





Werner Gitt, K.-H. Vanheiden

***Se gli animali  
potessero parlare***



Prima Edizione italiana: 2016

© CLV · Christliche Literatur-Verbreitung  
Ravensberger Bleiche 6, 33649 Bielefeld, Germania  
[www.clv.de](http://www.clv.de)

Edizioni CLC  
Via Ricasoli 97 R, 50122 Firenze, Italia  
[www.clcitaly.com](http://www.clcitaly.com)  
Mail: [info@clcitaly.com](mailto:info@clcitaly.com)

Impaginazione: EDV- und Typoservice Dörwald, Steinhagen  
Copertina: OTTENDESIGN.de, Gummersbach  
Stampa: CPI – Ebner & Spiegel, Ulm

255107

ISBN 978-3-89397-107-7 (CLV)

ISBN 978-8-87900-035-2 (CLC)

## ***Indice***

Prefazione	7
1. A proposito di cervelli di gallina	11
2. Fontane come impronte digitali	21
3. Una volpe che depone le uova?	43
4. La piccola compagna di stanza di Dio	51
5. In competizione con l'energia elettrica	61
6. L'eccellenza delle acrobazie aeree	68
7. Un semplice organo, in apparenza, ma in realtà il primo esempio di geniale progetto e di costruzione	85
8. Uno su 150.000	99
9. Il motore elettrico vivente	106
10. Rifornimento, un problema senza soluzione	111
11. Animali che parlano	118
12. Da dove veniamo? Dove andiamo?	121



## ***Prefazione***

Gli animali hanno un efficiente sistema di comunicazione che usano per comunicare tra di loro. Tuttavia, non sono capaci di comunicare con noi attraverso un linguaggio umano. Così ci siamo proiettati in loro e ci siamo fatti loro portavoce. Il titolo del libro "Se gli animali potessero parlare" è nato proprio così.

Ma se gli animali potessero parlarci di se stessi, (o raccontarsi a noi), usando la nostra conoscenza scientifica, se potessero dirci dei loro stili di vita, del modo speciale in cui sono fatti e i molti dettagli del loro design individuale, tutto ciò che direbbero sarebbe un'eccezionale lode al Creatore.

Abbiamo perciò scelto alcuni animali e desideriamo parlare per loro uno alla volta, per mostrare qualcosa del Creatore stesso, il ricco tesoro delle sue idee, la sua gioia nel creare, la sua bellezza delle forme e dei colori, la sua scrupolosa cura e infine il suo amore per l'umanità e il suo desiderio di salvarci attraverso Gesù Cristo.

Il libro è scritto in modo da presentare ogni singolo animale di una particolare specie, in un dialogo immaginario con il lettore. Ogni animale affronta domande che potrebbero sorgere e risponde ad esse in questa ipotetica conversazione. Con questo metodo, il materiale è presentato in una forma narrativa, e speriamo, in modo allegro e divertente.

Non abbiamo provato a sorvolare gli argomenti difficili, ma cercato di affrontarli con lo stesso stile narrativo, rendendoli accessibili.

Abbiamo spesso preso esempi dalle esperienze quotidiane per chiarire dei particolari e per mostrarli nel proprio contesto. Crediamo che questo metodo renda le informazioni statistiche più comprensive.

*Genere letterario:* questo non è né un monotono libro di fatti, né un trattato scientifico, ma piuttosto un simpatico dialogo tra alcune creature e noi umani.

Mentre, ad uno sguardo superficiale, queste storie potrebbero apparire come fiabe o favole, una simile valutazione sarebbe essenzialmente falsa. Piuttosto, stiamo affrontando uno speciale genere letterario il quale tratta responsabilmente di fatti, ma come strumento stilistico ha animali che parlano di loro stessi e di conseguenza descrivono l'opera di Dio e lodano il loro Creatore:

“Ma interroga un po’ gli animali,  
e te lo insegneranno;  
gli uccelli del cielo, e te lo  
mostreranno;  
pure parla alla terra ed essa te  
lo insegnerà,  
e i pesci del mare te lo racconteranno.  
Chi non sa, fra tutte queste creature,  
che la mano del Signore ha fatto ogni cosa,  
che Egli tiene in mano l’anima  
di tutto quel che vive,  
e lo spirito di ogni carne umana?”  
(Giobbe 12:7-10)

Attraverso questo libro vogliamo sostenere la protezione del regno animale. L'umanità ha ricevuto una chiamata da Dio:

“... dominate sui pesci del mare e sugli uccelli del cielo e sopra ogni animale che si muove sulla terra.” (Genesi 1:28)

Siamo stati quindi, nominati amministratori sugli animali. Infine saremo chiamati a dar conto di tale ruolo. Per questa ragione la crudeltà verso gli animali e lo sterminio di interi gruppi, basati spesso su ragioni di profitto (ad. es. balene), possono solo essere condannate.

*Contenuti:* al di là della varietà del mondo animale, con più di un milione di specie differenti, abbiamo selezionato davvero un piccolo campione.

Ma malgrado questa limitazione, sono tutti animali reali, sulla terra, sotto terra, nell'acqua o nell'aria, che ci parlano.

L'unica eccezione a ciò, è quando una minuscola parte dell'anatomia umana ci parla dei principi costruttori di Dio. I fatti presentati sono stati confermati scientificamente, anche se sono presentati in una forma non scientifica, adeguata allo stile narrativo che abbiamo scelto.

Affinché non venga disturbato il flusso della lettura da un costante riferimento a fonti scritte, abbiamo in genere omesso le note a piè di pagina.

*Destinatari:* non abbiamo scritto per un tipo specifico di lettore, in termini di età, istruzione o professione.

Piuttosto vogliamo essere accessibili per tutti, giovani e anziani, esperti ed inesperti.

Inoltre, le conversazioni sono di gran valore sia che il lettore creda in Dio o che dubiti della sua esistenza. Effettivamente, abbiamo scritto più per coloro “che sono alla ricerca di Dio” che per chiunque altro. Abbiamo semplificato i contenuti proprio per chi non ha una preparazione o una conoscenza biblica, cosicché lui o lei, possa venire alla personale conoscenza del Creatore.

## **1. A proposito di cervelli di gallina**



È vero che siamo piuttosto numerosi. Il nostro canto è forte, e non molto piacevole. Le persone credono che noi mangiamo i loro raccolti. Perfino il nostro umile aspetto non attira ammiratori. Ma se ti prendi la briga di fare attenzione a questo passero impertinente, troverai che ne è valsa la pena. Te lo prometto.

Credi che non troverai niente di speciale in me, non è vero? Bene, noi siamo tanti quanti siete voi. Credi che poiché di una data cosa ne esista un gran numero, questo la renda irrilevante? Allora tu dovresti essere piuttosto insignificante. Oh, scusami, sono stato davvero impertinente.

A dire il vero, io sono un passero selvatico ben educato. Non vorrei che tu mi confondessi con mio cugino, il grasso ed impertinente passero di casa. Puoi riconoscermi dal petto grigio e dalla macchia nera sulla coda, così puoi facilmente distinguerci.

Come il mio nome suggerisce, io tendo a tenermi lontano dalle vostre case.

### ***Nato per volare***

Il mio Creatore mi ha progettato anzitutto per volare. Per questa ragione, ogni parte del mio corpo è stata progettata a questo scopo. Non riesco a capire come alcune persone abbiano il coraggio di dire che

discendiamo dai rettili. Figurati! I dinosauri sono ritenuti i nostri parenti più stretti! Nessuno può farmi credere che il primo passero sia vissuto più di cinquanta milioni di anni fa. Mi sembra che il personaggio della fiaba dell'intera teoria sia travestito da un enorme numero di anni.

Ma lasciamo da parte questa teoria e concentriamoci sui fatti. Così potrai giudicare da solo. Il mio corpo è formato dal materiale più leggero mai immaginato. Quasi tutte le mie ossa sono cave. Ciò significa che sono adatte a volare. Sono molto leggere, ma rimangono stabili. Un mio parente lontano, l'albatros, ha ossa che hanno un peso complessivo di soli 120-150 grammi, sebbene sia lungo più di un metro e abbia un'apertura alare di tre metri.

Il peso delle sue piume supera quello delle sue ossa.

Se le nostre ossa fossero piene di midollo, come quelle dei rettili, non potremmo volare. Inoltre, il nostro bacino è parte della spina dorsale, e questo non è il caso dei rettili. Questo è l'unico modo affinché il nostro scheletro abbia la forza e l'elasticità essenziali per volare.

### ***Un importante foro***

Il piccolo foro nel collegamento dell'osso del lato superiore mi sembra straordinario. Non è un difetto. Il legamento che connette il muscolo del petto con il lato superiore dell'articolazione della spalla passa attraverso questo foro.

Senza di esso, non sarei capace di sollevare le ali, per non parlare di volare. Se discendo dai rettili, mi

chiedo, chi ha previsto questo foro nella cavità glenoide? E chi ha infilato il legamento nel foro? Un foro come questo non lo troverai in un cocodrillo o in un dinosauro.

### ***Sii forte, mio cuore***

Aiuto, uno sparviero! Dove posso nascondermi? Aiuto! Devo fuggire di nuovo! L'ho scampata bella! È andato via! Sai che lo sparviero è il nostro peggior nemico? Con i suoi lunghi artigli può perfino afferrarci dal cespuglio più folto se non stiamo attenti! Abbiamo un'intera schiera di nemici: corvi, gazze, gatti, uomini.

Non ci lasciano in pace nemmeno di notte. I gufi ci afferrano dai rami perfino mentre dormiamo. Ricordo una volta quando un orribile gufo, stridendo, irruppe nel nostro nido nel mezzo della notte, afferrando mio marito crudelmente e facendolo a pezzi dalla testa ai piedi. È stato orribile!

Ciò nonostante so che il mio Creatore ha cura di me. Nella Bibbia è scritto che Dio non dimentica neppure un passero, e per te è anche meglio, poiché tu per Lui sei più prezioso di quanto lo sia io.

Ha perfino contato i capelli del tuo capo. Sì, ovviamente Dio è interessato alla razza umana in modo speciale.

Sai, il mio Creatore mi ha dotato di un cuore straordinariamente forte. È uno dei cuori più efficienti che ci siano. In questo momento, mentre ti sto parlando, batte più di 7 volte al secondo o 460 volte al minuto. Un momento fa, mentre stavo scappando dallo sparviero, il mio battito è salito

a 760. Deve battere così velocemente per permettermi di volare.

### ***Un super attrezzo***

Sì, guardami più da vicino! Vedi il mio becco? Non è niente di straordinario dall'esterno, vero?

Ma è uno strumento miracoloso che il mio Creatore mi ha donato: super leggero, eppure capace dei compiti più ardui. Immagina che se si costruisse un filo con il materiale del mio becco e lo si potesse fissare da qualche parte, allora il filo si spezzerebbe solo se la lunghezza fosse maggiore di 31 chilometri a causa del suo peso. Per il materiale con il quale voi costruite i vostri velivoli la lunghezza è fissata a 18 chilometri.

### ***Uno sguardo attraverso il binocolo***

Sapevi che il mio cranio è più leggero di entrambi i miei bulbi oculari? Ciò non significa che devi trarre conclusioni affrettate sul mio cervello. I miei occhi sono di gran lunga migliori dei tuoi. Noi uccelli abbiamo 7-8 volte più cellule visive di voi per unità di superficie. In questo modo l'immagine che si forma nel nostro cervello è più nitida delle vostre. Per esempio, se volessi vedere un oggetto chiaramente come lo vede una poiana, dovresti usare un binocolo 8x30. Lo ammetto, i miei occhi non sono così acuti, ma sono sicuramente migliori dei tuoi. Un biologo ha scritto che il mio occhio è un miracolo di costruzione, funzione ed efficienza. È uno dei migliori organi ottici nel mondo dei vertebrati.

Deve essere così, perché perfino mentre voliamo al massimo della velocità non ci deve sfuggire nessun dettaglio importante.

Oltre agli occhi, Dio ci ha dotati di un collo molto flessibile.

È così flessibile che possiamo raggiungere ogni parte del nostro corpo con esso.

Credi che sia una coincidenza? Prova a toccarti il ginocchio con la fronte mentre stai in piedi.

Sei convinto di farcelo? No, non è necessario che tu lo faccia adesso. Se davvero riuscissi, probabilmente sentiresti le tue ossa scricchiolare. Per me, questa flessibilità, è una questione di vita o di morte.

### ***Digerire è un dovere***

Che dici? Dio mi ha creato in modo tale che il cibarmi è il mio unico pregio?

Il mio Creatore ed io non accetteremo un simile insulto. Hai davvero idea di cosa mi cibo? No? Mi pareva.

Oh scusami, sono stata di nuovo un'impertinente, ma tu non sei stato nemmeno molto cortese.

In Cina, i miei parenti sono stati quasi in via di estinzione, perché alcune brillanti persone hanno pensato che noi passeri selvatici mangiassimo troppo riso e miglio. Ma ecco cosa ha prodotto il processo di quasi sterminio della nostra razza: hanno dovuto osservare che i parassiti stavano insediando i loro campi. Le loro perdite erano perfino maggiori di prima.

La nostra dieta attuale consiste in piccoli animali che tu reputi nocivi, ma che noi consideriamo dei manicaretti: formiche volanti, larve delle foglie del-

le querce, il punteruolo del fiore del melo, i pidocchi delle foglie, etc ...

Parlando di cibo, hai un' idea di come funzioni la nostra digestione? In realtà è un argomento piuttosto importante. Come sai, ogni cosa che mi riguardi, è pensata per volare.

Dal momento che mangio così tante proteine, me la cavo anche con un intestino piuttosto breve, ma ho bisogno di succhi gastrici molto potenti.

Il mio Creatore non voleva appesantirmi con un inutile prodotto della digestione. Così io lascio cadere i miei escrementi il più velocemente possibile, spesso mentre volo. Lo so che qualche volta sono riuscita a decorare i tuoi abiti in questo modo. Sono profondamente dispiaciuta!

Il mio Costruttore ha creato qualcosa di molto ingegnoso quando ha fatto me.

Ha omesso completamente la vescica. Così, ha potuto creare il mio corpo più snello nella parte posteriore, il che mi dà una forma aerodinamica e tiene basso il mio peso.

L'80 per cento della mia urina consiste in acido urico, che cristallizza in una pasta bianca nel tratto finale del mio intestino. Non è una soluzione ingegnosa? Inoltre, quasi tutta l'acqua necessaria al processo di escrezione è contenuta nell'organismo. Così non ho bisogno di "rifocillarmi" di acqua troppo spesso.

### ***Catapulta e coltello a serramanico***

Vi chiedo un altro po' di pazienza. Guarda i miei piedi. Non sembrano un granché, ma hanno un de-

sign abbastanza raffinato. È vero, tutto ciò che riesci a vedere sono i piedi e le dita. Il resto della gamba, del polpaccio, del ginocchio e della coscia, sono nascosti nel corpo. E quando pensi che sto in piedi, in realtà sto rannicchiato, piegando le ginocchia. Per te, questa posizione può essere scomoda, ma non per me. Se improvvisamente raddrizzo le mie ginocchia, i miei muscoli mi lanciano in alto come una catapulta e immediatamente metto in azione le ali. Semplicemente ritraggo il mio “meccanismo di atterraggio” tra le piume e lo distendo quando sono pronto ad atterrare. Ancora una volta questa elasticità mi è di grande aiuto.

Ti sei mai sorpreso di come posso stare per ore su un ramo e posso dormire in questa posizione? Il mio Creatore ha reso ciò possibile attraverso uno speciale meccanismo, mediante il quale automaticamente allungo le mie dita intorno al ramo così che possano tenersi strette. Un intero fascio di legamenti è collegato dalle dita al muscolo della coscia. Se siedo su un ramo, questi legamenti sono tesi semplicemente dal peso del mio corpo e controllano le dita.

Inoltre, ad un certo punto dei legamenti, ci sono dei minuscoli uncini. Quando mi siedo, questi si attaccano saldamente in minuscoli denti, esattamente nel lato destro nel rivestimento della guaina del legamento e, ancora una volta, non è un caso. Così il legamento rimane sotto tensione, senza nessuno sforzo da parte mia e io non cado dall'albero.

Per gli uccelli dalle gambe lunghe, come le cicogne e gli aironi, che devono stare in piedi per lunghi periodi, il design è leggermente differente. Sono stati

dotati di una speciale articolazione del ginocchio che funziona come un coltello a serramanico. Così non hanno problemi a stare in piedi per ore.

### ***Perché deponiamo le uova***

Perché credi che noi uccelli non diamo alla luce i nostri piccoli come fanno i mammiferi? Non lo sai? Bene, figurati che cosa sarebbe per un uccellino gravido volare con il suo pancione. E come mi nutrirei se non potessi spostarmi da terra? L'intero sistema di deposizione delle uova è una delle brillanti idee del mio Creatore. Mi evita di essere appesantita mentre volo. Depongo le mie uova una dopo l'altra, ad intervalli non superiori, in media, alle 24 ore.

Ciò significa che la deposizione delle uova si conclude in breve tempo e le uova possono essere incubate simultaneamente. In questo modo, noi uccelli possiamo mettere al mondo più piccoli contemporaneamente.

### ***L'arte di covare***

Probabilmente credi che si tratti di una delle occupazioni più noiose possibili. Questo perché non hai idea di quanto in realtà sia difficile. Davvero credi che ci sediamo sulle uova e aspettiamo finché i piccoli escano dal guscio? Hai un'idea di quanto siano sensibili in realtà i nostri pulcini? Dobbiamo provvedere la giusta temperatura, esattamente il giusto livello di umidità e perfino ad un indisturbato ricambio di aria. Se queste condizioni non sono del tutto

soddisfatte, i nostri piccoli muoiono prima di venire alla luce.

Ma il nostro Creatore ha avuto una brillante idea che funziona così: prima di deporre le uova le piume inferiori sulla mia pancia cadono in due o tre punti strategici. La pelle esposta diventa più sensibile di prima. I vasi sanguigni aumentano di sette volte di numero e sono all'incirca cinque volte più spessi di prima. Allo stesso tempo, molti dei liquidi si accumulano nelle cellule di questi punti fertili o covi di fertilizzazione. A cosa serve tutto questo? Appena un punto fertile tocca le uova, la loro temperatura è riportata al mio cervello.

Da questo, la temperatura è controllata direttamente e capisco quando mi devo alzare per arieggiare le uova o quando è il momento per girare le uova.

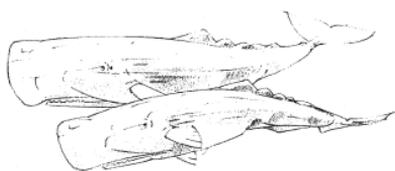
Come questa informazione sia trasferita al mio cervello e come trasferisca l'informazione ai miei pulcini non ancora schiusi attraverso il punto di fertilizzazione, rimane un mistero per i tuoi scienziati. Ma malgrado ciò, molti di loro suggeriscono che, del tutto casualmente, questo processo si sia gradualmente evoluto. Mi piacerebbe chiedere a queste persone, come sono mai riusciti i miei antenati a covare i loro piccoli se non erano capaci di distinguere se le loro uova erano troppo calde o troppo fredde?

Oh, ci sarebbe molto di più da dire, sul mio sistema polmonare, sul miracolo del volo, la super costruzione delle mie piume, il mio sistema di navigazione... ma lascio tutto questo alla mia collega, la rondine, che è molto più esperta in queste materie.

Ma dimmi: credi ancora che io discenda da qualche specie di animale strisciante? No, il mio Creato-

re non è né “il caso” né “i milioni di anni”. Il mio Creatore è colui che parlò il quinto giorno affinché gli uccelli volassero sulla terra. È Colui che ha creato ognuno di noi secondo la propria specie. È Colui che ci ha benedetti e che prova diletto in noi. Io sono un miracolo delle Sue mani. Anche tu! Dovresti davvero lodarLo insieme a me.

## 2. Fontane come impronte digitali



Noi balene siamo esseri superlativi. Te ne rendi conto?

Mi piacerebbe raccontarti delle nostre straordinarie capacità, che non troverai in nessun'altra creatura del regno animale. Ad esempio, sapetevi:

- che ci sono balene che possono mangiare mentre si muovono ad una velocità di 10 km/h, possono viaggiare per lunghe distanze ad una velocità di 35 km/h e se necessario, possono raggiungere i 65 km/h?
- che ci sono balene che effettuano migrazioni annuali di 10.000 km, proprio come alcuni uccelli migratori?
- che le balene possono comporre musica?
- che ci sono balene che possono soffiare un getto d'acqua alto 15 metri, solo espirando?
- che ci sono balene che detengono il record di immersione dei 3.000 metri?
- che alcune balene possono generare più di 850 kilowatt di potenza (le vostre macchine ne generano all'incirca un decimo)?
- che alcune balene hanno un volume polmonare di più di 3.000 litri (voi umani avete una capacità polmonare di 4, al massimo 7 litri)?
- che ci sono balene che producono latte con un contenuto in grassi da record del mondo, il 42 %? (il latte delle vostre madri ha un contenuto in

grassi del 4,4 %, all'incirca un decimo di quello stimato per le balene).

- che alcune balene hanno lingue così pesanti che il loro peso è tanto quanto quello di due cavalli adulti?
- che ci sono balene la cui vena aorta ha un diametro di 50 cm che, all'incirca, è pari alle dimensioni di una conduttura dell'acqua?

Perché ti dico tutto questo? Non perché per noi sia importante avere un posto nel libro dei guinness dei primati. Ci preoccupiamo di qualcosa di più importante. Hai mai notato, quando leggi della creazione raccontata nel libro della Genesi, che siamo gli unici animali ad essere perfino menzionati per nome? "E Dio creò le grandi balene e tutti gli esseri viventi che si muovono nelle profondità, secondo la propria specie" (Genesi 1:21 – Versione King James).

Come mai? Forse perché Dio fece un grande sforzo per crearci? È perché si diletta in noi in modo speciale? Ammesso pure che la ragione più profonda non è così ovvia, ma pensa un po'! Noi troviamo il nostro significato più profondo come testimoni nascosti della resurrezione di Gesù dalla morte. Quando gli oppositori del Signore Gesù gli domandarono un segno, Egli menzionò la storia di Giona: "Poiché come Giona stette nel ventre del pesce tre giorni e tre notti (in greco: cetos non ichthys, il termine generalmente usato per pesce), così il Figlio dell'uomo starà nel cuore della terra tre giorni e tre notti" (Matteo 12:40).

In questo modo, il Signore Gesù indicò la sua stessa risurrezione. Hai mai considerato quale tipo di animale marino ha uno stomaco grande abbastanza

da contenere un essere umano? Controlla, troverai che una sola specie può essere adatta a questo. Poiché abbiamo ricevuto un tale onore nell'ordine della creazione, ci consideriamo come testimoni della resurrezione di Gesù, e ancora di più della grazia di Dio. Lascia che ti dia qualche maggior dettaglio sulla nostra specie, così potrai trarre le tue conclusioni.

I vostri scienziati non ci catalogano in accordo alle nostre variazioni di taglia, o al nostro habitat nell'oceano. Piuttosto, si concentrano sulle variazioni dei nostri denti, e ci classificano in due differenti gruppi (sottoinsiemi zoologici): misticeti (balene con i fanoni) e odontoceti (balene dentate). Le balene con i fanoni possono essere raggruppate in tre famiglie distinte: *le right whales* ("balene facili" il nome deriva dal fatto che mantenendosi spesso in superficie, sono facili da catturare – la balena della Groenlandia, la balena di Capo Nord, la balena del sud, la pigmea australe), *le Balene grigie* e *le Rorquals* (la balenottera azzurra, la balenottera azzurra nana, l'aletta, la balena di Bryde, la megattera). La sottospecie delle balene dentate è formata dalle famiglie del *capodoglio*, "*la beaked*", chiamata così perché hanno un becco simile a quello dei delfini (la balena franca o nera, il tursiope), *la balena bianca*, *la focena*, e *il delfino*.

