

LA RIPRODUZIONE DEGLI ANIMALI

Daniela Basosi, Anna Maria Dallai, Claudia Fabiani, Monica Falleri, Fiorenzo Gori, Lucia Lachina,
Antonella Martinucci, Rossana Nencini, Sabrina Sarri, Elena Scubla, Sandra Taccetti

PREMESSA

La riproduzione è uno dei temi più importanti della biologia e gli aspetti oggetto di studio possono essere i più diversi (riproduzione asessuata o sessuata, fecondazione, ricombinazione genica...)

Molti argomenti appartenenti a questo tema sono però altamente specialistici e assolutamente improponibili agli alunni della scuola primaria.

Alcuni aspetti della funzione riproduttiva però possono essere affrontati anche dai bambini, in particolare lo studio delle modalità e dei comportamenti legati alla riproduzione sessuata, nello specifico *la riproduzione degli ovipari e dei vivipari*.

L'importanza di questo capitolo della biologia risiede nel fatto che lo sviluppo dell'uovo amniotico ha giocato un ruolo importante nell'evoluzione delle specie animali, nel loro sviluppo e nella colonizzazione delle terre emerse, poiché ha permesso l'allontanamento dall'ambiente acquatico. Infine la comparsa dei mammiferi placentati (che mantengono gli embrioni all'interno del corpo, proteggendoli nei momenti più delicati dello sviluppo) ha consentito la definitiva conquista della terraferma.

Alle diverse modalità di sviluppo degli embrioni corrispondono anche diversi comportamenti parentali: dall'abbandono delle uova nei casi di fecondazione esterna fino all'allattamento nei mammiferi.

Lo studio degli animali e delle loro modalità di riproduzione **non consente** un'osservazione diretta e, d'altra parte, anche la visita ad uno zoo o ad una fattoria non risolve gran che: si fornisce un'istantanea della vita degli animali che permette di osservare **un dato momento** del loro sviluppo ma non consente di capire quello che è avvenuto prima e quello che seguirà. Per questo motivo occorre cercare di raccogliere materiale opportuno dalle fonti adatte e di facile accesso e su queste impostare il lavoro di osservazione e riflessione sulle diverse fasi dello sviluppo degli animali scelti.

Il materiale necessario allo svolgimento di questo percorso è reperibile nel sito al seguente link:
<https://sites.google.com/view/cidi-riproduzione/home>

IL PERCORSO

1. Lavorare sugli animali è sempre molto coinvolgente e motivante per i bambini, che possono essere stimolati proponendo loro alcune domande a cui rispondere individualmente, ad esempio:

- tutti gli animali si riproducono (cioè fanno i cuccioli)?
- tutti gli animali si riproducono nello stesso modo?
- scrivi il nome di alcuni animali e indica come si riproducono.

Chiediamo poi ad alcuni di leggere le loro risposte che usiamo per stimolare una discussione, in modo da far emergere e discutere anche le conoscenze già presenti nei bambini.

Gli alunni, infatti, hanno già ricevuto informazioni sia a scuola sia soprattutto nel loro vissuto quotidiano e far emergere ciò che già sanno per discuterlo e confrontarlo con i compagni e con il percorso didattico che si sta proponendo è estremamente produttivo e favorisce la rimozione di informazioni e concetti errati.

In questa fase è molto importante il ruolo dell'insegnante (che deve essere un regista del lavoro in classe e non l'attore principale) che ha il compito di guidare gli alunni a trasformare i dubbi e le incertezze in domande aperte su cui impostare lo studio successivo fino ad ottenere risposte plausibili (problematizzazione come molla dell'apprendimento).

2. Le conclusioni cui la classe giungerà saranno poi che **tutti gli animali si riproducono ma con modalità diverse, alcuni fanno le uova, altri non le fanno.**

Le sintetizziamo in uno schema che riporteremo su un cartellone murale e sui quaderni.
Esempio:

COSA SIGNIFICA RIPRODURSI?

Significa fare cuccioli della stessa specie dei genitori

TUTTI GLI ANIMALI SI RIPRODUCONO? → Sì

COME?

DEPONGONO LE UOVA	NON DEPONGONO LE UOVA

3. Scegliamo gli animali su cui lavorare: iniziamo con la riproduzione degli ovipari

Inizialmente analizziamo gli animali all'interno del gruppo di quelli che **“depongono le uova”** (successivamente all'interno di quello **“non depongono uova”** con le stesse modalità) e ne scegliamo alcuni su cui concentrare le attività successive: gli animali ovipari selezionati non dovrebbero essere meno di 9. E' importante che la scelta rispetti alcuni criteri.

