

A photograph showing several students in a classroom setting, focused on constructing a model of a DNA double helix. They are using long, narrow strips of colored paper (red, yellow, blue, purple, green) to represent the sugar-phosphate backbones and nitrogenous bases. The strips are laid out on a green table, and some are already connected to form a zig-zag pattern. The students' hands are visible as they work. The text "Verso la costruzione di un modello di DNA" is overlaid in large, white, bold letters with a black outline.

# Verso la costruzione di un modello di DNA

Convegno di Scienze **“Modelli per conoscere, Modelli per capire”**  
ricordando Daniela Furlan

Istituto Comprensivo Spinea 1 – R. Santarelli

# Verso un'idea di cosa succede in una cellula...

- Durante il percorso sul corpo e lo sviluppo del progetto di educazione all'affettività e alla sessualità i bambini
  - hanno osservato la **varietà di tessuti** in una coscia di pollo
  - hanno osservato al microscopio **strutture dei vegetali** per costruirsi un'idea di cellula
  - hanno discusso sull'origine della vita da un ovulo fecondato
  - hanno parlato di **strutture** e costruito modelli per arrivare a capire come una molecola possa essere in grado di trasmettere un'informazione

# Le strutture in una coscia di pollo

Esternamente non ha alcun odore. La **carne** al tatto è molliccia, gelatinosa e fresca.

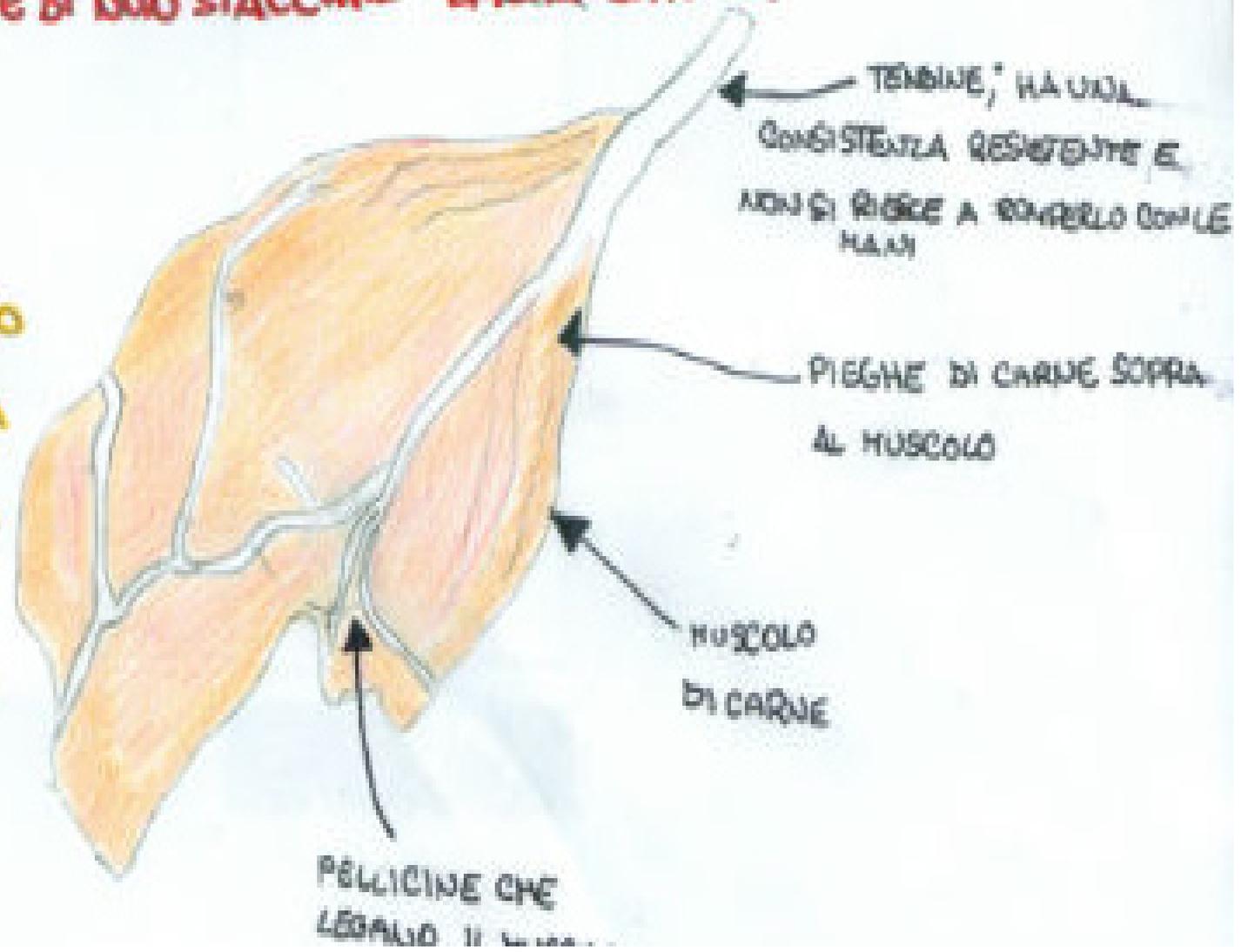
Abbiamo provato a levare lo strato di pelle per osservare la carne, ma abbiamo trovato una **specie di pellicola trasparente**, molto resistente e appiccicosa, per riuscire ad attaccare la pelle alla carne...



