



**Università degli studi di Pavia**  
**Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali**

**Corso di Teoria del controllo**  
**Prof. Piero Mella**

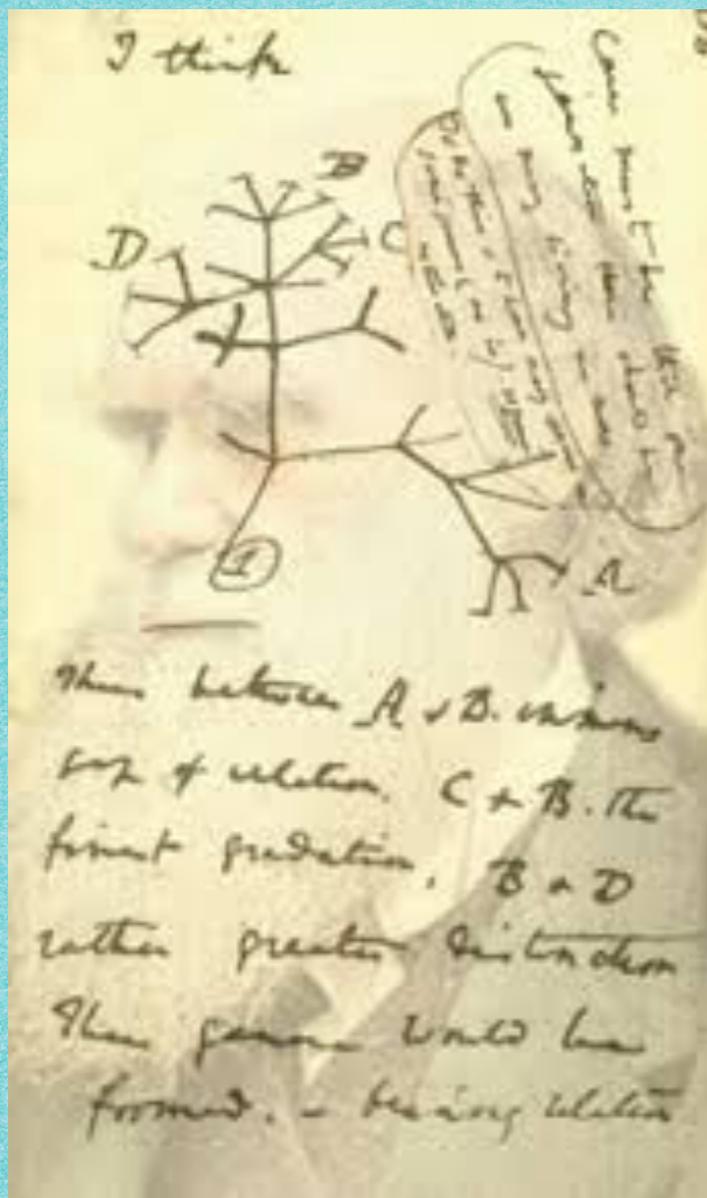
**“DIVERSE TEORIE DELL’EVOLUZIONE”**

**Giulia Marchini**  
**Daria Moroni**

**Anno Accademico 2017-2018**

# COS'E' L'EVOLUZIONE?

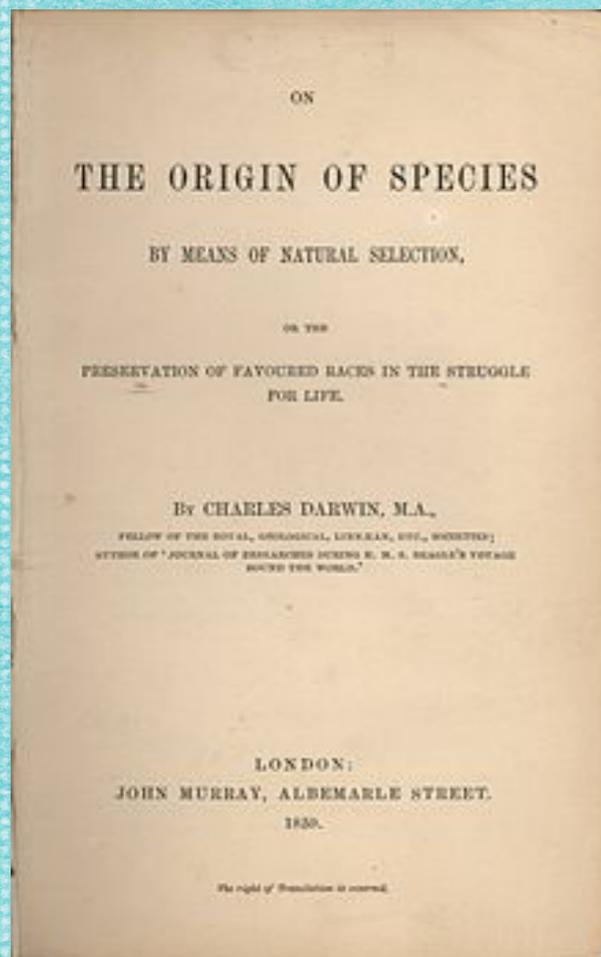
In biologia, con il termine **EVOLUZIONE**, si intende il **cambiamento**, all'interno di una popolazione, **delle caratteristiche ereditabili col passare delle generazioni**. Sebbene i cambiamenti tra una generazione e l'altra siano **generalmente piccoli**, il **loro accumularsi** nel tempo **può portare ad un cambiamento sostanziale nella popolazione**, attraverso i fenomeni di **selezione naturale e deriva genetica**, fino all'emergenza di nuove **specie**.