Gli animali scelti devono:

- essere rappresentativi di invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi
- presentare diverse tipologie di uova
- avere diversificati comportamenti nei confronti delle uova
- presentare evidenti e diversificati comportamenti di cura della prole
- essere conosciuti dai bambini

4. Ricerchiamo, per ogni animale analizzato, materiali e documenti opportuni.

Per ogni animale è opportuno avere a disposizione materiali significativi da proporre:

- **testi chiari e semplici**, che gli alunni siano in grado di comprendere senza grosse mediazioni da parte dell'insegnante e da cui siano in grado di trarre chiare informazioni sui comportamenti riproduttivi (il corteggiamento, la cova, la cura della prole...). E' l'insegnante che sceglie e prepara il materiale di studio, non è consigliabile lasciare ai bambini questo compito, poiché si rischia di avere una quantità eccessiva di informazioni, magari non adatte e anche non pertinenti. L'uso del vocabolario aiuterà a chiarire eventuali parole che i bambini non conoscono;
- **foto chiare e dettagliate**, che evidenzino con chiarezza i caratteri morfologici degli animali, per esempio il dimorfismo sessuale;
- **brevi filmati** opportunamente selezionati che permettano agli alunni di rinforzare e approfondire le conoscenze costruite soprattutto relativamente ai comportamenti riproduttivi.

5. Andranno consegnati a tutti gli alunni i testi relativi a tutti gli animali (e se possibile le loro immagini a colori) su cui lavoreremo.

Chiediamo di ricercare le informazioni relative ad ogni animale e di sintetizzarle in una scheda. Le domande nella scheda potrebbero essere le seguenti:

- **Dopo aver letto il testo relativo all'animale, aver guardato foto e filmati, riempi la tabella**

Nome dell'animale

--	--

Depone le uova? <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no	Partorisce? <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Tempo di gestazione o necessario alla schiusa dell'uovo	
<u>Come sono le uova</u> Quantità Grandezza Guscio Luogo della deposizione	
<u>Come sono i cuccioli</u> Aspetto Dimensioni Quantità Come si nutrono	
<u>Come si comportano i genitori con i cuccioli</u> Dove avviene la nascita Cura o non cura Come si prende cura dei cuccioli Per quanto tempo	
<u>Come si comportano i cuccioli alla nascita</u> Dipendenti o indipendenti Cosa fanno	

Questa attività ha vari obiettivi disciplinari; il primo è quello di conoscere e mettere a confronto caratteristiche e comportamenti di un campione di animali rappresentativi. Ha inoltre un importante obiettivo trasversale, meno presente in altri percorsi, quello di sapere ricavare informazioni specifiche da testi più complessi. Ed è questo il motivo per cui riteniamo che anche questa fase del percorso debba essere condotta con tempi distesi e abbia quindi necessità di circa 34/35 ore per essere effettuata in un modo didatticamente efficace. L'attività potrebbe essere condotta in questo modo:

- a. L'analisi del materiale relativo al primo animale e la compilazione della scheda viene effettuata a livello collettivo con la regia dell'insegnante.
- b. Successivamente la classe viene divisa in due gruppi. Ogni metà classe lavorerà su 7 animali (4 ovipari e 3 vivipari).
- c. Si inizia l'attività su 2 animali, 1 per ogni metà della classe. Innanzitutto vengono visti da tutta la classe brevi video sui due animali. Poi, se la classe fosse costituita da 24 alunni, 12 lavorerebbero sullo stesso animale e gli altri 12 sull'altro. L'analisi del materiale e la compilazione della scheda viene effettuata da tanti gruppi costituiti da due alunni.

Ogni bambino ha una scheda per la raccolta delle informazioni suddivisa in varie parti, ogni parte viene colorata con un colore diverso (per esempio come sono le uova verde, come sono i cuccioli arancione); durante lo studio della scheda informativa verranno sottolineate le informazioni con gli stessi colori della scheda (appare opportuno concordare con i bambini una legenda prima di iniziare l'analisi dei testi).

Facciamo poi confrontare e discutete collettivamente gli elaborati prodotti per completarli, arricchirli, correggerli con il contributo di tutti, a partire dalla presentazione della scheda compilata da una coppia. La metà della classe che non ha lavorato sull'animale che viene presentato è in questa fase che riempie la scheda inserita nel proprio quaderno di lavoro. (Un'alternativa potrebbe essere quella di far confrontare a tutte le coppie che hanno lavorato sullo stesso animale gli elementi che ognuno ha riportato nella propria scheda riassuntiva in modo che si possano apportare correzioni e/o integrazioni e che si arrivi ad una versione condivisa da presentare al resto della classe). E' ipotizzabile che il tempo necessario per l'analisi e la discussione di 4 animali possa essere di circa 4 ore. Pensiamo che sia necessario analizzare altri 10 animali e quindi che il tempo sia in totale per 15 animali di circa 15 ore. E' probabile che per i primi 4 ci voglia più tempo e successivamente meno. Si effettua poi l'attività con altri animali con la modalità precedente mentre con gli ultimi 4 animali con un'**attività individuale**.

