

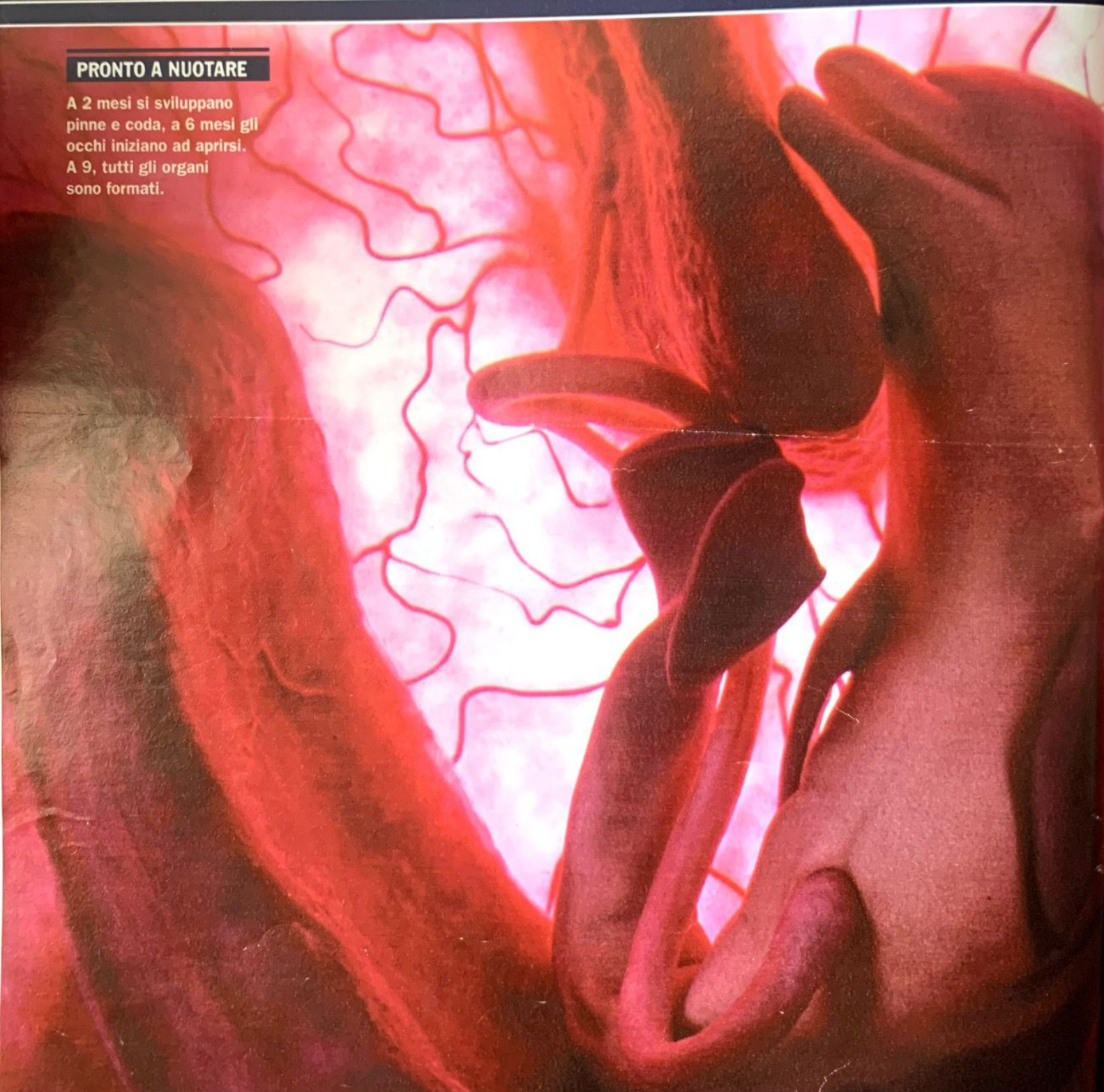


12 MESI



### PRONTO A NUOTARE

A 2 mesi si sviluppano pinne e coda, a 6 mesi gli occhi iniziano ad aprirsi. A 9, tutti gli organi sono formati.