Tutti gli esseri viventi sulla Terra condividono un antenato comune: questo è testimoniato dalle somiglianze tra i diversi organismi oggi viventi (ad esempio la stessa struttura del DNA, lo stesso codice genetico, gli stessi amminoacidi) e dalla paleontologia. Ciò era stato ipotizzato dallo stesso **Charles Darwin**, nella sua visione dell'albero della vita.

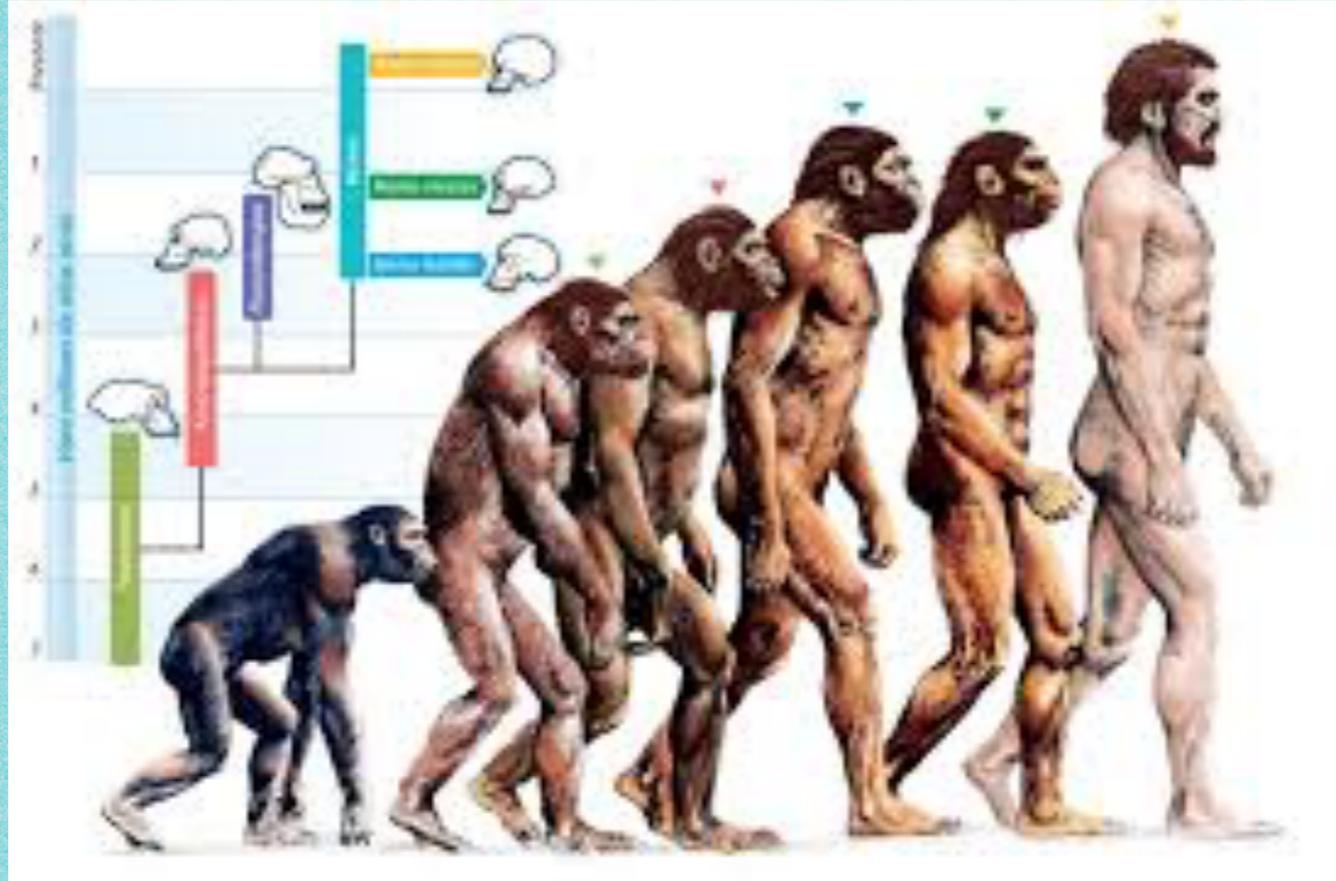
# DARWIN E L'EVOLUZIONE

**Charles Darwin** (12 febbraio 1809 – 19 aprile 1882), naturalista inglese, fu il primo a studiare l'**origine dell'uomo**.



Secondo la **teoria di Charles Darwin**, autore di *L'origine delle specie per selezione naturale* (1859), tutte le specie viventi sono tra loro imparentate e sono discese, attraverso successive modificazioni, da **antenati comuni** vissuti in epoche più o meno remote. Procedendo a ritroso nel tempo si arriverebbe all'antenato comune di tutte le specie.