Il nostro habitat è l'oceano, ma ricorda, le balene sono mammiferi, non pesci! Diamo alla luce i nostri figli. È vero che il *Sebastes norvegicus* fa lo stesso, ma ovviamente non c'è un solo pesce che possa allattare i suoi piccoli. Sebbene viviamo esclusivamente nel mare, siamo effettivamente dei mammiferi, ed inoltre respiriamo con i nostri polmoni. La temperatura del nostro corpo è fissata a 36,5 gradi centigra-

di – sia che ci troviamo nelle acque gelate dell'Antartico, sia nelle calde acque delle Bermuda. Come puoi immaginare, queste condizioni causano un'intera gamma di problemi, ma il Creatore li ha risolti per noi in un modo meraviglioso.

### ***La nostra nascita e la nostra infanzia***

Noi balene manteniamo lo stesso compagno per tutta la vita. I nostri piccoli nascono e vengono allevati in acqua. Una femmina adulta dà alla luce un piccolo all'incirca ogni due anni. La gravidanza non dura così tanto come si può immaginare per un animale della mia taglia: solo dai 10 ai 12 mesi o ai 16, a seconda della specie. Sono un capidoglio e la mia gravidanza dura 16 mesi. Paragonati al rinoceronte (18 mesi) o all'elefante (22 mesi), i nostri tempi sono veloci. Quando il tempo del parto si avvicina, cerchiamo un posto tranquillo, a riparo dalle tempeste. Il nido più importante per le balene grigie è la laguna di Baja California, il Mar di Cortez per le balenottere azzurre, le coste dell'isola hawaiana di Maui o alcune isole delle Bahamas per la megattera e la zona attorno alle Azzorre, le isole Galapagos e lo Sri Lanka per me. Le foche vanno sulla terra per partorire i loro piccoli, ma noi facciamo ogni cosa nell'acqua. Immagina che cosa significherebbe per i nostri piccoli venire alla luce a testa in giù. Se la nascita dovesse durare più del previsto, sarebbero costretti a prendere il primo respiro mentre sono ancora sott'acqua, e affogherebbero. Ma il nostro Creatore pensò a tutto questo, e ha disposto le cose per noi in maniera differente da tutti gli altri mammiferi: tutti i cuccio-

li di balena nascono in posizione posteriore, cioè, delle piccole balene appare prima la coda. In questo modo, il piccolo rimane attaccato al suo sistema di supporto vitale (il cordone ombelicale della madre) il più a lungo possibile. Non ci sono grotte di riparo o altri rifugi in cui nascondersi per i nuovi nati. Così questa sicurezza la provvedono gli altri membri del gruppo, tanto quanto le amorevoli cure della madre. Poiché si tratta di neonati, non possono essere trascurati. I cuccioli di balenottera azzurra, alla nascita, misurano 8 metri e pesano 8 tonnellate. 200 kg in più del peso di un elefante adulto. Dovrebbero essere allineati 3 elefanti se si volesse raggiungere la loro lunghezza al momento della nascita.

I cuccioli delle altre balene sono più piccoli di quelli della balenottera azzurra:

- balena della Groenlandia: 6 metri, 6 tonnellate.
- balena di Capo Nord: 5 metri, 5 tonnellate.
- megattera: 4,5 metri, 2,5 tonnellate.
- balena grigia: 4,5 metri, 1,5 tonnellate.

Anche allattare sott'acqua ha i suoi problemi. Cosicché, il Creatore ci ha dotate di un meraviglioso equipaggiamento. La madre spruzza il suo latte direttamente dal suo capezzolo nella bocca del suo piccolo. Ciò avviene con una tale pressione che causerebbe in superficie, una fontana di latte di 2 metri di altezza. La mammella si trova in una sacca ripiegata, così che non altera la sua aerodinamicità. I cuccioli di balena devono crescere in fretta, per diventare forti abbastanza per il prossimo viaggio migratorio di ritorno nelle acque polari. Il latte che beve, è il più nutriente che esista; ha il 42 % di contenuto lipidico, e il 12 % di proteine (paragonato al latte umano: 4,4 % di

grassi, e 1 % di proteine). È denso e cremoso. Questa bomba calorica, che è 100 volte tanto nutriente quanto richiederebbe un uomo adulto, provoca la crescita del cucciolo di balena ad una velocità mozzafiato. Mentre un piccolo uomo impiega 180 giorni per raddoppiare il peso al momento della nascita, un cucciolo di balena impiega molto meno tempo. Durante i sette mesi prima dello svezzamento, un cucciolo di balena blu, beve 90 kg di latte al giorno. Ogni 24 ore cresce da tre a quattro centimetri ed aumenta di peso all'incirca di 80 kg. Cioè 3,3 kg all'ora. Circa 18 o 19 tonnellate di questo latte estremamente denso, garantiscono una crescita del cucciolo di 17 tonnellate durante tutto il tempo dell'allattamento. Non è un sensazionale grado di efficienza?

Oh! Arriva il mio parente, la Balenottera azzurra. Sarà felice di raccontarvi qualcosa in più su di lei. Se ami l'inusuale, allora presta attenzione.

### ***La Balenottera azzurra: il Gigante del regno animale***

Sono la più grande di tutti gli 80 tipi di balene. Il mio peso è di molte volte superiore a quello dei più grandi dinosauri. Infatti, sono il più grande animale che sia mai esistito sulla terra. Per eguagliare il mio peso, devi raggruppare una mandria di 28 elefanti o di 170 buoi. Se vuoi paragonare il mio peso a quello degli esseri umani, avresti bisogno di 2.000 persone. Se vuoi paragonarmi all'animale più piccolo – il topo ragno pigmeo – peso 70 milioni di volte più di lui. Posso anche abbagliarti con la mia lunghezza. Con 33 metri di lunghezza, sono la creatura più lunga di

tutte. Semplicemente, sono più lunga di una colonna di 4 autobus. Se ti piacciono i dettagli, posso dartene qualcuno. Il peso del mio scheletro è di 22 tonnellate, il grasso corporeo è di 25. In più, la mia carne pesa 50 tonnellate. Da sola, la mia lingua, pesa come un elefante. Il mio cuore è di 1,2 metri di diametro e pesa come un cavallo. Pompa un totale di 10.000 litri di sangue attraverso il mio organismo. La mia aorta è un tubo di diametro superiore a 50 centimetri. Il mio fegato pesa una tonnellata e il mio stomaco può contenere la stessa quantità in cibo. Il mio rene ha approssimativamente il peso di un bue.

Ma tu credi che io sia soltanto un immobile ammasso di carne e grasso?

Non saltare a conclusioni affrettate! Posso, senza sforzo, immergermi ad una profondità di 200 metri, e non è un problema per me continuare la mia corsa anche con forti correnti. Se nuoto in superficie, posso muovermi ad una velocità di 28 km/h. Per fare ciò è necessaria una forza di 1175 cavalli, i quali, a loro volta, richiedono 20.000 litri di ossigeno al minuto. Ma se nuoto alla stessa velocità sott'acqua, ciò richiede solo 168 cavalli, e ciò significa solo 3.000 litri di ossigeno. I miei polmoni hanno una capacità di 3.000 litri; abbastanza aria per gonfiare 750 palloncini.

*La coda, motore a rendimento elevato:* potresti rimanere affascinato dalla mia gigantesca coda conosciuta come *fluke*. In confronto a quelle dei pesci, le cui code sono verticali, le nostre sono orizzontali. I vostri scienziati evolucionisti suggeriscono che la mia coda sia uno sviluppo regressivo delle zampe posteriori dei nostri supposti antenati che abitavano la terra. Ma la vera ragione è un'altra: il Creatore pro-

gettò la nostra coda per essere orizzontale, perché in termini di dinamica dei fluidi è molto più funzionale al nostro continuo immergerci di quanto non lo sarebbe una coda verticale. Se voglio emergere devo solo portare verso il basso la coda. Se voglio immergermi, la dirigo nell'altro senso. La coda ha una superficie di 10 metri quadrati. È stata creata in modo molto complesso così che possa eseguire le sue funzioni senza problemi. Uso la mia coda per spingermi in avanti, ma anche per stabilizzarmi e per effettuare manovre. Per spingermi in avanti, aziono la mia coda in una sorta di movimento rotatorio, l'asse della quale forma un'estensione della mia spina dorsale. È vero che posso muoverla in circolo come l'elica di una nave, ma sempre con lo stesso grado, prima da un lato, poi dall'altro. Ma il principio è lo stesso. Nelle mie migrazioni in tutto il mondo, senza difficoltà, mantengo una velocità a lungo termine di 35 km/h. Qualche volta porto il mio gigantesco corpo ad una velocità di 50 km/h, la sagoma del corpo e la pelle sono formate in modo che siamo in grado di spingerci in avanti con il più alto grado di efficienza possibile. Se i vostri ingegneri di dinamica dei fluidi costruissero un modello del nostro corpo e lo equipaggiassero con lo stesso potente motore che noi possediamo, noi nuoteremmo ancora, e in maniera significativa, più veloce del loro modello. Il Creatore ci ha dotato di una speciale pelle, che ci aiuta a risparmiare energia. Essa ci permette di ridurre la turbolenza dello scorrere dell'acqua sui nostri corpi, e la trasforma in una corrente con resistenza ridotta. Ciò avviene, tra le altre cose, a causa della levigatezza della nostra pelle. Questa cattu-

ra una porzione dell'energia turbolenta dell'acqua e raggiunge un fattore di smorzamento dei vortici a contatto con la superficie della nostra pelle, lungo tutto il corpo.

Non ha il Creatore compiuto qualche nuovo miracolo in ognuna delle nostre specie? Ognuno di noi ha origine da un microscopico ovulo come quello di un topo o di una donna.

Dopo il reportage sulla balenottera azzurra, vorrei presentarti:

### ***Il Capodoglio: detentore del record di immersione in alto mare***

Immergersi a 350 metri e più non è un problema per il delfino tursiopo e per i rorquals. Le balene "con il becco" possono nuotare ad una profondità di 500 metri, e le foche di Weddell possono raggiungere i 600 metri. Hai notato come noi balene siamo chiaramente diverse le une dalle altre? Con una lunghezza di 20 metri e un peso di 55.000 kg, io sono il più grande rappresentante degli odontoceti. Ho i denti sulla mascella inferiore, su quella superiore ci sono all'incirca 40 fori. I denti della mia mascella superiore sono lunghi all'incirca 20 cm, di forma conica ed esattamente della stessa misura. Si adattano perfettamente ai fori della mascella inferiore.

Ma la mia caratteristica più importante, è la mia abilità nelle immersioni a profondità estreme. Qualche volta, mi immergo anche ad una profondità di 3.000 metri. Cosa c'è che non va? Oh, stai cercando di fare i tuoi calcoli. Non ti fidi dei tuoi risultati? È la verità!

Per ogni 10 metri di profondità in più a cui mi immergo, c'è una pressione supplementare sul mio corpo di una atmosfera. Poiché mi immergo ad una velocità verticale di 7,8 km/h, devo far fronte ad una pressione diversa di più di un atmosfera tra la testa e la coda a causa della mia lunghezza di 15 metri.

A 1.000 metri, la pressione raggiunge le 101 atmosfere. Ciò equivale a 101 kg di pressione per ogni centimetro quadrato del mio corpo. È come se tu dovessi sorreggere un peso massimo del pugilato su un'unghia. Ma ti stai domandando qualcos'altro – Come affronto i disagi dell'immersione – “la sindrome da decompressione”? Non preoccuparti; non c'è pericolo. Il mio Capo mastro ha pensato ad ogni dettaglio, e mi ha equipaggiato di conseguenza.

Mi piacerebbe parlarti proprio di questo: probabilmente pensi che le balene che si immergono in profondità (il capodoglio, il tursiope, le balene rorquals), e che possono, senza sforzo, trascorrere un'ora e mezza sott'acqua, debbano per forza avere dei polmoni enormi. Ma in realtà, è vero il contrario. Paragonati alla grandezza del nostro corpo, i nostri polmoni sono molto piccoli.

Gli uomini hanno un volume polmonare all'incirca dell'1,76 % delle dimensioni corporee. I polmoni degli elefanti sono il 2,55 % del volume corporeo. Ma i nostri valori corrispondenti sono di gran lunga inferiori: per me lo 0,91 % – per la balenottera azzurra lo 0,73 % – per la balena di Capo Nord lo 0,65 %. Comunque, grazie ad un completo assortimento di meccanismi, utilizziamo la nostra capacità polmonare molto più intensamente di quanto non faccia-

no i mammiferi di terra. Ad esempio, sostanzialmente abbiamo cavità aeree molto più piccole. Il nostro sangue ha il livello di emoglobina più alto di quello del sangue umano del 50 %. Perciò abbiamo una maggiore capacità di trasportare ossigeno. Tu utilizzi solo il 10 – 20 % dell'energia dell'aria che respiri, ma noi l'utilizziamo tra l'80 % e il 90 %. Come vedi, un solo respiro, equivale ad otto dei tuoi.

Possiamo prepararci all'immersione in modo differente da ogni altro mammifero. Parte della preparazione proviene da una speciale capacità che ci diede il Creatore e che consente ai nostri muscoli di immagazzinare ossigeno in un unico modo. Dietro a queste capacità ci sono particolari metodi di costruzione organica e uno speciale equipaggiamento fisiologico. Ora puoi immaginare come mi preparo alle immersioni in profondità. Senza fretta e stress, passo attraverso una fase di respirazione di 10 minuti, e uso al massimo la mia capacità di immagazzinamento di ossigeno. È facile da ricordare: per ogni minuto di immersione, mi preparo con un respiro. Se respiro 60 volte, posso trascorrere a 1.000 metri di profondità, all'incirca 45 minuti. Ci vogliono all'incirca 15 minuti per discendere e risalire, il che mi lascia 45 minuti in profondità.

C'è un'altra importante differenza che devi conoscere: quando ti immergi il 34 % del tuo ossigeno proviene dai polmoni, il 41 % dal sangue e 25 % dai muscoli e dai tessuti. Per noi, è fondamentalemente differente: solo il 9 % proviene dai polmoni, il 41 % dal sangue, il restante 50 % da muscoli e tessuti. Sott'acqua, perciò, i nostri polmoni giocano soltanto un ruolo secondario.

Ora probabilmente ti chiederai: come possono rispondere i nostri polmoni se sono esposti ad una tale pressione schiacciante? I nostri polmoni non crollano come un sacco bagnato e collassato? In tutti i mammiferi di terra, solo la trachea e i canali bronchiali sono equipaggiati con anelli di supporto, così che possano rimanere aperti mentre si inspira. Puoi aver visto questo tipo di supporto sul tubo di aspirazione del tuo aspirapolvere. Ma per le balene, il Creatore ha provveduto questo tipo di rinforzo nelle diramazioni più piccole del tronco bronchiale. In questo modo, i condotti dell'aria, semplicemente non possono collassare. Inoltre, questa costruzione tiene conto della rapida ventilazione dei nostri polmoni.

Allo scopo di darci un tempo di immersione che fosse il più lungo possibile, il Creatore ci diede un incomparabile programma di conservazione dell'energia. Durante un' immersione, il nostro cuore batte solo alla metà della rapidità con la quale batte in superficie. Le regioni o le parti non indispensabili del nostro corpo, possono essere più o meno escluse dal sistema circolatorio. Il flusso sanguigno è orientato e regolato da un sistema di muscoli di chiusura delle vene. Tutto questo funziona come una rete di strade a senso unico. Durante la fase dell'immersione, solo gli organi importanti come il cervello, il cuore, la spina dorsale e la struttura della coda, sono provvisti di ossigeno. Una parte essenziale della nostra tecnica di immersione è la cosiddetta rete del miracolo (*rete mirabile*), che il Creatore ha incorporato in noi balene. I tuoi scienziati non sono ancora riusciti a capire tutte le sue complesse funzioni. Ma la rete mirabile gioca

un ruolo centrale nella gestione dell'ossigeno e nel livellamento della pressione.

A cosa serve questo magistrale equipaggiamento per le immersioni? Perché mi immergo nelle profondità, dove non c'è sole, nell'eterna notte e nelle profondità oscure? Alcune persone dicono che io sono il campione di sempre quando si tratta di mangiare – che mangerei di tutto.

Ma ad essere onesto, i calamari sono il mio piatto preferito, e posso trovarli solo a grandi profondità. Mangio piccoli calamari a migliaia. I vostri balenieri una volta ne hanno contati 28.000 nello stomaco di una nostra amica. Io mangio a dozzine anche i calamari più grandi. A dire il vero, il fondale oceanico è l'unico posto dove puoi trovare la più grande ghiottoneria: la piovra gigante. Ci sono molte storie incredibili su questi animali, che possono essere grandi 8 metri, con tentacoli lunghi 15 metri. Ho mangiato cose enormi tutte intere. Ma di solito è una vera "battaglia tra giganti" prima che raggiungano il mio stomaco. Con il mio eccellente sistema di localizzazione, posso trovare le mie prede senza fallire. Emetto piccoli suoni e ascolto l'eco. Malgrado il buio della profondità, il mio sistema sonar mi dà precise informazioni sul numero e la grandezza della mia preda.

***Il mio naso: non sulla faccia, ma sulla sommità del capo***

A differenza di tutti i mammiferi terrestri, i nostri nasi non sono fissati al centro della faccia, ma sulla superficie superiore del capo. Il Creatore ha disposto le cose in modo che quando nuotiamo orizzontal-

mente, il nostro naso sia sulla parte più alta del nostro corpo. I nostri nasi sono davvero più di un tipo di respiratore subacqueo che utilizziamo per inspirare ossigeno. Se non stiamo respirando, teniamo il nostro naso chiuso con un imponente muscolo sfintere. Questo, insieme ad una trachea a forma di collo di anatra, trattiene l'acqua dall'arrivare attraverso i condotti respiratori ai polmoni. A differenza di tutti gli altri mammiferi, umani inclusi, non abbiamo un'apertura tra il foro nasale e la cavità orale. Ciò significa che sott'acqua, possiamo spalancare la bocca senza che l'acqua entri nei condotti dell'aria. Il nostro naso è formato in modo molto complesso, e pensa che ogni balena ha il proprio design nasale. Mentre i misticeti hanno due fori nasali, gli odontoceti ne hanno uno solo. Dal nostro getto puoi capire se siamo misticeti o odontoceti. Il getto è diviso in due fiotti o è identificabile in una sola nube. Nei libri dei vostri bambini, siamo spesso ritratte con una meravigliosa fontana sulla nostra testa. Ciò ti dà una falsa immagine, perché il nostro naso non è una manichetta antincendio, ma un organo di respirazione. Ciò che vedi quando soffiamo, è vapore acqueo condensato, qualcosa di simile a quando espiri nell'aria gelida. Quando espiriamo, i gas sono espulsi attraverso una piccola apertura con una forza considerevole. Questo genera l'aumento di una forte pressione nell'aria e quando raggiunge l'esterno, il nostro respiro si espande, (ricordi in fisica: più un gas si espande, più si raffredda). Ciò comporta che il vapore acqueo condensi in goccioline. La nube di vapore acqueo è tanto visibile ai tropici quanto nelle acque in cui puoi vedere galleggiare gli iceberg. E il

getto è differente per ogni tipo di balena. Nelle Right whales (balene facili) è alto 3-4 metri, nella balenottera comune dai 4 ai 6 metri, nella balenottera azzurra 6 metri, e per me dai 5 agli 8 metri di altezza. Le Rorquals formano un getto a forma di pera. Io sbuffo obliquamente in avanti. Avete ragione a dire: "A ciascuno il suo!".

### ***Il nostro orecchio: uno stereo sismografo***

Per molto tempo i vostri scienziati hanno creduto che fossimo sorde. Nonostante gli anatomisti trovarono accenni di un complicato orecchio interno e di nervi uditori altamente specializzati, tali pregiudizi rimasero. La regola sembrava essere: sott'acqua non c'è niente da dire, e perciò non c'è neppure nulla da ascoltare. Fu detto che le nostre orecchie erano rudimentali resti di una qualche ipotetica evoluzione della nostra specie. Fortunatamente, negli ultimi anni, i vostri ricercatori hanno effettuato numerosi esperimenti e hanno completamente cambiato opinione, almeno in questo.

Qualcuno ha anche suggerito che potremmo discendere dalle mucche, visto che abbiamo più fasi digestive. Ma non lasciarti ingannare dalle teorie evoluzionistiche. Proprio come te, noi siamo una brillante idea di Dio. Ecco perché è così importante per me dirti tutto nei minimi dettagli. Ma lascia che vada avanti e ti dica come sono costruite le nostre orecchie.

Anche il miglior sistema di trasmissione per entrambi i segnali sonar e le nostre armoniose melodie – la megattera ti racconterà tra poco di questi me-

lodosi concerti – non produrrebbero un capolavoro della comunicazione o nell'individuazione chiara del bersaglio, se la struttura di ricezione non fosse buona. Il nostro orecchio costituisce il ricevitore ed esso rivela dettagli speciali che nessun altro mammifero vanta. Molti animali terrestri hanno gigantesche orecchie a forma di cucchiaio o di imbuto, così che possono recepire i rumori da direzioni diverse. Ma muscoli auricolari che sporgono all'esterno, rappresenterebbero un problema nell'acqua, poiché rovinerebbero la nostra perfetta forma aerodinamica. Ognuno dei vostri palombari può dirti che orientarsi acusticamente sott'acqua può essere particolarmente difficile. Per esempio, un palombaro può a stento dire da quale direzione un motoscafo si stia avvicinando. Sulla terra, il tuo cervello valuta la direzione del rumore, comparando i minuti di differenza tra il tempo in cui il rumore è recepito dai nervi di un tuo orecchio e l'altro. Ma ciò non accade in acqua perché il rumore arriva alla tua testa praticamente senza ostacoli. Poiché le tue orecchie sono attaccate al cranio, le vibrazioni arrivano all'orecchio allo stesso momento, e la differenza tra il momento della ricezione da direzioni differenti è difficile da discernere.

Ma il Creatore ci ha dato un ingegnoso sistema che non ha eguali nel regno animale, ci ha provvisti di un eccellente stereo per la ricezione, anche sott'acqua. Abbiamo un sistema ad alta fedeltà tecnologicamente avanzato, il quale è libero da interferenze di ascolto direzionale. Una cosa da sottolineare per quanto riguarda il nostro orecchio è che è separato dalla struttura ossea del cranio. Le ossa dell'orecchio sono attaccate al cranio mediante membrane,

così che sono libere di muoversi indipendentemente, e i rumori delle onde recepiti dalla struttura ossea del cranio non passano all'orecchio. L'intero sistema è somigliante ad un sismografo ad alta precisione, lo strumento che i tuoi geologi usano per misurare i terremoti anche a grande distanza. Le piccole ossa dell'orecchio interno: martello, incudine e staffa, hanno una forma completamente diversa tra le differenti specie. Gli odontoceti usano frequenze molto alte per le eco localizzazioni. Un timpano non potrebbe lavorare efficacemente ad una frequenza tanto alta. Ecco perché alcune balene non hanno affatto un timpano, ed altre ne hanno uno completamente diverso da quello dell'orecchio umano.