ANIMALI UNO SGUARDO INEDITO ALLA VITA DENTRO L'UTERO

# Piccoli embrioni CRESCONO

*Nel tepore del ventre materno, un elefante, un delfino e un cane aspettano di nascere. In un crescendo perfettamente scandito, code, musi, pinne e proboscidi prendono forma. E in queste immagini la meraviglia della natura diventa uno spettacolo mozzafiato.*

■ di LUCA SCIORTINO

**A** pensarci bene è strabiliante. Due cellule sessuali che s'incontrano fondendo i corredi genetici danno origine a un animale complesso con miliardi di cellule. O un uomo, dotato di pensiero, coscienza di sé, linguaggio... Prima una cellula uovo, poi la differenziazione in tipi cellulari, la costruzione di quella che sarà l'architettura del corpo, l'esatta posizione e la nascita di organi e tessuti, la morte programmata di alcune cellule e infine un individuo completo. Questo stupefacente fenomeno è stato fino a oggi un mistero insoluto: chi orchestra questo processo? Chi decide quando è ora di «costruire» una gamba, un piede o un'ala? Chi stabilisce il numero delle parti, le dimensioni e le forme di ciascuna struttura?

Da pochi anni la biologia dello sviluppo sta dando risposte a domande affascinanti e difficili come queste. E non solo, adesso siamo in grado anche di assistere all'intero processo di gestazione, istante per istante, dalla fecondazione dell'ovulo allo sviluppo del feto, grazie a nuove sofisticate tecnologie.

**Grazie alle eccezionali immagini che illustrano questo servizio, abbiamo l'opportunità di seguire da vicino** lo sviluppo in utero di un elefante, un cane e un delfino. Si deve alle potenzialità enormi della tecnica in 4D a ultrasuoni e alla computer grafica la possibilità di apprezzare dettagli sorprendenti. Per poter generare immagini a distanza ravvicinata, i tecnici hanno inserito una sonda a ultrasuoni per tutta la lunghezza del retto della madre; hanno ripetuto l'operazione a distanza di tempo e poi le hanno assemblate fino a formare un film.

Tutti gli embrioni dei vertebrati, pesci, cani, elefanti o dinosauri che siano, passano per uno stadio iniziale in cui sono simili. Si osserva un asse principale del corpo est-ovest, un tubo neurale, una lunga fila rigida di cellule che percorre il dorso e uno schema di moduli che si ripetono per tutta la lunghezza dell'animale. L'asse del corpo si definisce sempre più, l'encefalo acquisisce forma e posizione, rigonfiamenti spaziosi di cellule danno luogo a vertebre, costole e altri elementi.

Una volta definito lo schema di base, inizia lo sviluppo delle parti del corpo: minuscole gemme a fianco dell'embrione crescono fino a divenire arti e nel frattempo si formano il dorso

## DA NON PERDERE

Queste immagini bellissime fanno parte del documentario «La meraviglia della vita» che andrà in onda il 25 dicembre alle 22, su National Discovery Channel (canale 402 della Sky). Nel filmato, anche uno sguardo alla gestazione di altre specie animali, come lepri e scimmie.

ZE

### TEMPO DI PELLICCIA

Dopo 55 giorni, l'embrione del cane è avvolto dalla pelliccia. Sono visibili le zampe, unghie e cuscinetti. La nascita è dopo 63 giorni.

55 GIORNI



2 MESI



33 GIORNI

► pa o una spalla. Alcune cellule creano un modello di cartilagine, poi sostituito da osso. Altre muoiono: solo attraverso la distruzione del tessuto tra le dita, per esempio, prende forma una zampa.

Non un organo nel posto sbagliato, non la morte o la nascita di una cellula nel momento non dovuto. Come sono possibili questi prodigi? Il segreto sta nell'attivare o disattivare proprio quando serve particolari geni regolatori che stabiliscono forme, dimensioni e funzioni. Nel corredo genetico di ogni animale vi è lo stesso kit di attrezzi per lo svi-

luppo. In seguito, la diversità delle forme dipende dall'attivare e inibire geni in diversi istanti e parti dell'embrione.