**“L’uomo è disceso da un quadrupede peloso con la coda e orecchie aguzze, probabilmente di abitudini arboree”.**



**“Quando si riflette sul problema dell’origine delle specie, considerando i mutui rapporti d’affinità degli esseri organizzati, le loro relazioni embrionali, la loro distribuzione geografica, la successione geologica e altri fatti analoghi, si può concludere che ogni specie non è stata creata indipendentemente dalle altre, bensì discende, come varietà, da altre specie”. Charles Darwin**

# Survival of the fittest

Darwin articola **il suo ragionamento** partendo da due osservazioni:

**1) spesso i membri di una popolazione hanno caratteri variabili, la maggior parte dei quali è ereditata dai genitori;**

2) tutte le specie possono generare una prole più numerosa di quella che può poi trovare sostentamento nell'ambiente. La **disparità tra numero di individui e risorse** disponibili porta necessariamente a una **"lotta per l'esistenza"**.

In questa lotta per l'esistenza **sopravvivono i più adatti**, cioè gli individui i cui **caratteri sono più vantaggiosi**. Tutti gli altri non sopravvivono, perché la natura (cibo scarso, clima avverso, predatori, ecc.) opera una **selezione naturale**.

Gli individui che sopravvivono, quindi **i più adatti, riproducendosi, trasmettono ai loro discendenti le caratteristiche vantaggiose, definite adattamenti**.

# ALCUNE CITAZIONI

“Gli individui di ciascuna specie che nascono sono molto più numerosi di quanti ne possano **sopravvivere** e quindi la **lotta** per l'**esistenza** si ripete di frequente.”

“Ho chiamato il principio **secondo** il quale ogni minima **variazione** viene **mantenuta**, se è **utile**, col **termine** di selezione **naturale**.”

“Gli **organismi** viventi sono in **equilibrio** col loro **ambiente**, siccome l'**ambiente** cambia, debbono **cambiare** anch'essi, altrimenti sono **condannati** a **scomparire**.”

# La variabilità...secondo Darwin

Tra individui della stessa specie esistono  
**differenze ereditarie.**

Queste possono essere più o meno vantaggiose  
per l'individuo.

È evidente che gli individui che presentano i caratteri  
**più favorevoli** possono riprodursi  
e trasmetterli alla discendenza.

Le variazioni favorevoli si accumulano di generazione  
in generazione e gli individui diventano così sempre più

**adatti all'ambiente**

# Il potenziale riproduttivo

**Gli individui di ogni specie vivente, se non trovassero ostacoli nell'ambiente in cui vivono, aumenterebbero rapidamente di numero, e il cibo non sarebbe sufficiente per tutti.**

## Per esempio...

Una sola coppia di mosche, se tutte le uova deposte si schiudessero, e i nuovi individui si riproducessero allo stesso ritmo e senza ostacoli, genererebbe in pochi mesi migliaia di miliardi di mosche. Così, secondo Darwin, da una sola coppia di elefanti, animali notoriamente poco prolifici, in 500 anni discenderebbero ben 15 milioni di nuovi individui.

Il potenziale riproduttivo,

seppur diverso da specie a specie,

è

per Darwin

uno dei motori  
dell'evoluzione.

# Vediamo qualche esempio...

**Ogni individuo di una certa specie è simile, ma non identico, ad un altro individuo.**

Come tra gli uomini, alcuni hanno occhi chiari e alcuni scuri etc., così, in tutte le specie, riscontriamo varie differenze dovute ai geni.

**Una popolazione di un'unica specie sarà quindi composta da individui con diverse caratteristiche.**

# LE GAZZELLE DELLA SAVANA

Le **Gazzelle della Savana** devono saper correre veloci per poter sfuggire ai loro predatori. Le Gazzelle che hanno i geni del "correre veloce" saranno perciò più adatte all'ambiente rispetto a quelle che possiedono i geni del "correre lente". In altre parole, le prime sono più adatte all'ambiente "Savana", ed hanno maggiori possibilità di sopravvivere e, dunque, di riprodursi e trasmettere i loro geni alla prole. Ad ogni generazione la popolazione evolverà verso gazzelle "più veloci". Nel corso di migliaia di anni la popolazione di gazzelle sarà complessivamente più veloce (e dunque più adatta), rispetto a quella di partenza.



Questo è un esempio di **selezione naturale**: gli individui con i "geni migliori" prendono il sopravvento sugli altri.

Si deve parlare di "geni più adatti" sempre in riferimento ad un ambiente specifico, ed alla **pressione evolutiva che esso esercita**.

I geni del "correre veloce" non sarebbero selezionati in una popolazione di mucche Svizzere perché, non essendoci predatori, non sarebbero né più adatti né meno adatti rispetto ai geni del "correre lenti".

Se però cambia l'ambiente in cui una popolazione vive, e quindi il tipo di pressione evolutiva, i geni "più adatti" potrebbero diventare i geni "meno adatti" e viceversa.

# Le falene in Inghilterra

In Inghilterra, prima della **rivoluzione industriale**, viveva una popolazione di **Falene** (*Biston betularia*), formata prevalentemente da individui di colore bianco-grigio, utile a mimetizzarsi nelle foreste di **Betulle** dal legno chiaro e, dunque, a sfuggire ai predatori.