I mysticeti non hanno bisogno di un dispositivo di eco localizzazione, così comunicano con frequenze a basso raggio (50 o meno hertz). Queste frequenze basse hanno il vantaggio di trasmettere in acqua su grandi distanze. Così due balene possono comunicare chiaramente ad una distanza superiore a 100 km. È come se due persone cercassero di sostenere una conversazione tra Roma e Napoli, senza usare il telefono. So a cosa stai pensando. Ti chiedi che tipo di messaggi ci trasmettiamo su queste frequenze. Lascia che sia la megattera a parlatene, poiché ha composto svariati concerti a suo tempo.

### ***La megattera: l'esperto cantore dell'oceano***

*Comporre ed eseguire senza pianoforte o musica:* a differenza dei pesci, ci è toccato di ricevere in dono una meravigliosa voce. Fatta eccezione per i vostri talentuosi musicisti e gli uccelli, noi siamo le uniche cre-

ature viventi che Dio abbia dotato di musicalità. Le nostre canzoni non sono la variante di una melodia fissa. Sono tanto diverse quanto i brani di Beethoven o dei Beatles. La nostra musica consiste in frasi ricorrenti. Quando componiamo, obbediamo a più di una dozzina di regole di composizione. Ogni anno realizziamo una nuova hit. In tutta l'estensione dell'oceano. Possiamo senza sforzo, farci sentire da una distanza maggiore di 100 km. Poiché le nostre canzoni sono le più interessanti e toccanti che si sentono nel mare, i ricercatori statunitensi le hanno registrate in stereo con un microfono subacqueo. Una selezione delle nostre canzoni è stata persino realizzata un CD da una casa discografica. Noi megattere, siamo anche conosciute per i nostri metodi di caccia.

*Abile pescatore:* usiamo un metodo molto raffinato. Nuotiamo descrivendo una spirale ascendente intorno ad un branco di krill ed espelliamo un preciso e misurato flusso di aria dal naso. Ciò forma una cortina di minuscole bollicine d'acqua che agiscono come una rete. I minuscoli organismi fuggono dalla cortina di aria e si raccolgono al centro del cilindro. Il cerchio di bollicine d'aria raggiunge la superficie dell'acqua, prima che io piombi sul centro con la bocca spalancata. Alla mia bocca gigante, niente può sfuggire. Prima di ingoiare, l'acqua in eccesso fuoriesce dai lati della mia bocca attraverso i fanoni. La mia preda rimane bloccata nelle maglie di questo grande apparato di filtrazione. In questo modo, filtro il mio nutrimento dal mare, a gruppi di un ottantina di chili.

*Fanoni – Il gigantesco setaccio di krill:* tutti gli altri misticeti usano trappole simili a quelle dei pesci. Siamo le uniche creature in tutto il regno ani-

male ad avere qualcosa come i fanoni. I nostri fanoni sono composti da 270 a 400 lamine con superficie triangolare a sezione trasversale. Sono allineati sulla superficie superiore della mascella e sono fatti dello stesso materiale di un corno. Il lato inferiore è sottile come una piuma di uccello. Le Right Whales hanno un allineamento di fanoni eccezionalmente grande. Le loro teste costituiscono il 30 % della lunghezza del loro corpo. Guidando questa mastodontica rete per pesci attraverso i mari, estraggono il loro nutrimento dall'acqua, come per la scrematura del latte. I 350 o più fanoni delle balene della Groenlandia sono lunghi 4,5 metri. Una balena è capace di raccogliere all'incirca una tonnellata di krill da 10.000 metri cubi di acqua oceanica.

Ora devo presentarti un altro parente, che vince la medaglia d'oro in ogni gara di nuoto. Leggi da te cosa la motiva a queste imprese a lunga distanza.

### ***La Balena Grigia: l'uccello migratore degli oceani***

Noi balene grigie deteniamo il record assoluto di lunga distanza tra tutti i mammiferi, e lo facciamo nuotando. Facciamo ciò che fanno gli uccelli migratori, un viaggio di 10.000 km dall'Oceano Artico del nord attraverso gli stretti di Bering, dall'Aleutians giù per le coste Pacifiche dell'America, fino a raggiungere la penisola messicana di Baja California. Precisamente nel periodo di natale, raggiungiamo la città californiana di San Diego. Non voliamo in una formazione a "V" come fa il piviere dorato, ma come gruppo di 40 o più esemplari, formiamo un' impres-

sionante flotta di balene grigie che naviga esattamente 185 km al giorno verso la meta.

Perché compiamo un così lungo percorso, viaggiando 20.000 km, contando anche il viaggio di ritorno? Pensa un po', è la metà della lunghezza dell'equatore, o più della distanza che percorri con la tua macchina in un anno.

Pensi che viaggiamo verso sud perché c'è più cibo in questo periodo dell'anno? No, affatto. In realtà è l'opposto. Difficilmente troviamo qualcosa di commestibile lì. In realtà, finiamo per non mangiare quasi niente per oltre 6 mesi. L'unica ragione per cui affrontiamo tutto questo è solo per il bene dei nostri piccoli. I nostri cuccioli nascono alla fine di gennaio, e dobbiamo essere nella tranquilla laguna di Sant'Ignazio sulla costa di Baja California. Ora capisci perché più o meno tutte le balene grigie festeggiano insieme il compleanno. Sebbene i nostri cuccioli siano 4,5 metri di lunghezza, e pesino 1,5 tonnellate, non hanno ancora uno strato di grasso, niente che li protegga contro il freddo delle acque dell'Artico del Nord. I nostri piccoli bevono 200 litri di latte e aumentano di 20 kg al giorno. I nostri cuccioli bevono questo latte altamente nutritivo per 8 lunghi mesi. Nel giro di due mesi, i nostri figli sono preparati nel nido della Baja a diventare esperti nuotatori sulle lunghe distanze, così sono abbastanza pronti per compiere il lungo viaggio di ritorno verso il lontano nord. Tutto questo ha luogo mentre la madre digiuna. Anche i padri sono presenti, e digiuni, durante questo lungo viaggio. Abbiamo bisogno di averli con noi per prima cosa, perché ci proteggono dalle orche. L'altra ragione è che è nel golfo della California

che abbiamo la nostra breve stagione degli accoppiamenti. Quando torniamo nell'Artico, puoi ben capire perché non abbiamo nient'altro in mente che il cibo. Al rientro, banchettiamo con tonnellate di krill, e accumuliamo nuovamente uno spesso strato di grasso. Questo strato di "grasso di balena" può misurare più di 30 cm di spessore. Abbiamo bisogno di questo grasso non solo come isolante dal freddo, ma anche come riserva di energia durante il nostro lungo viaggio di digiuno verso il sud.

### ***Siamo il risultato dell'evoluzione, o siamo state create?***

Molti dei vostri scienziati credono che siamo i primi mammiferi terrestri che ritornano all'acqua. Ma se sei stato attento, hai visto che siamo state create in modo straordinario, e abbiamo capacità speciali tanto che nessun animale terrestre può assomigliarci, neanche lontanamente.

Pensa:

- alla nostra nascita con la comparsa della coda per prima e alle procedure di allattamento sott'acqua;
- ai nostri organi speciali per le immersioni;
- alla nostra abilità nel comporre musica;
- al nostro sistema uditivo;
- al nostro naso speciale;
- al nostro apparato filtrante;
- alle nostre migrazioni senza cibo.

L'evoluzione per noi è una cosa impossibile. Un avventato apparato per le immersioni non ci servirebbe a nulla. Se non avessi un sistema di filtrazione, morirei di fame.

Se alla nascita apparisse prima la testa, piuttosto che la coda, semplicemente, non ci sarebbero balene. Per quanto mi riguarda, e ci credo davvero, ho un grande e ingegnoso Creatore che magistralmente mi ha creato: “Come sono grandi le tue opere, o Signore! Come sono profondi i tuoi pensieri!” (Salmo 92,5). Ho spiegato prima che siamo un segno della resurrezione di Cristo. Ora vorrei dirti che siamo anche legati al Signore Gesù in un modo completamente differente. Leggi l’inizio del Vangelo di Giovanni:

“Nel principio era la parola, la Parola era con Dio, e la Parola era Dio. Essa era nel principio con Dio. Ogni cosa è stata fatta per mezzo di lei; e senza di lei neppure una delle cose fatte è stata fatta” (Giovanni 1:1-3).

Se in assoluto nulla è escluso dall’opera creatrice di Gesù Cristo, allora non lo siamo neanche noi balene. Gesù Cristo non è solo il tuo Creatore, ma anche il nostro.

### 3. *Una volpe che depone le uova?*



Che ne pensi di una volpe che con la coda tra le gambe e pressata contro il suo pancione, porta erba e fango nella sua tana per fare un nido profondo e deporre uova? O cosa pensi

di una volpe che spende ore ogni giorno sul letto di un fiume, immergendosi in cerca di cibo abbondante, con occhi, naso e orecchie strettamente chiusi?

Trovi assurda l'idea? Io no.

In realtà, non sono per niente una volpe, sebbene la mia pelliccia non sia meno bella o soffice. Ma non ho neanche la grandezza di una foca. Misuro solo mezzo metro dalla testa alla coda. Scavo sempre la mia tana sull'argine del fiume. Dormo la maggior parte della giornata. Dormo fuori, al sole, solo raramente, dove attentamente pettino la mia pelliccia con i miei artigli posteriori. Come vedi, somiglio solo vagamente ad una volpe.

#### ***Un originale incrocio di razza***

È accaduto, in ogni modo, che io sia piuttosto simile ad altri animali (se vuoi dedurre da queste uguaglianze che io derivi da essi, allora fai tu!). La mia coda rassomiglia a quella di un castoro, gli speroni velenosi sulle zampe posteriori del mio compagno potrebbero essere quelle di una vipera. Il tessuto

tra le mie dita potrebbe essere quello di una rana e il mio becco quello di un'anatra. Quest' ultimo, in ogni modo, è uno dei miei organi più importanti, e non solo per mangiare. Depongo uova come un uccello, ma allevo i miei piccoli come un gatto. Posso nuotare come un pesce e scavo come una talpa.

### ***Nessun posto nell'albero genealogico***

Sì, hai ragione! Se mi guardi, posso un po' confondere. A chi appartengo in realtà? Ai pesci o agli uccelli, ai mammiferi o ai serpenti? In realtà, ho qualcosa di ognuno di essi. Molti scienziati suppongono che io sia da centocinquanta milioni di anni, una forma transitoria tra rettili e mammiferi, un animale non del tutto completo. Sono piuttosto moderno per la mia età, non credi? Gli scienziati che mi hanno studiato, sono rimasti perplessi per il mio equipaggiamento super moderno e per le mie superlative capacità. Non possono spiegare come un così vecchio organismo abbia queste capacità, e non sono abbastanza sicuri su quale ramo dell'albero genealogico appendermi. Ma non do molta importanza a questa cosa. Non appartengo a nessun albero genealogico, ma mi considero un grande lavoro di un fantastico artista: Dio. E so che non sono la sua sola creazione eccezionale. Tu sei più di una creatura fatta dalla sua mano...

### ***Sconosciuto in Europa***

Fino al diciannovesimo secolo eravamo completamente sconosciuti in Europa. Quando le prime noti-

zie su di noi filtrarono, gli scienziati non sapevano se credere o no all'esistenza di una così strana creatura. Erano intimoriti dal cadere in un imbroglio, e così decisero che qualcuno avesse attentamente attaccato un becco di cuoio e piedi palmati al torso di un castoro. Ma noi esistiamo davvero. Abitiamo la costa orientale dell' Australia, e siamo perfettamente a nostro agio nei corsi d'acqua e nelle lagune nelle quali possiamo trovare acqua fresca.

Lo ammetto, però: rendo difficile il lavoro ai ricercatori: chiunque volesse vedermi, dovrebbe seguirmi di notte nell'acqua. Io pesco lì nel buio, con gli occhi ben chiusi. Se gli dovesse accadere di vedermi, noterebbe come facilmente nuoto attorno ad ogni ostacolo e che inseguo gamberetti e animali invertebrati e ne riempio la mia tasca guanciale. Poi, raggiunta la superficie osserverebbe mentre emergo con la tasca guanciale piena e come gradualmente ne sposto il contenuto in bocca mangiandolo con comodo. In questo modo posso mangiare un mezzo del mio peso corporeo in cibo ogni giorno. Puoi immaginare quanto cibo dovresti assumere te ogni giorno?

### ***Un becco affascinante***

Infine, uno dei ricercatori, ha avuto l'idea di studiare il mio becco più attentamente. Trovò che la gommosa superficie superiore del mio becco fosse forata da migliaia di minuscoli buchi. Il mio Creatore ha installato una minuscola valvola a tappo in ognuna di queste aperture insieme a dei nervi sensori. In questo modo, il tatto è trasmesso immediatamente al cervello, e posso reagire in maniera più efficace di

quanto potrei fare se l'impulso provenisse dagli occhi, dalle orecchie o da altre parti del corpo. Se avessi solo questi meccanismi ricettori (gli scienziati li chiamano sensori tattili), dovrei scontrarmi con un ostacolo prima di reagire. Ma non è questo il modo in cui funziona. I ricercatori coprono grandi distanze per ricostruire i segreti del Creatore.

Tra i sensori tattili del mio becco, il mio meraviglioso Creatore ha distribuito una moltitudine di strutture simili che reagiscono agli impulsi elettrici. Questi sensori dipendono da alcune ghiandole che secernono una sostanza melmosa e quindi funzionante solo sott'acqua. In più, ci sono speciali terminazioni nervose che reagiscono anche alle più deboli correnti elettriche.

Davvero credi che tali finezze siano il risultato del caso e della necessità, della mutazione e della selezione, o di qualsiasi altra geniale parola tu possa usare? Tali parole suggeriscono che queste cose siano accadute di per sé. Da ciò che ho visto, il caso non ha portato all'esistenza nulla di importante. I risultati delle mutazioni sono quasi sempre dannosi per l'organismo. La selezione ha scelto solo cose già presenti. Non produce mai qualcosa di nuovo.

Mentre nuoto, oscillo il mio becco da un lato all'altro, due o tre volte al secondo. In questo modo, ricevo i deboli impulsi elettrici emanati dai granchi e dagli altri piccoli animali, e così sono capace di afferrarli.

### ***Uno scafandro termico***

Un'altra delle mie notevoli specialità, è la capacità di regolare la mia temperatura corporea. Anche in inverno ho bisogno di cibarmi e devo trascorrere delle ore nell'acqua gelata. Nessun altro animale potrebbe sopportare temperature così basse per tanto tempo. Il mio Creatore, comunque, mi ha fornito di uno speciale scafandro di pelliccia per le immersioni, il quale mi isola dal freddo meglio del pelo di un orso polare. Posso inoltre alterare il corso del metabolismo in modo significativo, così che anche dopo molte ore nell'acqua gelata ad una temperatura di zero gradi Celsius, la mia temperatura corporea è sempre di trentadue gradi.

### ***Un veleno pericoloso***

Ogni maschio di ornitorinco, ricevette dal Creatore uno sperone cavo sulle sue zampe posteriori.

Misura fino a mezzo centimetro di lunghezza e contiene un veleno pericoloso.

Non esiste un altro animale nell'intero regno dei mammiferi con un tale iniettore di veleno. Il veleno è prodotto in una ghiandola sulla zampa. I tuoi scienziati ancora non conoscono il motivo per il quale è lì. Il mio compagno usa il rivestimento interno dello sperone durante i combattimenti contro gli altri maschi della nostra razza, per difendere il nostro territorio.

Il veleno è molto forte. Un cane ferito dallo sperone muore nel giro di poco tempo per blocco respiratorio o delle funzioni cardiache. Ho sentito di uno scienziato che ha testato su se stesso una picco-

la dose, solo 0,05 millilitri (1 ml = 1cm<sup>3</sup>). Ha iniettato il veleno nei suoi arti inferiori e dopo ha accusato un dolore atroce.

### ***La mia coda e i miei piedi***

Così come il Creatore ha dato al cammello le sue gobbe, nello stesso modo ha dato a me una coda piatta. Come sistema di immagazzinamento di grasso, è un eccellente serbatoio di carburante.

Inoltre funge da timone quando nuoto o mi immergo. E quando sono sulla terraferma, premendola tra le zampe sullo stomaco posso trasportare con essa ogni sorta di cose utili.

Il nuoto palmare non è inusuale, naturalmente. Molti altri animali di terra e uccelli lo hanno. Ma nel mio caso è qualcosa di piuttosto raffinato: sulla terraferma, la palmatura non è molto utile. A dire il vero, permette il cammino e ostacola la corsa. Ma posso ripiegare la membrana all'indietro e così usare i piedi per correre, arrampicarmi e scavare. In generale, costruisco la mia dimora sulla sponda ripida di un corso d'acqua. Costruisco gli ingressi talmente stretti che entrando le pareti eliminano l'acqua dal mio manto. Ammettilo, è un'idea molto pratica.

### ***Deporre uova e allattare i piccoli***

C'è dell'altro: quando sopraggiunge la stagione degli accoppiamenti, il mio compagno prende gentilmente la mia coda nel suo becco, e nuotiamo così per molti giorni. Questo è il nostro rituale di accoppiamento. Durante questo tempo, alcuni ovuli di quattro milli-

metri di grandezza, migrano verso le tube. Qui vengono fecondate dagli spermatozoi del mio compagno e si forma un primo guscio morbido. Gli ovuli (ne sono tre al massimo), migrano verso il mio utero nel quale ricevono un secondo guscio. Quando raggiungono la grandezza di dodici millimetri, ricevono un terzo ed ultimo rivestimento. I miei piccoli vengono alimentati attraverso questi particolari rivestimenti durante i loro primi giorni, senza il cordone ombelicale.

Ma non c'è un orifizio supplementare attraverso cui la mia prole può venire alla luce. Le due o tre uova sono espulse attraverso l'orifizio che è altresì usato per l'escrezione. Questa è un'altra ragione per la quale il terzo rivestimento è necessario.

Le uova umide, lasciano la mia pancia e io premo su esse la mia coda calda. Covo i miei piccoli fino a quando non sono pronti ad uscire dal guscio.

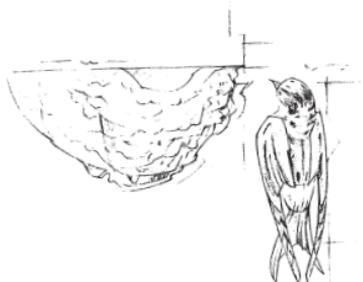
Nel frattempo, il mio Creatore fa sì che sulla morbida gengiva della bocca dei mie piccoli, cresca un solo ed unico canino, con il quale sono in grado di aprire, strappando, la parte molle e gommosa del guscio.

La mia coda rimane avvolta attorno a loro e li tiene attaccati fermamente alla mia pancia. Due giorni più tardi, sono in grado di allattarli. Ma devi sapere che non ho capezzoli. Semplicemente trasuda da una riserva di latte attraverso il mio pelo. In questo modo, i miei piccoli lo succhiano con i loro soffici e piccoli becchi.

A proposito, il mio latte ha un sorprendente contenuto di ferro (sessanta volte maggiore del latte di mucca). Il Creatore ha provveduto in tale maniera

poiché sapeva che il fegato dei miei cuccioli è troppo piccolo per immagazzinare tutto il ferro di cui hanno bisogno. Puoi evincere da tutto ciò che ho detto che: non sono un animale preistorico, un animale che il tempo ha dimenticato. Il mio Creatore mi ha equipaggiato perfettamente, permettendomi, così di condurre la mia vita sulla costa orientale dell'Australia, il posto che io chiamo casa.

#### 4. *La piccola compagna di stanza di Dio*



Mio padre tornò con un gustoso boccone nel becco. Come un baffo, il cibo gli pendeva ai lati della bocca. Immediatamente, più veloce che potevo aprii il becco. Ma lui non sembrava interessato a riempire

la mia bocca con del cibo.

Avidamente mi avventai sul bordo del nido per afferrare il resto del cibo. Improvvisamente, lui saltò giù, e io caddi strillando. Per una frazione di secondo, provai ad afferrarlo con le zampe. Sfrecciavo verso il basso, sbattendo le ali disperatamente. Ma proprio prima di schiantarmi come mi aspettavo, mi accorsi che potevo volare. Roteando goffamente, seguivo mio padre sugli alberi più vicini. Dopo essermi riposato per un momento, trovai il coraggio di saltare da solo. Volavo stando direttamente dietro a mio padre, facendo tutte le curve e le virate, le impennate e le discese che faceva lui.

Più tardi, provai a ritornare al nido. Ma non fu facile. Ci riuscii quando mio padre mi aiutò, e mi infilai nel nido attaccato al muro, piuttosto esausto.

#### *Il mio nome*

Sono una rondine, o più accuratamente conosciuta come *Delichon Urbica*. A differenza della rondine gri-

gia, mia parente, la mia parte inferiore è di un bianco immacolato. Anche la coda è differente dalla sua. Credo sia molto più bella senza quelle lunghe punte, non sei d'accordo?

Credo anche sia più conveniente nidificare all'esterno di un palazzo piuttosto che vivere in una stalla con altri animali.

Il mio nome latino, dimostra per giunta, che gli scienziati sono umani. In realtà deriva dal greco, "he chelidon", che significa semplicemente "la rondine". Qualcuno ha mescolato le lettere di "chelidon" in "delichon", che non ha nessun significato.

Da quando vivo accanto agli umani, mi è stato dato l'appellativo di "urbica", cioè, appartenente alla città.

### ***I muscoli addetti al volo***

Hai idea di come noi uccelli siamo in grado di volare? Non è così facile come pensi. Il nostro Creatore ha progettato il nostro intero organismo appositamente per il volo. Non basta avere le piume. Possiamo muovere le ali su e giù senza sforzo.

La maggior parte degli animali a quattro zampe, al contrario, avanzano prima con una e poi con l'altra zampa. Tu fai lo stesso con le braccia, senza pensarci quando cammini. Naturalmente è una cosa da poco. Ma senza questo movimento istintivo di muovere entrambi i lati in una sola volta, non riuscirei a volare nemmeno per un metro. Inoltre, dobbiamo muovere le nostre "zampe anteriori", cioè le ali, avanti e indietro più veloce di ogni altro animale.

Il record lo detiene il nostro collega più piccolo, il minuscolo colibrì, alto solo tre centimetri.

È capace di battere le ali ottanta volte al secondo. Se avessi lo stesso rapporto peso potenza che ha lui, dovresti alzare in aria, a più di un metro, cinquanta-sei sacchi di cemento, ogni secondo.

Come vedi, volare richiede molta forza. Ciò significa che i muscoli atti al volo, in relazione al nostro peso corporeo, sono tra i muscoli più forti nel regno animale. Sono un terzo del nostro peso corporeo.

Gli scienziati hanno scoperto che un'aquila produce un'energia costante equivalente ad 0,1 di kilowatt. Ammetto che non posso farlo. Ma sono molto più piccolo.

Basti pensare a cos'è la capacità energetica prodotta dall'uomo. Non è più di quella prodotta da un'aquila. Con una capacità energetica così scarsa, non saresti capace di mantenere nemmeno per un minuto un volo in librazione.

### ***Le mie piume***

Le puoi trovare piuttosto ordinarie, ma guarda la tua pelle ricoperta di peli. Guarda la pelle del porcellino d'india, le squame della carpa, la fredda pelle della rana, nessuna di queste supera in termini di complessità, leggerezza e bellezza le nostre piume. Indubbiamente, hai sentito della teoria secondo la quale le nostre piume si sono sviluppate dalle scaglie dei rettili. Bene, non posso credere ad una cosa simile. Credo a ciò che la vostra confessione di fede dice: "Credo che Dio mi ha creato in modo stupendo come tutte le altre creature".

