accesi, andavano ad alterare i segnali di comunicazione delle lucciole, disorientando i maschi e impedendo la trasmissione dei loro segnali sessuali e, quindi, la riproduzione. È bene ricordare che le lucciole per accoppiarsi e riprodursi hanno bisogno del buio. Ancora da prendere in considerazione sono i cambiamenti climatici, l'inquinamento dell'aria e delle acque che, interagendo sulla biologia di questi insetti, non solo ne ritardava la vitalità, ma anche lo sviluppo delle larve che, in mancanza di una stabilità stagionale e di determinati gradi di umidità, non riuscivano a svilupparsi. Il tutto per determinare una ecatombe di questi insetti che ha suscitato, e continua nel tempo, l'interesse di qualificati ricercatori che ne hanno registrato negli ultimi anni una diminuzione del 70%.

Un fenomeno fulmineo e folgorante, come diceva Pasolini nel febbraio 1975; questo crea degli allarmismi di non poco conto riguardante la salute dell'ecosistema e dell'uomo. A questo allarme contribuisce l'uso di sostanze chimiche nell'agricoltura non biologica, per aumentare la produzione o controllare lo stato sanitario; esse rimangono inalterate nel terreno, in quanto non biodegradabili e sono quindi in grado di nuocere non solo alla salute degli insetti, elementi biologici dell'ecosistema, ma principalmente, come è noto, alla salute dell'uomo.

Sarebbe opportuno, a nostro avviso, intraprendere una riflessione su questi temi; sostenere l'agricoltura biologica, infatti, se da un lato riduce certamente la produzione, dall'altro potrebbe rappresentare un elemento salutistico, con particolare riferimento alla garanzia di salute per e generazioni future. È noto che, accanto alla scomparsa delle lucciole, si registra una incredibile strage di altri insetti, come di recente le api che, come le farfalle, rappresentano delle sentinelle sensibili dell'ambiente.

### *Scomparsa delle lucciole*

La scomparsa delle lucciole si pone come una questione fondamentale che implica discussioni sul possibile futuro dell'umanità, sulla tutela dell'ambiente e sulle sue implicazioni di carattere bioetico. Le lucciole sono uno dei tanti strumenti per discutere il tema dell'inquinamento, da quello ambientale (aria, acqua, terra) a quello acustico e luminoso, causato dal potere inarrestabile dei consumi e di una società industrializzata che pone come "dimensione unica" il profitto. Gli interessi astronomici delle industrie hanno reso la politica cieca di fronte all'emergenza planetaria rappresentata dal mutamento climatico, dalla desertificazione, dal rischio della scomparsa della biodiversità, dalla cancellazione delle colture e della cultura, dalle profonde ingiustizie che si sono generate nel corpo dell'umanità globale dall'inquinamento ad un forte terremoto sociale. L'inquinamento

interiore e quello esteriore si intrecciano e dialogano. Gli effetti sulla salute del pianeta e su quella dell'umanità sono inimmaginabili. L'ecologia, che già van Potter poneva al centro della sua definizione di bioetica come 'etica ambientale', dovrebbe informare ogni azione presente e futura, a partire dalla garanzia di qualità del cibo con il quale ci nutriamo (viene in mente a tal proposito l'aforisma attribuito per tradizione a Ippocrate, "Fai del cibo la tua medicina e fai che sia il cibo la tua medicina").

Abbiamo superato abbondantemente quei limiti che i greci avevano identificato con la *hybris*, un concetto che declina la smisuratezza, la prepotenza e la tracotanza dei comportamenti umani che non hanno alcun rispetto della sacralità della natura e dell'uomo. Siamo entrati nell'era che i geologi chiamano Olocene, ma sarebbe più opportuno definirlo Antropocene, per l'aggressione che l'uomo ha compiuto e continua a compiere sull'ecosistema, mettendo a rischio la sua sopravvivenza. La salvezza dell'uomo e quindi la sua salute non può prescindere dall'ecologia; anche 'un'ecologia delle parole' in quanto oggi abbiamo bisogno, non meno che dell'ecologia ambientale, di una ecologia linguistica, che ci faccia scoprire la differenza tra 'vocaboli' e 'parole'. L'auspicio è che ci si possa essere illuminati da una nuova coscienza: la natura ci rispetta se noi la rispettiamo; se continuiamo ad aggredirla in modo dissennato, prima o poi la sua risposta sarà inesorabile. Avere una visione ecologica significa ridare senso al mondo e alla nostra stessa vita. Il risveglio su questi aspetti fondamentali per l'esistenza è un imperativo, da cui nessuno si può sottrarre, in particolare la medicina, di fronte a cui si apre una nuova frontiera.

Le lucciole di Pasolini hanno avuto il dono della profezia, come profetiche sono state le parole di Giuseppe Berto il quale aveva compreso che *"la conoscenza dell'alfabeto, se non diventa cultura, dà forza all'ignoranza, e la disponibilità dei mezzi rende più potente il disonesto"*<sup>4</sup>.