6. Consegniamo ad ogni alunno una tabella a doppia entrata (allegato 1) che riporti nella prima colonna il nome degli animali oggetto di indagine e in alto le categorie osservate.

Pensiamo che sia didatticamente più efficace che la compilazione di questa scheda venga effettuata contemporaneamente all'attività precedente (punto 5), dopo che si è condivisa la scheda di ciascun animale.

Quando la tabella è completa con tutti gli animali ovipari analizzati, l'insegnante invita gli alunni ad osservarla con attenzione ed a rispondere individualmente alle seguenti domande per iscritto:

1. *Abbiamo visto che questi animali fanno le uova, quali differenze possono avere le uova?*
2. *Quali differenze conosci nel comportamento di questi animali verso le uova?*

I bambini generalmente da soli non riescono a cogliere tutte le disuguaglianze, ma si limitano a fornirne alcune: l'insegnante guiderà perciò la discussione successiva in modo da far emergere tutte le differenze. Ancora una volta il confronto con i compagni arricchisce e completa il lavoro individuale.

A questo punto chiediamo agli alunni:

“Osserva e leggi con attenzione la tabella, quali gruppi di caratteristiche potresti fare?”

I raggruppamenti che emergono spontaneamente sono: uova grandi o piccole, tante, poche o pochissime, con il guscio o senza guscio....

Poniamo perciò un'altra domanda:

“Osserva i gruppi che abbiamo formato, cosa puoi notare? Quali “scoperte” puoi fare?”

Dal confronto fra i raggruppamenti, i bambini colgono le differenze e le somiglianze esistenti fra specie diverse, come si può leggere nel testo di Giulia...

Osserva con attenzione i gruppi che abbiamo

formato: Cosa noti? Quali scoperte puoi fare

Molti che gli animali che fanno le uova

grandi ne fanno pochissime e con il

guscio, noto anche che 6 dei 7 animali

che fanno le uova piccole le fanno tante

e senza guscio, gli animali che covano

le uova fanno cuccioli dipendenti, quindi,

molta cura per loro.

Tutti gli animali che non covano hanno

cuccioli indipendenti e non li curano.

Discussiamo le osservazioni di ciascun bambino per giungere a un testo condiviso, l'insegnante trascrive le considerazioni in un testo corretto e completo, di cui una copia sarà distribuita a ogni bambino e diventerà oggetto di studio individuale.

Le conclusioni potrebbero essere all'incirca le seguenti:

- Gli animali che fanno tante uova, in genere, le abbandonano e non curano i piccoli
 - Gli animali che fanno poche uova le covano e curano i piccoli
 - Quando le uova sono poche hanno sempre il guscio
- Può essere significativo a questo punto fornire agli alunni un **testo riassuntivo sugli ovipari** (vedi Allegato 2).

7. Possibili approfondimenti potrebbero essere l'osservazione e la descrizione dell'uovo di gallina o di aringa, l'osservazione diretta della metamorfosi della rana. Più complesso appare l'allestimento di un'incubatrice per osservare la nascita dei pulcini.

8. Mappe concettuali di sintesi

Appare opportuno, a conclusione del lavoro sugli ovipari, costruire insieme ai bambini due mappe concettuali che ne sintetizzino gli aspetti più importanti. Per costruirle, seguendo la traccia dell'allegato 4 e 5, potrebbe essere interessante e coinvolgente creare una grande mappa/cartellone usando dei post-it (precompilati o scritti sul momento insieme alla classe) consegnati ai bambini, che provvederanno, passo dopo passo, ad applicarli sul cartellone nella giusta sequenza, collegandoli con gli opportuni connettori: una volta terminata la “grande mappa concettuale”, l'insegnante provvederà a riprodurla in piccolo ed a consegnarla a ciascun bambino che la incollerà sul proprio quaderno.

9. La riproduzione dei vivipari

La seconda parte del lavoro riguarda la riproduzione dei vivipari (in pratica dei mammiferi).

La procedura del lavoro ripercorre quanto svolto per gli ovipari a partire dal punto 3 (questa volta gli animali scelti dovranno essere 5/6 per arrivare al totale di 15).

Nel caso di vivipari dalla tabella emergono caratteristiche e comportamenti omogenei, perciò non possiamo chiedere di raggruppare, ma solo di osservare ciò che abbiamo raccolto. La consegna è allora:

“Osserva la tabella relativamente agli animali vivipari, quali considerazioni puoi fare?”