Un **esiguo numero** di individui era di **colore scuro**, per via di una mutazione genica. Gli individui scuri, mimetizzandosi male, erano predati più facilmente, e i loro geni erano trasmessi meno frequentemente. In altre parole, i geni "**color chiaro**" erano adatti all'ambiente, mentre i geni "**color scuro**" no.

Con l'avvento della rivoluzione industriale aumentò l'inquinamento. Il carbone utilizzato per produrre energia liberava nell'aria particelle di colore scuro che, trasportate dal vento, si depositavano anche a molti chilometri di distanza. I tronchi degli alberi, i muri delle città e le travi dei tetti divennero scuri: in breve tempo i geni inadatti divennero i più adatti, e viceversa, e la popolazione di falene divenne composta **prevalentemente da individui scuri**, che ora potevano **mimetizzarsi meglio**, e pochi chiari.



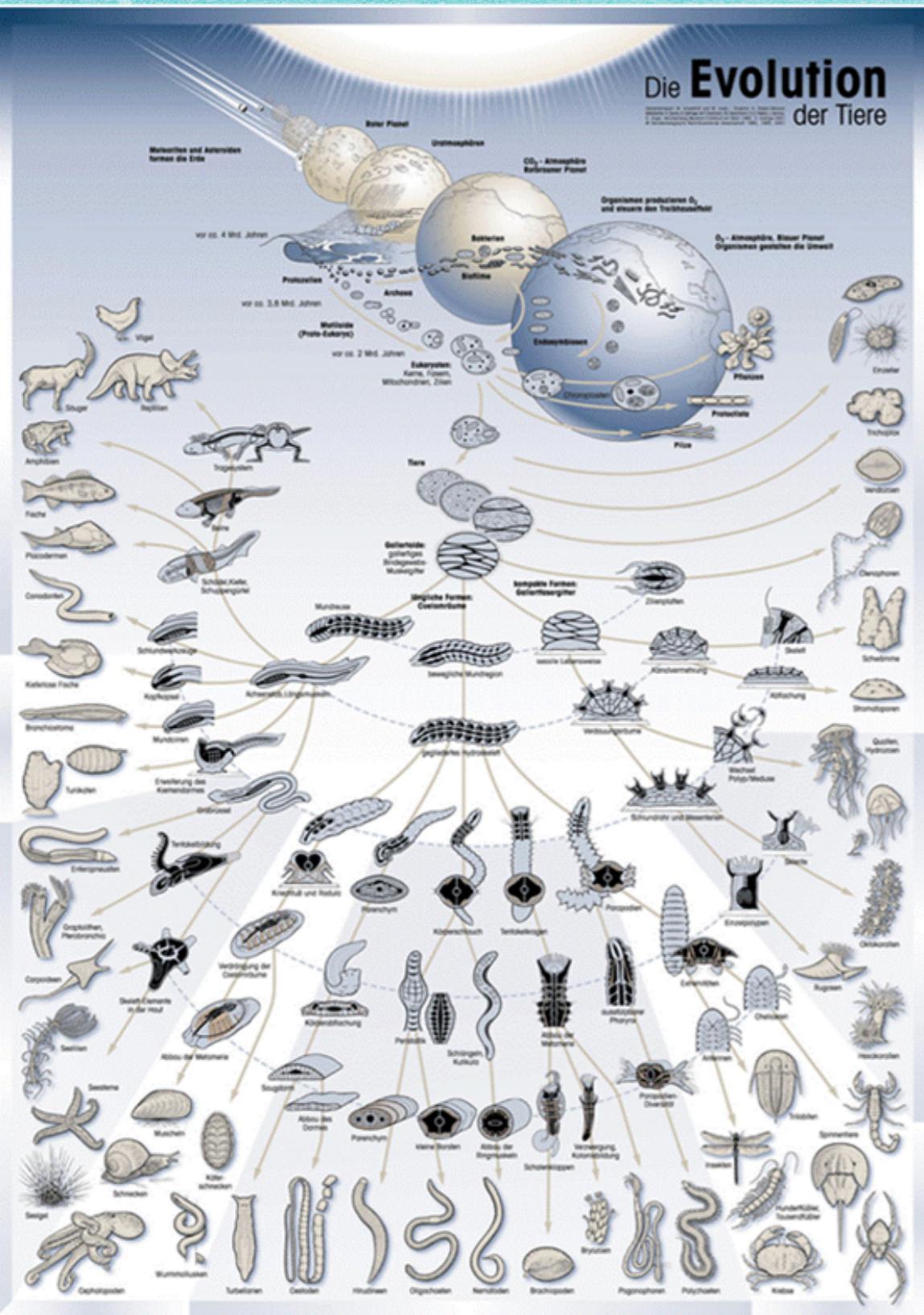
# *Le resistenze agli antibiotici!*

Gli antibiotici uccidono i batteri: sono "predatori" dei batteri. Una popolazione di batteri è molto numerosa e, di solito, ha un ciclo vitale molto breve (alcune specie solo 20 minuti). Sui grandi numeri è più facile che un batterio acquisisca una mutazione, cioè trasformi il gene della "sensibilità

all'antibiotico x" in gene della "resistenza all'antibiotico x".

Finché non usiamo l'antibiotico x, il batterio non sarà "avvantaggiato", e non prevarrà sugli altri che hanno il gene della "sensibilità all'antibiotico x".