Prendi una delle nostre piume tra le mani. Poni-la sotto una lente di ingrandimento, o meglio ancora, ad un microscopio e osservane la struttura. Trove-rai una combinazione ingegnosa di forza, elasticità e leggerezza (“leggero come una piuma”), che sempli-cemente non può essere imitata nemmeno dai tuoi progettisti di aeroplani.

Per ogni lato della penna nelle piume, si estendo-no diverse centinaia di ramificazioni. Una piuma di gru ha all’incirca 650 di queste ramificazioni. Puoi vederle ad occhio nudo, e anche contarle, se vuoi. Ma per ognuna di queste ramificazioni, altre centi-naia di paia di “raggi” si irradiano, sia sopra che sot-to. In totale sono più di un milione e mezzo.

Per trattenere l’aria dal passare attraverso queste diramazioni estese da ogni lato della piuma, ho bi-sogno di uno speciale mezzo per chiudere insieme le centinaia di ramificazioni delle piume e mantenerle elastiche. Il mio Creatore lo ha predisposto dandomi un tipo speciale di chiusura a lampo. Sul lato inferio-re di ogni piccola diramazione, ci sono centinaia di piccoli cappi, arrotondati e intrecciati. Nelle piume di una gru ci sono 600 di questi filamenti.

Esattamente, al lato opposto in basso alla ramifi-cazione successiva, ci sono 600 piccoli uncini che si inseriscono esattamente in questi cappi. Il miracolo in tutto questo è che gli uncini nei cappi possono scorrere avanti e indietro, permettendo alla piuma di allargarsi o contrarsi.

Tutto ciò è importante per me quando è il mo-mento di librarmi in volo. E se questa piccola cernie-ra si apre, posso facilmente rimetterla a posto con il becco. Non è forse meraviglioso il mio Creatore?

## ***Le mie ali***

Quando l'aria passa intorno all'ala di un aeroplano, agiscono certe forze che la spingono verso l'alto.

In effetti, c'è una complicata teoria che spiega tutto ciò, ma non voglio annoiarti.

La cosa sensazionale è che posso cambiare forma alle ali.

Lo faccio alzando un'estensione delle piume all'estremità anteriore delle ali quando ne ho bisogno. Ciò favorisce lo slancio. Naturalmente, ciò accade solo quando sono in volo. Se le piume fossero rigidamente ancorate alle ali, potrei, naturalmente, puntarle verso il basso e così ottenere un aiuto, ma allora potrei cadere in picchiata perché dovrei sollevare le ali, e queste, a loro volta mi guiderebbero verso il basso.

Il mio Creatore tenne conto di questo e si accertò che le mie piume, piuttosto, si avvolgessero automaticamente ogni volta che sollevo le mie ali così che possano aprirsi come le assi di una veneziana e l'aria possa passare attraverso.

Quando punto verso il basso le mie ali, si chiudono di nuovo, e posso librarmi in alto nell'aria. Dal momento che le mie ali sono leggermente attorcigliate come l'elica di un aeroplano ogni volta che le batto, esse mi spingono in avanti.

## ***La mia abilità nel volo***

Sai che il Creatore ci creò per essere degli eccellenti aviatori? Molti ornitologi hanno anche suggerito che spendiamo l'intera notte volando, dal momento che non torniamo ai nostri nidi. In realtà tra-

scorriamo la maggior parte della nostra vita in aria. Voliamo da un posto all'altro come frecce. E se le nostre vite sono in pericolo, voliamo in alto così velocemente che perfino i falchi vengono lasciati dietro. Affinché fossimo capaci di adattare il nostro volo rapido alle differenti situazioni ci è stata data la capacità di ampliare o di ridurre la superficie portante delle nostre ali.

Il Creatore usò un magnifico meccanismo per favorire perfettamente le caratteristiche delle nostre piume. Ci sono alcuni nervi conduttori nella nostra pelle vicino alla base delle penne del nostro piumaggio. Se le piume sono eccessivamente cariche per il flusso aereo, questi nervi riportano immediatamente il fatto al nostro cervello. Il cervello, a sua volta, dà immediatamente ordine di cambiare differentemente la posizione delle ali. Ciò avviene in una frazione di secondo. Più di 1.200 minuscoli muscoli sono attaccati alle basi delle piume per permettere al meccanismo di funzionare. Puoi davvero credere che le mie piume siano l'evoluzione delle scaglie dei rettili?

### ***I miei polmoni***

Se mai salissi le scale di un campanile, ben presto ti "mancherebbe il fiato". Respireresti più veloce del normale. Anche per noi è così.

A riposo, respiro all'incirca 26 volte al minuto. Mentre volo, arrivo a 490! Puoi ben immaginare che un normale sistema polmonare non sarebbe capace di reggere la fatica. Così il nostro Creatore ha immaginato per noi qualcosa di piuttosto inusuale.

Quando volo, i miei polmoni sono supportati da

un'intera fila di mantici. Si tratta di sacche di varia misura, che non sono solo connesse ai miei polmoni, ma anche a certe aree cave delle mie ossa. La costante contrazione e il rilassamento dei muscoli addetti al volo, comporta la compressione di queste sacche d'aria e la loro espansione allo stesso tempo.

Sono piene di aria proveniente dalla scia del volo. Attraverso questa speciale costruzione, i miei polmoni sono ventilati due volte ogni volta che respiro (per aspirazione ed espansione della sacca d'aria). In più, queste sacche d'aria servono come sistema di raffreddamento del mio sistema muscolare altamente stressato e come imbottitura per i miei organi interni. Alcune di queste sono assolutamente necessarie altrimenti i nostri organi sarebbero sballottati avanti e indietro dalle costanti manovre di accelerazione e frenata e ci verrebbe da vomitare.

### ***Il nostro nutrimento***

Troviamo la maggior parte del nostro nutrimento nell'aria. Quando devo provvedere al cibo per i miei piccoli, passo almeno 15 ore in volo ogni giorno. Dal momento che abbiamo queste ali appuntite e snelle, siamo estremamente agili, e possiamo catturare gli insetti direttamente in volo. Mangiamo mosche e zanzare, ma anche i pidocchi delle piante e le farfalle, quando sono disponibili.

Mentre mangiamo, possiamo spalancare il becco.

Alcune centinaia di noi in Ungheria, sono state capaci di sterminare completamente i pidocchi delle foglie in un campo di granoturco in un paio di giorni. Ma quando in inverno non c'è una tale abbondanza

za di insetti volanti, dobbiamo spostarci verso altre località a sud.

Voliamo verso il Medio Oriente o anche verso il cuore dell’Africa. Nel sud del Sahara troviamo abbondanza di cibo. Ad aprile o maggio, facciamo volentieri ritorno ai nostri vecchi nidi.

### ***Le preoccupazioni***

Mentre siamo lontani, i passeri spesso si sentono a casa loro nei nostri nidi. Immagina se tornato a casa dalle vacanze, qualche estraneo avesse occupato casa tua. Chiameresti immediatamente la polizia. Ma siccome noi non abbiamo la polizia, dobbiamo mandare via da soli gli abusivi. Puoi ben immaginare che non si tratta di una cosa piacevole. Qualche volta il combattimento è così intenso che in realtà il nido viene distrutto. E una volta, lo ammetto, non è stato bello, andammo oltre e rinchiudemmo i passeri lasciandoli morire di fame.

### ***La mia casa***

Sono sicura che avrai già visto la mia casa.

In realtà, è un’estensione delle vostre. Ci abito per un paio di mesi. È costruita con pasta di fango diluito e fissato in alto sotto i cornicioni, così è protetta dalla pioggia.

Di solito, un paio di rondini ci aiutano nel programma di costruzione, così siamo in grado di completare il nido in 10-14 giorni.

Non nego che siamo molto “umani” su molte cose.

Se i nostri vicini non ci vedono, rubiamo qualcosa dal materiale che hanno già incassato nel nido. In questo modo risparmiamo un bel po' di voli, ma spesso lo ripaghiamo in termini di esasperazione. Naturalmente, i nostri vicini fanno lo stesso con noi.

Costruiamo i nostri nidi in modo che siano quasi completamente chiusi. Rimane aperto solo un piccolo foro sulla sommità. All'interno, lo tappezziamo attentamente con muschio, fili d'erba, piccole piume e lanugine.

Puoi star sicuro che teniamo tutto pulito ed ordinato.

Se poi ti sembrano sempre disordinati, è colpa dei passeri che hanno violato i nostri nidi appropriandosi.

In ogni modo, sai che anche noi siamo menzionate nella Bibbia?

Il Salmo 84 ai versi 3 e 4 recita:

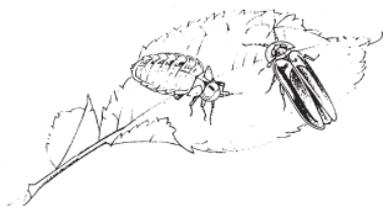
“Anche se il passero si trova una casa  
e la rondine un nido dove posare i suoi piccini...  
I tuoi altari o Signore degli eserciti,  
Re mio, Dio mio!  
Beati quelli che abitano nella tua casa  
e ti lodano sempre”. (Nuova Riveduta)

Effettivamente, i nostri antenati costruivano allo stesso modo i loro nidi sulle costruzioni del Tempio di Gerusalemme. Lì, vicini a Dio, si sentivano a casa. Lo so che Dio è ovunque. Ciò significa che è anche accanto a te. Sono così felice di avere un meraviglioso Creatore! Dal profondo del cuore, voglio lodarlo, proprio come dice il Salmo 84 al verso 2:

“Il mio cuore e la mia carne mandano grida di gioia al Dio vivente.” (Nuova Riveduta)

Non ti senti anche tu a casa con Dio?

## 5. *In competizione con l'energia elettrica*



Ahia! Mi stai facendo male! Per favore, non schiacciare così forte le mie ali. Puoi tenermi nella mano, ma non schiacciarmi. E per favore, ricordati di lasciarmi libero. Se ti va, ti dirò qualcosa di molto speciale. Ok?

Non è stato difficile per te prendermi in questa sera di giugno, è così? Nel buio, puoi vederci facilmente mentre voliamo. Ma durante il giorno non ci noteresti neppure, vero?

Sì, lo so, è la nostra luce che trovi così affascinante. Se mi capovolgi attentamente, potrai vedere i due riflettori verde giallastri nella porzione posteriore del mio corpo. Questa è la ragione per la quale puoi vedere la nostra luce solo quando voliamo alto sulla tua testa.

Potresti rimettermi dritto per favore? Ahia! Stai attento! Non sono più lungo di 10 millimetri. Devi fare attenzione con le tue dita grandi e maldestre se non vuoi schiacciare i miei sensi vitali.

Ora, accendi la tua torcia ed esaminami alla luce.

Se tu fossi nel Sud America, proprio in questo momento, e prendessi tra le mani il mio parente, il Cucuju, e lo ponessi accanto a me, non avresti più bisogno della torcia. La luce del Cucuju è così intensa che saresti capace di esaminare entrambi senza l'ausilio di una luce supplementare. Questo è il mo-

tivo per cui molte persone in quei luoghi, catturano i Cucuju e li rinchiudono in piccole gabbie per usarli come lanterne.

### ***Un rendimento luminoso irraggiungibile***

È vero che sono un coleottero. Nondimeno, sono un miracolo arrivato direttamente dal laboratorio di Dio. Lucciola (*Lampris e Phausis*) o San Giovanni, sono nomi datici dagli uomini. A dire il vero, si tratta di nomi fuorvianti in quanto non sono né un bruco, né brillo. In realtà emanano luce fredda. Ciò significa che nel processo di generazione chiamato bioluminescenza, non è prodotto calore. Questo è il sorprendente talento che i vostri ingegneri non sono stati ancora capaci di uguagliare. Una delle vostre normali lampadine a incandescenza trasforma solo un massimo del 4 % di energia assorbita in luce. Anche una lampadina a fluorescenza trasforma in luce solo il 10 % dell'energia assorbita. Il resto è sprecato in calore. Devi ammetterlo, le vostre sono più simili a dei forni che a delle lampadine. Ma per me, il Creatore ha realizzato la totale efficienza nella trasformazione di energia in luce, cioè il 100 % dell'energia assorbita è trasformata.

Non avrebbe potuto fare di meglio.

Ora dai uno sguardo alla struttura del mio collo. Protegge il mio capo meglio di un casco di protezione che indossano i motociclisti. Inoltre il mio Creatore ha disposto tale struttura in modo che davanti ai miei occhi e in nessun altro posto sia trasparente. Ciò significa che posso guardare fuori attraverso questa finestra.

Se gentilmente potresti spegnere il tuo “forno”, al buio, ti mostrerei meglio il resto. Vedi tutti i piccoli punti luce sull'erba? Sono le nostre piccole femmine. Non possono volare.

Nella stagione degli accoppiamenti, si arrampicano su dei fili d'erba.

Appena un maschio l'avvicina, la femmina stende la coda verso l'alto, con il suo organo di luce. Poi rende visibile la sua luce verde giallastra, e il maschio sopraggiunge per accoppiarsi.

Incluso tra i miei parenti, e ne ho più di 2000 differenti specie, c'è il cosiddetto Scarabeo nero (*Photinus pyralis*). Nella sua famiglia, i maschi e le femmine comunicano attraverso il bagliore delle luci a cui è attribuito un significato.

Uno di questi bagliori dura solo 6/100 di secondo. Ciò che è da sottolineare, è che il maschio invia questi segnali ad intervalli esatti di 5,7 secondi. La femmina risponde esattamente con lo stesso ritmo, ma 2,1 secondi dopo. Finora, nessuno conosce esattamente il come è il perché accendano e spengano la luce così velocemente.

In estate, la mia compagna depone le uova in un luogo umido, sotto una foglia. Dapprima, dalle uova si sviluppano delle larve. Trascorrono tutto l'inverno nello stesso posto poi, in primavera, escono dai bozzoli come lucciole adulte.

Le rane sono tra i nostri nemici. Se una di loro mangia tante di noi in una sola volta, e questo accade di tanto in tanto, purtroppo, succede che anche la rana inizia a brillare nel buio. A loro deve apparire divertente. Questo perché perfino le nostre uova

emettono una leggera luce, così come per le larve e le pupe.

Ma cos'è che ci permette di emanare luce? Suppongo ti interessi saperlo. Nel 1887, il francese Raphael Du Bois, trovò nel muco luminescente del dattero di mare (*Lithophaga*), le due sostanze che sono assolutamente necessarie per produrre luce. Se queste reagiscono l'un l'altra, la luce è prodotta. Il francese Dubois, chiamò una delle due sostanze luciferina e l'altra luciferasi. La composizione chimica della seconda sostanza rimane un mistero. Ancora oggi si sa solo che è composta all'incirca di 1.000 aminoacidi. Ciò significa che la sua struttura è altamente complicata ed estremamente difficile da capire. Posso solo meravigliarmi di quale grande lavoro abbia compiuto il Creatore per noi minuscole creature.

Nello studiare l'altra sostanza, la luciferina, gli scienziati americani hanno recentemente scoperto che il numero di molecole di luciferina ossidate eguaglia esattamente il numero di scariche di luce trasmesse. È una conferma di quanta energia sia completamente trasformata in luce.

Vedo che ti stai annoiando, ma l'argomento è molto più complicato di quanto possa spiegarti io.

### ***Una persiana come interruttore della luce***

A proposito, lascia che ti dica qualcos'altro di cui, quasi sicuramente, non conosci nulla.

Hai mai sentito parlare dei pesci lanterna? Sì o no? È vero, non siamo parenti, ma anche lui produce luce. In effetti, non produce luce da sé, ma la ottiene

da batteri luminescenti la cui luce è prodotta da una reazione chimica simile a quella che produce la mia luce. Un solo batterio è così piccolo che la sua luce non si potrebbe vedere; solo una colonia di milioni di loro produce una luce forte abbastanza da essere per te visibile. Il batterio si posa su un organo di luce ovale, al di sotto degli occhi. In questo punto sono alimentati con energia e ossigeno attraverso la fitta rete di diramazioni dei piccoli vasi sanguigni del pesce. In più il Creatore ha previsto per il pesce lanterna una specie di persiana, che il pesce può abbassare e “spegnere”, in questo modo, la luce.

Se vuole, il pesce può emettere segnali luminosi battendo le palpebre. Le idee del Creatore sono illimitate. Egli dice “Sia la luce” nei modi più svariati.

### ***Alberi illuminati***

Ho anche parenti nel Sud Asia. Amano riunirsi insieme, a migliaia, sugli alberi sulla sponda dei fiumi, dove lampeggiano all'unisono. In Birmania e in Thailandia, i viaggiatori non trovano parole adeguate per esprimere la travolgente impressione che questo crea. Qualche volta, molti di questi alberi sono raggruppati. E poi, non è raro che per ogni foglia ci sia una lucciola.

Puoi immaginare quanto brillante questi alberi. La scienza non è ancora riuscita a capire come possono illuminarsi tutti allo stesso tempo. Non sarà che il Creatore abbia voluto stupire voi umani con la sua fantasia?

## ***Il principio del catarifrangente***

Guardami ancora e lasciami volare per favore. Devo ancora dirti del meraviglioso organo di luce con il quale il Creatore ha equipaggiato me ed i miei amici.

Fondamentalmente consiste di tre strati di cellule. Lo strato più basso è formato da cellule il cui plasma è ricoperto di minuscoli cristalli affilati.

I cristalli agiscono come catarifrangenti, in modo simile a quelli di una bicicletta. Lo strato centrale consiste nelle effettive cellule luminose. Sono zeppe di particelle cilindriche, i mitocondri, che funzionano come stabilimenti di corrente in miniatura, e che sono i responsabili della produzione di energia.

Queste cellule luminose, sono abbondantemente dotate di nervi sottili e tubuli per la respirazione.

Il terzo strato, quello più esterno è la pelle. In questo punto del mio corpo la cuticola è trasparente, cosìché la mia luce possa brillare su uomini e animali.

## ***Una ferrovia in miniatura***

Ammetto che la mia apparenza non è impressionante come quella del bruco brasiliano (*Phrixothrix*). La larva di questo coleottero, ha due luci di colore arancione che "splendono" all'estremità anteriore. Se è in pericolo, allora accende una fila di undici luci verdi su entrambi i lati, così che assomiglia ad un piccolo treno nel buio.

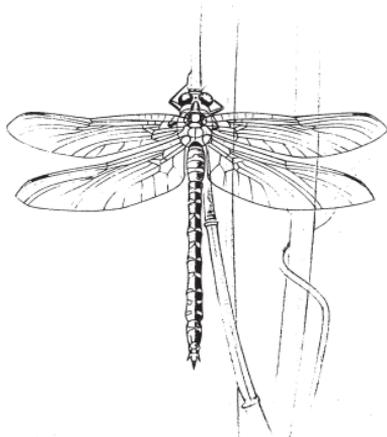
Io non somiglio ad un treno. Le signore non mi portano nemmeno tra i capelli, come fanno con il mio cugino sudamericano, il coleottero veloce (*Elite-ridae*).

Questi coleotteri splendono nel buio come diamanti. Quanto a me, posso solo lampeggiare, e la mia luce è di un solo colore. Ma lodo sempre il mio Creatore per avermi fatto come un piccolo prodigio.

Anche tu dovresti ringraziarlo e gioire nel tuo Creatore.

Ora, se non ti spiace, mi lasceresti andare per favore...

## 6. *L'eccellenza delle acrobazie aeree*



Noi libellule (*Odonata*) siamo tra gli insetti che possiedono una forma singolare. Alla luce del giorno voliamo, cacciamo, ci corteggiamo, ci accoppiamo e deponiamo uova.

Viviamo la nostra vita davanti ai tuoi occhi. È

probabile che sia il nostro volo spettacolare a sorprenderti di più.

Infatti, posso nominare nove tipi di volo distinti di cui abbiamo completa padronanza: volo neutro, volo da carico, volo di perlustrazione, volo di minaccia, volo di accoppiamento, volo a pendolo, volo ondeggiante, librazione, così come per una grande quantità di volo a rovescio.

Tra gli 800.000 tipi di insetti, siamo i più acrobatici. Per ore, durante le calde giornate estive, vaghiamo avanti e indietro su un laghetto muovendo appena le nostre ali. Se scorgiamo un insetto commestibile, lo afferriamo all'istante con un movimento fulmineo. Se arriva un rivale fastidioso sulla scena, formiamo una spirale nell'aria e lo circondiamo fino a che non vola via. Anche nelle paludi siamo capaci di volare attraverso la fitta vegetazione con eleganza e stile, senza mai urtare le nostre sensibili ali contro qualcosa. Come già sai, dominiamo l'aria nei pressi dell'acqua. Ci muoviamo come elicotteri silenzio-

si, sebbene battiamo le ali ad una frequenza di 30 giri al secondo, senza produrre un rumore per te udibile. Le nostre ali non servono solo a volare. Giocano anche un ruolo importante nella competizione per l'accoppiamento. Le usiamo per bilanciarci su sostegni precari. Le usiamo anche per assorbire calore dal sole e le lingue delle rane aggressive si imbattono in esse come in una tagliente arma di difesa. Ma comunque, il volo è il loro scopo principale.

Delle nostre 4.500 differenti varietà, 80 sono presenti nell'Europa centrale. Siamo divisi in due gruppi: le Grandi Libellule (*Anisoptera*) e le Piccole Libellule (*Zygoptera*). Dei numerosi nomi ne menzionerò qualcuno, cosicché, tu possa avere un'idea di quanto sia varia la nostra famiglia:

*Piccole Libellule*: la damigella dalle zampe bianche, la famiglia dei Coenagrionidae (ad esempio la *Scarce Ischnura*), la lestide verde, la famiglia dei Calopterygidae.

*Grandi Libellule*: la famiglia delle aeshnidae, (ad esempio l'*Aeshna Cyanea*, la libellula imperatore), la libellula, la famiglia delle cordulegastearidae, le libellule smeraldo (per esempio, la *Somatochlara Metallica*), la famiglia delle libellulidae (ad esempio, l'*Orthetrum Nero*, *Sympetrum Vulgatum*, *Vagrant Sympetrum*, la libellula coda nera).

Molte delle libellule di media grandezza appartengono alla prima classe di piccole libellule. Le più grandi fanno parte del secondo gruppo. Ma la taglia non è l'elemento più importante per la nostra classificazione, perché alcune delle più piccole tra le grandi libellule come le *Vagrant Sympetrum* sono lunghe tre centimetri, e la più grande tra le libellule picco-

le – *calopterygidae* – è lunga cinque centimetri. È molto più semplice classificarci in base alle nostre ali. Quando riposano, le piccole libellule incrociano le ali posteriori e anteriori della stessa grandezza. Le grandi libellule distendono lungo il corpo le loro ali di differenti misure. Anche in volo, esistono sostanziali differenze: le piccole libellule muovono le ali anteriori e posteriori a velocità differenti, mentre il sistema nervoso delle grandi libellule, sincronizza i movimenti delle loro ali. Per ora ti parlerò delle grandi libellule. Il vostro poeta e zoologo tedesco Hermann Löns (1866 – 1914) fu così impressionato dalla libellula imperatore che scrisse:

“Nessuna delle altre *chalcolestes viridis* le si avvicina; è più bella e veloce della grande e veloce *anisoptera*. Le sue ali sono formate da filigrana dorata, gioielli verde smeraldo adornano il suo capo, e il suo corpo è elegantemente ricoperto da abiti neri e seta blu”.

