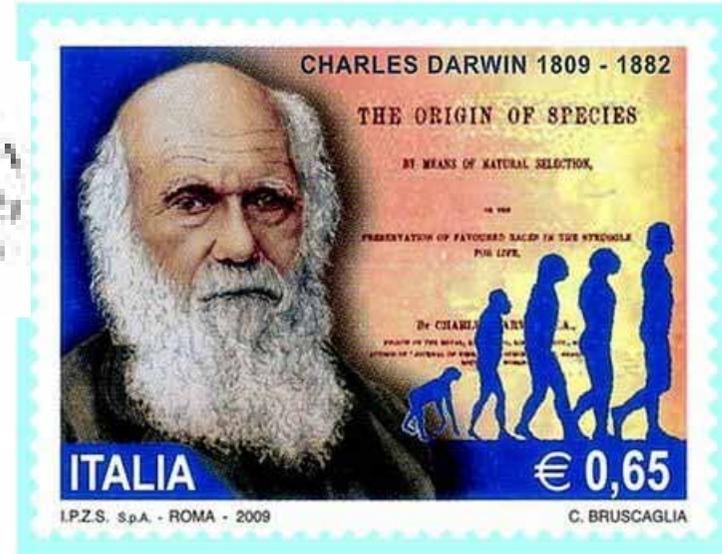


200 anni dalla nascita di Darwin
150 dalla prima edizione de l'Origine



neppure un francobollo Non riescono a fare neppure un francobollo

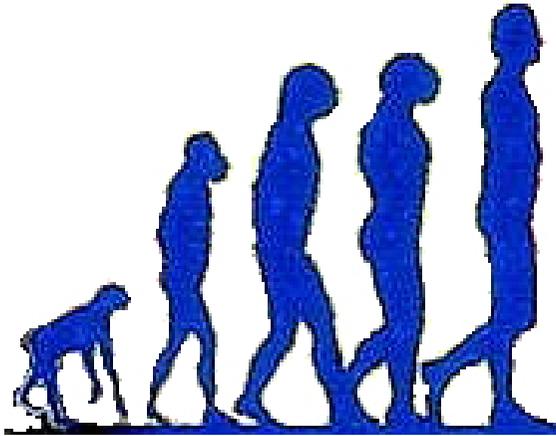
*Ma cos'è l'evoluzione?
Un viaggio per i ragazzi*