Se però usiamo l'antibiotico x, sottoponiamo la popolazione batterica, ad una pressione evolutiva: la stragrande maggioranza della popolazione morirà e gli unici a sopravvivere saranno i batteri con il gene della "resistenza all'antibiotico x".



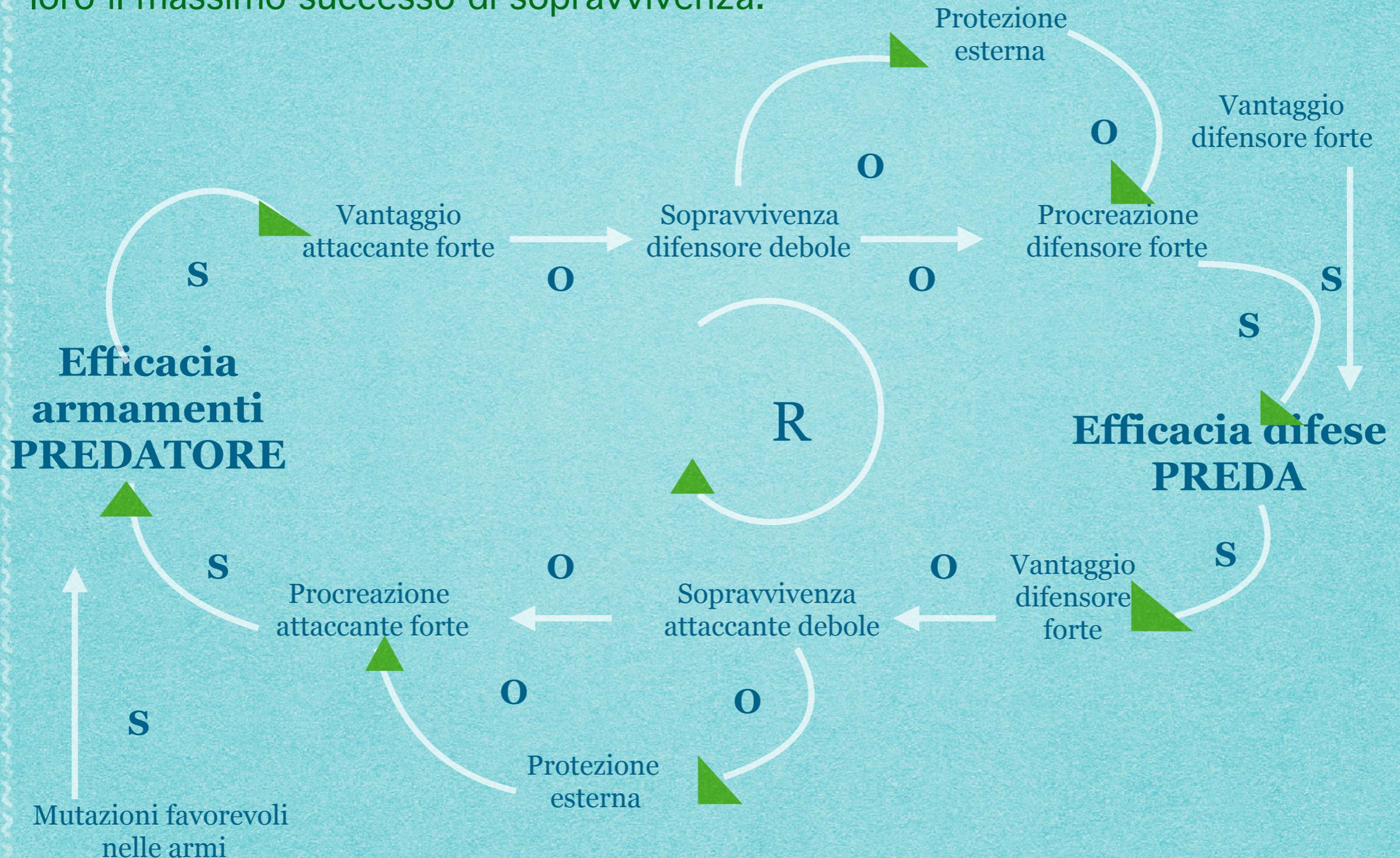
Questi ultimi potranno tranquillamente crescere in presenza dell'antibiotico x e, riproducendosi, ricostituiranno la popolazione batterica. La nuova popolazione batterica sarà composta da individui con il gene della **"resistenza all'antibiotico x"** e, perciò, per debellare una loro infezione, si dovrà utilizzare un altro antibiotico (se c'è!!).

Per questo motivo è importante non fare abuso di antibiotici!

“La prima regola degli antibiotici è cercare di non usarli, la seconda è cercare di non usarne troppi”. Paul L. Marino

# Sistemi di Controllo nell'ambiente biologico

La **selezione naturale** è un potente Sistema di Controllo “naturale” che porta a una progressiva evoluzione qualitativa delle specie per consentire loro il massimo successo di sopravvivenza.



# CHE COS'E' L'INTELLIGENT DESIGN?



L' Intelligent Design, ovvero il disegno intelligente, o progetto intelligente, altrimenti noto come creazionismo scientifico, ma da non confondere con il creazionismo evolutivo, è la corrente di pensiero secondo la quale «alcune caratteristiche dell'universo e delle cose viventi sono spiegabili meglio attraverso una causa intelligente, [che] non attraverso un processo non pilotato come la selezione naturale».