*La speranza di un ritorno*

È doveroso auspicare che le lucciole possano un giorno ritornare a fare luce. Speriamo di vedere, a breve, all'inizio della buona stagione, risplendere nelle nostre campagne queste preziose sentinelle dell'ambiente e della salubrità dell'aria. Desideriamo che alcuni di loro possano sopravvivere agli invalidanti e micidiali pesticidi, resistendo alla miriade di veleni immessi nell'aria dalle tecnologie più avanzate come le centrali a biomassa. Pensiamo per un attimo alle polveri tossiche, alle sostanze cancerogene e radioattive seppellite nei nostri territori, alle produzioni geneticamente modificate, all'uso indiscriminato di antiparassitari e anticrittogamici, agli idrocarburi insaturi, senza trascurare l'uso illecito di anabolizzanti e ormoni negli animali che ritroviamo sul nostro desco e con cui alimentiamo i nostri figli. Una gamma infinita di tossici responsabili di un eccidio non commisurabile, dalle modificazioni genetiche alle malattie rare e non facilmente curabili, al proliferare di patologie neoplastiche, al pullulare di diversità e anomalie morfostrutturali. Un meccanismo inarrestabile e purtroppo non facilmente controllabile né dalle normative né dai veti, ma forse parzialmente controllabile da un ritorno a quella cultura umanistica oggi soppiantata da quella biotecnologica. Lontano dalla filosofia e quindi dall'etica, da quella cultura che per millenni ha segnato il nostro *modus operandi*, inseguiremo un percorso particolarmente nefasto. Allora, senza ostacolare il progresso, ritorniamo a considerare quella razionalità atavica che è stata sempre maestra di vita. Così potremmo rivedere risplendere le lucciole e arricchire la nostra visuale non solo di immagini romantiche e di versi simbolici, come quelli dedicati alle lucciole da Dante, Ippolito Nievo, Pascoli, Ungaretti o, più recentemente dalla musica contemporanea, ma anche di una concreta attenzione alla qualità della vita dell'ambiente in cui viviamo.

Viviamo sotterrati in cubi di cemento fatti in copia, operiamo in altrettanti ambienti freddi e oscuri, assecondiamo per necessità l'emigrazione, cresciamo i nostri figli all'insegna dei cartoni animali

e delle play station; continuiamo ad alimentarci con i prodotti della grande conservazione, intrisi di additivi e tossici, per reggere e assecondare il mercato. La coltivazione dei campi viene affidata alla tecnologia che, per quanto possieda intrinseche potenzialità nel rendere più agevole la produzione e più snello il lavoro, riduce sempre di più la manodopera, rappresentata per lo più da persone di colore vittime del caporalato. Nei campi non esistono più vacche, pecore e capre a pascolare l'erba, ora assemblati nei grandi recinti di metallo, con gli arti infossati nelle lettiere, ad aspettare una macchina che distribuisce loro concentrati e foraggi essiccati e tranciati. I volatili vivono in batteria, in pochi centimetri quadrati, così come i conigli e maiali. Non possiamo esimerci dal considerare che sia opportuno rivisitare l'idea di una cultura antropocentrica, che tende a escludere la presenza degli animali e della natura. Ritorniamo a valutare la produttività naturale; riproponiamo un *amarcord* che prende il nome di *agricoltura sociale*, intesa non solo come attenzione ai prodotti della terra, ma principalmente ad ottemperare al benessere dell'uomo tanto vessato dallo stress e dalla contaminazione ambientale. Auspichiamo, dunque, una svolta nella tutela ambientale, che porti all'eucenestesi dell'individuo, intesa come benessere psico-fisico e armonico convivere con il mondo circostante. Questa svolta, come affermava James Hilman<sup>6</sup> nel saggio *Il regno animale nel sogno* in *Presenze animali*, non può prescindere dalla tutela degli animali. Essa ci permetterà di riconoscerci come parte dell'*anima mundi* e di rivisitare la nostra identità, in relazione con un mondo complesso che noi ci rappresentiamo e che l'animale non è in grado di rappresentarsi, e che al momento è del tutto funzionale all'uomo e ai suoi interessi. Un percorso euristico per una rifondazione epistemologica che attraverso nuove discipline come l'etologia e la bioetica non può non condurre al rispetto dell'alterità animale e alla biounivocità degli scambi etero-specifici.

BIBLIOGRAFIA NOTE

1. PASOLINI P. P., Corriere della sera del 1 febbraio 1975.
2. PUGLIESE A. ROMBOLA N., *C'erano una volta le lucciole...La profezia di Pasolini*. Calabria Editrice Letteraria, 2016, pp. 29-49.
3. GRIZIMEK B., *Vita degli animali. Moderna Enciclopedia del Regno Animale*. Milano, Bramanti Editrice, 1972 vol. I, p. 77- vol. II pp. 251,311, 415/416
4. BERTO G., *La ricchezza della povertà*. Resto del Carlino, 1972.
5. BONETTA G., *In Pet therapy: linee guida e strategie di intervento di Pugliese A.* Messina, Armando Siciliano Editore 2012, pp. 12 ,25
6. HILLMAN J., *Presenze animali*. Milano, Adelphi, 1982, p. 47.