Vincenzo Terreni
NATURALMENTE

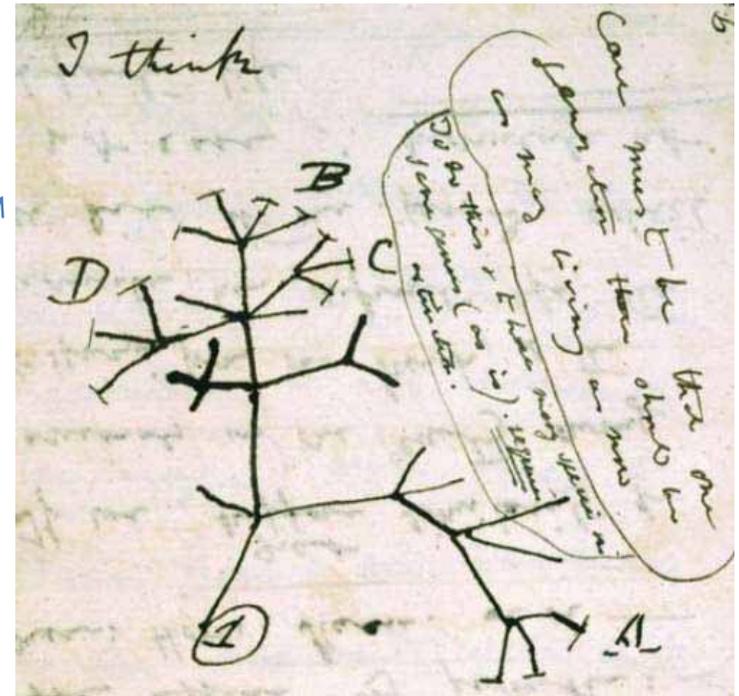
Darwin day della scuola

11 Febbraio 2009

Montelparo

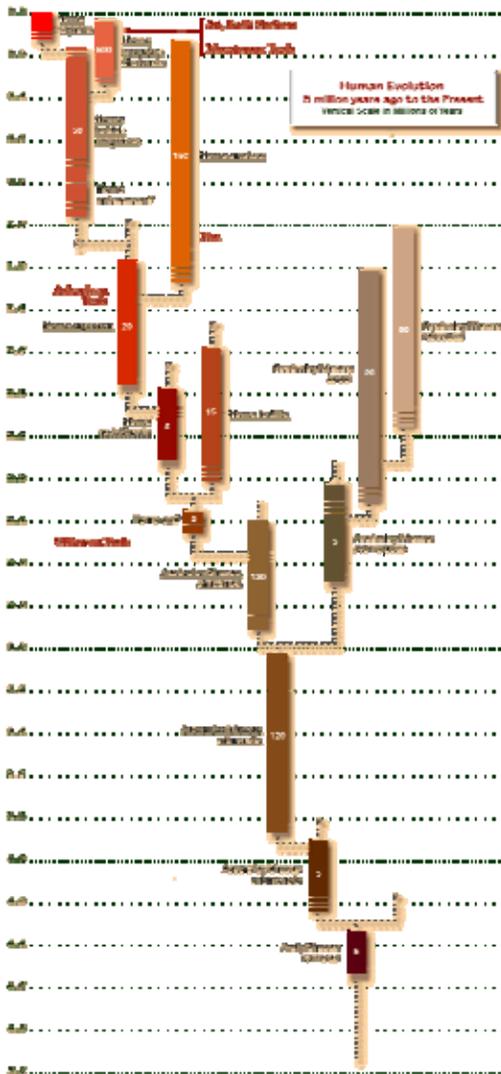


Nel francobollo compare una rappresentazione del processo evolutivo che sconfessa non solo l'attuale rappresentazione dell'evoluzione umana, ma anche lo schema che Darwin stesso aveva disegnato nel 1838 in un suo taccuino, accompagnato dalla prudente frase *I think*.

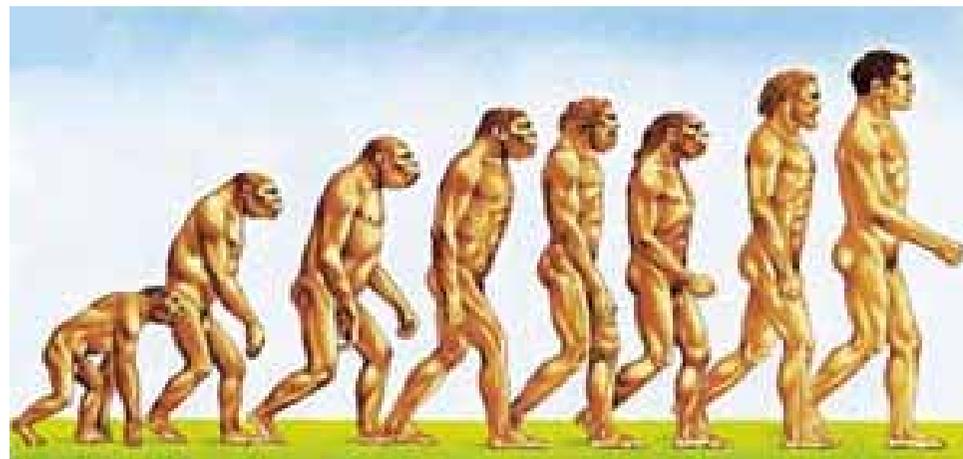


L'evoluzione è così semplice che chiunque può fraintenderla. Forse è per questo che, a un secolo e mezzo dalla sua formulazione, una delle più potenti idee della storia del pensiero scientifico ha ancora tanti nemici.

Darwin è stato tirato per la giacca in tutte le direzioni, e gli sono state attribuite affermazioni che non si sarebbe mai sognato di pronunciare né, peggio, di mettere nero su bianco



Questa è una rappresentazione moderna che descrive i cambiamenti dei primati attraverso il tempo: la comparsa di specie nuove è indicata dai rettangoli colorati (la lunghezza indica il periodo di sopravvivenza della specie). Man mano che le conoscenze aumentano, lo schema viene modificato. A parte le scelte grafiche, somiglia all'alberello ramificato nello schizzo di Darwin.