Non è possibile, dicono i sostenitori del movimento, che tutta la perfezione degli esseri viventi sia il frutto di una serie di eventi casuali, risultato a di spinte e contropinte ugualmente cieche e prive di un programma, se non di una vera e propria regia.

**L'evoluzione non può essere il prodotto delle forze naturali** della teoria neodarwiniana, ma deve avere dietro di sé una sorta di **progetto**, l'opera di una mente superiore, che non è necessariamente il Dio delle Sacre scritture.

## Ancora sull'ID

**Infatti, dice il teorico del disegno intelligente, la struttura anatomica completa conferisce un vantaggio selettivo, e l'animale che porta soltanto alcuni dei caratteri necessari alla sua realizzazione non ha alcun vantaggio; ma la probabilità che un animale acquisisca per caso tutti insieme i caratteri genetici necessari per introdurre la struttura anatomica funzionale e' trascurabile.**

**Ad esempio, la proteina che forma il cristallino dell'occhio dei molluschi (seppie, polpi, etc.) deriva dall'enzima glutatione transferasi posseduto anche dai molluschi privi di occhi.**

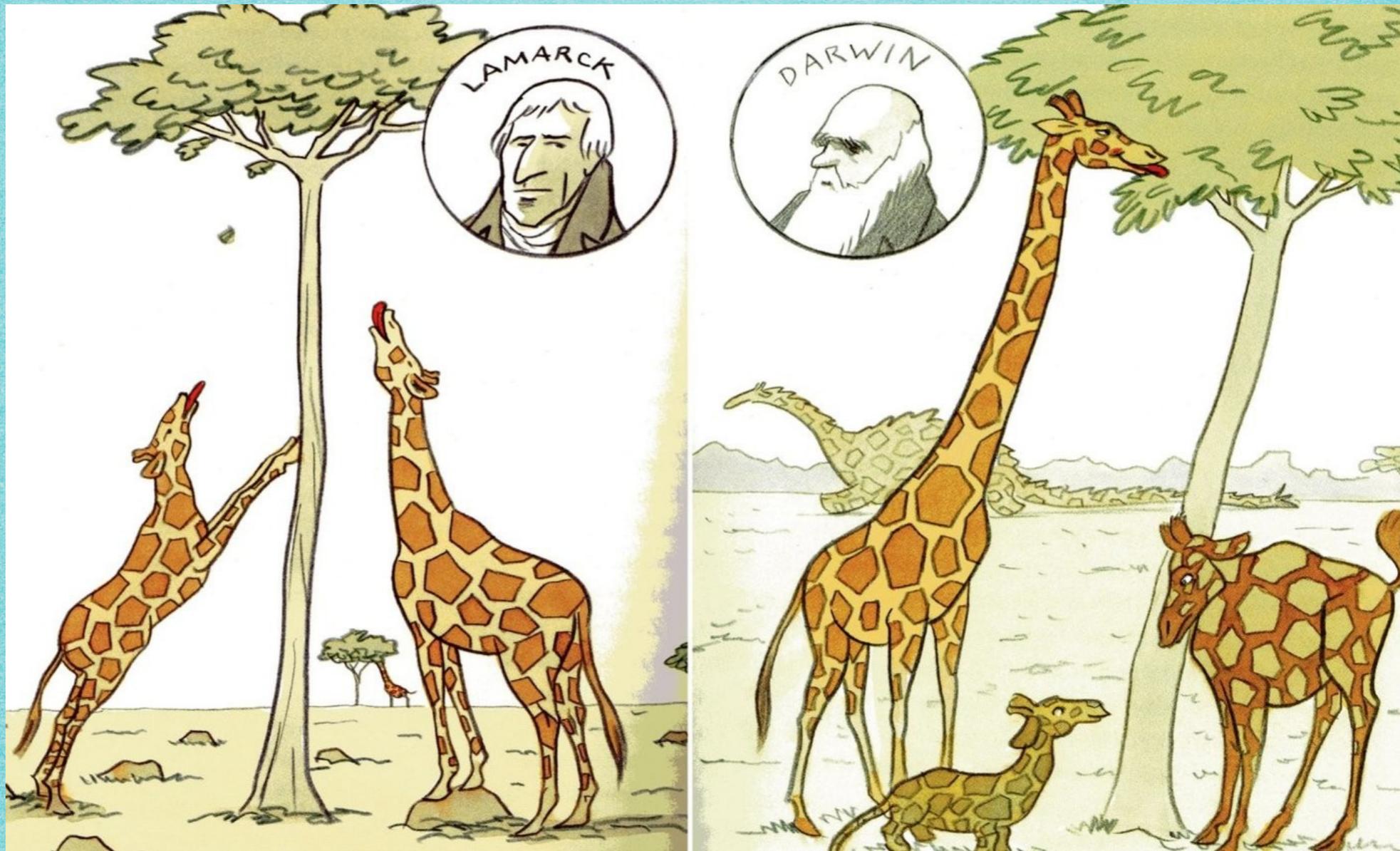
**Le molecole responsabili dell'adesione cellulare derivano dalle immunoglobuline, etc. Le strutture anatomiche complesse, piuttosto che raffinati esempi di disegno intelligente, ex novo sono il frutto di un ingegnoso trovarobato.**



“To suppose that the eye, with all its inimitable contrivances for adjusting the focus to different distances, for admitting different amounts of light, and for the correction of spherical and chromatic aberration, could have been formed by natural selection, seems, I freely confess, absurd in the highest possible degree. Yet reason tells me, that if numerous gradations from a perfect and complex eye to one very imperfect and simple, each grade being useful to its possessor, can be shown to exist; if further, the eye does vary ever so slightly, and the variations be inherited, which is certainly the case; and if any variation or modification in the organ be ever useful to an animal under changing conditions of life, then the difficulty of **believing that a perfect and complex eye could be formed by natural selection, though insuperable by our imagination, can hardly be considered real.**  
...”(Darwin, 1861).