③ BORGATO  
Anima

QUESTO È UN MUSCOLO CON ATTACCATO IL TENDINE  
CHE GLI PERMETTE DI NON STACCARSI DALLA CARNE.

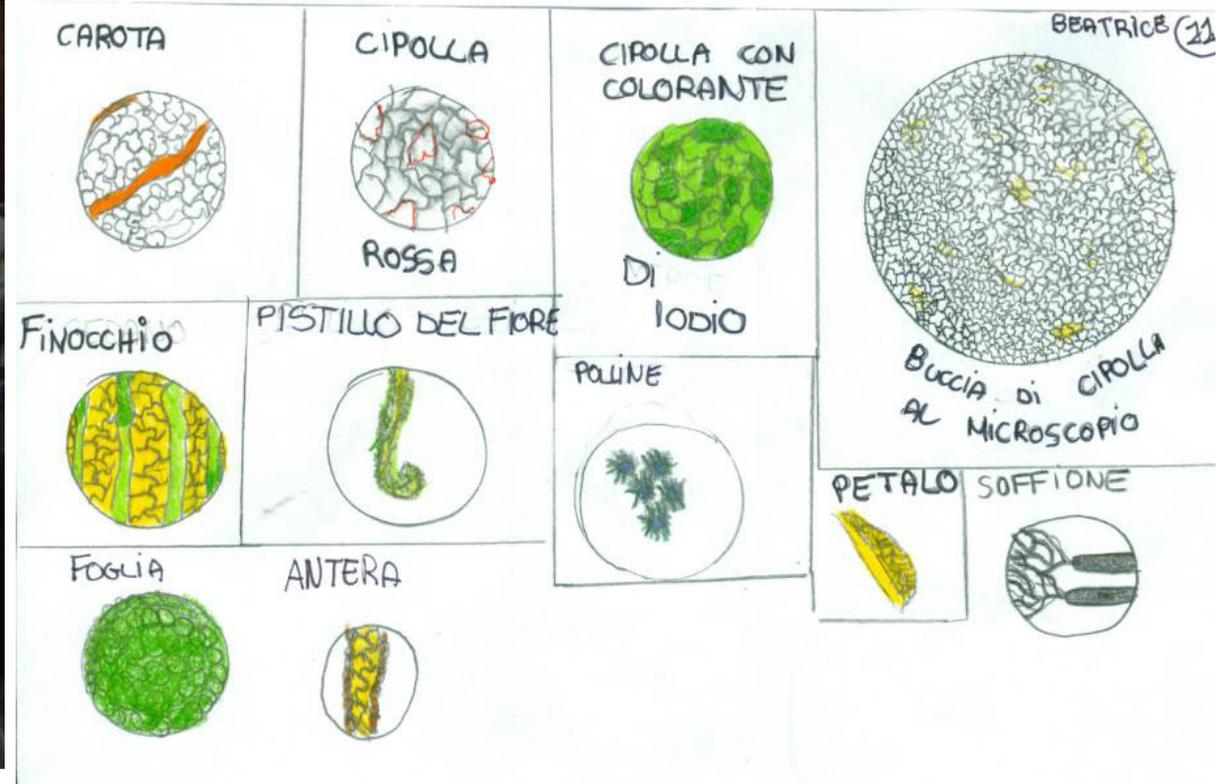
IN QUESTO MUSCOLO  
NON PASSA NESSUNA  
VENA; CI SONO SOLO  
LE PELLICINE CHE  
LEGANO IL MUSCOLO



# Osservando i diversi tessuti... si inizia a parlare di cellule

- Come sono fatte?
- Cosa hanno di uguale?
- Come diventano diverse?
- Si muovono nel corpo?
- Come crescono?