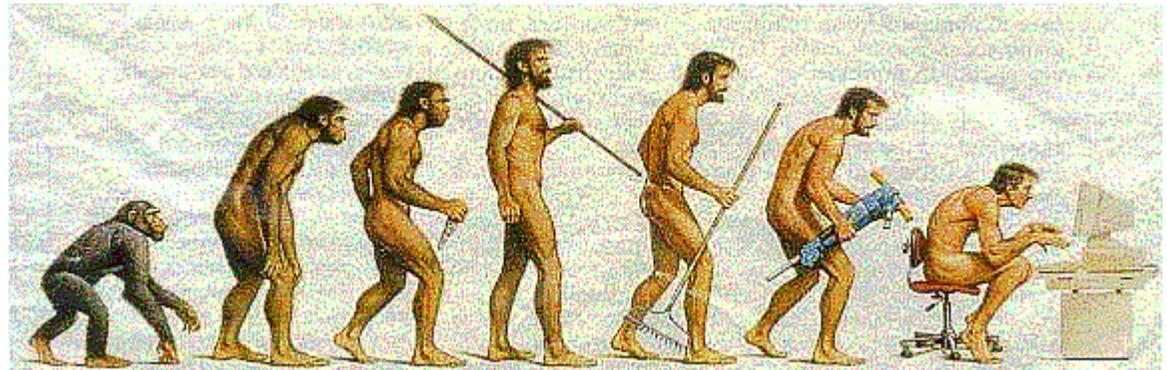


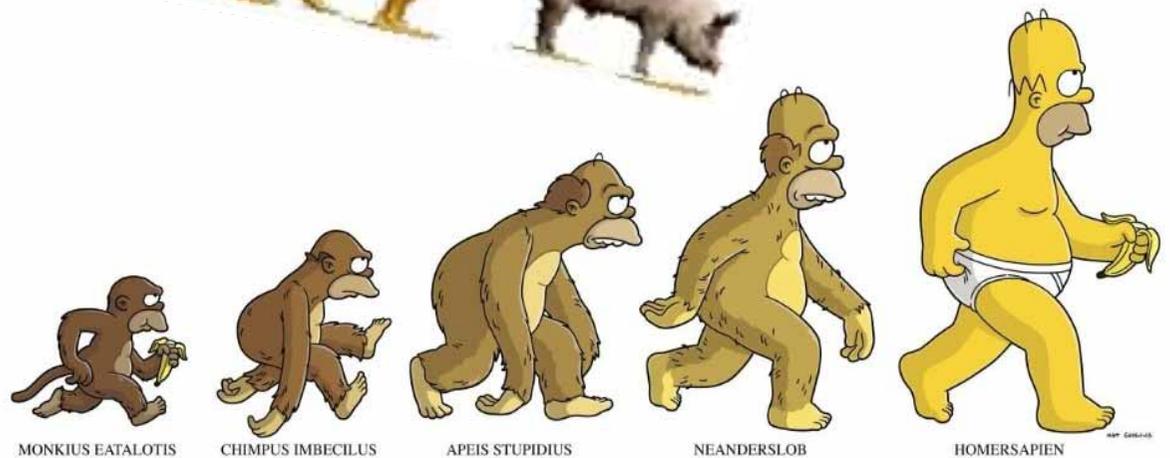
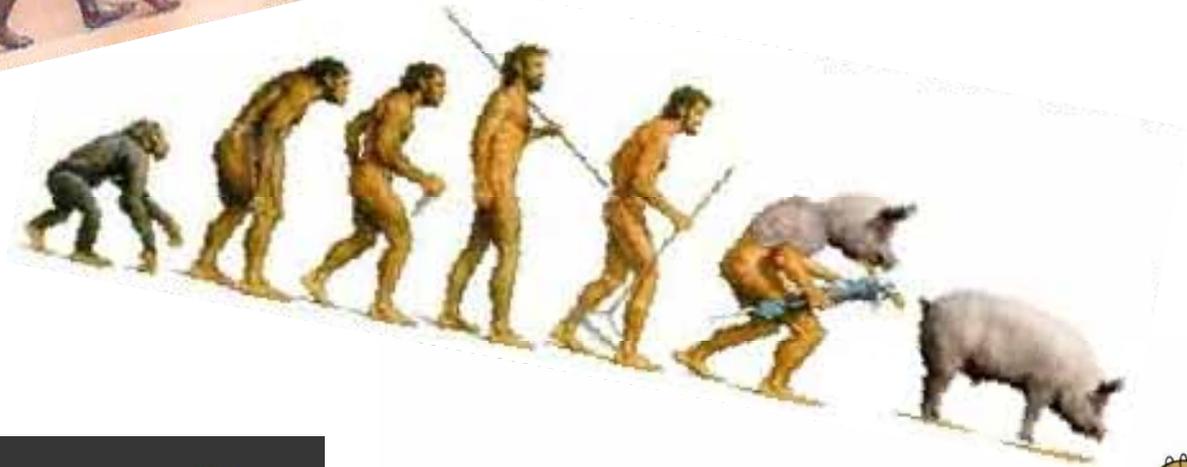
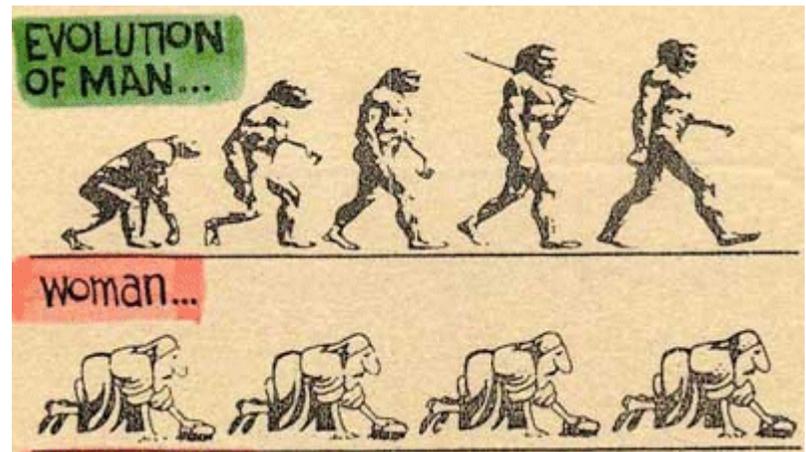
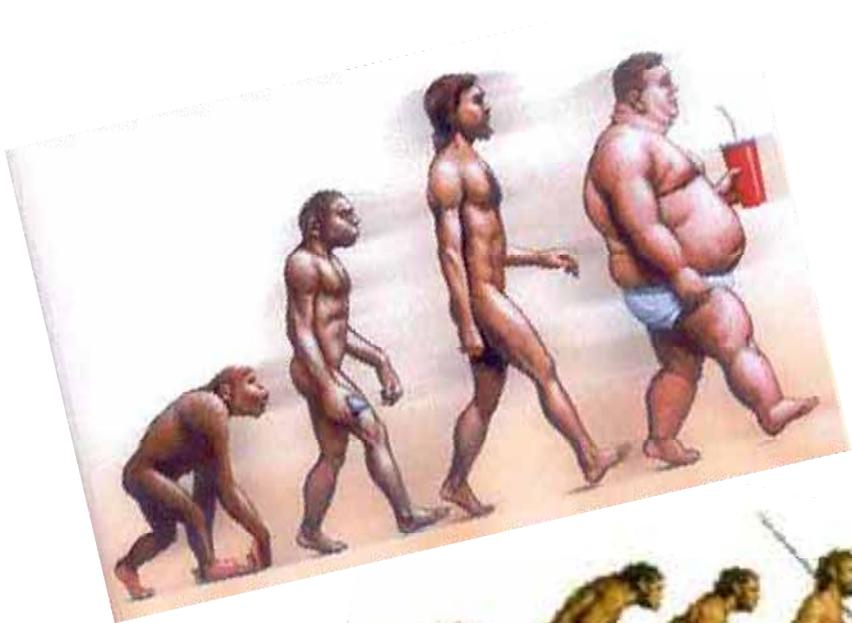
Darwin non ha mai sostenuto che «l'uomo discende dalle scimmie», fonte di innumerevoli caricature sul finire dell'Ottocento e di equivoci che si sono trascinati fino ai giorni nostri