*Struttura del corpo aerodinamica:* come tutti gli insetti, il nostro corpo è formato da segmenti, testa, torace e addome. Ma la nostra struttura include numerose caratteristiche speciali, particolarmente adatte al nostro stile di vita, e in particolare al nostro modo di volare. Va evidenziato il nostro addome lungo e sottile che somiglia all’asta di un acrobata. Effettivamente stabilizza il volo, nasconde il nostro sistema digerente e riproduttore. La nostra struttura a sezione e il nostro tessuto connettivo, garantiscono un’alta elasticità e una buona manovrabilità. Ogni singola sezione consiste di una corazza e di un forte rivestimento, proprio come l’armatura di un antico cavaliere. Il nostro Creatore usò la chitina per il nostro

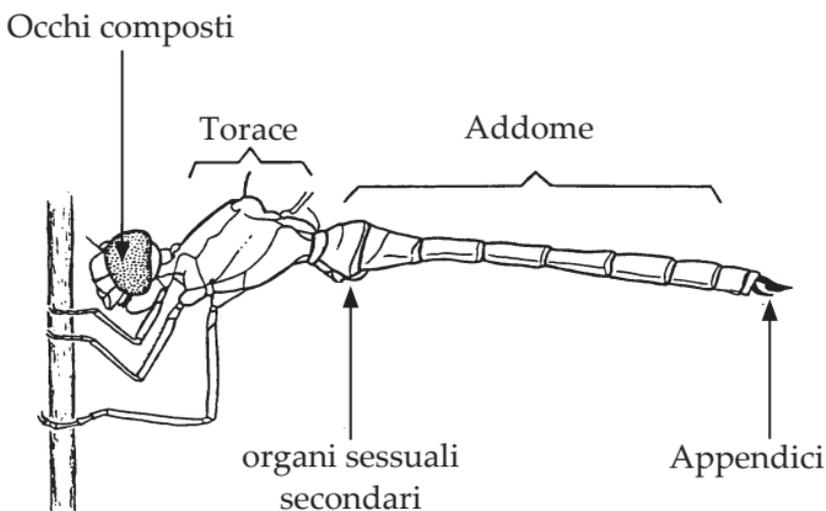


Figure 1: *la struttura base del corpo di una libellula*

scheletro esterno. Questo materiale è estremamente leggero ed è rafforzato da depositi di calcio. Grazie a questo sistema a due componenti, abbiamo uno scheletro esterno che combina forza estrema ad un peso minimo.

Così una libellula azzurra può pesare un quarto di grammo. Ciò significa che avresti bisogno di 60 di queste piccole libellule per raggiungere il peso di una moneta da un centesimo.

### ***Zampette da presa e non da passeggio***

Raramente usiamo le nostre sottili e straordinarie zampette per camminare. Ma sono estremamente importanti quando voliamo. Normalmente, per ridurre al minimo la resistenza dell'aria, le teniamo chiuse e strette al nostro corpo. Ma se avvistiamo una preda, allunghiamo le nostre 6 zampe in avanti

formando una “trappola” sospesa così che possiamo “pescare” il nostro spuntino nell’aria. Il menu offerto in volo consiste in effimere, zanzare e falene. Siccome possiamo individuare le nostre prede solo in un raggio ristretto, abbiamo solo una frazione di secondo per completare le manovre di volo e colpire effettivamente il bersaglio. La nostra capacità visiva, la capacità di reazione del nostro sistema nervoso, e la nostra tecnica di volo, sono forzate al limite dall’alta precisione della mira richiesta per catturare la preda.

### ***Il nostro equipaggiamento da volo: il precursore del vostro elicottero***

I nostri principi di volo sono completamente differenti da quelli degli altri insetti.

Per noi il Creatore sviluppò un particolare tipo di equipaggiamento. E mi piacerebbe parlarvene. Molti insetti volano per un principio cosiddetto “a teiera”. Immagina una pentola con un coperchio un po’ troppo piccolo e due cucchiaini appoggiati sotto il suo bordo. Se spingi verso il basso il coperchio, i cucchiaini si sollevano. Se sollevi il coperchio, i cucchiaini si abbassano. In molti insetti, questa pressione è fornita da muscoli che si trovano nell’area toracica, che sono collegati al “coperchio” e “al fondo della pentola”. Con ogni contrazione muscolare, il corpo si irrigidisce e questo solleva le ali. Il movimento opposto si verifica quando il corpo è rilassato. Invece, il nostro motore di volo opera con un principio fondamentalmente differente.

I nostri robusti muscoli da volo, sono direttamente connessi alle giunture delle ali dai tendini. Il Cre-

atore fece questi tendini con un materiale chiamato *resilina* che ha straordinarie capacità meccaniche. A differenza di ogni altro materiale, è completamente elastico e può perciò immagazzinare un'enorme quantità di energia che può essere rilasciata al momento opportuno. Immagina una bottiglia di plastica appiattita che subito ritorna alla sua forma originale dopo essere stata schiacciata. Insieme, le ali e la resilina, formano un sistema simile a quello della bottiglia e hanno una particolare frequenza di oscillazione.

Il nostro Creatore ci creò integrandoci con tutte le complessità del volo, cosicché nel farlo, siamo perfettamente in grado di badare a noi stessi. I tuoi ingegneri aeronautici hanno un modo di descrivere le caratteristiche del volo in termini del cosiddetto *numero di Reynolds*. Esso caratterizza la relazione tra la viscosità dell'aria circostante, e la velocità e la taglia dell'oggetto volante. Per grandi uccelli, questo coefficiente aereo è di poca o nessuna importanza, ma è differente per i piccoli insetti. Effettivamente, per i piccoli insetti, la viscosità dell'aria è un fattore tanto importante in quanto hanno realmente la tendenza ad ondeggiare in quella che per loro è "aria pesante". Gli insetti con un basso numero di Reynolds, per avanzare, devono battere le loro ali più velocemente degli insetti più grandi. Risulta che il nostro Creatore ci abbia dotati di un coefficiente di Reynolds davvero favorevole. Possiamo facilmente raggiungere la velocità di 40 km/h senza dover costantemente battere le nostre ali. Anche quando voliamo lentamente, una sufficiente spinta ascensionale è generata, per tenerci in volo, dalle correnti aeree sotto le nostre ali.

*Anemometro della fronte:* accanto ad un effettivo propulsore per il volo, per un volo ottimale è necessario il controllo della velocità. Il Creatore installò due antenne sulla parte anteriore delle nostre teste, la posizione ottimale per misurare il flusso aereo. In volo, queste antenne sono ripiegate all'indietro dalla scia dell'aria. Le cellule sensoriali alla base delle antenne trasmettono il valore misurato al cervello, dove i dati vengono elaborati per calcolare la velocità in relazione all'ambiente. Per un buon volo, in precisione e stile, queste antenne di misurazione, sono un apparato di cui semplicemente non posso fare a meno.

*Membrane alari più sottili di un foglio:* il peso combinato delle nostre ali è di soli 5 millesimi di grammo. Questo sottilissimo, trasparente apparato di volo, è un capolavoro di leggerezza della tecnologia delle costruzioni. Immagina che una vasta superficie fosse formata dal materiale della nostra membrana alare, allora un mq peserebbe solo 3 grammi. Il cellofan che usi come involucro, fatto di poliestere e poliammide dovrebbe pesare 3 o 4 volte in più per avere la stessa forza. Le nostre ali sono rinforzate da venature che i tuoi ingegneri chiamano "longherone alare". Il diametro di questi tubi è di solo 1/10 di millimetro, e lo spessore delle pareti è di solo 1/100 di millimetro. Questi tubi cavi, servono non solo a sostenere le ali, ma sono anche le linee di trasporto per il liquido sanguigno (emolinfa), e sono i trasmettitori di dati del sistema nervoso, così come il sistema per l'approvvigionamento di ossigeno e la rimozione del biossido di carbonio.

*Sicurezza calcolata:* se devi giungere alla conclusio-

ne che il Creatore lesinò sulla sicurezza per risparmiare sui materiali, allora gentilmente, permettimi di chiarire il punto.

Tutte le creature viventi sono provviste di sistemi di sicurezza proprio come sono quelli della tua tecnologia, così da evitare che si verifichino premature rotture e collassi. Per esempio, potresti sostenere sul tuo femore il peso di 17 uomini. Hai bisogno di queste riserve per correre o saltare affinché tu possa sopportare un maggiore stress. Nel topo, il femore è capace di sopportare un carico di 750 volte il normale. Soprattutto, devono essere capaci di saltare da un mobile della cucina senza rompersi una gamba. Lo stesso è per le ali. Un fringuello, per esempio, ha una superficie alare totale di 150 cm<sup>2</sup> all'incirca, per un peso corporeo di 25 grammi. Ciò significa che 10 cm<sup>2</sup> di superficie alare sostengono 1,7 grammi di peso corporeo. I 15 cm<sup>2</sup> che abbiamo noi libellule, sostengono 0,5 grammi, cioè 0,33 grammi di peso corporeo sono sostenuti da 10 cm<sup>2</sup>. Ciò corrisponde ad un margine di sicurezza che è cinque volte maggiore di quello del fringuello. Non te lo saresti aspettato vero?

*Un modello di ala per l'identificazione personale:* le nostre ali sono come membrane di vetro, rinforzate da molte diramazioni del sistema circolatorio. Le arterie più lunghe danno una sezione trasversale dell'equilibrio, mentre le diramazioni arteriose più piccole, e "l'impronta dell'ala" chiaramente visibile (pterostigma) provvedono alla stabilità longitudinale. Uno sguardo allo schema dell'ala dell' *Aeschna cyanea* e a quella della *Mecistogaster lucretia*, rivela che il Creatore utilizzò principi costruttivi completa-

mente differenti per raggiungere lo stesso obiettivo: poligoni irregolari e rettangoli regolari forniscono la necessaria flessibilità alle ali, in ogni caso. Le libellule con un alto numeri di battiti, come l'*Aeschna cyanea* (30 battiti al secondo) hanno bisogno di rinforzi rigorosi. Altri tipi con un basso battito di ali se la cavano con un semplice, ma incredibilmente preciso, modello a struttura perpendicolare. Un esempio è la *Mecistogaster lucretia* con le sue lunghe e sottili ali, che battono 15 volte al secondo. La tecnologia costruttiva della membrana cellulare rende le ali ultra leggere, ma ciò nonostante molto stabili. In più, se hai occhio per il design, puoi individuare le nostre differenze esaminando le varie disposizioni delle arterie presenti nelle ali in lunghezza e trasversalmente. L'importanza delle cellule presenti all'estremità delle ali, è stata solo recentemente scoperta dallo scienziato svedese *Ake Norberg*. La variazione dipendente dalla specie nello strato cellulare verso l'estremità delle ali ha anche un'importante funzione aerodinamica. In picchiata ad alta velocità e nel volo a planare, impediscono il cosiddetto svolazzare delle ali.

*Volo incrociato*: per il volo incrociato utilizziamo una speciale tecnica la quale, ancora una volta, ci differenzia dagli altri insetti. Una frazione di secondo prima di una rotazione, ruotiamo il nostro corpo sul proprio asse. Osservati frontalmente, il torace e l'addome non sono allineati orizzontalmente, ma sono spostati. Un differente angolo di attacco è creato per le ali più interne, che ci permettono in questa maniera di compiere curve eleganti. Gli altri insetti – coleotteri in particolare – utilizzano un principio differente: durante la rotazione le ali interne battono in

un angolo più piccolo. In questo modo, la spinta su quel lato è ridotta e la rotazione desiderata ha luogo anche con lo stesso ritmo di battito di ali.

### ***Nessuna luna di miele senza un precedente controllo di codice***

Ti ho già detto di alcune delle nostre particolari caratteristiche. Ma se ti dicessi delle nostre abitudini di accoppiamento penseresti che non sono rare, ma in realtà piuttosto originali. Poiché, dalla testa alla coda, siamo state progettate per volare, abbiamo pensato che fosse del tutto naturale accoppiarci sospesi nell'aria. E sono sicura che stai pensando ai dettagli della costruzione, necessari a qualcosa del genere. Probabilmente, pensi che le manovre di volo da sole siano impossibili. In realtà, il Creatore non aveva esaurito le idee, e anche in questo, venne fuori qualcosa di speciale. Ascolta: prima delle nozze, inizia il volo di corteggiamento del maschio. Questo volo è caratterizzato da movimenti rapidi delle ali attorno all'asse trasversale, per cui le ali battono alternativamente. Per la femmina a cui si avvicina, ciò appare come una sottile banda laterale blu. Inutile dire che per lei non è senza attrattiva. Nella successiva fase di volo, le ali anteriori battono con un angolo ridotto dell'attacco frontale. Provvedono la spinta per rimanere in volo. Le ali posteriori battono con un angolo di attacco posteriore più alto, e perciò si raggiunge la massima propulsione. Per una frazione di secondo, la situazione è capovolta. Ora, le ali posteriori assumono la direzione della propulsione. Nel volo all'indietro, la nostra specialità, ogni cosa fun-

ziona al contrario. Le ali anteriori, curvate ad angolo, producono la forza necessaria che rende possibile volare all'indietro. Le ali posteriori sono posizionate orizzontalmente e provvedono alla spinta necessaria.

I maschi volano sopra le femmine, e le afferrano per la testa con il cosiddetto uncino addominale (nel caso delle piccole libellule, la femmina è afferrata per la testa e per il primo segmento del torace). Questo grande apparato semicircolare "tipo pinza" è situato all'estremità del lungo addome, e serve ad ancorare i due insetti strettamente insieme durante l'accoppiamento. Al centro, tra gli uncini, ci sono un paio di corte appendici che variano da tipo a tipo. Queste si inseriscono in un sistema coordinato nella femmina, disposto a "serratura a chiave". Questo ingegnoso sistema in codice assicura che possa accoppiarsi solo lo stesso tipo di libellula. Dopo ciò, una presa sicura è stabilita dal sistema in codice di identificazione, i due compagni formano la "catena di accoppiamento" in un volo a due, maschio avanti e femmina dietro. Queste nozze insolite sono necessarie a causa di un'altra particolarità nella costruzione della libellula. In tutte le libellule gli organi sessuali sono posti all'estremità dell'addome. Ma come può il maschio fecondare la femmina? La risposta all'enigma, riposa in un'idea ingegnosa: il liquido seminale è prodotto all'estremità del corpo, e successivamente trasportato nel "posto adatto" in una sacca. A seconda del tipo di libellula, ciò avviene o prima o dopo che i due si sono uniti: il maschio piega la parte posteriore dell'addome nella capsula spermatica dell'organo secondario per la copulazione, e la riempie.

La femmina piega la parte posteriore del suo addome in avanti verso il basso fino a che l'apertura del suo organo sessuale, all'estremità del suo addome, raggiunge il supporto con lo sperma posto sul secondo e terzo segmento del maschio.

In questo modo, la catena dell'accoppiamento si trasforma nell' "accoppiamento a cuore" o nell' "accoppiamento a ruota". Dopo il trasferimento con successo dello sperma, l'accoppiamento a ruota è terminato. Ora, in un volo a due, la coppia vola verso il luogo dove le uova saranno deposte. A questo punto, il maschio dominante guida verso il luogo appropriato per deporre le uova. Nel caso delle libellule nelle praterie, l'arrivo è previsto sui rami del salice e dell'ontano che pendono sulla superficie dell'acqua di uno stagno. Ora inizia la parte più difficile per la femmina: 200 uova devono essere depositate sotto la dura superficie della corteccia. Hai idea di come ciò avvenga? Una piccola sega posta sul punto di deposizione delle uova della femmina, è uno strumento efficace. L'azione della sega, che fa cadere in acqua minuscole particelle di polvere, ha luogo in pochi secondi. Poi, le lunghe uova sono deposte nelle umide cellule della corteccia. Durante questa lunga procedura, che può durare fino a quattro ore, il maschio è inoperoso. In realtà sta proteggendo il collo della femmina con le sue zampe, liberandola dagli altri maschi desiderosi di accoppiarsi, e che hanno perso nella competizione.

Puoi ben chiederti, "perché mettersi in difficoltà con un metodo così inusuale di accoppiamento?" Bene, per noi, ogni cosa è stata disposta, in assoluto, per il volo. Per questo voliamo anche durante

l'accoppiamento. In questo senso, potresti considerare le nostre ali posteriori e anteriori, indipendenti nei movimenti, uno speciale equipaggiamento. Librandoci nell'aria, siamo anche in grado di muovere le nostre ali l'una contro l'altra. A causa della nostra tecnologia di volo, abbiamo bisogno del nostro lungo addome come di un giogo della bilancia. Soprattutto durante le complicate manovre di accoppiamento, abbiamo bisogno di essere in grado di stare assolutamente in aria senza muoverci. La precisione nell'accoppiamento, anche in arie turbolente, richiede un'impareggiabile precisione di volo.

Sapevi che il pioniere dell'elicottero, *Igor Sikorsky* (nato nel 1889 a Kiev, deceduto nel 1972 negli Stati Uniti) sviluppò l'idea osservando la libellula? Le quattro pale delle eliche del rotore permettono di volare in avanti e all'indietro, proprio come fanno le nostre ali. Nonostante le ben note capacità tecniche delle vostre macchine volanti, le possibilità dei vostri elicotteri e le nostre, sono mondi separati. Il nostro volo è centinaia di volte più agile, e assolutamente silenzioso. Un dolce fruscio, al battito delle nostre ali indica che stiamo volando. Ma il tutto avviene con un grado ineguagliabile di efficienza.

### ***I nostri occhi eccezionali***

Chiunque voglia compiere delle manovre con grazia e velocità, deve avere strumenti di navigazione facilmente accessibili. E così, abbiamo i nostri occhi tondi, grandi come la testa di un ferro per lavori a maglia. Tra tutti gli insetti, noi siamo i veri "animali occhiuti", poiché il nostro apparato visivo costitui-

sce la maggior parte della superficie del nostro capo. L'alto grado di incurvamento crea un campo visivo estremamente vasto.

I nostri occhi sono composti da più di 30.000 differenti esagoni. Ognuno di queste faccette formano un occhio distinto con la sua propria lente. Ciò dà ad ogni occhio il proprio angolo di visuale. Tutti insieme coprono un vasto campo visivo, senza dover muovere l'occhio o la testa. I nostri occhi hanno maggiori capacità dei tuoi per diversi aspetti. Siamo capaci di percepire 200 lampi di luce al secondo, mentre tu puoi percepirne solo un decimo. Se esistessero dei televisori per le libellule, un film programmato per noi, dovrebbe essere trasmesso 10 volte più velocemente di quelli trasmessi dalle tue stazioni televisive.

Lascia che ti parli di alcuni principi di fisica coinvolti in questo. In contrasto con i tuoi occhi, l'immagine che giunge ai 30.000 occhi singoli è piuttosto imperfetta e oscura. Mentre ognuno dei nostri occhi contiene solo otto cellule visive, tu ne hai 78 milioni. Così tu ricevi un'immagine con una migliore scansione. Ciò implica che la nostra acuità visiva è solo una frazione della vostra. Ciò nondimeno, abbiamo un meraviglioso sistema per immagini, ricco della raffinatezza della tecnica del Creatore, che sostanzialmente accresce la quantità data di informazioni visive. Sequenze rapide di scatti luminosi, più di 200 al secondo, sono singolarmente registrati come eventi separati. I nostri movimenti sono esclusivamente tutti movimenti di volo, per mezzo di cui percepiamo l'ambiente circostante come in costante movimento. In volo – e ancora questa è la nostra atti-

vità primaria – il centro ottico riceve sostanzialmente maggiori informazioni di quando siamo a riposo. La nostra acuità visiva di volo è in questo modo maggiore di quella che potresti aspettarti da una singola costruzione anatomica. La nostra capacità visiva è approssimativamente la stessa di quella delle tue telecamere: il raggio di luce con cui l'immagine è provata, è paragonabile alla funzione di ogni singolo occhio. Il fascio di luce da solo è insufficiente a selezionare il dettaglio più piccolo della forma di un'immagine. Ma se sposti il fascio, e visualizzi le variazioni di luminosità che provengono dal campionamento dell'immagine in impulsi sequenziali, si può ottenere un'immagine dettagliata dell'oggetto osservato. Così il tuo televisore e il mio occhio composto generano un'immagine più o meno allo stesso modo: entrambi i sistemi usano una combinazione di elaborazione veloce altamente sviluppata, insieme all'apparecchiatura ottica di formazione dell'immagine a bassa risoluzione.

### ***Il nostro abito colorato***

Anche se conoscete gli insetti piuttosto bene, io non oso tralasciarne una caratteristica. Si tratta della nostra straordinaria colorazione! Dopo le farfalle, dettiamo il secondo posto nella competizione per bellezza e colore. In noi, puoi trovare ogni colore immaginabile: dai colori dai toni chiari, a quelli metallici, da quelli scuri alle tonalità intense. Da dove provengono queste sfumature e composizioni di colore?

Non spiegherò scientificamente questi colori, altrimenti dovrei approfondirmi nella sofisticata co-

noscenza chimica, e ritornare a quella fisica. Ma ci sono tre principi indipendenti che dovresti conoscere:

1. *Pigmentazione*: perché i Cinesi sono gialli, gli Indiani rossi e gli Africani neri? Vedi, ci sono alcune sostanze coloranti, i pigmenti, nella loro pelle, caratteristici di queste razze. Questo è esattamente il metodo che il Creatore ha usato per colorare alcuni tipi della classe degli smeraldi, come la libellula coda nera, e alcune delle più piccole libellule. In contrasto con le vostre razze, i nostri legami chimici producono, sostanzialmente, un effetto di colore più forte, ad esempio, *la melanina* per giallo, rosso, marrone e nero, e *gli ommocromi* per il marrone viola e il rosso bruno. Allo stesso modo, sono usate *pterine* bianche, gialle e rossastre. Puoi ben immaginare che l'appropriata mescolanza di questi agenti coloranti permetta una ricca mostra di colori.

2. *Colori strutturali*: con questo metodo, i colori non sono prodotti da molecole organiche, ma mediante espedienti fisici. L'impressione del colore è dovuta alla diffrazione della luce dei raggi del sole che si riflettono sui sottili strati di piastrine della corazzina di chitina. Tutti i luccichii metallici delle libellule, sono effettivamente senza colore, ma tuttavia, brillano elegantemente dello splendore del colore. Tale struttura di colori è visibile ad esempio nella *calopterygidae* blu metallico, il verde è visibile nella *lestide* verde rame, e il verde brillante nella libellula smeraldo. Le libellule della famiglia delle *Coenagrionidae* e delle *Aeshnidae*, con il loro smalto verde e blu, hanno anche strutture scure nella loro corazzina di chitina che causano una dispersione di colore,

la quale fa aumentare maggiormente la molteplicità dei colori.

3. *Colori a cera*: questo metodo richiama alla mente il rivestimento delle prugne mature. La colorazione bluastra dell'addome della comune lestide verde, deriva da un rivestimento a cera prodotto dai pori della pelle. I colori derivano da un diffuso riverbero della luce del sole.

Qual è lo scopo di tutti questi colori? I vari tipi di colori rendono più semplice il riconoscimento delle differenti specie, ed inoltre rendono più facile la ricerca di un compagno. La colorazione serve anche a mimetizzarci. Poiché siamo animali con una temperatura del corpo variabile, la colorazione ci aiuta a riscaldarci al mattino. Allo stesso modo, i nostri colori ci danno la giusta protezione dalle radiazioni ultraviolette, e regolano la forza delle radiazioni solari che riceviamo. Tuttavia, tutti questi effetti potrebbero essere realizzati con un numero minore di colori. Questa sorprendente varietà deve avere un'altra ragione: si tratta della ricchezza d'inventiva del Creatore, e del suo amore per la bellezza.