Segue la lettura collettiva degli elaborati e la discussione, fino alle conclusioni condivise.

- Può essere significativo a questo punto fornire agli alunni un **testo riassuntivo sui mammiferi** (vedi Allegato 3).

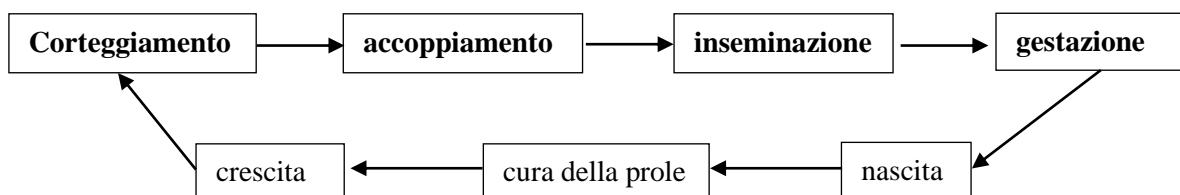
10. Mappa concettuale di sintesi

Anche per i vivipari viene riproposta la creazione di una mappa concettuale di sintesi (vedi allegato 6) come già descritto al punto 8.

11. Gli aspetti che riguardano la riproduzione sono diversi; la riproduzione non deve essere associata soltanto alla nascita: quest'ultima è solo un evento facente parte del circolo più ampio del riprodursi. E' importante che gli alunni capiscano che il ciclo riproduttivo comprende fasi e comportamenti diversi. Forniamo alla classe un testo sul ciclo riproduttivo degli uccelli, in cui si evidenziano molto bene i vari momenti che entrano a far parte della riproduzione (allegato 7). Leggiamolo insieme poi dividiamo la classe in gruppi di 3 e affidiamo ad ogni gruppo il compito di confrontare quando accade negli uccelli con il comportamento di una determinata classe di animali, riprendendo quelli affrontati nel percorso (ad un gruppo saranno affidati gli invertebrati, ad un altro i pesci e così via). Chiediamo poi ai bambini:

“Dopo aver riletto i testi degli animali studiati, trovi dei comportamenti comuni a quelli degli uccelli? Riesci a stabilire quali sono le fasi più importanti della vita riproduttiva comuni ad ogni animale?”

L'attività porterà a costruire uno schema che rappresenti l'intero ciclo riproduttivo di questo tipo:



12. Verifica e valutazione

La verifica degli apprendimenti è un argomento delicato e complesso, che non può limitarsi a controllare se l’alunno ha studiato o il livello di conoscenze conseguito, ma la valutazione delle competenze acquisite riguarda i cambiamenti nei comportamenti e la loro “spendibilità” nei diversi ambiti.

Strumento privilegiato è il quaderno di lavoro dei bambini: dall'analisi dei testi individuali, dell'uso delle tabelle, dai raggruppamenti fatti si riesce a valutare il livello di apprendimento di ogni bambino e, tenendo conto del punto di partenza di ciascuno, dei progressi compiuti. A ciò si devono accompagnare le osservazioni sistematiche dell'insegnante su aspetti significativi come partecipazione, impegno, motivazione (che possono essere registrati regolarmente in apposite griglie di rilevazione). Si tratta perciò di una valutazione che richiede tempi molto lunghi e che deve riguardare i singoli segmenti. In questo modo si valuta contemporaneamente anche l'efficacia del percorso che stiamo svolgendo: quali sono le criticità e in quale direzione muoversi per correggerle, ma anche quali sono gli aspetti positivi che hanno portato a apprendimenti significativi. Infine la valutazione potrà essere completata dall'uso di strumenti di verifica specifici (questionari a domande aperte o a scelta multipla, vero o falso...), che acquistano un nuovo significato perché inseriti in un contesto ricco e articolato.

Allegato 1

Genitori e figli

OVIPARI

Sono ovipari gli animali che si riproducono deponendo le uova.

Gli animali possono deporre le uova in numero variabile da 1- 2 come l'aquila oppure alcune decine di migliaia come i pesci.

Gli animali che come gli **uccelli** depongono poche uova le curano molto perché sono preziose e se si rompono non ci saranno cuccioli. Quando si schiudono curano i piccoli, che spesso non sono in grado di muoversi, difendersi e di procurarsi il cibo, i genitori provvedono a loro finché non sono autonomi.

Gli animali che depongono moltissime uova invece non se ne occupano e così la maggior parte di esse non si sviluppa, ma la garanzia della sopravvivenza della specie è data proprio dal gran numero di uova deposte. In questi casi i cuccioli sono subito autonomi e sono in grado di provvedere a sé stessi fin dal primo momento.