Darwin non ha mai sostenuto neppure l'idea che l'evoluzione sia un processo progressivo, dal più semplice al più complesso, dal peggiore al migliore

Lo schema della camminata cerca invece di far passare l'idea che l'evoluzione umana abbia seguito un percorso prestabilito per arrivare ad un obiettivo prestabilito

.. poi i grafici si sono divertiti in ogni modo possibile..





MONKIUS EATALOTIS

CHIMPUS IMBECILUS

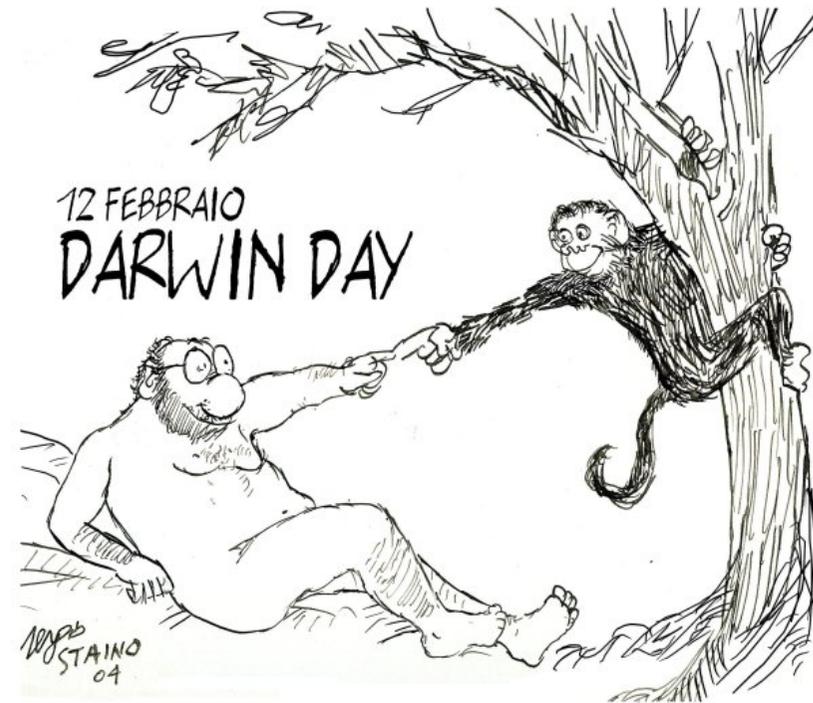
APEIS STUPIDIUS

NEANDERSLOB

HOMERSAPIEN

HOMERSAPIEN

... ma ci sono anche quelli che l'hanno presa sul serio



Perché l'evoluzione va presa sul serio!

Darwin ne era talmente consapevole che attese molti anni prima di pubblicare "L'origine della specie" e se le circostanze non lo avessero pressato avrebbe aspettato ancora!



Ne *L'origine delle specie*, pubblicata in prima edizione nel 1859, Darwin accenna soltanto nella penultima pagina all'origine dell'uomo, con le seguenti parole:

Per l'avvenire vedo campi aperti a ricerche molto più importanti. La psicologia sarà sicuramente basata su nuove fondamenta, quelle della necessaria acquisizione di ciascuna facoltà e capacità mentale per gradi. Molta luce sarà fatta sull'origine dell'uomo e sulla sua storia.