# Un confronto tra Darwin e chi l'ha preceduto...

## Lamarck



Il primo a sostenere idee evoluzionistiche fu il naturalista francese **J.B. de Lamarck** (1744-1829), che fondò la sua teoria su tre **idee guida**:

1. La grande varietà dei viventi ha avuto origine da **poche specie primitive** che si sono modificate e diversificate sotto la spinta dei mutamenti ambientali, per adattarsi.
2. **L'uso e non uso degli organi**, con cui animali e vegetali rispondono alle modificazioni ambientali potenziando l'uso degli organi particolarmente utili per la sopravvivenza e riducendo o abbandonando l'uso di altri.
3. **L'ereditarietà** dei caratteri acquisiti.

La giraffa, sforzandosi di raggiungere le fronde più alte degli alberi, ha sviluppato il collo e allungato le zampe anteriori.

**Le anatre hanno zampe palmate adatte al nuoto.**

Le talpe, vivendo nel buio sotterraneo, sono diventate completamente cieche.

La giraffa, sforzandosi di raggiungere le fronde più alte degli alberi, ha sviluppato il collo e allungato le zampe anteriori. Essa trasmette i caratteri acquisiti ai discendenti. Questi, a loro volta, potranno, con il medesimo sforzo, accrescere la lunghezza del collo e allungare le zampe, di generazione in generazione, fino a raggiungere le dimensioni attuali.



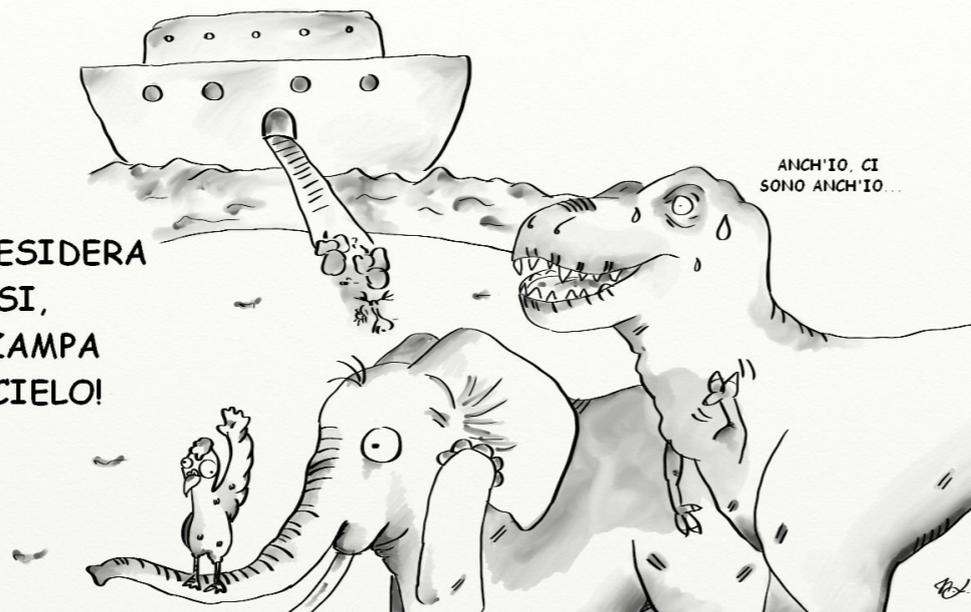
Prima dell'800, valenti studiosi come **Linneo e Cuvier** avevano negato la possibilità del cambiamento delle specie viventi.

Sostenevano le teorie del fissismo e del creazionismo, per le quali "le specie viventi oggi sono tali come erano all'inizio", e che l'estinzione di specie animali e vegetali sarebbe provocata da

**catastrofi naturali!**

"MAMMA, MA PERCHE' IL T-REX NON ERA SULL'ARCA CON GLI ALTRI ANIMALI?"  
"E' STATO SFORTUNATO. QUEL GIORNO AVEVA LA RAUCEDINE."

CHI DI VOI DESIDERA  
SALVARSI,  
ALZI LA ZAMPA  
VERSO IL CIELO!



# Il darwinismo sociale

Applicazione allo studio delle società umane dei principi darwiniani della **lotta per l'esistenza** e della **selezione naturale**. Il darwinismo sociale si diffonde nella seconda metà dell'Ottocento a opera dei pensatori positivisti, in particolare H. Spencer.

Il termine rimase nell'uso corrente con significato polemico in rapporto ad una varietà di **teorie imperialiste e razziste a base evoluzionistica**, nonché all'**eugenetica**.