Per esempio, durante la nascita degli arti, non appena si osservano piccoli rigonfiamenti, si nota anche in quelle cellule l'espressione di un gene che definisce la posizione, attivato da una proteina segnalatrice. La scoperta che mosche, topi, uomini condividono un ampio numero di geni dello sviluppo è significativa. Tanto che Sean Carroll, uno dei massimi esperti mondiali di biologia evolutiva dell'...

gio *Infinite forme meravigliose* (Coda). «La scoperta di un kit di attrezzi per il montaggio così antico è una prova inconfutabile della discendenza e della modificazione degli animali, compreso l'uomo, da un antenato comune semplice». Come sosteneva Charles Darwin.

Tornando alle nostre immagini, la gestazione dell'elefante dura ben 22 mesi; al termine il feto raggiunge i 120 chili di peso e cresce al ritmo di mezzo chilo al giorno. L'ovulo fecondato dal maschio, che nell'accoppiamento ha emesso un quarto di litro di seme, pesava in origine meno di 1 milligrammo. Al feto di un cane occorrono invece 63 giorni per svilupparsi del tutto e acquisire un acutissimo senso dell'udito e dell'olfatto grazie ai 200 milioni di neuroni dell'...



4 MESI

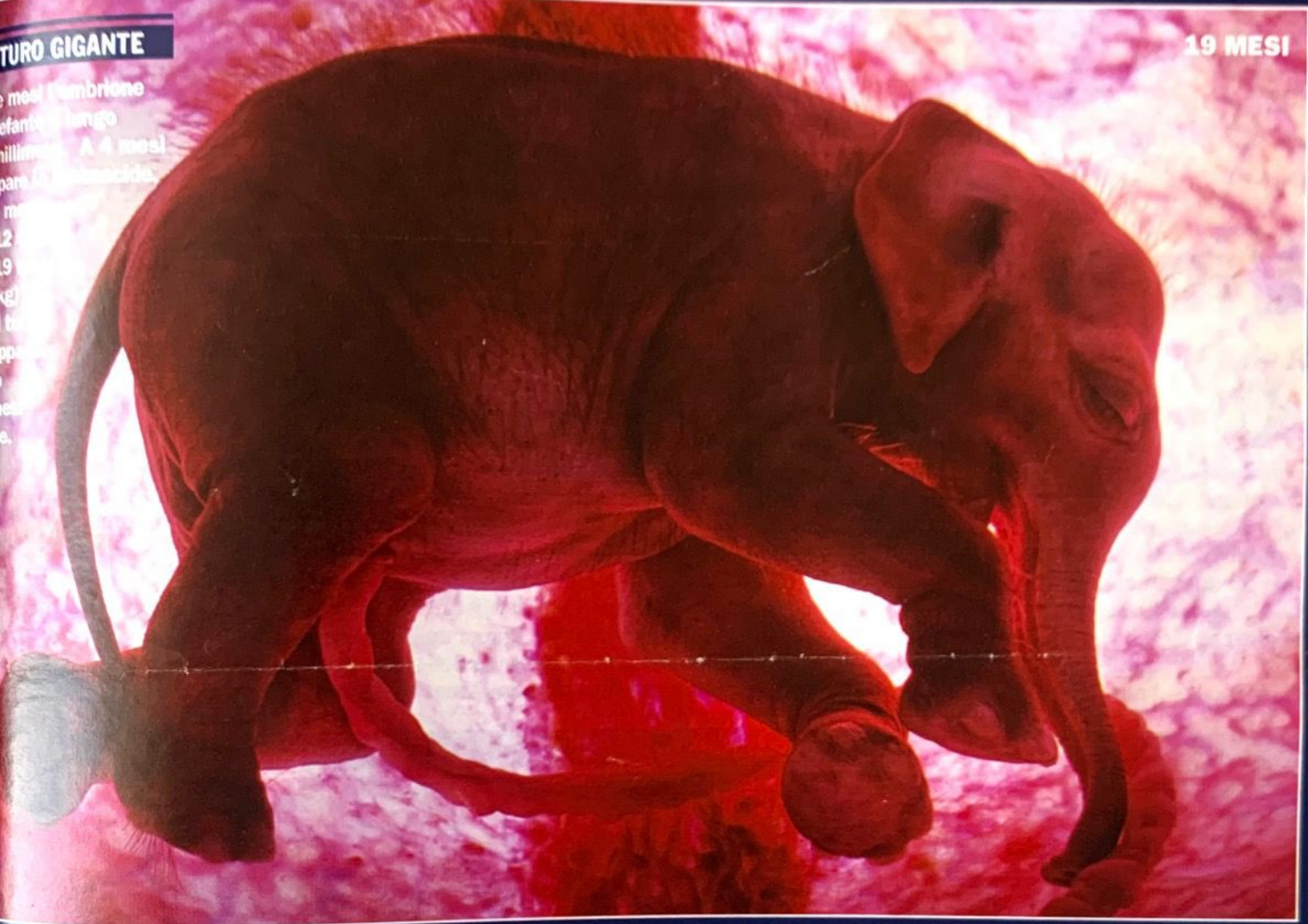


12 MESI

## TURO GIGANTE

10 mesi l'embrione  
definito lungo  
millimetri. A 4 mesi  
pare il muscolo.

me  
2  
9  
gl  
ti  
pp  
es  
e.



19 MESI

delfino. Dopo otto settimane il feto si prepara già alla lotta per sopravvivere nell'ambiente: l'utero della madre è una tana di laghetto in cui può già esercitare la nuotata. Da adulto potrà raggiungere i 900 metri di profondità e saltare fino a 5 metri di altezza.