# Si guardano le strutture vegetali

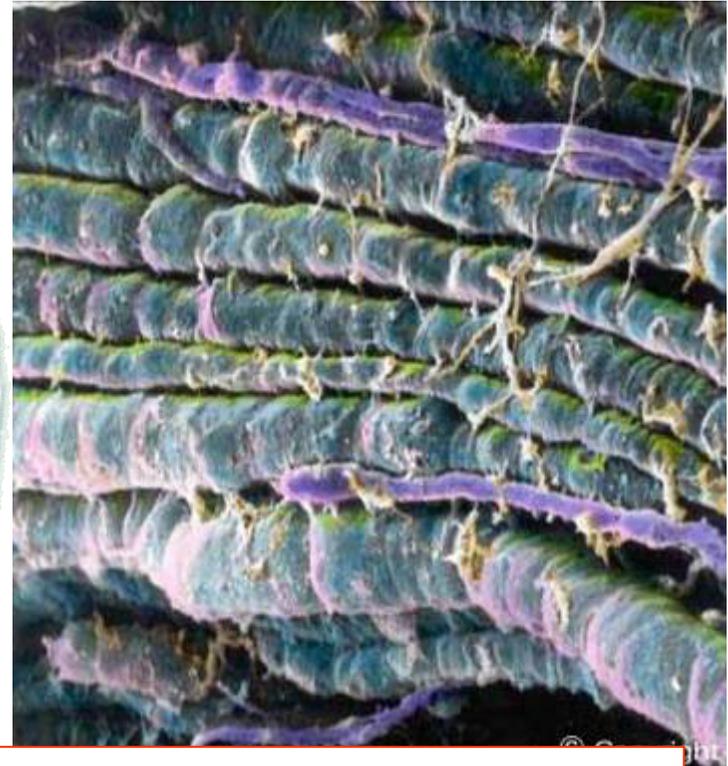
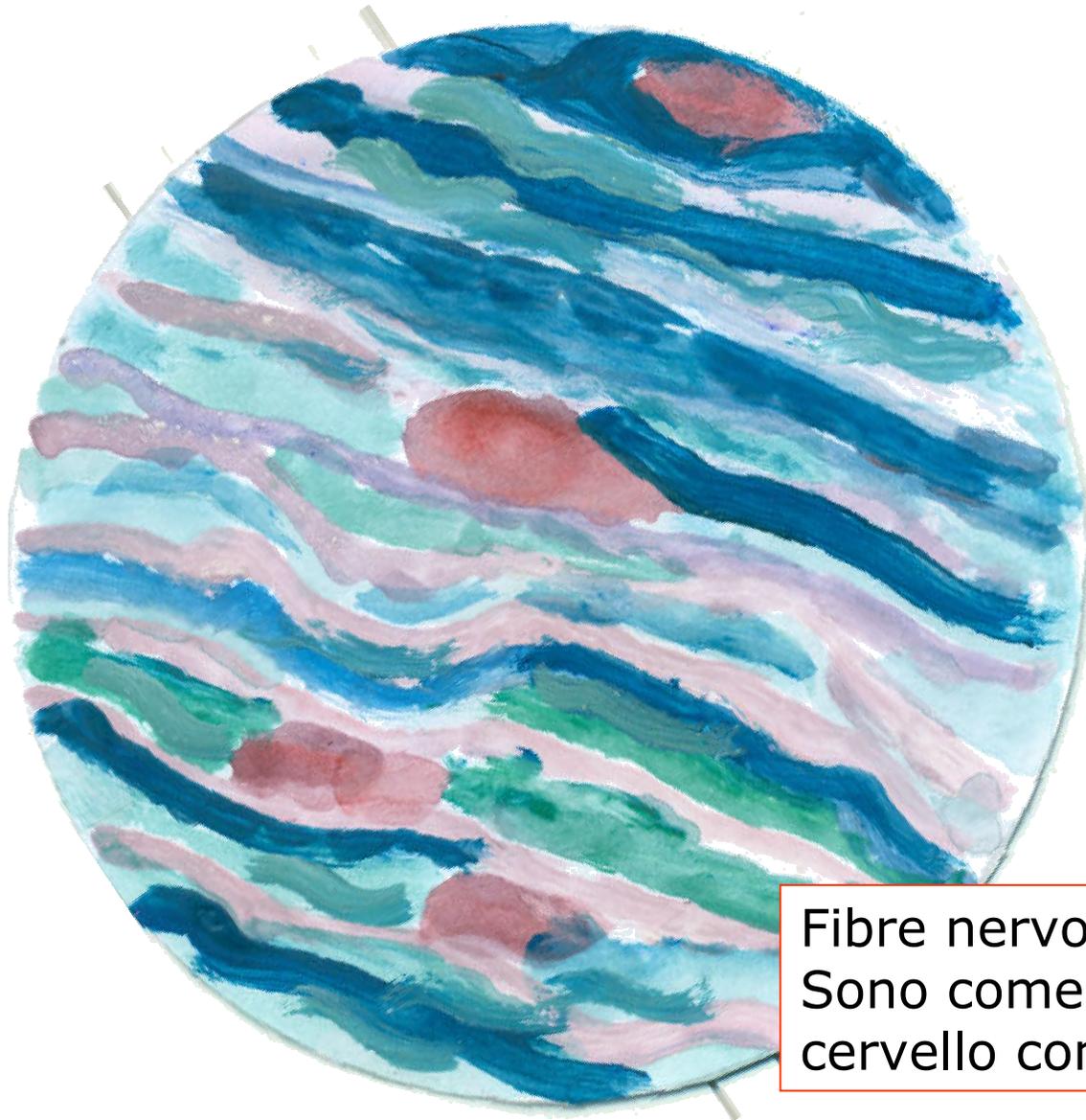


Rappresentiamo ciò che abbiamo visto al microscopio e scriviamo le nostre osservazioni.

# Le cellule dei tessuti umani

- I bambini ricercano testi e disegni (cfr Motta) sulla varietà dei tessuti e delle cellule del corpo umano e attentamente le ridisegnano e ne interpretano le forme mettendole in relazione con la loro funzione...

# Fasci nervosi



Fibre nervose che corrono parallele. Sono come "cavi" che collegano il cervello con il resto del corpo.

# Una piccola arteria recisa

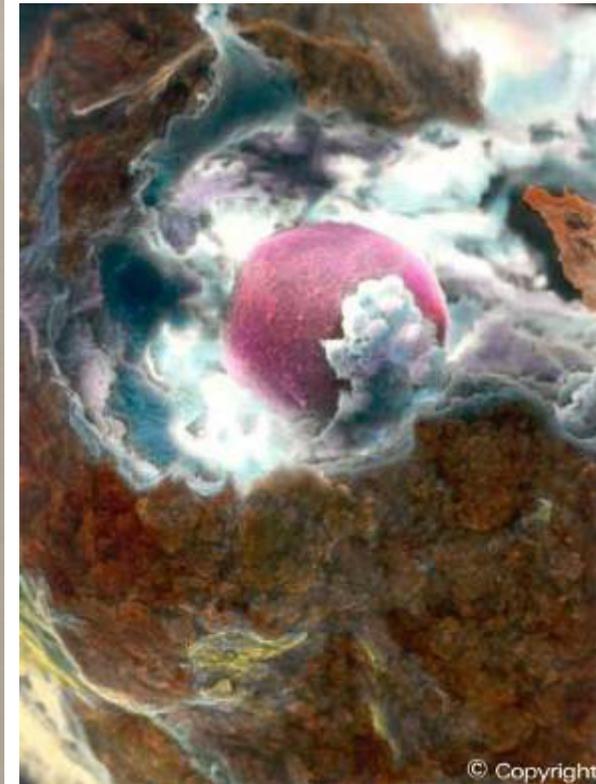


Da una piccola **arteria** recisa si affacciano i globuli rossi...