Gli animali  
**si evolvono**  
per **convivere**  
con noi...

# ...Ecco le nuove specie urbane

L'invasione di cimici fino a vent'anni fa era un qualcosa di difficilmente immaginabile.

Se è avvenuta, c'è un motivo. A seguito dell'industrializzazione, dell'intervento dell'uomo nell'ambiente, degli effetti del cambiamento climatico etc... gli animali e i vegetali delle città mutano, adattandosi.



Birds, bobcats, and even humans may be evolving because they live in cities

In alcune metropolitane di grandi città, come New York, Chicago o Los Angeles, sono state individuate zanzare "Mutate".

Le zanzare mutate si sono adattate a vivere nei sotterranei, non hanno più bisogno di nutrirsi costantemente di sangue e di "sparire" in inverno, e sono molto più resistenti.

**Al tempo stesso però, rilevano gli studi, possono veicolare una lunga serie di malattie.**

**Che alcuni organismi siano in grado di adattarsi, è una buona notizia. E' il caso, per fare un esempio, delle **specie autoctone**, che svolgono importanti funzioni ecologiche nell'ambiente ma...**

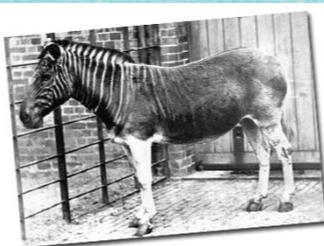
**... al contempo, la capacità di alcuni organismi di adattarsi alle città può non esserlo altrettanto.**

**Cattiva notizia: la trasmissione di malattie**

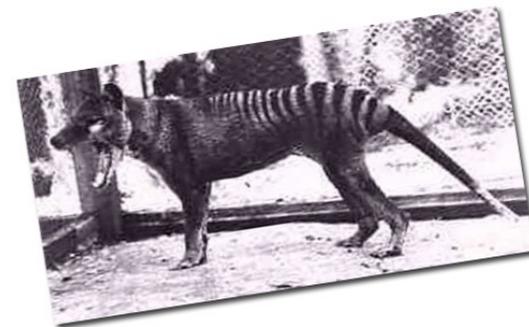
**Tradizionalmente, si pensa all'evoluzione come ad un processo di lungo termine, ma ora ci sono indicatori di un cambiamento rapido, legato a come alcune specie interagiscono con gli esseri umani e le costruzioni.**

**Gli esseri umani e le città sono una delle forze più dominanti dell'evoluzione contemporanea.**

**Alcuni animali hanno perso la lotta per l'esistenza!**



**QUAGGA**



**TIGRE DELLA TASMANIA**



**VACCA DI MARE  
DI STELLER**



**CERVO GIGANTE**

# Non solo animali!

Quando si pensa alla Teoria di Darwin vengono subito in mente gli animali, i loro comportamenti evolutivi e il loro adattarsi all'ecosistema in cui sono immersi. Ma anche il mercato, l'ecosistema studiato dagli economisti, ha le stesse regole e leggi.

Possiamo tracciare le linee di una teoria evolutiva darwiniana applicata al **marketing**, basandola sui seguenti punti:



1. **I buyers stanno cambiando:** indubbiamente il modo in cui i clienti e i consumatori si comportano oggi è molto differente da come si comportavano dieci anni fa. Basta pensare a Internet e ai nuovi canali comunicativi. I buyers hanno a disposizione molte più informazioni rispetto al passato, di qualità elevata, in quanto generate orizzontalmente dagli altri buyers. I buyers perciò hanno maggiormente il **controllo** della situazione.

2. **Gli studi dimostrano il declino del marketing tradizionale o Outbound Marketing:** i consumatori hanno acquisito gli anticorpi rispetto ai canali tradizionali del marketing. La pubblicità influisce sempre meno sulle decisioni di acquisto.

3. **I maggiori casi di successo derivano dalle strategie di Inbound Marketing:** il consumatore cerca l'azienda, non viceversa. Il marketing deve essere un magnete che attira anziché un martello che batte sulla testa dei consumatori.

La lezione di Darwin si traduce, in sintesi, con una parola, la stessa utilizzata da più di 130 anni:

# evoluzione.

Le aziende devono evolvere, le loro strategie di marketing devono evolvere, i marketing manager devono evolvere, perché il mercato fuori è cambiato, è evoluto.

Grazie per  
l'attenzione !

# Sitografia

- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [www.fabbricafuturo.it](http://www.fabbricafuturo.it)
- [www.scienze.fanpage.it](http://www.scienze.fanpage.it)
- [www.ariannaeditrice.it](http://www.ariannaeditrice.it)
- [www.biochimica.bio.uniroma1.it](http://www.biochimica.bio.uniroma1.it)
- [www.treccani.it](http://www.treccani.it)
- [www.enzopennetta.it](http://www.enzopennetta.it)
- [www.wired.it](http://www.wired.it)
- [www.ilgustodellannatura-blog.blogspot.it](http://www.ilgustodellannatura-blog.blogspot.it)
- [www.skuola.net](http://www.skuola.net)
- [www.doc.studenti.it](http://www.doc.studenti.it)
- [www.nationalgeographic.it](http://www.nationalgeographic.it)
- Teoria del controllo. P.Mella