Parlando dei gigli, il Signore Gesù disse,

“... Osservate come crescono i gigli della campagna ... Eppure io vi dico che neanche Salomone, con tutta la sua gloria, fu vestito come uno di loro” (Matteo 6:28-29).

Proveniamo entrambi dal laboratorio del Creatore. Perciò, non essere sorpreso della nostra bellezza e dei nostri splendidi colori.

## ***7. Un semplice organo, in apparenza, ma in realtà il primo esempio di geniale progetto e di costruzione***

Come potrei presentarmi? Lo farò con un indovinello:

Ti guardo, ma tu non puoi vedermi.

Mi porti con te, ma non mi noti.

Tutti hanno bisogno di me, ma non mi possono toccare.

La mia stessa esistenza è un miracolo, ma molti non lo sanno.

Chi sono? Lo hai capito? Bene, lasciami aggiungere qualche particolare alla mia descrizione: ho una forma sferica, e sono completamente trasparente. Il mio diametro non è più grande di nove millimetri, e il mio spessore è di soli quattro millimetri. La mia capacità volumetrica è piccolissima, solo 0,06 centimetri cubi. Pensa un po', sono trenta volte più piccola di una ciliegia matura. Oh, un'altra cosa: senza di me, non vedresti nulla.

Mi sono tradita: sono uno degli organi più importanti del tuo apparato visivo, la lente del tuo occhio. Prima di cominciare a parlarti di me, voglio dirti qualcosa sugli organi di senso in generale. Precisamente, a questo punto, ti renderai conto di alcuni dei principi dell'opera del mio Creatore.

Tienilo a mente, e comprenderai molto meglio quanto ti dirò su di me.

## ***L'opera del Creatore e le leggi della natura***

*Organi di senso:* se esami la sfera degli organi di senso da una prospettiva tecnica, sarai continuamente sorpreso. Scoprirai progetti così ingegnosi e tecnicamente raffinati che non troverai in nessun altro posto. Se queste invenzioni fossero state create dagli umani, potrei dirti che avreste bisogno di un ufficio brevetti personale solo per trattare dei brevetti sugli organi di senso. Ma queste sono idee di Dio, e nessuna autorità tecnica è responsabile della loro registrazione.

Il salmista meditava sulla ricchezza di tali pensieri espressi nella creazione quando pregò: "Come sono grandi le Tue opere, o Signore! Come sono profondi i tuoi pensieri!" (Salmo 92:5).

Devi conoscere il modo in cui Dio lavora. In ogni esempio di progettazione e costruzione, nell'intera sfera delle creature viventi, mai un principio ha violato una sola legge naturale. Oppure, per dirla in altri termini, per portare a termine i propri scopi, i vari organi utilizzano le leggi della fisica e della chimica, in quelli che sono spesso i modi più geniali, ma anche in modi che spesso sono difficili da capire.

Molte differenti procedure di misurazione sono utilizzate nella vostra tecnologia e nelle scienze naturali, ognuna con un alto grado di precisione. Voi realizzate misurazioni accurate del tempo grazie agli orologi atomici. Ma la precisione può perfino migliorare, visto che i limiti delle leggi della fisica sono lontani dall'essere raggiunti. La cosiddetta "incertezza relativa" è normale per l'incertezza della misurazione. Si può utilizzare un bastoncino di un metro per misurare la lunghezza di un metro con un'incertez-

za di 0.5 mm. L'incertezza relativa è in questo modo  $0.5\text{mm}/1.000\text{mm} = 0.5 \times 10^3$ .

Tali livelli di incertezza relativa, negli orologi atomici sono all'incirca del  $10^{13}$ , e in accordo con il principio dell'incertezza di *Heisenberg*, questo livello potrebbe essere ridotto al  $10^{16}$ . Fino ad ora, non è stato sviluppato nessun processo di misurazione che per precisione e concetti utilizzati si sia avvicinato ai limiti di ciò che fisicamente è possibile. Ma il Creatore ha realizzato concetti talmente sorprendenti e costantemente precisi nell'ambito degli organi sensoriali, raggiungendo i limiti di ciò che tecnicamente e fisicamente è possibile.

Voglio spiegarti un'altra cosa importante. Per favore, distinguiamo chiaramente tra il modo in cui Dio creò ogni cosa e la sua opera creativa. Mentre tutte le cose create e tutto l'andamento in natura sono soggetti alle leggi della natura, l'azione creativa stessa del Creatore non può essere spiegata in termini di tali leggi, perché esse stesse sono il risultato della creazione. Non ne sono la causa.

Voglio dirti di più riguardo all'organo visivo, poiché io ne sono una parte insostituibile. È vero non solo per gli umani, ma per tutti gli animali che possono vedere. Prova a pensarci un po', ogni occhio della libellula consiste di migliaia di singoli occhi composti. E ogni singolo occhio composto è formato da mezzo milione di elementi scambiabili. E ognuno di questi elementi funzionali è cento volte più piccolo degli elementi scambiabili della moderna tecnologia informatica.

Naturalmente, ogni singolo occhio ha la sua lente, o, per essere più precisi, microlente.

## ***Sai in che modo funziona il tuo occhio?***

Anche il tuo occhio non smetterà mai di sorprenderti. Per ogni immagine che vedi, si genera un'immagine ottica di 130 milioni di singole cellule. In cooperazione con un processo ancora sconosciuto del sistema nervoso, un'immagine ad alta definizione di ciò che tu hai visto è generata nel tuo cervello. Questi processi altamente complicati sono lontani dall'essere compresi dai tuoi scienziati. Immagina di dover usare una pellicola di forma sferica al posto di quella piatta nella tua camera! Le immagini su questa pellicola sarebbero distorte come quelle che vedi riflesse sugli specchi nei parchi giochi. Questo è il tipo di immagine del mondo che si presenta dapprima sulla retina.

Il Creatore ha installato nel tuo cervello programmi rapidi ed efficienti che istantaneamente correggono le distorsioni dell'immagine, così che il mondo circostante ti appaia in un'immagine perfetta, proprio come una fotografia.

Il senso della vista, insieme al cervello, operano in modo piuttosto sorprendente: il tuo senso della vista non è progettato per la misurazione precisa degli oggetti fisici. Piuttosto, è costruito per venire incontro alle richieste biologiche. Ciò significa: al variare della distanza, tu non stimi la grandezza dell'oggetto, ma la grandezza dell'immagine sulla retina. Hai familiarità con la rappresentazione prospettica. Il senso della vista ti riporta le sue scoperte in termini di linee convergenti – non “corretto” dal punto di vista fisico, ma piuttosto dal valore biologicamente importante. Per la corretta valutazione dell'ambiente, la stima della grandezza di un oggetto è necessaria, a qualunque distanza possa trovarsi dallo spettato-

re. Il programma di valutazione inserito nel cervello elabora i dati fisici ricevuti dall'organo sensore: li allarga, li riduce, e li aggiusta precisamente, così che l'informazione è presentata in modo che abbia significato biologico.

Per dirla in altri termini: è il cervello che rende l'occhio un apparato superiore ad un semplice strumento di fisica. È capace di vedere nell'oscurità, tanto quanto alla luce del sole aggiustando automaticamente il raggio d'azione visivo; può vedere i colori; può percepire un foglio bianco in quanto bianco, anche quando è illuminato dalla luce intensa di colori che si alternano; ha la capacità di percepire i colori essenzialmente allo stesso modo, sia esso alla pallida luce del mattino, o nella pienezza della luce di mezzogiorno. Colori e forme sono percepiti allo stesso modo, sia se gli oggetti sono vicini o che sono lontani, anche se la luce cambia radicalmente.

Una delle capacità fondamentali del sistema visivo (e anche di quello uditivo) è la capacità di riconoscere e ricordare oggetti, situazioni, altri organismi e uomini. Questa capacità funziona anche quando non vedi delle persone da molto tempo. In una riunione di classe, riconosceresti un tuo vecchio compagno a dispetto dei cambiamenti avvenuti col passare degli anni. La cosa importante da ricordare è che il senso della vista, ha una sorta di precisione che non può essere adeguatamente descritta soltanto in termini di misurazioni fisiche.

Ricordi il famoso detto di *Aristotele*, "il totale è maggiore della somma delle singole parti", che naturalmente è applicabile a tutto ciò che vive. Ma se complessità, struttura, scopo, e inventiva sono rico-

noscibili sul livello dei singoli elementi di un organo, quanto più a livello di un organo nella sua interezza. Così, invece di parlare dell'occhio nella sua interezza, voglio concentrarmi su una piccola parte, la lente, un minuscolo dettaglio del tuo occhio.

### ***Impossibile da realizzare***

Vorrei chiarire alcuni punti riguardanti le mie capacità tecniche; cerca di seguire se puoi il corso dei miei pensieri. Immagina di contattare un'azienda che produca componenti ottici di precisione per presentarmi come un prodotto della loro linea. In che modo pensi di farlo? Dovresti giustamente dire che l'azienda ha bisogno di un elenco descrittivo per la produzione di lenti. Bene, nessuno mi conosce meglio di me e così ti ho preparato una lista dei sei punti più importanti.

1. *Il concetto di lente*: nelle tue industrie ottiche convenzionali, la camera di messa a fuoco è resa possibile o per il cambiamento del sistema di lenti o della posizione della pellicola. L'occhio ha bisogno di un sistema di lenti che consiste di una sola lente, che possieda tutto quanto è richiesto. Per racchiudere tutte queste condizioni, sarebbe necessario abbandonare i principi di durezza e non flessibilità delle lenti dell'industria fotografica, ed usare invece una flessibile "struttura vitrea". Le indispensabili distanze focali tra 40 e 70 mm e la messa a fuoco, dovrebbero essere possibili grazie alle deformazioni della lente. La lente dovrebbe essere elastica e abbastanza flessibile per cambiare forma rapidamente. Un sistema di spinta e trazione ai bordi della lente è responsabile

del mutamento della forma. Per determinare il grado di deformazione della lente occorre un centro di comando esterno (il cervello). Attraverso il corretto funzionamento di tutte le parti coinvolte, in base alle specifiche esigenze ottiche, la lente assumerà la forma geometrica necessaria.

2. *Materiali da usare*: un sistema di circolazione a pompa è usato come fonte di materie prime e per provvedere alla rimozione dei materiali di scarto del processo. Ciò potrebbe somigliare ad una soluzione acquosa (il sangue), contenente diverse sostanze disciolte. Lo stesso sistema di produzione della lente è connesso a questo sistema generale di approvvigionamento. Le materie necessarie (proteine) sono prodotte, per processi chimici, e assicurando che la temperatura non superi i 37°C. Quali delle milioni di possibili proteine sono necessarie allo sviluppo della lente è da accertare. I materiali debbano essere nominati e codificati dal sistema in codice stabilito. Il processo di sintesi chimica deve essere indicato e la procedura di realizzazione eseguita.

3. *Processo produttivo*: il sistema produttivo deve essere computerizzato e completamente automatico, senza richiesta di interventi manuali. Questo sistema computerizzato deve contenere tutti i programmi di produzione e svolgere il processo di supervisione delle reazioni chimiche ed energetiche. Per assicurare un processo regolare, i materiali impiegati devono essere rimpiazzati continuamente. Il funzionamento continuo dev'essere assicurato. Non si devono verificare tempi di stallo o non-funzionamento. A causa di questo singolo concetto le lenti non possono essere prodotte in serie ma terminate singolarmente. Ognu-

na deve essere prodotta in luogo in accordo alle particolari condizioni stabilite, basate su un piano di costruzione con controllo informatico.

4. *Caratteristiche ottiche*: sebbene le proteine non siano in genere trasparenti, il metodo usato deve garantire alla lente una sufficiente trasparenza per far passare la luce. L'indice di rifrazione, che determina la rifrazione della luce nei vari mezzi di comunicazione, deve rimanere costante in tutto la lente. I diversi metodi utilizzati per superare i molti problemi di costruzione che si incontrano, non devono in nessun modo interferire con la luce in ingresso.

5. *Miniaturizzazione*: a causa dell'essenziale costruzione decentralizzata degli elementi della lente, che devono essere mantenuti per anni e anni, deve essere usata una tecnica di costruzione cellulare. Ogni cellula non solo deve compiere le proprie funzioni ottiche, ma deve anche essere un'unità produttiva indipendente e totalmente funzionale. Un estremo livello di miniaturizzazione deve essere usato per adattarsi ai processi di fabbricazione accompagnato da un generatore di energia e da un sistema di trattamento dati in 60 millimetri cubi. Capisco che i tuoi sistemi informatici sono ben conosciuti per la memoria ad alta densità dei chip. In questo caso però sono ancora troppo ingombranti e dovrebbero essere sostituiti da qualcosa di molto più contenuto.

6. *Attendibilità*: infine il funzionamento della lente deve avere una garanzia a vita. Ciò significa, generalmente da 70 a 80 anni, e anche fino a 100 in certi casi.

## ***La soluzione del Creatore***

Hai capito a cosa voglia arrivare. Nessuno potrebbe venire incontro a queste esigenze. Non c'è società di strumenti ottici, chimici, di precisione meccanica o analitica al mondo che possa soddisfare queste caratteristiche. Tutti i vostri brillanti istituti tecnologici per lo sviluppo, che si considerano "alta tecnologia", non le soddisfano neanche lontanamente. Eppure, questi sono i compiti che io svolgo giorno per giorno, a tuo beneficio, sebbene tu li dia per scontati. Lascia che io dia il meglio di me per presentare la soluzione del Creatore:

1. *Trasparenza*: nella mia costruzione è utilizzata una miscela molto speciale di due differenti tipi di proteine. La lente, con un contenuto proteico del 35 %, ha la più alta concentrazione di proteine di ogni altro organo del corpo. Due proteine completamente differenti sono utilizzate per creare le corrette caratteristiche ottiche – *Cristallino e Albumina*. Il primo è ben conosciuto per la sua solubilità nell'acqua. Queste proteine sono uniche. Non le trovi in nessuna altra parte del corpo. La trasparenza è raggiunta attraverso la reciproca interazione delle due proteine in presenza dell'acqua. L'equilibrio biochimico è attentamente controllato per mantenere la trasparenza. Ciò richiede un sistema complicato, anche se automatico, basato su principi di controllo ben accordati. Se sopravviene uno squilibrio, o attraverso un'eccessiva concentrazione dell'acqua, o a causa di un cambiamento nella concentrazione di proteine nelle molecole, la trasparenza può essere influenzata negativamente. Questo processo di controllo biotecnologico, come tutti i processi tecnici, richiede energia. Il

Creatore se ne curò costruendo minuscoli generatori all'interno della lente i quali traggono energia dallo stesso processo biochimico. Le tue centrali alimentate a carbone, possono avere in attività una temperatura alta, ma la loro efficienza lascia molto a desiderare. Per quanto riguarda i miei generatori, creano il 100 % della loro energia dall'energia chimica dell'ambiente circostante. Tieni a mente che tutto questo accade a temperatura, pressione e concentrazione dei reagenti molto basse. Per raggiungere ciò, il Creatore sviluppò un sistema per mezzo del quale una sostanza con caratteristiche molto speciali controllasse le reazioni alle condizioni richieste. I tuoi ingegneri chimici chiamano queste sostanze catalizzatori. Due delle mie cento molecole proteiche realizzano proprio questo e sono conosciute come enzimi.

2. *Struttura interna*: altri fattori decisivi al compimento delle caratteristiche della lente sono la forma, l'organizzazione e la struttura interna (fig. 2). È solo quando ingrandisci la mia immagine che cominci a vedere la stracolma successione, altamente specializzata, di strati proteici. Guardando questi strati, ti verrà a pensare forse alle tavole impilate in ordine in una segheria (fig. 3). Le cellule della lente si legano strettamente, ma riescono a mantenerla flessibile. Ogni singolo strato è dotato di un meccanismo ad uncino che somiglia a delle mani giunte. Precisamente questo metodo a pacchetto è necessario per garantire l'alto grado di trasparenza. Il corretto ordine del sistema a strati, insieme alla struttura rete e alla meravigliosa costruzione a sfera e le orbite, sorprendono del tutto i tuoi tecnici di programmazione. E il Creatore non scelse neppure a caso la loro distan-

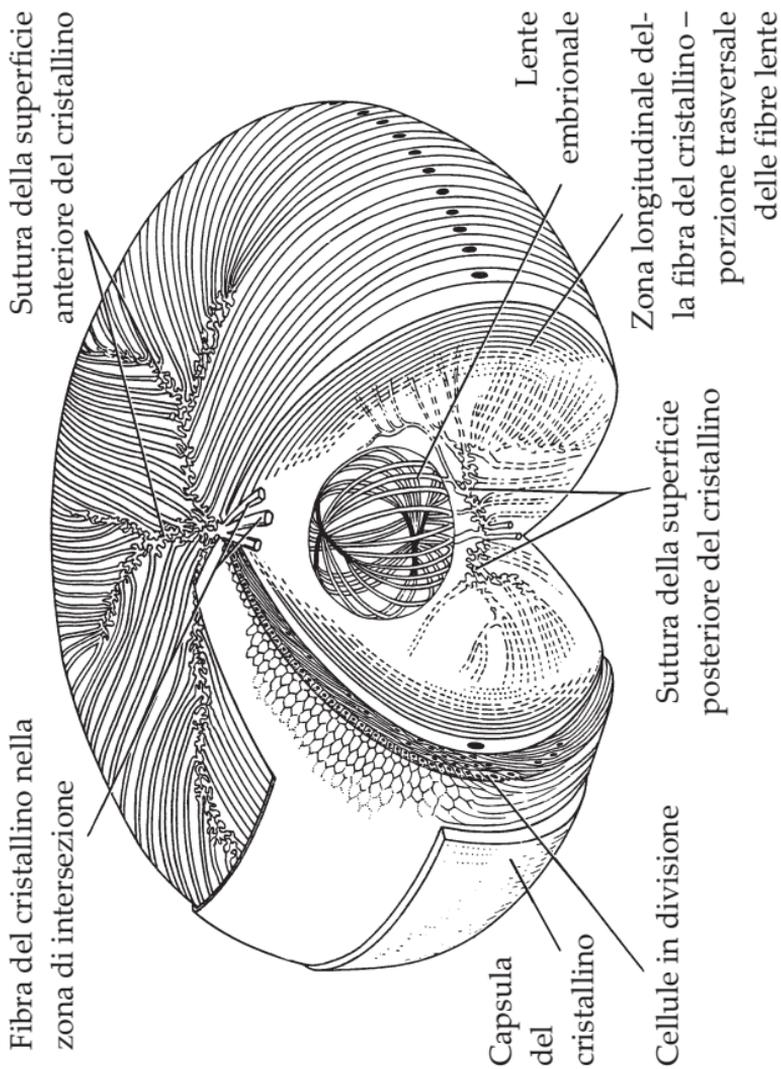


Figura 2: sezione trasversale dell'occhio umano. Il nucleo centrale (detto lente embrionale) ha un nodo- $\gamma$  su entrambi i poli posteriore e anteriore. Le cellule collegate al fulcro del nodo- $\gamma$  sono connesse alla biforcazione del nodo- $\gamma$  al polo opposto. La lente è circondata da spesse capsule elastiche e trasparenti (membrane).

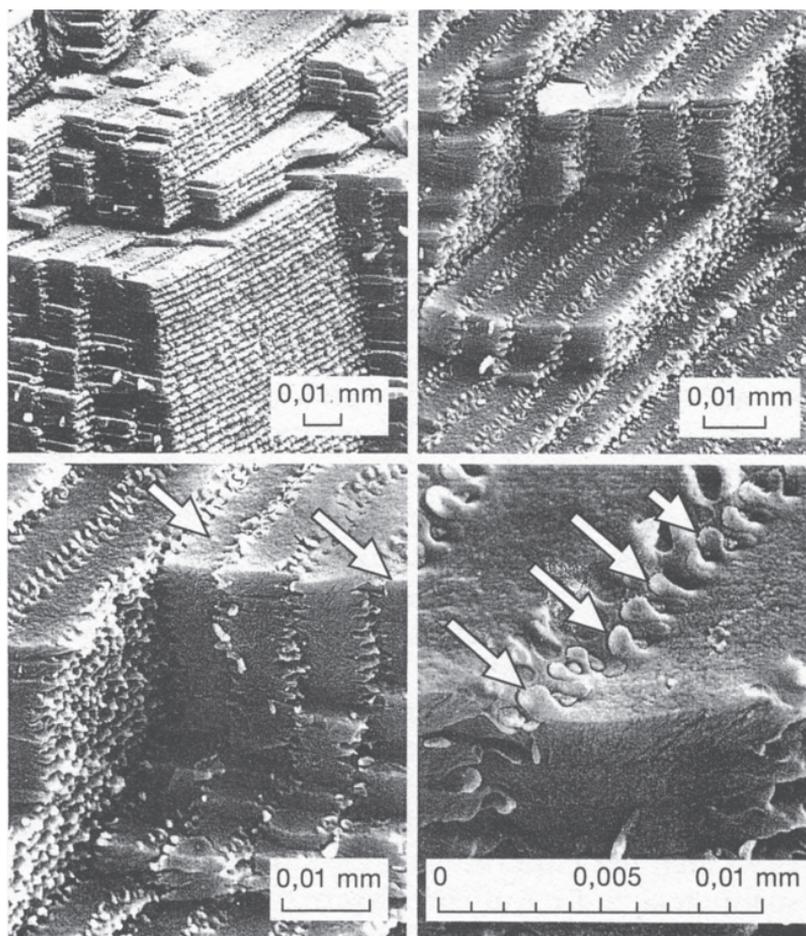


Figura 3: struttura della lente al microscopio. I quattro differenti livelli di ingrandimento mostrano attraverso il processo di scansione al microscopio elettronico l'ordine preciso della struttura a strati. È stata utilizzata la lunghezza di un centesimo di millimetro per tracciare in scala ogni riquadro. Gli strati proteici sono uniti per formare un composto elastico con il particolare aiuto di giunzioni a forma sferica (evidenziate dalle frecce nei due diagrammi in basso). Ciò permette la messa a punto della distanza focale per mezzo della regolazione della forma della lente.

za. Fu ben accompagnata alla lunghezza d'onda della luce visibile, così che l'alterazione sia irrilevante.

I sottilissimi strati di proteine e il meccanismo elastico ad uncino hanno un altro scopo importante: la forma della lente può essere facilmente modificata. Allo stato passivo la lente è piuttosto piatta e focalizzata sugli oggetti distanti. Le fibre nervose che provengono dal muscolo circolare ciliare lo realizzano mantenendo l'obiettivo prefissato.

Per focalizzare da vicino, il muscolo flette e allo stesso tempo rilassa le fibre che si dipartano dalla lente, con l'aiuto della sua elasticità, per tornare alla sua forma più arrotondata. Questa ingegnosa e ben studiata disposizione degli strati in forma ellittica permette ogni forma geometrica corrispondente all'indice di rifrazione (distanza focale) da formare, secondo la forza applicata.

*Processo di produzione:* i processi impiegati nella mia formazione, sono molto complessi, e possono essere osservati solo gli effetti esteriori. Come questo processo di produzione completamente automatizzato converta le materie prime in prodotti finiti e li organizzi nella corretta forma data, anche per gli scienziati moderni, è in gran parte sconosciuto. Le informazioni registrate nelle molecole del DNA ciò nondimeno giocano un ruolo centrale per quanto concerne i processi di crescita.

### ***Le mie origini***

Hai appena visto una piccola particella elementare dell'occhio in termini di complessità, abile costruzione e di meravigliosa varietà di idee che l'avvalora.