# L'ovulo al microscopio



Abbiamo cercato in Internet immagini di un ovulo e della sua replicazione.



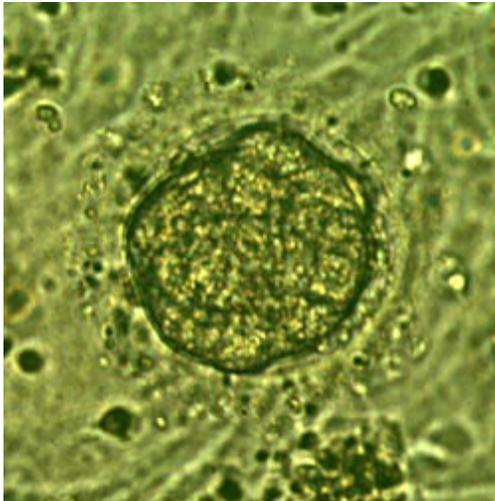
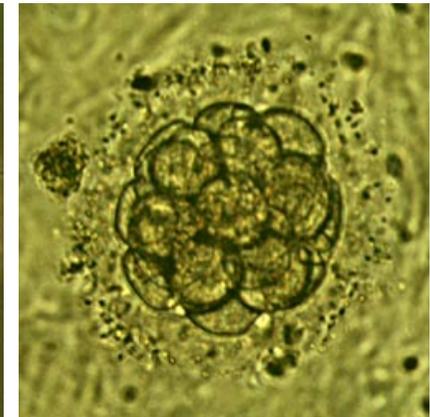
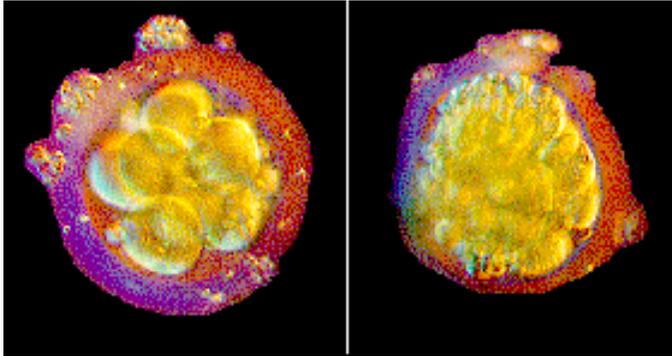
L'ovulo si affaccia attraverso lo squarcio e sta per iniziare il suo viaggio verso l'utero.

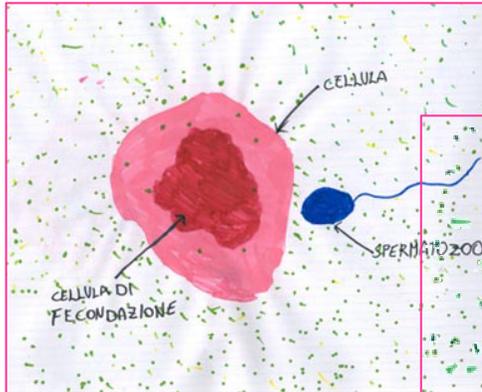
# Per diventare bambino l'ovulo deve essere fecondato...

- **Come te lo immagini l'ovulo?**
- .. me lo immagino come **un punto del corpo che ha dentro altre palline microscopiche** e quelle là possono dare vita al bambino, sono cellule che danno vita al bambino...
- .. me lo immagino come un **semino**, quando arriva uno spermatozoo, inizia a fecondarlo e si trasforma in un bambino.



L'uovo fecondato  
comincia a dividersi





una volta



due volte



tre volte

Ognuna si divide e diventano quattro, una divisione e poi un'altra divisione, quando sono otto vuol dire che questa cellula UNO si è divisa per 3 volte

Il nutrimento entra dentro le cellule, le fa ingrossare e quando sono diventate grosse grosse, succede proprio che si dividono in due.

# Dividersi e moltiplicarsi...



La particella della mamma è quella che si chiama **ovulo**, la particella del papà è quella che si chiama **spermatozoo** e solo quando **si sono mischiati e sono insieme**, il bambino (o il pulcino, o il topolino..) si può sviluppare e assomigliare un po' al suo papà e un po' alla sua mamma.

# .. Lo spermatozoo come si fa a sapere se è maschio o femmina?

- .. lo spermatozoo non ha sesso.. ho letto un libro che diceva che lo spermatozoo, dentro ha come tante piccole particelle di due tipi, chiamate x o y, avevo letto che se due particelle x si univano nasceva una femmina, se invece una x con una y un maschio.
- **Ma dove stanno queste particelle?**
- .. secondo me lo spermatozoo ne ha una, magari o x o y, mentre l'ovulo ne ha un'altra .. secondo me l'ovulo ha solo la particella x, da un uomo alla donna partono un uguale numero di spermatozoi x e y.
- .. quelli sono i **geni** che porta.
- I **geni** della mamma si mischiano con quelli del papà.