Le uova dei **pesci** oltre a essere numerosissime sono gelatinose, morbide, si essiccano facilmente e devono essere per forza deposte nell'acqua; anche le uova degli **anfibi** (rane, rospi, salamandre e tritoni) sono avvolte da materiale gelatinoso e non hanno un guscio rigido. Queste uova vengono deposte e si schiudono sempre nell'acqua e da esse nascono piccole larve o girini. Essi hanno forma e abitudini molto diverse da quelle dell'adulto; nel giro di poche settimane, però, subiscono una trasformazione (metamorfosi): attraverso una serie di cambiamenti si trasformano nella forma adulta.

I **rettili** (serpenti, coccodrilli e tartarughe) e gli uccelli non vivono più nell'acqua, le loro uova sono simili e non vengono più deposte in ambienti acquatici. Si tratta di uova con un guscio duro e fragile che lascia passare l'aria e l'umidità. Dentro queste uova ci sono le sostanze necessarie a nutrire il piccolo durante lo sviluppo.

I MAMMIFERI

I mammiferi non depongono uova.

L'aspetto evolutivo più importante che presentano i mammiferi riguarda la riproduzione. Essi, infatti, non depongono le uova, ma i **piccoli nascono perfettamente formati**, dopo che si sono sviluppati all'interno del corpo della madre.

Così il cucciolo che si sta formando si trova **al sicuro, ben protetto e nutrito**; quando nasce, il piccolo è alimentato con il **latte** prodotto dalla madre e seguito fino alla completa indipendenza.

Questi indiscutibili vantaggi fanno aumentare enormemente la possibilità di sopravvivenza per i mammiferi che, in genere, hanno un **numero limitato di figli**. A questo tipo di riproduzione si è arrivati lentamente nel corso dell'evoluzione.

Durante il periodo in cui dominavano i dinosauri, i mammiferi avevano vita difficile, dovendo sempre fuggire e nascondersi.

I mammiferi più antichi deponevano uova grosse come quelle dei rettili, ma sorvegliare continuamente le uova in un mondo di predatori non è molto comodo ed è pericoloso abbandonarle in caso di fuga. E' molto più sicuro per l'avvenire della specie che i piccoli si sviluppino nel corpo della madre, che lo può anche nutrire producendo essa stessa il latte. Spinti da questa necessità, si affermarono i mammiferi più evoluti, i marsupiali e i placentati.

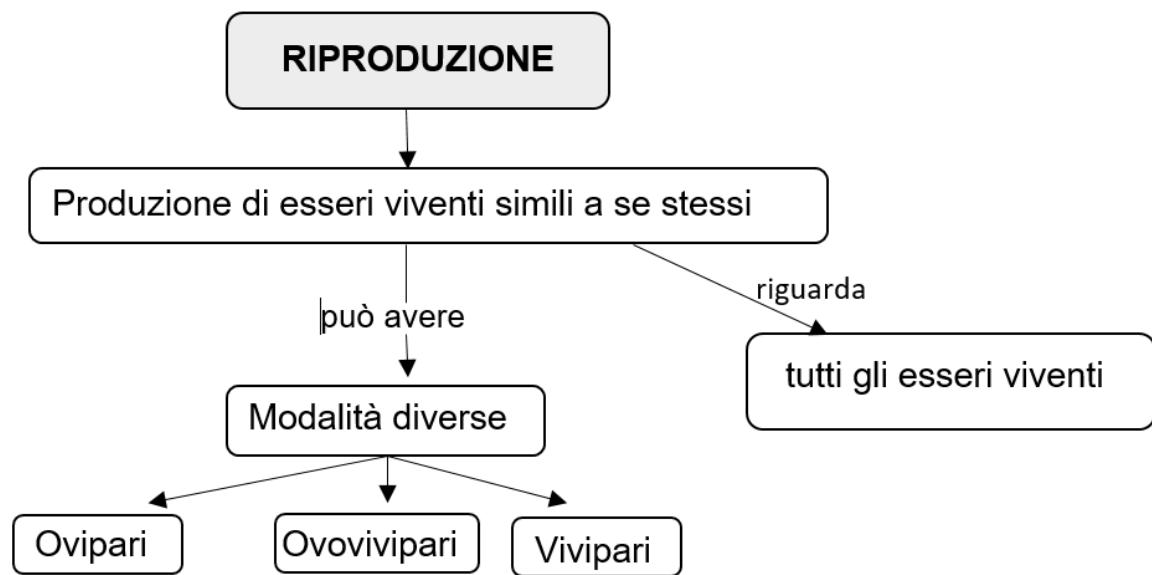
Quando i dinosauri scomparvero, i mammiferi erano pronti per potersi diffondere ovunque, sia sulla terraferma sia nei mari, spingendosi anche dove i rettili non erano mai arrivati.