Questa prudenza non attenuò l'impatto dell'*Origine*:

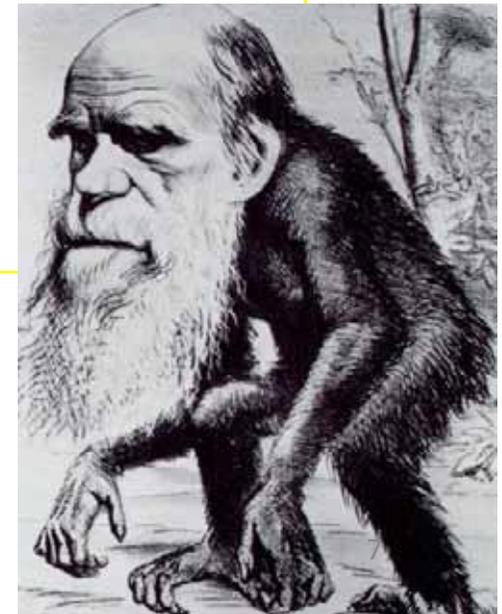
Il vescovo anglicano Samuel Wilberforce s'ingegnò di stroncarla, e concluse col domandare, in tono provocatorio *...se fosse per parte del nonno, o per pane della nonna che Huxley vantava i suoi diritti di discendenza da una scimmia.*

Questa la pacata e sensata risposta del biologo:

... egli non si sarebbe vergognato di avere come antenato una scimmia, ma avrebbe considerato vergogna essere imparentato con un uomo che usa le sue grandi doti intellettuali per oscurare la verità

Altri 12 anni bisognò aspettare per leggere *L'origine dell'uomo e la selezione sessuale* la prima edizione è del 1871

Ed ecco un garbato omaggio allo scienziato



Il **Darwin day** è nato in Inghilterra e negli Stati Uniti immediatamente dopo la morte di Darwin nel 1882 e continua da allora in tutto il mondo

Questi appuntamenti sono un'occasione per difendere l'impresa scientifica attraverso i valori del razionalismo e della laicità, vengono organizzati il giorno del compleanno di Darwin.

In Italia i Darwin Day vengono celebrati dal 2003 come risposta alla *Settimana antievoluzionista* organizzata da alcune formazioni di destra a Milano nel febbraio 2003, con il patrocinio e dal Comune

Il convegno ospitò interventi memorabili per dimostrare l'infondatezza scientifica dell'evoluzionismo, tra i quali spicca l'incontro conclusivo:

Evoluzionismo: una favola per le scuole in cui si suggeriva di ispirarsi all'America, dove il *creazionismo viene insegnato nelle scuole* (intervento della consigliera comunale di FI Ciabò Barbara) e che è meglio rintracciare le proprie radici in Romolo e Giove piuttosto che in quelle proposte

dagli evoluzionisti che strisciano per terra, in quanto vermi

(dichiarazione di Falcio Nucci, allora vicepresidente della Provincia di Milano, AN

L'On Pietro Cerullo di AN afferma durante la conferenza stampa:

la teoria di Darwin è funzionale all'egemonia della sinistra, è nata quando in Europa dominava la cultura del positivismo che è l'anticamera del marxismo

Oggi sono poche le città e le scuole italiane che non ricordano, con conferenze seminari di studio, dibattiti, spettacoli teatrali, mostre e moltissime altre attività, Darwin e l'evoluzione per ricordare che la ragione e la scienza hanno consentito conoscenze altrimenti irraggiungibili

Cosa fare a scuola?

Leggere di scienza è istruttivo e affascinante, ma la lettura non può essere l'unico approccio

La scienza bisogna viverla là dove nasce dal contatto con la realtà, dall'interazione che si crea tra l'osservazione e l'oggetto di studio

E' una costruzione dell'intelletto che si basa sulla percezione e l'elaborazione costante di ciò che viene osservato

E' chiaro che per costruire la conoscenza individuale non si possono ripercorrere tutti i momenti di osservazione e riflessione fatti prima di noi nel mondo, ma occorre che ciascuno sappia come queste conoscenze si sono formate e si appropri del metodo per costruirne di nuove

La scuola deve favorire la nascita e lo sviluppo di questo percorso alla conoscenza che, anche se vien fatto insieme agli altri, rimane individuale

Cosa si può fare per studiare l'evoluzione?

... prima di tutto guardarsi intorno

La diversità delle specie: la vita nei suoi diversi aspetti (biodiversità)

Gli organismi sono dotati di strutture che si modellano all'ambiente (adattamento)

Vita di relazione: gli organismi popolano un habitat ed interagiscono (ecologia, etologia)

Gli organismi di una stessa specie sono diversi tra loro (variabilità)

Un organismo cambia nel corso del proprio ciclo vitale; le popolazioni possono variare le loro caratteristiche nel corso delle generazioni

La Terra è cambiata nel corso del tempo (processi geologici: la formazione delle montagne, l'erosione, la stratificazione dei sedimenti, le eruzioni vulcaniche) i fossili inclusi in strati differenti forniscono indizi sul passato della Terra

La diversità delle specie: la vita nei suoi diversi aspetti (biodiversità) I

Transetto in ambiente terrestre

Un'uscita sul campo risulta utile per comprendere il concetto di relazione tra gli esseri viventi e l'ambiente in cui vivono

Osservare la vegetazione ripariale con i pioppi e poco dopo, in un'altra zona, la vegetazione pioniera su ghiaione, rende chiaro il concetto di fattori limitanti e di adattamenti specifici ad un determinato ambiente.

Un esempio dalla Val Rosandra, parco naturale vicino a Trieste

“... INS. “Vedete questa pianta spinosa?”