- .. quando hanno detto che c'è il 50 per cento di **DNA** della mamma nell'ovulo e l'altro 50% nello spermatozoo del papà, avevo pensato ad una cosa.. se un bambino capita che è identico a suo papà, ha il suo DNA identico.. ma non è identico alla mamma, proprio non gli assomiglia per niente, nemmeno ai nonni materni... può essere?...
- .. **Forse se ha più di queste “particelle” che avete chiamato geni che vengono dal papà il bambino assomiglia di più al papà...**
- .. mio cugino non assomiglia a nessuno...
- .. ***Magari assomiglia ai nonni...***

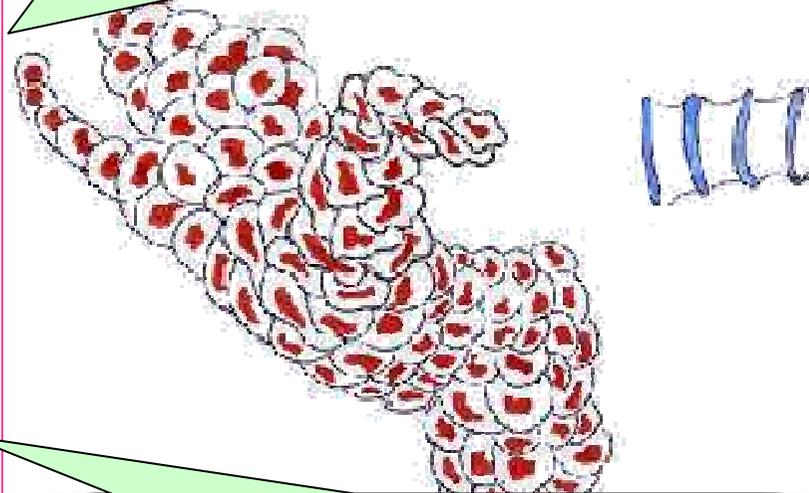
# Cellule che si mettono d'accordo

Quando noi ci formiamo, una cellula ci fa tipo una gamba, ci fa gli occhi. Dipende da loro. Se loro vogliono metterci quattro occhi, non so, sono loro che ce li mettono (Akr)

Dentro a quelle uova che si dividevano, è come se si mettevano d'accordo, e ognuna era come la costruttrice di un pezzo del corpo e si trasformava lei da sola. Per esempio una cellula si organizzava per trasformarsi in un'ala e si attaccava ... (Ste)



Guarda, loro magari ci provano, ma dopo le altre cellule gli dicono "nooo! l'occhio l'ho già fatto io, tu vai a fare qualche altra cosa".

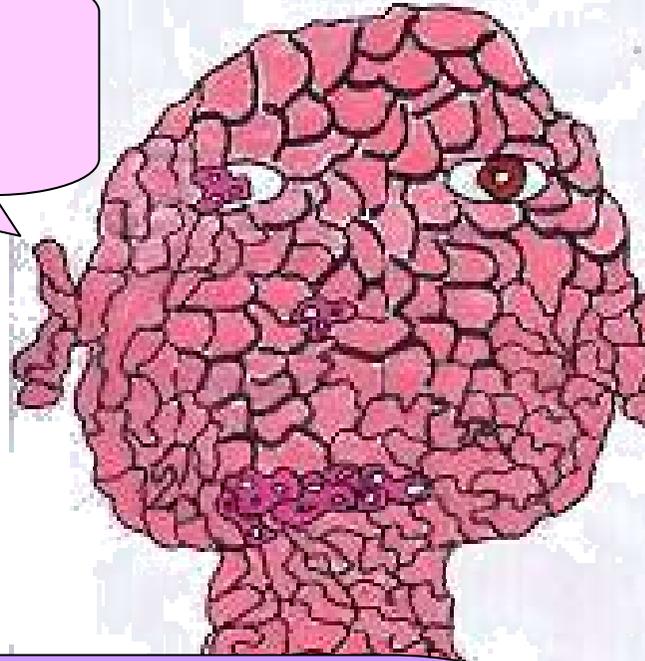


Beh, un'ala è un po' troppo! Però si trasformava non una singola cellula, ma tante tante e si appiccicavano tutte.

# Differenziarsi

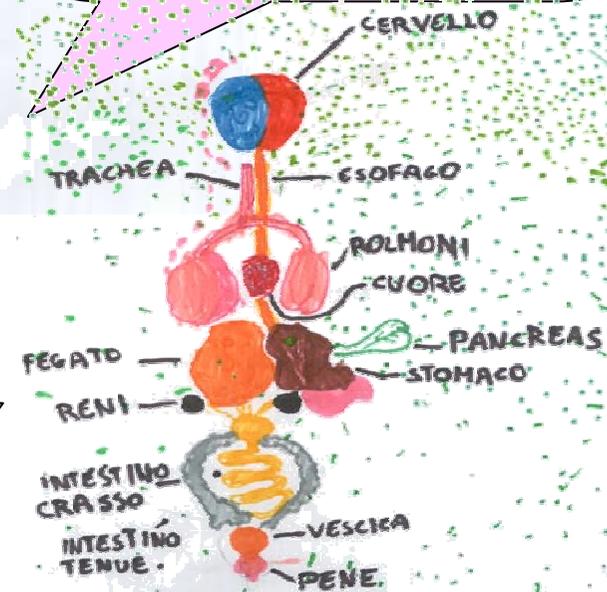


Secondo me ci sono **varie categorie** di cellule. (Bar).