Le foto mostrano alcuni dettagli che possono riflettere: dopo 24 giorni nell'embrione di delfino si notano piccole gemme che somigliano in tutto e per tutto a zampe, più in là nel tempo queste scompaiono; dopo 11 settimane le ossa hanno una struttura ossea che ricorda una mano umana. Non solo, dopo quattro mesi l'embrione dell'elefante esibisce particolari condotti nei reni, caratteristici dei pesci. E si potrebbe continuare. Sembra che l'embrione passi attraverso stadi in comune

dei quali somiglia ad altre specie.

**A metà dell'Ottocento, uno scrittore e giornalista scozzese, Robert Chambers,** notò una relazione stretta tra gli stadi successivi di un embrione e la serie dei fossili: come se lo sviluppo embrionale passasse attraverso le fasi ancestrali della storia evolutiva della sua specie. La comparsa di strutture simili alle fessure branchiali nei feti di umani potrebbe essere un altro esempio: i mammiferi si sono evoluti dai pesci. Insomma, lo sviluppo ricapitolerebbe l'evoluzione.

Ma è sempre vero che l'evoluzione avanza aggiungendo nuovi stadi alle fasi dello sviluppo? Non sempre. Mark Ridley, del department of zoology della Oxford University, sostiene: «Possiamo distinguere due tipi di eccezione: quan-

do i nuovi caratteri vengono introdotti in stadi di sviluppo più precoci, o nel caso in cui i membri di una specie hanno evoluto la capacità di riprodursi a uno stadio evolutivo più precoce».

Le immagini dello sviluppo dei feti non sono solo sorprendenti. Testimoniano ciò che la teoria della selezione e lo studio del dna non spiegano: come si sviluppano le infinite forme meravigliose della natura. Come un embrione di 18 millimetri darà forma a un feto di 65 chili completo di proboscide che, una volta nato, grazie a 40 mila muscoli potrà sradicare un albero; o come un delfino di meno di 1 centimetro e mezzo diventerà un formidabile atleta dei mari. ●

**Panorama**  
.it

Altri articoli: [www.panorama.it/scienze/animali](http://www.panorama.it/scienze/animali)