Tuttavia, ciò descrive l'occhio nello stesso modo in cui un mattone può descrivere il Colosseo o una vite una macchina! Anche per *Charles Darwin* spiegare la formazione dell'occhio nel contesto del processo di selezione, è stato impossibile. Egli scrisse su questo soggetto nel suo libro "L'Origine della specie":

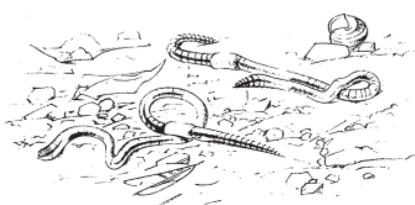
"Supporre che l'occhio con tutti i suoi inimitabili congegni per l'aggiustamento del fuoco a differenti distanze, per il passaggio di diverse quantità di luce, e per la correzione dell'aberrazione sferica e cromatica, possa essersi formato per selezione naturale, sembra, lo ammetto francamente, del tutto assurdo".

Ogni singola parte dell'occhio rende possibile la facoltà visiva solo in presenza di tutte le altre parti allo stesso tempo e se funzionano tutte correttamente. Se ci fosse un occhio completo, privo solo della lente, esso non servirebbe a nulla. L'evoluzione non può né progettare né organizzare in anticipo. Altrimenti l'universo in evoluzione dovrebbe essere un cantiere con l'avviso: "Lavori temporaneamente sospesi dovuti alla ristrutturazione".

Poiché ogni tentativo della razza umana di rispondere in qualche modo alla questione delle sue origini omette qualche punto, io mi fido del Dio della Creazione, che ci ha fornito migliori informazioni.

"Chi rende l'uomo veggente? Non sono io, il Signore?" (Esodo 4:11). Anche il salmista mostra Dio come costruttore e architetto dell'occhio: "Colui che ha formato l'orecchio forse non ode? Colui che ha formato l'occhio forse non vede?" (Salmo 94:9).

## 8. *Uno su 150.000*



E così, non hai una grande opinione di me? Bene, ascolta un po'.

Fondamentalmente, io ho avuto origine dal Creatore, come te. Per favore, non guardarmi dall'alto in basso. Io sono stato creato alla perfezione tanto quanto te, sebbene io sia stato dotato di altre funzioni. Ecco perché il mio Creatore mi ha dato anche un'altra forma.

D'altronde, io sono più importante per te di quanto in realtà pensi! Se hai un po' di pazienza e mi ascolti, resterai certamente meravigliato, e potrai imparare a rispettare me e la mia specie.

### ***La mia crescita***

I miei primi ricordi riguardano una banda addominale gommosa, sigillata ad entrambe le estremità, in cui crescevo al sicuro. Tuttavia l'ho lasciata in fretta appena ho sentito di essere forte abbastanza. La mia vera casa è nella terra in cui piante pomodori e cetrioli, giochi a calcio e costruisci abitazioni. È qui che scavo fino a digradare. La mia casa è abbastanza profonda, all'incirca 1,5 metri al di sotto della superficie. Ciò mi colloca ad una maggiore profondità rispetto ai vermi comuni. Che io ne sappia, il record di maggiore profondità per un verme è all'incirca di 8 metri.

Sono diretto verso casa due volte l'anno; in inver-

no e in estate. È il tempo in cui mi raggomitolo comodamente, e aspetto tempi migliori.

### ***Il mio nome***

Io sono il comune verme da giardino o lombrico. Se ti piace essere molto preciso puoi anche chiamarmi "*Lumbricus terrestris*". Questo suona molto scientifico, ma di solito ha lo stesso significato. Qualche volta sono chiamato lombrico comune, ma questo non dice molto della mia unicità in quanto creatura di Dio. Posso essere comune, ma ciò nondimeno sono una meravigliosa creatura.

Alcuni di voi hanno un problema, vi vedete come esseri ordinari. Pensate di essere inutili e addirittura contendete con Dio a questo riguardo. Pensate un po'. Anche le cose più comuni hanno molti aspetti sorprendenti che non puoi non meravigliartene. Inoltre, l'opera di Dio non può consistere soltanto di creature eccezionali; c'è bisogno anche degli ordinari, come te e me!

### ***La mia tecnica di scavo***

Hai mai pensato al mio modo di scavare? Forse ti sorprenderai del modo in cui lo faccio. Dopo tutto, non uso la pala come fai tu, nemmeno una scavatrice a tale scopo. Ho solo bisogno di usare la mia forte testa appuntita. È così sottile da potersi infilare nella più piccola crepa. Io muovo lentamente la mia testa nella fessura, piego i miei muscoli, di cui il Creatore mi ha così abbondantemente fornito, spostando la terra, proprio come un cuneo.

Ti starai chiedendo come me la cavo senza scheletro. Al mio Costruttore venne una buona idea. Se voglio usare correttamente i miei muscoli, necessito di un supporto, poiché una spinta ne produce sempre una uguale e contraria. In un modo o nell'altro, lo hai di sicuro imparato in fisica.

Il mio saggio Creatore mi ha munito di due cuscinetti di supporto che sono disposti in ognuno dei miei tanti segmenti (prova a contarli), attorno al mio intestino medio. Gli scienziati hanno misurato che, quando fletto i miei muscoli si genera una pressione di 1.560 Pascal (= 1,54 % pressione atmosferica). Può non sembrarti tanto, ma ricorda, io sono un verme.

Cambiamo argomento; non sono sicuro di volerti annoiare con molti altri dettagli complicati.

### ***I miei movimenti***

C'è una cosa che devi sapere: hai mai osservato il modo in cui mi muovo sul terreno? Di sicuro avrai notato come tendo e contraggo i miei segmenti. Ciò che probabilmente non vedi è che ci sono delle "ancore" (o punti di appoggio) che lancio su entrambi i lati ogni volta che comprimo alcuni segmenti. Ho due piccole spazzole su entrambi i lati che infilo nel terreno circostante. "Ancorato" in questo modo, posso allungare i miei segmenti frontali e avanzare.

Per favore, non fraintendermi: queste spazzole non sono il residuo di una qualche primordiale pelliccia. I miei antenati erano lisci, proprio come lo sono io, appositamente creati per il loro stile di vita. In ogni modo, che potrei fare con una pelliccia sotto-

terra? Queste setole da appoggio non mi sono di intralcio, e quando non mi servono, opportunamente si richiudono in una sacca della pelle.

Credi che tutto questo si sia originato da solo? Bene, non credi che il tuo orologio da polso si sia sviluppato e costruito da solo, vero? Io sono molto più complicato di un orologio, non credi? Almeno, è la mia opinione. Inoltre il tuo orologio non può riprodursi, ma io sì.

### ***Il mio organismo***

È ora che ti dica qualcosa di me: ora ho un anno e sono lungo 20 centimetri. Alcuni della mia famiglia possono vivere fino a 10 anni. I nostri parenti più lontani vivono in Australia.

Con una sezione trasversale di tre centimetri alcuni di loro raggiungono la lunghezza complessiva di tre metri. Niente male per un verme eh?

Il mio cervello si trova sulla faringe. Sebbene sia più piccolo, lavora essenzialmente come il tuo. Forse pensavi che non ne avessi bisogno? Vorresti spiegarmi come potrei solo immaginare di muovermi in fretta, con tre onde di contrazione ed espansione che corrono simultaneamente lungo il mio corpo, senza un cervello!

Per quanto riguarda i miei occhi, si tratta di una zona sensibile alla luce posta sul mio capo. Il mio Creatore sapeva che non avrei avuto bisogno di niente di complesso. Quale uso avrei fatto di qualcosa di più complicato? Ne ho bisogno solo per riconoscere quando ho raggiunto la superficie del terreno e devo ritornare in profondità. La luce del sole è peri-

colosa, se non mortale per me. Eppure, posso resistere al 70 % di disidratazione del peso corporeo, o in alternativa posso vivere 100 giorni sott'acqua. Quanto tempo credi che resisteresti?

### ***I miei nemici***

Davvero non amo parlare di loro, ma se vuoi conoscermi dovrai ascoltare anche di questo, poiché ha a che fare con una delle mie caratteristiche più sorprendenti. I miei nemici non hanno vita facile quando si tratta di uccidermi, poiché posso perdere parti del mio corpo, senza che la mia vita venga danneggiata. Non solo, in alcune circostanze, posso rigenerare le membra perse. Il mio Creatore ha programmato i miei geni in modo che la mia coda ricresca se accidentalmente venisse tagliata, ma non è tutto. Anche la mia testa in tutte le sue minuscole complessità, può riapparire. Non ti sto prendendo in giro, è vero! Sfortunatamente i miei nemici, le talpe, ne sanno fare un buon uso. Di solito mi catturano quando mi capita di imbartermi in una delle loro tane. Prima di tutto portano via con un morso la mia testa, completa di tre o quattro segmenti. In effetti, ciò rende la fuga impossibile (prova a muoverti senza cervello), e vengo sistemato nella loro dispensa. Un biologo polacco ha contato 1.200 lombrichi in una cavità simile. Se sopravvivo alla voracità della talpa durante l'inverno, posso avere una possibilità di scampo, purché la mia testa sia ricresciuta. Sfortunatamente la talpa non è il mio unico nemico. Bene, sai, i vermi di terra sono conosciuti in tutto il mondo per la loro gentilezza... così non voglio aggiungere altro.

Sapevi che anche noi soffriamo a causa della caduta dell'uomo? I tuoi antenati sono responsabili di molte cose. Tutti noi siamo in attesa del giorno in cui l'intera creazione sarà liberata dalla "schiavitù del peccato". Se sei interessato a leggere qualcosa sull'argomento, leggi nella Bibbia Romani 8:19-23.

### ***La mia dieta***

Anzitutto, ho un lavoro da compiere in questo mondo. Il Creatore mi ha dato il compito di fertilizzare e rimescolare il terreno. Così i miei sentieri percorrono dall'inizio alla fine la madre terra. Se diventa troppo difficile e non trovo nessuna fessura in cui infilarmi, allora semplicemente "sputo" sulla terra davanti a me. Poi, quando è più malleabile, la mangio. È il mio modo speciale di penetrare negli strati più profondi della terra. Trangugio in fretta fogliame e altro materiale organico. Prova ad immaginare a quante cose vaghino nel mio stomaco, il rimanente del quale finisce in piccoli mucchi di letame sulla superficie del suolo! Non è poi così rivoltante; risulta essere il miglior composto sul mercato.

### ***La mia performance***

Gli scienziati hanno calcolato che dato un ettaro (10.000 m<sup>2</sup>) di buona terra, i lombrichi in essa contenuti possono produrre più di 100 kg di humus in 24 ore. Si tratta di 40 tonnellate sparse regolarmente sulla superficie del terreno in un anno. Con me, in media, vivono nello spazio di un campo di calcio all'incirca altri 150.000 lombrichi. In una prateria po-

trebbero anche essercene un paio di milioni. Ti imbatteresti in qualche difficoltà se volessi pesarci tutti. Su una bilancia peseremmo più o meno 500 kg. È all'incirca la stessa quantità di carne che otterresti se allevassi bestiame sullo stesso campo.

Ad ogni modo, riceviamo molte lodi dagli esperti per le nostre sorprendenti prestazioni di riorganizzazione e lavorazione. Se ci concedete ancora un po' di tempo, dai 300 ai 400 anni, potete star sicuri che l'intera superficie terrestre fino ad una profondità di 40 centimetri, avrà vagato nei nostri intestini.

È in questo modo che portiamo a termine il compito affidatoci dal nostro Creatore. Il solo motivo per cui siamo qui, sebbene tu creda sia insignificante, è per glorificare Lui.

## 9. Il motore elettrico vivente



Ciao, il mio nome è *Coli*. Per favore, non sforzarti di cercarmi. Non puoi vedermi con i tuoi occhi. Per quanto ti riguarda, sono invisibile. Dove mi

trovo? Se davvero vuoi saperlo, sono sistemato sulla punta, presumibilmente pulita, del tuo dito indice.

Se trecento di noi dovessero formare una linea, allora la catena avrebbe una lunghezza di 1 mm, e anche se guardassi più da vicino, non riusciresti ad individuarla. Se ci allineassimo in questo modo, in un migliaio di file, una accanto all'altra, occuperemmo soltanto lo spazio di un millimetro quadrato.

A dire il vero, il mio vero nome è *Coliform bacteria*. Da dove ho preso un nome come Coliform? Credo sia perché passo la maggior parte del mio tempo nel tuo intestino. Per cortesia, non sentirti offeso dal mio ambiente. Sai, insieme ad altri milioni della mia specie, gioco un ruolo importante nella tua nutrizione. Nel tuo intestino, scompongo tutte le parti altrimenti inutilizzabili del tuo cibo cosicché possano essere assorbite dalle pareti intestinali. Spero non ti dispiaccia se mi servo già che ci sono! Dopo tutto, facciamo ben oltre per te. A condizione che siamo in numero sufficiente, ti proteggiamo contro micro-organismi nemici e portatori di malattie. Noi siamo dannosi solo al di fuori dei tessuti intestinali. Sii un po' più attento a me e non trascurare la tua igiene personale.

Dato che non puoi vedermi, mi piacerebbe darti una mia breve descrizione. Immagina una grande pagnotta di 1,5 kg ca. con 6 corde resistenti ad un'estremità, lunghe minimo 2 metri. Se guardi più da vicino le corde, noterai che ogni cavo fuoriesce dal pane formando un angolo retto. Ora, prova ad immaginare che le corde si muovano molto velocemente, a più di 100 giri al minuto. È due volte più veloce dei generatori che producono elettricità domestica.

La fune o flagello (frusta), com'è meglio conosciuta, è costruita come una ciminiera circolare, nella quale i mattoni salgono a spirale verso destra fino alla cima. Se immagini la ciminiera in sezione trasversale pari ad un metro, allora basandoti su questa scala sarebbe alta mille metri. I mattoni corrispondono alle molecole del flagello. Naturalmente le molecole sono collegate più elasticamente rispetto ai mattoni di una ciminiera. Ora, immagina che la ciminiera stessa stia roteando a tutta velocità assumendo l'aspetto attorcigliato di un cavatappi. Ricorda, in realtà, il mio flagello è al massimo la duecentesima parte di un millimetro.

Il mio Creatore mi ha senza dubbio dotato delle cose più prodigiose e altamente integrate.

Vivo, mi nutro, mi moltiplico e rendo un servizio all'umanità allo stesso tempo! Anche la costituzione, dall'apparenza semplice, della membrana cellulare è estremamente complessa.

Dietro le varie membrane, c'è uno strato di proteine, un sostegno scheletrico, strati di polisaccaridi e lipidi, e molto di più. La catena del DNA, nella quale il mio Creatore ha immagazzinato le informazioni necessarie, è approssimativamente mille volte più

lunga di me. Puoi immaginare quanto ingegnosamente sia stata costruita la mia struttura molecolare così da potersi adattare a me, senza contare la quantità delle informazioni. Sapevi che la catena del mio DNA contiene all'incirca tanti caratteri quanti ce ne sono lettere nella tua Bibbia?

In questo momento non posso addentrarmi in tutti i miei sorprendenti dettagli, ma devo dirti qualcosa'altro sui miei sei motori elettrici rotanti. Sono essenziali alla mia mobilità. Come ogni altro motore elettrico hanno uno statore, un rotore e il sostegno necessario. L'asse è posizionato verticalmente sulla superficie della membrana ed è incassato in due membrane adiacenti della parete cellulare (vedi figura 4). La membrana interna forma lo strato non-conduttore (dielettrico) del condensatore, il quale ha carica positiva esterna e carica negativa interna. È generato un voltaggio di 0.2 V. Le particelle a carica positiva (ioni di idrogeno) fluiscono verso l'interno e così azionano il motore con energia elettrica. Sono in grado di far funzionare il mio motore sia in avanti che a ritroso e, con l'aiuto del mio flagello rotante, posso raggiungere la velocità di 200 micrometri al secondo (0,2 mm/s); è come se facessi per 65 volte al secondo la mia lunghezza corporea (senza contare i flagelli). Se vuoi paragonarlo alla tua andatura in acqua, equivarrebbe ad andare ad una velocità di 400 km/h.

Alcuni di voi pensano che questo motore ingegnoso sia il risultato di mutazione e selezione. Ma non dimenticare, per tutto il tempo che una cosa rimane incompiuta, le altre "evoluzioni" risultano inutili. Un motore rotante che non può rotare, non è di alcuna utilità.

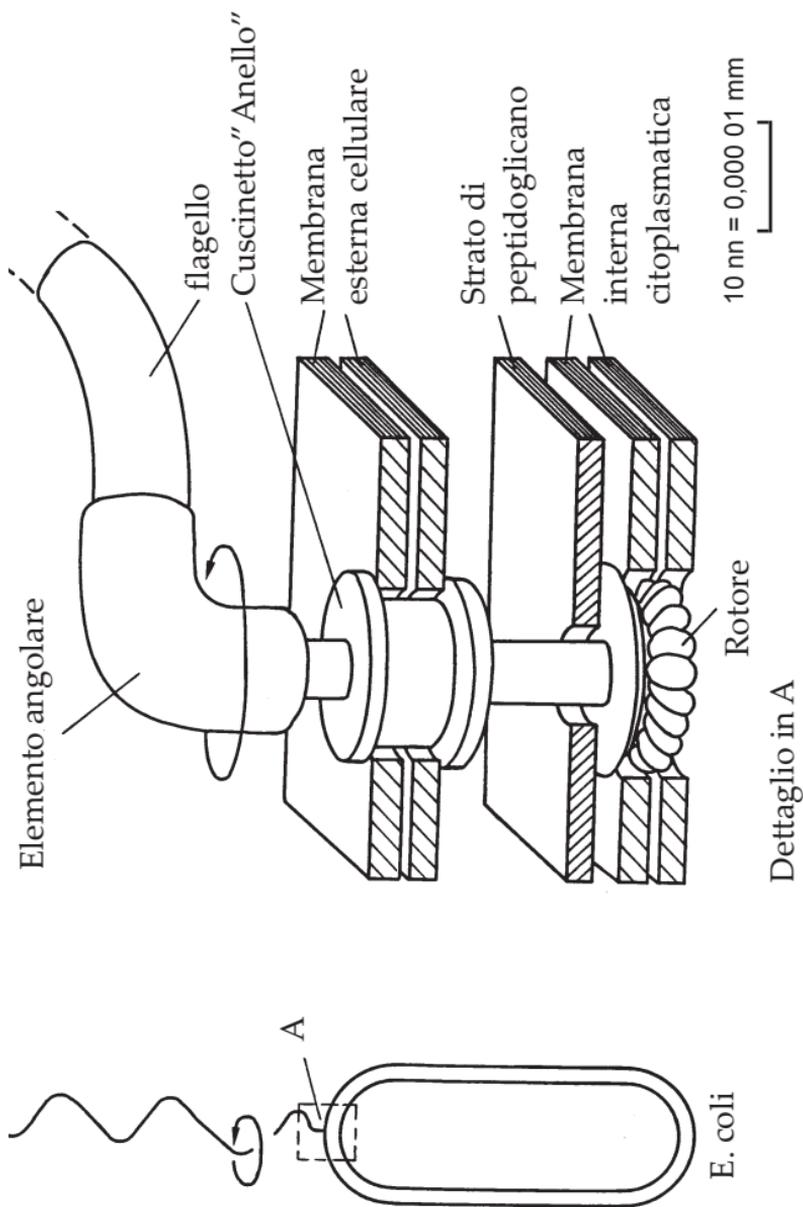
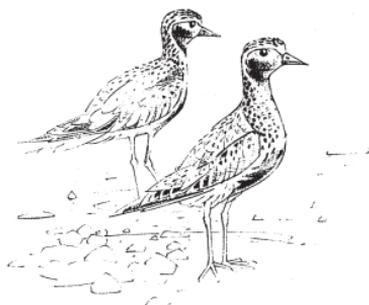


Figura 4: *Escherichia coli* – il batterio più comunemente conosciuto. Il diagramma spiega in dettaglio come le parti del motore che ruota l'appendice del batterio (lat. *Flagellum* = frusta) sono sistemate.

C'è un'altra cosa di cui vorrei metterti a conoscenza, il mio scopo è quello di un taxi "chimico". Il mio Creatore mi diede la capacità di individuare attivamente l'area di maggior concentrazione di cibo e successivamente di muovermi verso questo. Inoltre riconosco quando mi trovo di fronte a materiale di scarto e di conseguenza lo schivo. È per questo motivo che sono stato dotato di un sistema di navigazione altamente complicato, che provvede ai miei sei motori i segnali di direzione necessari. Naturalmente, senza un sistema di navigazione i miei motori mi porterebbero chissà dove. Mentre un sistema di navigazione senza un motore è praticamente inutile. Di che utilità è sapere dov'è il cibo, se non puoi raggiungerlo.

Il mio sistema di navigazione trova una corrispondenza nella tua vita. La più grande meta che il Creatore poteva porti è la vita eterna. A che ti gioverebbe sapere che puoi vivere eternamente con Dio, se non hai la possibilità di ottenerlo. Stai sicuro, che come il Creatore ha dato a me il sistema motore per raggiungere il mio cibo, ha mandato Gesù Cristo come via per la fonte della vita. Se crederai in Lui come al tuo Signore e Dio, avrai la vita eterna.

## 10. Rifornimento, un problema senza soluzione



Salve, ecco a voi il *Piviere Dorato*! Cosa? Non mi conosci? Bene, ho più o meno la stessa grandezza di una colomba, e anche io posso volare. Ma è tutto ciò che abbiamo in comune. Dai uno sguardo al mio piumaggio: il mio collo è nero come il carbone – la cresta, la membrana e la parte posteriore di un nero lucido. Dai uno sguardo alla perfezione con la quale il mio Creatore ha disposto le mie piume. Vedi come la parte superiore brilli di un verde dorato? Non mi chiamano a caso *Piviere Dorato*. *Pluvias dominica fulva*, come dicono gli scienziati. Dio diede ad ognuna delle sue creature qualcosa di speciale, non credi?

### **Una buca nel suolo gelato**

Sono nato in Alaska, sebbene alcuni della specie provengano dalla parte orientale della Tundra Siberiana. Queste sono regioni dove, anche in estate, il terreno disgela solo in superficie. È una zona di brughiera dove crescono solo piccoli arbusti e muschi e dove solo i licheni possono sopravvivere. È accaduto lì, nell'aperta Tundra, che ho rotto il mio guscio dopo ventisei giorni di incubazione. Mi sono ritrovato, insieme ai miei fratelli e sorelle, in un piccolo buco tappezzato di muschio e di foglie secche. I nostri genito-

ri ci nutrivano, come puoi immaginare, con vitamine e proteine della frutta e della carne, sotto forma di bacche rosse dal sapore aspro, succosi bruchi, more e croccanti scarabei.

Crescemmo velocemente, e presto imparammo a volare. È così eccitante. Camminare è un'altra faccenda, comunque. Se mi vedessi, scoppieresti a ridere. E avresti ragione. Sono così traballante.

Il mio Creatore ovviamente voleva che fossi così. Seriamente credi che sarebbe potuto accadere "per caso" o come alcuni lo chiamano più enfaticamente, attraverso un "organizzazione propria della materia"?

Sai che sono un grande fan delle isole Hawaiane? Hai ragione, è piuttosto distante dall'Alaska! Come arrivo fin lì? È piuttosto semplice: volo. Il mio Creatore non mi ha fatto un velocista o un nuotatore. Ma creò un esperto aviatore! Mi piacerebbe mostrarti come sono fatto.