Dipende dalla **posizione** che hanno queste particelle, perché una che sta al confine, non può diventare fegato e quelle che stanno all'interno di tutte non possono diventare pelle o capelli (Era)

Una cellula è formata da altre piccolissime cellule ancora più piccole, ..da particelle, da cose piccolissime, proprio minuscole, che hanno delle **proprietà**, per esempio una cellula con un tipo di proprietà va a formare un occhio, un'altra non può andare a formare un occhio se ha la proprietà di andare a formare una mano (Bar)



# Le cellule si specializzano

- .. forse le cellule che stanno intorno formano la pelle, quelle in centro il cuore, forse perché ognuna ha una sua parte (un suo compito).
- .. forse ci sono cellule che hanno dei lavori diversi, compiti diversi, certi hanno il compito di formare il cuore....
- .. forse si specializzano e ogni gruppo si specializza per esempio a fare il cuore, la pelle, le vene...
- **E come fanno a saperlo?**
- **.. per sapere dentro devono avere... il DNA. Tipo particelle dentro le cellule che sono come istinto che ti dice cosa devi fare, come il cervello che fa funzionare il corpo...**

La cellula contiene come un computerino  
che raccoglie i dati, contiene come i dati  
della persona (Fed)

# Serena

**...ma allora è come  
se avesse un  
cervello tutto suo?**

Secondo me queste cellule possono avere non proprio  
un'intelligenza, però un qualcosa che permette, che segue  
tipo una strada, che le porti a trasformarsi in fegato, una  
parte dell'occhio, una parte di qualcos'altro (Bar)

- Capire le funzioni del DNA con i bambini non è affatto facile. Il tentativo dell'insegnante è quello di intrecciare pensieri ed immaginazione sulle cellule in modo da indirizzare il loro pensiero e costruire un'idea di cellula non troppo fantasiosa su come si comportano e su come sono fatte le "particelle" (le proteine) nella carne, nella pelle, nei tessuti... (da M. Arcà)
- Si ragiona su che cos'è **un'informazione**, si gioca al gioco del telefono.. si riflette su come si riesce a passare informazioni con le 21 lettere dell'alfabeto, sulle informazioni trasmesse nel codice a barre, ... si gioca a crittografare messaggi.. su come si fa a sapere che è l'ora della ricreazione... infine, sui segnali che manda il corpo quando ha fame, quando sta male...



# Idea di struttura

Abbiamo ragionato su che cos'è una struttura...

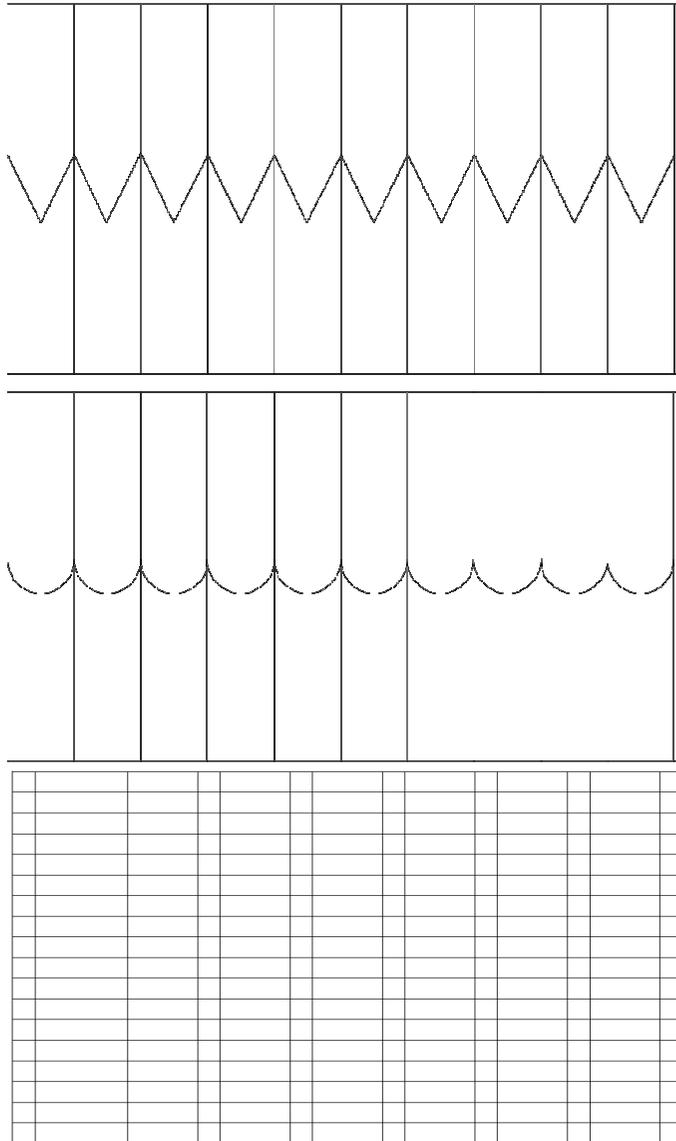
- È un qualcosa che sostiene un corpo (per esempio lo scheletro di un animale, ma anche le colonne di un palazzo)
- È fatta di materiali e di pezzi organizzati secondo certe regole, in modo che ogni parte svolga bene la sua funzione..
- Alla base di una struttura c'è sempre un **progetto che definisce come mettere insieme i pezzi.**
- Ci sono dei “**vincoli**” che obbligano a sistemare i pezzi solo in un certo modo...