Esistono ancora oggi mammiferi (i **Monotremi**), come l'ornitorinco, che **allattano e curano i piccoli, ma depongono le uova**.

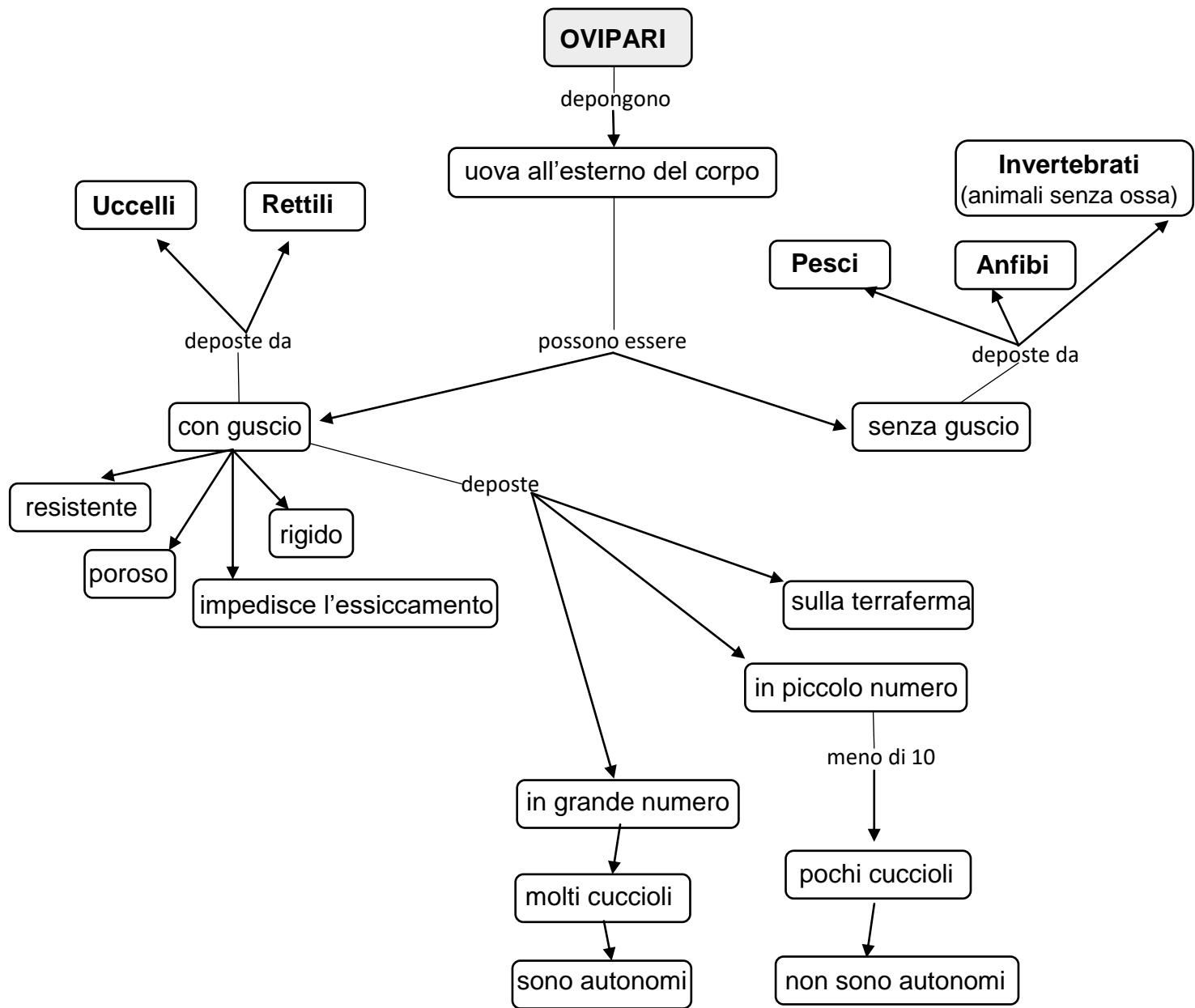
I **Marsupiali**, quali il canguro e il koala, partoriscono piccoli **ancora molto immaturi**. Questi completano il loro sviluppo nel **marsupio**, una sacca di pelle che si trova nel ventre della madre, dove ci sono le mammelle.

Tutti gli altri mammiferi, infine sono **placentati**, poiché i piccoli si sviluppano all'interno del corpo della madre, nutrendosi, ricevendo l'ossigeno ed espellendo le sostanze di rifiuto attraverso un organo che si chiama placenta.