### ***In sovrappeso del 50%***

I miei fratelli e le mie sorelle avevano pochi mesi. Avevamo a stento imparato a volare quando i nostri genitori ci lasciarono. Erano volati alle Hawaii. Non eravamo a conoscenza di questo allora. A dire il vero, non eravamo realmente preoccupati di dove fossero. Infatti, l'unica cosa alla quale pensavamo era il nostro appetito, e mangiavamo tanto. In poco tempo, ingrassai 70 gr, più della metà del mio peso corporeo. È qualcosa di difficile da immaginare. Hai idea di come saresti se, dopo tre mesi, invece di pesare i tuoi soliti 75 kg ne pesassi 115 kg?

Ora, sono sicuro che desideri sapere perché mangio così tanto. Semplice, il mio Creatore mi ha programmato così. Avevo bisogno di un elevato peso corporeo come carburante per il viaggio dall'Alaska alle Hawaii. Sono all'incirca 4.500 chilometri. Non solo, ma non posso fermarmi durante tutto il viaggio. Sfortunatamente, non ci sono isole, rocce o appezzamenti di terra arida lungo la nostra rotta, e come sai, sono un penoso nuotatore.

### ***250.000 flessioni***

I miei compagni ed io voliamo 88 ore, cioè tre giorni e quattro notti, sul mare aperto, senza nessuna pausa.

Gli scienziati hanno calcolato che battiamo le ali all'incirca 250.000 volte. Immagina di fare 250.000 flessioni sulle braccia, è un paragone ragionevole.

Ecco un'altra domanda per te: come facevo a sapere che dovevo ingrassare di 70 gr per raggiungere le Hawaii? Chi mi disse che sarei dovuto andare proprio lì e in quale direzione avrei dovuto volare?

Non avevo mai percorso quella rotta prima! Non ci sono punti per l'orientamento lungo la via! Come pensiamo di trovare queste minuscole isole nel Pacifico? Se non le avessimo trovate saremmo di sicuro andati incontro alla morte quando le nostre riserve di cibo si sarebbero esaurite. In quella zona, non c'è altro che acqua.

### ***Un pilota automatico***

I vostri scienziati si stanno ancora grattando la testa cercando di capire come riusciamo a seguire

la nostra direzione essendo in grado di correggerla se durante il volo siamo minacciati da una tempesta.

Voliamo attraverso nebbia e pioggia, se c'è il sole, o se il cielo è stellato o nuvoloso, pur di arrivare a destinazione. Sebbene abbiamo sempre sognato un sistema per poter spiegare come ciò sia possibile, non capiranno com'è che possediamo tali capacità straordinarie. Mi piacerebbe rivelarlo a te. Dio, il Signore, ci diede, incorporato, un pilota automatico. I vostri aerei jet hanno dispositivi simili. Sono collegati a dei computer che continuamente monitorano la posizione attuale e la comparano con la direzione programmata. Poi effettuano le necessarie correzioni per individuare la meta. Il nostro Creatore ci programmò in anticipo con le coordinate per le isole Hawaii, così che non abbiamo nessun problema nel raggiungerle. Questo sistema completo non è solo affidabile, ma è miniaturizzato così da essere portatile.

Credi ancora che sia una coincidenza? Io no! Pensa solo per un minuto: il primo piviere dorato, quale che sia, decise un giorno di ingrassare di 70 gr? Poi suppongo decise di volare via per caso. Senza dubbio, allo stesso modo, ebbe la fortuna di volare nella direzione giusta e di non smarrirla durante i 4.500 chilometri del viaggio? Naturalmente, trovò l'isola giusta nel Pacifico?

E poi che dire dei neonati pivieri dorati? Sarebbero stati in grado di avere la stessa fortuna? Pensa, la minima deviazione dalla direzione programmata sarebbe stata sufficiente e tutti si sarebbero irrimediabilmente persi.

### ***Una velocità precisamente stabilita***

Sai, questa non è tutta la storia. Per volare 4.500 km in 88 ore, devo andare ad una velocità di 51 km/h. Gli scienziati hanno ormai scoperto che per noi è la velocità ottimale a cui volare. Se voliamo più lentamente, consumiamo un'elevata quantità di energia per la spinta in avanti. Se volassimo più veloce, consumeremmo troppa energia per contrastare l'attrito. È così per la tua macchina. Se viaggi ad una velocità di 110 km/h, consumerai più carburante per il viaggio, a causa della superiore resistenza dell'aria coinvolta. Ma tu puoi fermarti alla prossima stazione di servizio. Io non posso. Devo raggiungere la destinazione con 70 gr in più e combattere con occasionali venti contrari.

### ***Un esempio di calcolo***

Sei appassionato di matematica? Bene, prendi la tua calcolatrice e partiamo! Gli scienziati hanno scoperto che il piviere dorato converte in moto e calore per un'ora di volo lo 0,6 % del peso corporeo. A proposito, i vostri aeroplani, per costruzione, sono di gran lunga inferiori. Per esempio, un elicottero e un jet hanno bisogno, in base al loro peso, rispettivamente 7 e 2 volte più carburante di quanto non ne necessiti io.

Al decollo, peso 200 grammi; lo 0,6 % di questi è 1,2 gr così dopo un'ora di viaggio, il mio peso è calato a 198,8 gr. Lo 0,6 % di questi è 1,19 gr sottrailo a 198,8 gr e avrai 197,61 gr. Questo è il mio peso dopo due ore di volo. Sottrai 0,6 % e... Bene! Vai avanti, scoprirai che anche la matematica è utile a glorificare Dio.

Al termine del mio viaggio, devo pesare almeno 130 gr, altrimenti tutte le mie riserve si esaurirebbero, e mi schianterei in mare e annegherei. Fai un calcolo: dopo la terza ora il mio peso è sceso a 196,42 gr, dopo la quarta a 195,24 gr... continua il calcolo – aspetto...

Cosa c'è? Oh sì, hai ragione, i conti non tornano, 70 gr non sono una riserva sufficiente per giungere a destinazione. Avrei effettivamente bisogno di 82,2 gr per farlo, come tu hai correttamente calcolato. Dopo 72 ore tutto il mio carburante si esaurirebbe ed io mi schianterei bruscamente in mare a 800 km dalle Hawaii.

### ***Una soluzione impareggiabile***

Vedi, il mio Creatore ha pensato anche a questo. Ha dato a ciascuno di noi due informazioni salvavita.

1. Volare sempre in gruppo sui grandi mari, mai da soli – e –

2. disporsi in una “formazione a V”.

Con una tale organizzazione, ognuno risparmia il 23 % dell'energia in confronto a quanto spende volando da solo. Naturalmente non è così per chi è al vertice della formazione, ma non starà lì per tutto il tempo. Gli uccelli più forti si dividono il peso del volo nella parte anteriore, i più deboli si sistemano più dietro in modo progressivo; più dietro vai, più facile diventa volare.

Con una tale “cooperazione” stiamo effettivamente mettendo in pratica l'insegnamento biblico, meglio conosciuto come la Legge di Cristo. “Portate i pesi gli uni degli altri...” (Galati 6:2). In questo modo

giungiamo salvi ai nostri quartieri d'inverno. Va anche a finire che abbiamo qualche grammo in più.

Il nostro Creatore fece in modo da renderlo sempre possibile affinché potessimo volare con il vento contrario. Ci mostra quanta cura ha per noi.

Credi ancora che io sia il frutto della coincidenza e che questa mi abbia portato così lontano. Io no! Me ne infischio del caso. E piuttosto canto lodi al mio Creatore.

## 11. *Animali che parlano*

Abbiamo intitolato questo libro *Se gli animali potessero parlare*. Gli animali, in accordo alla nostra generale esperienza, non possono esprimersi in un linguaggio umano. Comunque, ci sono state delle eccezioni. La Bibbia menziona due animali che effettivamente hanno parlato all'uomo in un linguaggio umano udibile, e con un messaggio specifico.

Il primo animale, il serpente, fu sotto il controllo del diavolo, che lo usò per indurre alla disubbidienza a Dio il genere umano.

La conversazione seguente, che ebbe luogo tra il serpente e Eva, è riportata nel libro della Genesi.

“Il serpente era il più astuto di tutti gli animali dei campi che Dio il Signore aveva fatti. Esso disse alla donna: “Come! Dio vi ha detto di non mangiare da nessun albero del giardino?”. La donna rispose al serpente: “Del frutto degli alberi del giardino ne possiamo mangiare; ma del frutto dell'albero che è in mezzo al giardino Dio ha detto: “Non ne mangiate e non lo toccate, altrimenti morirete”. Il serpente disse alla donna: “No, non morirete affatto; ma Dio sa che nel giorno che ne mangerete, i vostri occhi si apriranno e sarete come Dio, avendo la conoscenza del bene e del male”. La donna osservò che l'albero era buono per nutrirsi, che era bello da vedere e che l'albero era desiderabile per acquistare conoscenza; prese del frutto, ne mangiò e ne diede anche a suo marito che era con lei, ed egli ne mangiò”. (Genesi 3:1-6)

Dio aveva proibito ad Adamo ed Eva di mangiare dell'albero della conoscenza del bene e del male. Furono disobbedienti, e, ad ogni modo, si lasciarono sedurre con lusinghe a mangiarne. Dio sapeva cosa ciò significasse; il peccato interruppe la relazione tra Lui e l'umanità. Loro divennero colpevoli perché ascoltarono la voce sbagliata. Ciò causò la cosiddetta "caduta dell'uomo", un evento decisivo nella storia dell'umanità, i cui risultati li subiamo tutti, ancora al giorno d'oggi. Senza speranze? Irrevocabile?

Niente affatto... (dai uno sguardo al prossimo capitolo "da dove veniamo?... dove andiamo?...")

Il secondo animale ad aver parlato, come riporta la Bibbia, fu l'asina di Balaam.

Chi era Balaam? Le sue capacità come profeta in Mesopotamia erano ben note, e il re di Moab, Balac, aveva sentito parlare di lui. Balac si sentì minacciato dagli Israeliti e aveva saputo che avrebbero percorso la strada attraverso le pianure moabite sulla via che li portava dall'Egitto verso la Terra Promessa. Decise di assumere Balaam e usare le sue capacità per indebolire gli Israeliti. Così da essere sicuro di ottenerlo per mezzo di una maledizione.

Balaam partì per Moab per discutere del piano con Balac. Sulla strada, un invisibile angelo di Dio, bloccò il percorso. La sua asina riconobbe quanto pericoloso sarebbe potuto essere l'angelo per Balaam. Rifiutò di cedere, anche sotto i colpi di frusta di Balaam, e così gli salvò la vita. Come per miracolo, Dio permise all'asina di parlare. E abbiamo una nota biblica di un dialogo inusuale:

"Allora il Signore aprì la bocca dell'asina, che disse a Balaam: "Che cosa ti ho fatto perché tu mi

percuota già per la terza volta?” Balaam rispose all’asina: “Perchè ti sei fatta beffe di me. Ah, se avessi una spada in mano ti ammazzerei all’istante”. L’asina disse a Balaam: “Non sono forse la tua asina che hai sempre cavalcato fino ad oggi? Sono forse solita farti così?”. Ed egli rispose: “No”. (Numeri 22:28-30)

### ***Due animali, due voci***

Animali che parlano, qualcosa che va oltre le loro capacità parlanti, ma che ciò nonostante può essere realizzato tramite un potere superiore. Il serpente è uno strumento del nemico di Dio, l’asina di Balaam, uno strumento nelle mani di Dio. Eva e Adamo non ascoltarono la voce dell’animale stesso, ma la voce di chi si servì di esso.

Ci sono molte voci che ci parlano ogni giorno, che influenzano i nostri pensieri, i sentimenti e le azioni. Tuttavia, rientrano in una delle due categorie di forze che mostrano il loro interessamento verso l’umanità. Una potenza lavora a favore della distruzione e del male, l’altra è la voce di Dio, che vuole dare all’umanità sicurezza e vita eterna.

Quale voce sta governando la tua vita?

## 12. *Da dove veniamo? Dove andiamo?*

Caro lettore! Speriamo ti sia piaciuta la nostra storia. Vogliamo cogliere questa occasione per aggiungere qualche commento al nostro libro! Noi, un informatico e un laureato in fisica, entrambi crediamo nell'Iddio vivente, il Padre del nostro Signore Gesù Cristo.

Vogliamo mostrarti, con l'aiuto di queste storie, che non è noioso, né antiquato credere in Dio. Nemmeno è necessario rinunciare alla tua intelligenza o alla tua curiosità. Al contrario, molte cose diventano più chiare e sensate se viste da una prospettiva biblica. Essa può aiutarti anche ad ottenere risultati positivi nel lavoro scientifico.

Ognuno, di fronte al miracolo della vita, prima o poi si pone l'inevitabile domanda delle sue origini.

Ci sono solo due possibili risposte a questa domanda.

1. La vita è una coincidenza. Avviene attraverso sistemi di mutazione e selezione. Ogni cosa si sviluppò "da se stessa", in fasi, in un periodo di milioni di anni. Sebbene gli scienziati abbiano scoperto che gli organismi viventi hanno molte funzioni altamente complicate, una spiegazione a tutto questo è negata in quanto presupporrebbe un progettista.

Il biochimico *Ernest Khane* lo espose in questo modo nel suo "Weltbild der Evolution" (Un quadro dell'evoluzione della terra): "É assurdo e completamente senza senso credere che delle cellule viventi si originino da se stesse; ma lo credo, poiché non posso immaginare che avvenga in un modo diverso".

2. Nel principio Dio creò i cieli e la terra e ogni forma di vita e gli garantì l'esistenza.

Se ciò è vero, ha delle conseguenze sulla mia vita. Ciò significa che non sono il prodotto del "Caso e della Necessità" (*Jacques Monod*, 1910 – 1976), ma sono il frutto di un Creatore, che ha evidentemente un piano per me. La mia vita ha una speranza e un obiettivo. Non c'è bisogno di venir meno in modo insensato, come *Ernest Hemingway* (1899 – 1961) così irrimediabilmente scontento; affermò: "La mia vita è una strada buia, che non porta da nessuna parte".

Alla domanda più importante riguardante l'origine del mondo e della vita ha risposto in maniera precisa e chiara Dio nella Sua Parola. Nel resoconto sulla creazione, la Bibbia attesta della creazione del regno animale e dell'uomo, come è descritto nel libro della Genesi:

Quinto giorno della creazione: Creazione dei volatili e degli animali acquatici.

"Poi Dio disse: Producano le acque in abbondanza esseri viventi, e volino degli uccelli sopra la terra per l'ampia distesa del cielo. Dio creò i grandi animali acquatici e tutti gli esseri viventi che si muovono, e che le acque produssero in abbondanza secondo la loro specie, e ogni volatile secondo la sua specie. Dio vide che questo era buono. Dio li benedisse dicendo: Crescete, moltiplicatevi e riempite le acque dei mari, e si moltiplichino gli uccelli sulla terra. Fu sera, poi fu mattina: quinto giorno" (Genesi 1:20-23).

Sesto giorno della creazione: Creazione degli animali della terra e dell'uomo.

“Poi Dio disse: Produca la terra animali viventi secondo la loro specie: bestiame, rettili e animali selvatici della terra, secondo la loro specie. E così fu. Dio fece gli animali selvatici della terra secondo le loro specie, il bestiame secondo le sue specie e tutti i rettili della terra secondo le loro specie. Dio vide che questo era buono.

Poi Dio disse: Facciamo l'uomo a nostra immagine, conforme alla nostra somiglianza, e abbia dominio sui pesci del mare, sugli uccelli del cielo, sul bestiame, su tutta la terra e su tutti i rettili che strisciano sulla terra. Dio creò l'uomo a Sua immagine; lo creò a immagine di Dio; li creò maschio e femmina. Dio li benedisse; e Dio disse loro: Siate fecondi e moltiplicatevi; riempite la terra, rendetevla soggetta, dominate sui pesci del mare e sugli uccelli del cielo e sopra ogni animale che si muove sulla terra” (Genesi 1:24-28).

Questo testo ci mostra, senza dubbio, che siamo stati creati da Dio, e che siamo stati fatti a Sua immagine. Noi siamo opera della Sua mano, Egli ci desidera fortemente.

L'opera completa della creazione ricevette il Suo verdetto di “molto buono”.

Il mondo di oggi non va granché bene. Ci sono sofferenza e lacrime, avversità e crudeltà, malattia e morte. Perché questo fenomeno negativo ci affligge? Sebbene Dio ci abbia messi in guardia dagli ef-

fetti della disubbidienza (Genesi 2:17), l'uomo ha fatto un cattivo uso del dono della libertà, e così giungiamo ad un evento cruciale nel tempo e nello spazio, "La caduta dell'uomo".

Da questo punto in poi, la Legge del peccato entrò in vigore – "perché il salario del peccato è la morte" (Romani 6:23) – e l'uomo si trovò in prima linea. Se rimaniamo sotto il potere della morte, allora quando terminerà la nostra vita terrena, saremo persi per l'eternità. Dio non vuole che ciò accada, e così preparò una via di scampo che conduca alla vita eterna con Dio.

### ***Ecco la Buona Notizia***

Dio ha un bell' annuncio da fare all'umanità:

"Io ho un piano per te! Ti amo! Per favore non evitarmi ancora. Ti sto offrendo la possibilità di conoscermi personalmente, e vorrei farti dono della vita eterna".

Non è una promessa vana. Affinché Dio potesse fare questa offerta, dovette sacrificare Suo Figlio. Dovette abbandonarlo nelle mani di uomini comuni, che lo maltrattarono e lo inchiodarono su una croce di legno. Gesù Cristo fu disposto a compiere tale sacrificio, perché sapeva che era l'unico che avrebbe potuto salvarci dalla condanna eterna.

### ***Un Dio Giusto***

Dio non è disposto a tollerare il peccato in silenzio. Egli non permette che qualcosa accada senza giudicarla. La colpa sarà sempre punita – "Come è stabi-

lito che gli uomini muoiano una volta sola, dopo di che viene il giudizio..." (Ebrei 9:27). E questo giudizio riguarderà due tipi di persone, chiaramente differenti tra di loro: per coloro che credono nel Signore Gesù, la pena per il peccato è già stata pagata, per coloro che non Lo riconoscono, è ancora da pagare.

La Bibbia dice: "Il Signore non ritarda l'adempimento della sua promessa, come pretendono alcuni; ma è paziente verso di voi, non volendo che qualcuno perisca, ma che tutti giungano al ravvedimento" (2 Pietro 3:9).

La Bibbia illustra cosa devi fare per essere dispensato dal castigo: "... chiunque crede in Lui (Gesù), non sarà deluso... infatti, chiunque avrà invocato il nome del Signore sarà salvato." (Romani 10:11+13). Chiunque si rivolge a Cristo in questo modo è, in accordo alla Sua Parola, sarà libero dal giudizio: "... chi ascolta La mia parola e crede a colui che mi ha mandato, ha vita eterna, e non viene in giudizio, ma passato dalla morte (condanna eterna) alla vita" (Giovanni 5:24).

### ***Una meravigliosa offerta***

Vogliamo incoraggiarti a fare esattamente questo e ad accettare l'offerta di Dio. Invoca il nome del Signore: ciò significa, prega Gesù Cristo. Probabilmente non sei abbastanza sicuro su cosa pregare, forse non hai mai parlato con Lui. Vorremmo aiutarti con questa preghiera che puoi modificare per renderla più personale:

“Signore Gesù Cristo, ho capito che non posso presentarmi davanti a Te e all’Iddio vivente con il peccato nella mia vita. Tu venisti in questo mondo per salvare i peccatori perduti. La tua morte sulla croce fu il prezzo affinché io potessi scampare al giudizio. La mia vita è per Te un libro aperto. Conosci ogni mia debolezza, ogni peccato nel mio cuore e la mia indifferenza verso di Te fino a questo momento. Ora Ti chiedo: perdona tutte le mie trasgressioni, toglì via ogni cosa che non sia buona. Tu sei la verità in persona, e per questo posso fare affidamento sulle promesse della Tua Parola”.

“Ora Signore, ti chiedo di riempire la mia vita. Guidami lungo il cammino che mi indichi attraverso la lettura della Bibbia e la Tua guida nella mia vita. So che posso affidarmi a Te come al Buon Pastore, che vuole il mio bene. Voglio aver fiducia in Te per ogni aspetto della mia vita. Dammi la forza di rompere con il mio comportamento peccaminoso di prima. Se non sempre ci riesco, aiutami a vederlo come un incidente e a confessarlo a Te senza indugio. Che io abbia una disposizione d’animo che riceva la tua benedizione, cambia il mio modo di pormi nei tuoi confronti e verso coloro che incontro ogni giorno. Donami un cuore obbediente e aprimi ad una corretta comprensione della Bibbia. Desidero riconoscerti come mio Signore e seguirti. Amen”.

Se questa preghiera davvero è proceduta dal cuore, allora ora sei un figlio di Dio: “Ma a tutti quelli

che lo hanno ricevuto egli ha dato il diritto di diventare figli di Dio: a quelli, cioè, che credono nel suo nome..." (Giovani 1:12). La vita abbondante che Dio ti ha promesso ha inizio nel momento in cui diventi un Suo figlio. Ma non solo. Anche il dono della vita eterna è tuo. Il cielo al completo celebra il tuo ritorno a Gesù Cristo, infatti Luca 15:10 dice: "Così vi dico, v'è più gioia davanti agli angeli di Dio per un solo peccatore che si ravvede".

Anche noi siamo tornati a Dio in questo modo, e vorremmo darti qualche informazione necessaria affinché non ti senta impreparato all'inizio del tuo cammino cristiano.

1. Inizia a leggere la Bibbia ogni giorno, per capire la volontà di Dio. La Bibbia è l'unico libro ispirato da Dio. Questo libro provvede il nutrimento necessario di cui hai bisogno per la tua nuova vita. Sarebbe meglio se iniziassi con la lettura dei vangeli; il vangelo di Giovanni è quello più adatto ai nuovi credenti.

2. Parla a Dio e a Gesù Cristo ogni giorno in preghiera. Questo ti garantirà forza, e ti trasformerà. Puoi includere ogni cosa nelle tue preghiere, dolori e gioie, progetti e desideri. Ringrazia Dio per tutto ciò che ti accade. Un "sistema circolatorio spirituale" ha origine dalla lettura della Bibbia e dalla preghiera, la quale è molto importante per una vita spirituale sana.

3. Mantieni buoni rapporti con altri credenti sinceri. Se togli un carbone ardente dal fuoco, si spegnerà presto. Il nostro amore per Gesù Cristo si raffredda se non lo manteniamo vivo attraverso un rapporto di amicizia con altri credenti. Diventa membro di una chiesa di cui la Bibbia è il fondamento, e collabo-

ra con gli altri credenti. Una chiesa buona e vivente, in cui si creda che la Bibbia è il requisito indispensabile per vivere da credente e crescere spiritualmente.

4. Durante la lettura della Bibbia troverai molti consigli utili per ogni aspetto della tua vita, così come per la tua relazione con Dio. Impara a mettere in pratica quanto hai imparato e sarai benedetto completamente. Il miglior modo per mostrare il tuo amore per il Signore è attraverso l'obbedienza a Lui: "Perché questo è l'amore di Dio: che osserviamo i suoi comandamenti..." (1 Giovanni 5:3).

5. Racconta agli altri cosa rappresenta per te il Signore Gesù. Molte persone non hanno ancora accettato il vangelo della salvezza, e hanno bisogno del tuo esempio e della tua testimonianza. È il tuo turno per lavorare per Dio.

Siamo felicissimi e gioiamo con te se ora hai sinceramente preso la decisione di tornare a Gesù Cristo.

*Werner Gitt e Karl-Heinz Vanheiden*