# Obiettivi

- Avere un'idea di una **struttura** in grado di portare l'informazione necessaria per creare copie di se stessa
- Cogliere l'importanza di avere a disposizione i materiali (nel nostro caso i pezzetti) da usare per le trascrizioni del codice...
- Cogliere l'importanza del proprio ruolo nelle varie fasi della duplicazione di tutta la struttura:
  - Apertura della struttura
  - Creazione delle strutture complementari
  - Saldatura dei pezzi con lo scotch e la pinzatrice

# I materiali



- Ho preparato delle schede con 4 forme diverse, incastrabili fra di loro come i pezzi di un puzzle, da colorare con 4 colori.
- Ho preparato delle strisce da piegare per unire i vari pezzetti in sequenze casuali.
- Ho assegnato una lettera, corrispondente ad una proteina, e un colore ai pezzi per distinguerli tra loro.

# Inizio del lavoro

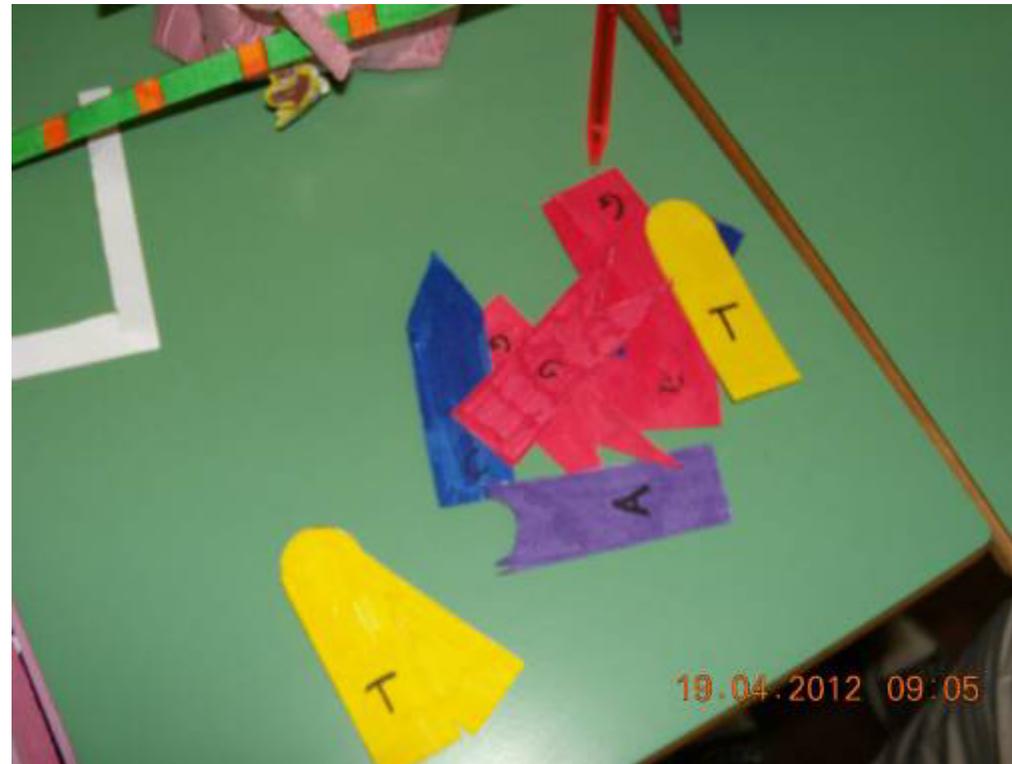
- I pezzetti vengono colorati, ritagliati ed etichettati...

Rosso → G

Blu → C

Giallo → T

Viola → A



G=Guanina, C= Citosina, T=Timina, A=Adenina + la struttura di collegamento dei pezzi

# I primi assemblaggi casuali

- Si lavora a gruppetti infilando in modo casuale i pezzetti colorati nelle fascette
- Le forme vengono fissate alle fascette con la cucitrice



# La complementarietà



Per me si deve guardare il colore del pezzo presente sulla striscia e si deve dire quello complementare.

Secondo me si deve guardare il pezzo che ha una valle e come pezzo complementare dovrà avere un monte.

In base alle informazioni trasmesse dalla striscia passata dal primo gruppo, il secondo gruppo costruisce la striscia complementare e la attacca.

# I vincoli

- Abbiamo formato una catena che completasse quella costruita da un altro gruppo:
- La regola da seguire era:
  - il rosso [G] doveva collegarsi con il blu [C] e viceversa
  - il giallo [T] doveva collegarsi con il viola [A] e viceversa.

Durante il lavoro ad alcuni bambini vengono delle idee e le vanno a scriverle alla LIM...