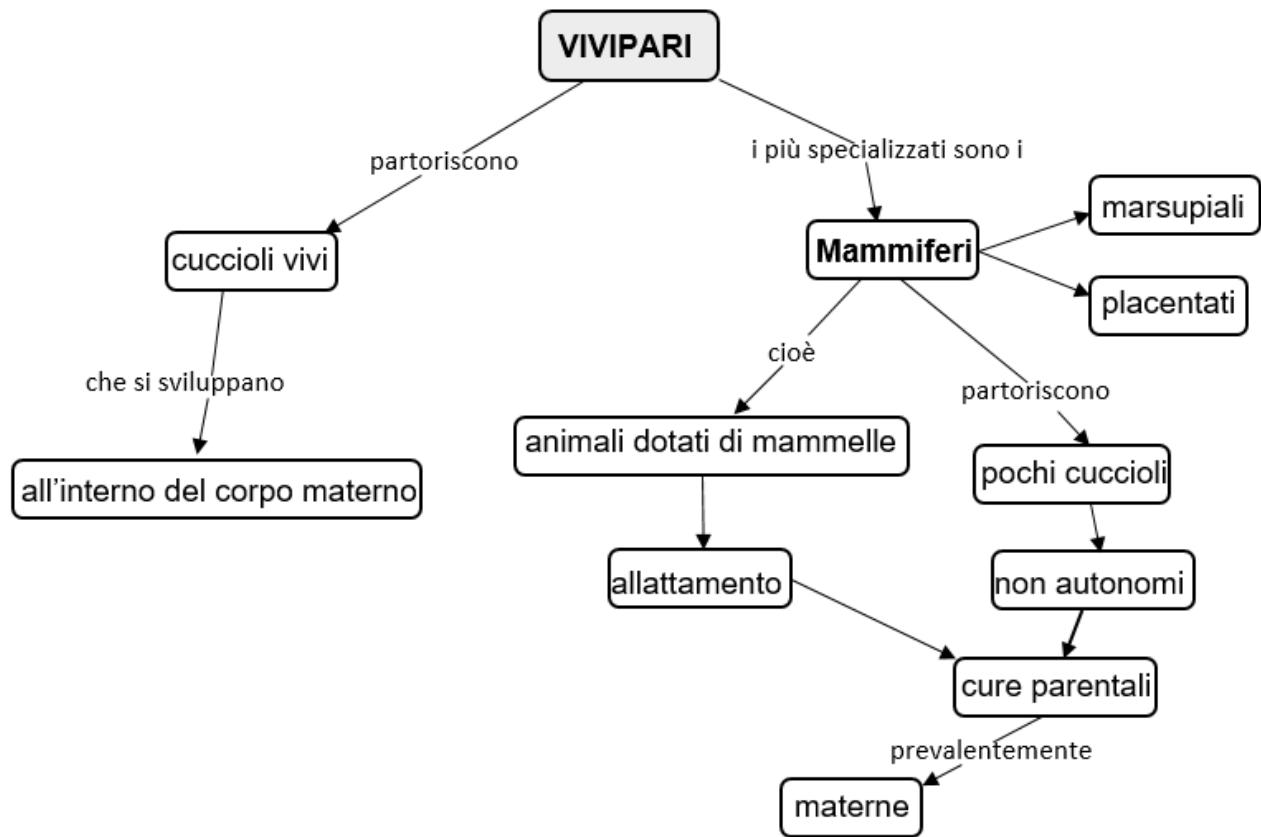
Allegato 4



Allegato 5



Allegato 6



Le fasi della riproduzione degli uccelli

La riproduzione degli uccelli è un ciclo produttivo che si compone di molte fasi, alcune precedenti alla riproduzione vera e propria, altre successive.

Fra le prime troviamo la migrazione per raggiungere il luogo di nidificazione.

Il corteggiamento

Un periodo molto importante nella fase dell'accoppiamento è quello del corteggiamento, precedente alla fecondazione. Questa fase, **presente in maniera più o meno marcata in tutte le specie animali**, assume un'importanza e una natura particolare nel caso degli uccelli. Nella coppia avvengono scambi di segnali specifici e caratteristici di una data specie: in questo modo i due partner ne riconoscono l'appartenenza. Nel caso di specie presenti su un vasto territorio il corteggiamento serve anche come strumento per l'avvicinamento fra due animali di sesso opposto: il canto è proprio adatto a questo scopo, segnalando la presenza di uccelli appartenenti alla stessa specie anche a grandi distanze; la femmina, avvertendo il segnale, si sposterà nel tentativo di trovare il maschio. Sia il maschio che la femmina cercano di impressionare il partner. Il successo o meno di questa fase è di fondamentale importanza: la femmina sceglierà il suo compagno in base alle sue caratteristiche fisiche. Molto spesso, infatti, gli uccelli di sesso maschile mutano il loro aspetto durante il corteggiamento. In questa fase i colori del piumaggio brillano, le penne si alzano e le sacche vocali si gonfiano. Tutto questo per impressionare la femmina, che sceglierà il partner capace di offrire una maggiore probabilità di riuscita nell'accoppiamento. Fra le esibizioni più comuni troviamo canti, danze a cui partecipano anche entrambi i partner, costruzione di nidi che vengono successivamente adornati con bacche, fiori, gusci.