ALL. “Vive proprio nei sassi... non c'è suolo?”

INS. “Le radici come saranno?”

ALL. “Lunghe, per andare a cercare il suolo e anche l'acqua.”

INS. “Siete sicuri che sotto c'è suolo?”

ALL. “Mah, non so, bisognerebbe scavare...”

Però i ragazzi che hanno avuto la consegna di occuparsi del suolo dicono: “Noi abbiamo notato che di solito il suolo si trova sopra e non sotto: sotto ci sono le rocce! Forse però è stato ricoperto dalla ghiaia...”

Suolo ed acqua destano interesse. Poco più in là sotto un gruppo di alberi bassi vediamo che cresce l'erba e c'è il suolo, “c'è dell'humus”, dice qualcuno.

Figura 2 In primo piano il boschetto, più lontano il ghiaione

L'insegnante dice agli allievi che la *Drypis* è una pianta endemica, ossia con un limitato areale di distribuzione...

ALL. “Cosa significa areale di distribuzione?”



Sui ghiaioni vive *Drypis spinosa* sottospecie jacquiniana



In primo piano il boschetto, più lontano il ghiaione



Sesleria juncifolia

La diversità delle specie: la vita nei suoi diversi aspetti (biodiversità) II

In ambiente marino: biodiversità nelle conchiglie spiaggiate

Individuato un sabbione conchigliifero spiaggiato, cioè un ammasso detritico costituito in buona parte da resti di conchiglie di molluschi, verificare, prima del prelievo, che il sabbione contenga una buona quantità di conchiglie più o meno integre e non oggetti pericolosi.

RACCOLTA DEI CAMPIONI

Raccogliere campione di detrito in proporzione al numero di studenti che condurranno le osservazioni: 100 cc di detrito molto ricco di resti di molluschi possono contenere fra 200 e 700 conchigliette.

SMISTAMENTO

In classe distribuire i campioni di detrito in parti uguali (in peso o in volume) fra gli studenti, affinché separino le conchiglie dal resto del detrito. Potrà essere suddiviso nei seguenti gruppi: conchiglie pressoché integre, frammenti di conchiglie, altro materiale di provenienza organica (frammenti scheletrici di echinoidi e di briozoi, detriti vegetali, ecc.), detrito non identificabile.

Per più giovani utilizzare solo conchiglie integre.



Si potrà approfondire alcuni aspetti, in relazione al livello degli studenti: la proporzione in peso o in volume delle conchiglie rispetto all'intero campione di detrito, la granulometria del detrito rilevata mediante setacci di maglia diversa, e così via.



CLASSIFICAZIONE DELLE CONCHIGLIE

Occorre distinguere le presunte diverse specie di molluschi, per osservare la grande varietà specifica rappresentata in un piccolo campione di sedimento. Il primo passo consisterà nel suddividere in classi. Le conchiglie più rappresentate sono Gasteropodi e Bivalvi; rari gli Scafopodi o le piastre di Poliplacofori o frammenti di seppia.

Le conchiglie, quindi, saranno attribuite a gruppi sistematici sempre più ristretti basandosi su determinate caratteristiche morfologiche. In generale, nei detriti si trova una gran quantità di specie diverse; alcune di esse (in genere 4 o 5) però sono molto frequenti e di facile identificabilità. E' sufficiente distinguere le diverse specie fra loro.

In questo studio, per apprezzare le micro-ornamentazioni occorrono lenti o, meglio stereomicroscopio.

Gli organismi sono dotati di strutture che si modellano all'ambiente (adattamento)

Fiore e insetti

In primavera è facile organizzare una escursione per vedere gli insetti al lavoro sui fiori.

Un blocco per gli appunti , una macchina fotografica e un po' di pazienza consentiranno di raccogliere osservazioni e immagini da riordinare e studiare in classe.



L'esame del fiore ad occhio nudo, con una piccola lente di ingrandimento o attraverso uno stereomicroscopio non solo svela le strutture più intime ma affascina per i colori brillanti e le forme eleganti.

Riuscire a scoprire le relazioni tra forma e funzioni dell'apparato boccale degli insetti è facile se si vedono in attività



Vita di relazione: gli organismi popolano un habitat ed interagiscono (ecologia, etologia)

I porcellini di terra

Sono piccoli crostacei isopodi molto frequenti; si possono trovare fra le foglie in decomposizione del sottobosco, nelle legnaie domestiche, nei recipienti di compostaggio, sollevando un vaso da fiori; si riconoscono facilmente in quanto, qualora vengano disturbati, si arrotolano a palla

OSSERVAZIONI POSSIBILI

Quali foglie preferiscono mangiare gli animali? Di quale parte della foglia si nutrono per prima? Preferiscono foglie giovani o da tempo cadute dagli alberi?