# La prima sequenza è pronta



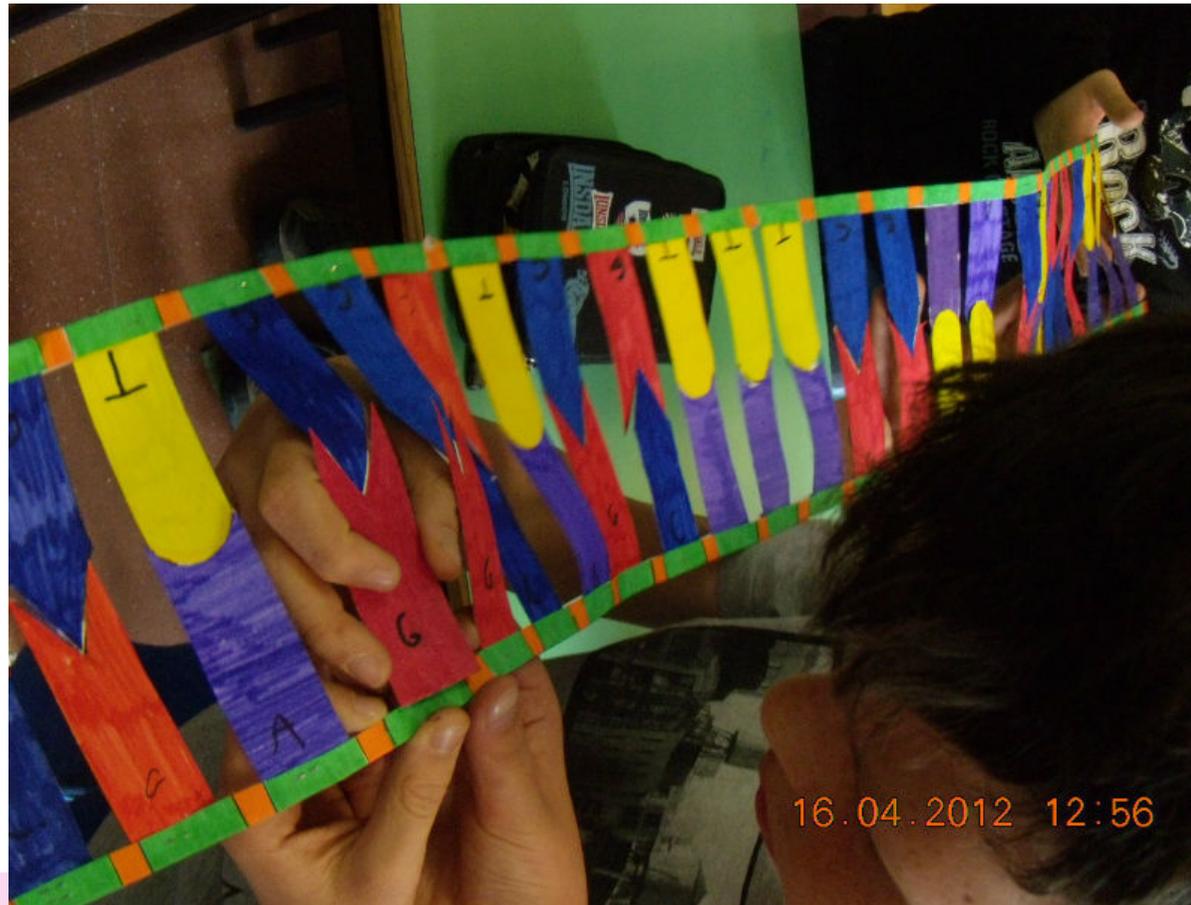
La costruzione che noi abbiamo fatto, se viene messa a spirale, sembra proprio il DNA...

# Idee dei bambini digitate alla LIM

Adesso guardando la struttura che abbiamo creato tutti insieme, ho capito che serve l'aiuto delle particelle di cibo per fare il dna che a sua volta crea delle catene di particelle che dopo vanno a costruire il corpo.

- Secondo noi questo lavoro ci ha fatto capire ancora meglio quanta fantasia ha la natura nel suo insieme.
- Ci ricorda i messaggi che il nostro DNA trasmette e riceve; infatti il nostro DNA è un insieme di collegamenti e di **codici**...





Mic: Il DNA di ognuno di noi contiene tutte le nostre informazioni relative alla nostra vita: c'è la data della nostra nascita e della nostra morte.

Roby: IL DNA sta dentro ognuno di noi, secondo me il DNA viene trasmesso dai genitori durante la formazione nel grembo della nostra mamma.

Oggi a scuola abbiamo creato un DNA con delle forme ; abbiamo creato una specie di codice in lettere è stato molto divertente, perchè il codice potevamo crearlo a piacere .

# Siamo in grado di duplicare la struttura che abbiamo creato?

I bambini discutono tra di loro su come fare... emergono alcune idee:

- Possiamo guardare le due sequenze e ricopiarle
- Aprire la striscia e usarla come modello attaccando su nuove striscette i pezzi complementari ai due pezzi della struttura. Saldare alla fine i due pezzi trascritti con le nuove sequenze.

# Apertura della struttura

- I bambini, divisi in gruppetti aprono via via la striscia e duplicano le due sequenze...



# Le due strutture duplicate



Con lo scotch bianco le due sequenze duplicate vengono ricucite e arrotolate.

# Le due copie finali



# Trascriviamo nuove sequenze partendo da quella data

- Dei bambini scrivono una sequenza di lettere su una striscia.
- Altri trascrivono la sequenza complementare ... un lavoro di verifica del passaggio del codice...





E ADESSO...  
QUALI ALTRE INFORMAZIONI  
SONO NECESSARIE  
PER DARE SIGNIFICATO  
ALLA STRUTTURA MOLECOLARE  
DEL DNA?