Il corteggiamento si conclude con ***l'accoppiamento*** e quindi con ***l'inseminazione e fecondazione*** delle uova all'interno del corpo della femmina.

La costruzione del nido

Proprio per il fatto che gli uccelli sono una classe ovipara, si comprende l'importanza che ha, nella riproduzione, la costruzione del nido, destinato ad accogliere le uova e la coppia nella fase della cova. Solitamente è la femmina che si assume la responsabilità di costruire il nido, dopo aver trovato un posto sufficientemente adatto: esso deve essere al riparo dalle intemperie e soprattutto al sicuro dai predatori che si nutrono di uova. La nidificazione avviene nei posti più disparati a seconda della specie: sui rami degli alberi, sulle costruzioni artificiali dell'uomo (come nel caso delle rondini e delle cicogne), in cavità naturali o anche sull'acqua. Il magnattino, ad esempio, trova riparo nelle zone paludose su piccole isolette di erbe galleggianti. Il pendolino, invece, costruisce un nido intrecciato molto complicato, simile a un fiasco, appeso ai rami degli alberi. Non è raro il caso in cui intere colonie si riuniscano per la nidificazione (è il caso dei gabbiani o dei pinguini) raggiungendo anche il milione di individui.

Le uova

Una volta trovato il luogo adatto alla riproduzione e costruito il nido, una delle fasi più importanti è la deposizione delle uova. Il caso più comune è quello in cui ne vengono deposte alcune (in generale un numero compreso fra due e cinque), ma capita che in certe specie, come i pinguini, venga fecondato un unico uovo.

La forma delle uova, il loro colore e la consistenza variano in base alla specie di appartenenza e ne esiste un'enorme varietà. La differenza fra le suddette qualità è causata soprattutto dalle caratteristiche ambientali in cui vive l'esemplare.

La cova

Nella riproduzione degli uccelli, per consentire la formazione dell'embrione, è necessario che le uova vengano mantenute ad una temperatura abbastanza elevata: questa fase viene detta incubazione. In quasi tutte le specie di uccelli è presente l'istinto della cova, con cui i genitori riescono a mantenere la temperatura delle uova al di sopra di certi limiti. In generale questo processo viene effettuato sfruttando la temperatura corporea degli stessi genitori. Alcune specie hanno delle particolari zone del loro corpo (dette placche incubatrici) finalizzate a questo scopo, in cui la pelle si assottiglia e la temperatura è più elevata. Ci sono specie che adottano particolari tecniche per raggiungere lo stesso scopo: le sule stringono l'uovo con le loro zampe palmate, i pinguini proteggono l'uovo con le pieghe del ventre stando in piedi, alcune specie tropicali sfruttano le radiazioni solari.

La prole e le cure parentali

Una volta terminato il periodo di incubazione, il piccolo sente l'istinto di uscire dall'uovo e perfora il guscio con il becco temporaneamente rivestito da un'escrescenza atta allo scopo. Durante i loro primi giorni di vita, tutti i pulcini richiedono molta cura dai loro genitori, anche quelli che possono camminare, correre o nuotare poche ore dopo la schiusa. I genitori forniscono calore ai pulcini, li nutrono o li guidano verso il cibo e li proteggono dai predatori e da altri pericoli. Molte specie di uccelli, per stimolare l'istinto dell'imbeccata da parte dei genitori, hanno delle colorazioni particolari sui bordi e all'interno becco nella fase iniziale della loro vita.

La crescita

Il tempo che va dalla schiusa alla maturità varia a seconda delle diverse specie di uccelli. Gli uccelli più piccoli spesso maturano più rapidamente e possono passare da pulcini appena nati a giovani maturi che si avventurano da soli in un paio di settimane o meno. I rapaci o le specie più grandi, tuttavia, possono rimanere nel nido sotto la cura dei genitori per diversi mesi. La maturità sessuale può richiedere anche più tempo, con piccoli uccelli pronti a prendere i loro primi compagni in un anno o due, mentre gli uccelli più grandi con una durata di vita più lunga potrebbero non essere sessualmente maturi per diversi anni.