SEMPLICI ESPERIENZE SUL LORO COMPORTAMENTO

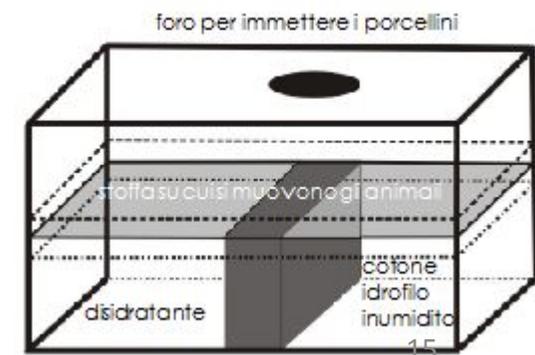
I loro movimenti sono influenzati dall'umidità ambientale; i porcellini, infatti, si spostano attivamente, senza avere una direzione privilegiata, quando si trovano in un ambiente secco, non idoneo alla loro sopravvivenza, mentre quando la zona in cui vengono a trovarsi è ricca di umidità, la loro attività decresce.

Questa esperienza permette di osservare un comportamento programmato

Si può osservare se gli animali preferiscono ambienti scuri o chiari, si può variare la temperatura ambiente, o sottoporre gli animali a forte illuminazione, vedere se sono sensibili alle variazioni di acidità o basicità dell'ambiente e molto altro ancora.



I porcellini di terra o onisci (*Porcellio sp*)



Gli organismi di una stessa specie sono diversi tra loro (variabilità)

VARIABILITÀ NELLE CONCHIGLIE DI ALCUNE SPECIE DI MOLLUSCHI

- Catalogo grafico delle diverse specie, realizzato con disegni o foto. Va rammentato che il disegnare gli organismi viventi o loro parti, come le conchiglie per l'appunto, è un ottimo metodo per carpirne le peculiarità morfologiche.
- Misurazione delle conchiglie, mediante un calibro: altezza dei gasteropodi (distanza fra l'apice e la base), lunghezza dei bivalvi.
- Rilievo della variabilità delle conchiglie per forma e per colore nell'ambito di una singola specie. Ad esempio, nelle specie del genere *Tricolia* è virtualmente impossibile trovare due conchiglie con lo stesso disegno e distribuzione cromatica.
- Rilievo di traumi subiti in vita dai molluschi e registrati nella conchiglia.

ELABORAZIONE DEI RISULTATI

Si potranno usare i nomi veri (cioè quelli scientifici ufficiali) o quelli inventati dagli scolari.

Questa lista di specie rappresenta uno spicchio di biodiversità.

Per gli studenti più grandi si potrà calcolare la media delle dimensioni delle conchiglie delle specie più abbondanti, costruire grafici con la distribuzione di frequenza delle dimensioni, studiare le correlazioni fra due dimensioni lineari delle conchiglie di una stessa specie (nei gasteropodi: altezza e larghezza massima delle spire; nei bivalvi: larghezza e altezza) e computo delle rette di regressione.



Un organismo cambia nel corso del proprio ciclo vitale (1)



Bagnare, aspettare e esporre alla luce

L'osservazione dello sviluppo embrionale dei fagioli (o di altre piante) è interessante e ricca di spunti per molte osservazioni

Un organismo cambia nel corso del proprio ciclo vitale (2)



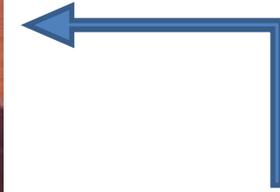
Sviluppo embrionale del pollo



Anche questa è una osservazione semplice,
ma è raramente proposta

Tuttavia con foto, filmati e modelli si riesce a
comprendere che cosa avviene dal concepimento
alla nascita anche negli animali

Le popolazioni possono variare le loro caratteristiche nel corso delle generazioni



Che relazione c'è tra questi due?



In una roccia piena di fossili si trovano resti di organismi che, da uno strato ad un altro, scompaiono per essere sostituiti da altri un po' diversi



Le popolazioni possono variare le loro caratteristiche nel corso delle generazioni



Di strati rocciosi fossiliferi ne esistono in abbondanza, il loro studio ha consentito agli scienziati di costruire tabelle come questa

I fossili scrivono sulla roccia la storia dei cambiamenti della vita durante il tempo

ERA TEMPA	PERIODO	ERA	ETA'	EVENTI LITOLOGICI	EVENTI FAUNISTICI			
CENOZOICO	PALEOGENE	OLIGOCENE	superiore		- Turnover			
			inferiore	- Sviluppo della componente spuliosa. - Sc. Variegata -> Sc. Chirca	- Sviluppo fauna ereditata dal Paleocene - Estinzione forme paleocenoico-ecoeniche			
			superiore		- Sviluppo delle turbotrulle			
			medio	- Sc. Roma -> Sc. Variegata - Scomparsa della selce	- Turnover			
			inferiore					
			superiore	- Ricomparsa della selce (metallo calcifico ripetuto)	- Sviluppo delle forme muricose - Sviluppo delle forme spinose - Sviluppo delle forme laeole non spinose - Esplosione fauna non specializzata che hanno superato il limite KT - Estinzione di una maggior parte delle forme planctoniche e bentoniche del Cretaceo			
		MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIORE	Maastrichtiano	- Ritorno della componente spuliosa.	- Rapida diversificazione dei foraminiferi planctonici	
					Campaniano		- Liberazione cambiamento in tutti i gruppi dei Foraminiferi planctonici	
					Santoniano	- Scomparsa della selce		
					Coniaciano			
					Turoniano	- Sc. Bianca -> Sc. Rossa - Livello Bonarelli		
					Cenomaniano	- M. Pucoldi -> Sc. Bianca - Segmento Amadeus	- Diversificazione in nuovi gruppi dei Foraminiferi planctonici	
				INFERIORE	Albiano	sup.	- Livello Urbino	
						med.	- Livello M. Nerone - Livello 113	
					Aptiano	sup.	- Livello Selli	- Prime forme ornamentate nel Foram. planctonici
						inf.	- Maiolica -> M. Pucoldi	- Crisi del Nanpoconidi - Maggiore cambiamento comunità planctoniche
					Barramiano		- Livello Faroni	- Esplosione di Foraminiferi planctonici globoliferi
					Hauteriviense			- Scomparsa del Calymene
Valanginiano			- Prima diversificazione nei Foraminiferi Planctonici					
Berriasiano								

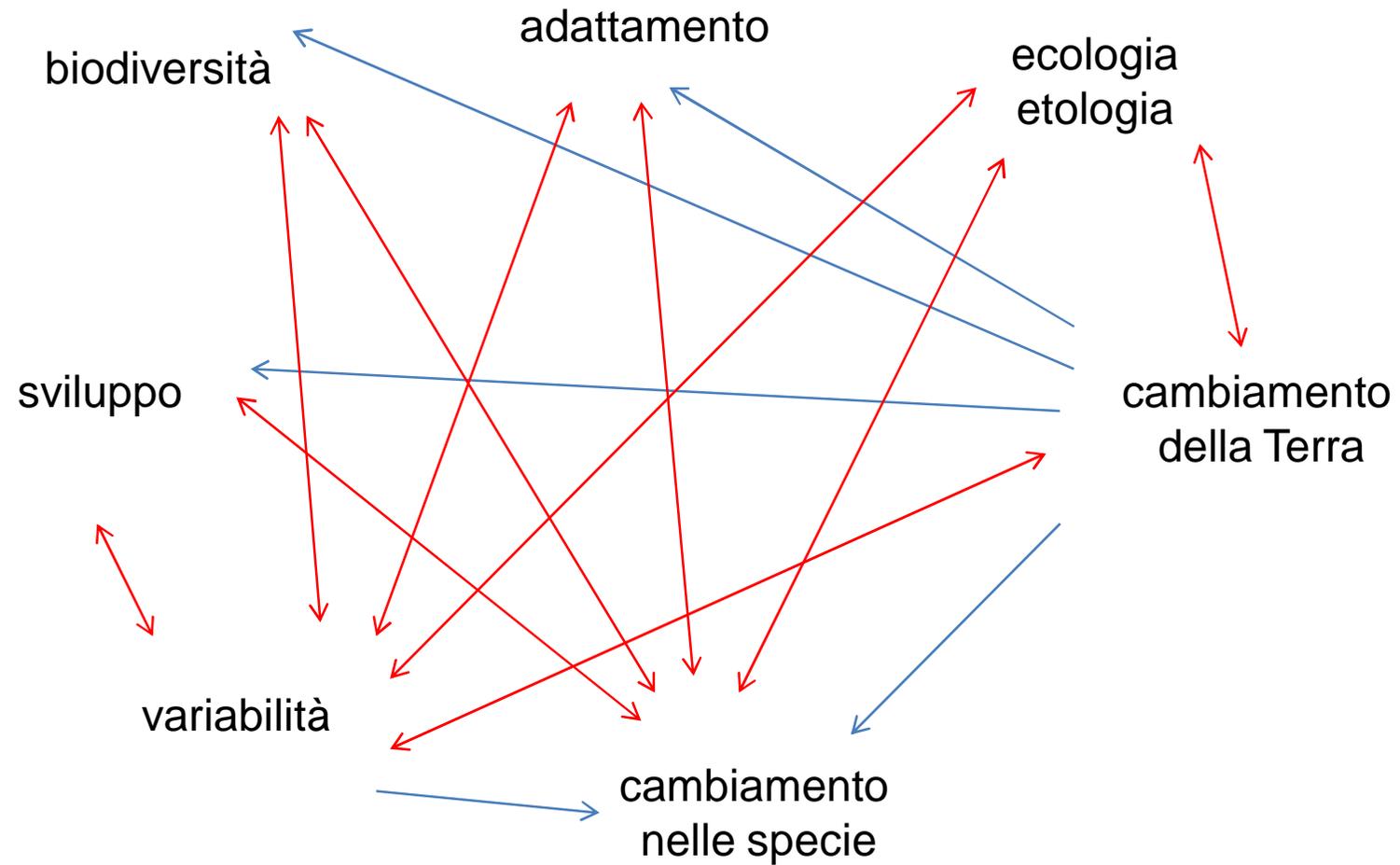
La Terra è cambiata in maniera regolare nel corso del tempo



forniscono indizi sul passato della
Terra



Dal reticolo di relazioni emerge il concetto di evoluzione



... se ogni nome trova corrispondenza nella conoscenza diretta dello studente il concetto di evoluzione emerge con più forza e chiarezza

