



# DNA

## DISCOVER

**ESTRAI IL DNA DALLA FRUTTA**



## Alla scoperta del manuale della vita

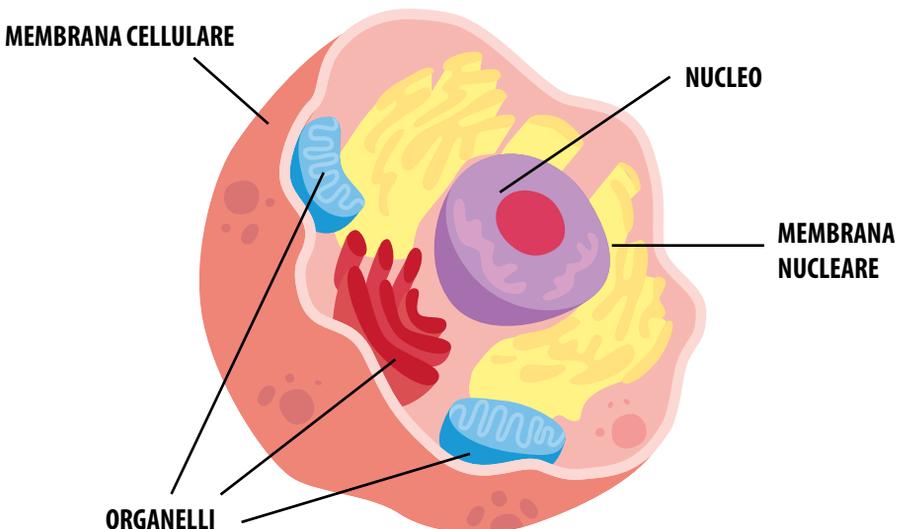
### DNA E CELLULE

Perché i figli assomigliano ai genitori? Perché da una coppia di pappagalli non può nascere una cicogna? Come si trasmettono le informazioni per far sviluppare e funzionare i milioni di esseri viventi tutti diversi che popolano la Terra?

Il segreto si trova in una molecola speciale, il **DNA** (acido desossiribonucleico), detta anche molecola della vita. In esso sono "scritte" tutte le informazioni per costruire e far funzionare un essere vivente e che rendono unico ogni individuo. Ed è grazie al DNA che queste informazioni vengono trasmesse dai genitori ai figli. Ma il DNA dove si trova? Dentro le **cellule**, che sono i più piccoli esseri viventi. Gli organismi viventi più complessi come le piante e gli animali (e quindi sì, anche noi esseri umani) sono fatti da miliardi di cellule.

Una cellula è delimitata da un "perimetro", una barriera che la separa dall'ambiente esterno, chiamata **membrana cellulare**. Questa membrana è fatta di **grassi**. Alcune cellule, come quelle delle piante, hanno anche una "parete" cellulare più rigida.

All'interno della cellula si trovano moltissimi organelli; uno dei più importanti, al centro delle cellule animali e vegetali, è il nucleo. Anch'esso è circondato da una membrana di grassi, chiamata **membrana nucleare**. Nel cuore del nucleo è custodito il DNA.



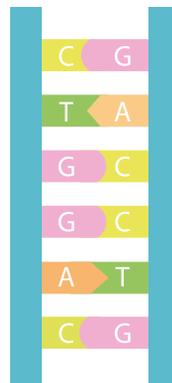
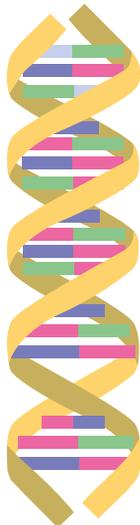
## IL CODICE DEL DNA

Come è fatto il DNA? La sua forma è stata compresa nel 1953 grazie ad alcuni scienziati che lavoravano in Inghilterra. Rosalind Franklin e Raymond Gosling scattarono fotografie ai raggi X del DNA; in particolare la **fotografia n.51** permise a James Watson e Francis Crick di capire la struttura della molecola della vita.

Il DNA è una doppia elica: è composta da due filamenti avvolti fra loro come in una scala a chiocciola. Ogni filamento è formato da tanti "mattoncini" che si legano uno dopo l'altro, i **nucleotidi**. Ne esistono 4 tipi, indicati con 4 lettere: **A (adenina)**, **T (timina)**, **G (guanina)** e **C (citosina)**. L'ordine con cui queste lettere si combinano lungo i filamenti di DNA rappresenta il codice della vita: sono possibili infinite combinazioni. Ecco come fa il DNA a fornire le istruzioni per tanti organismi viventi differenti: attraverso diverse sequenze di lettere. Un po' come usando le stesse lettere dell'alfabeto si possono scrivere milioni di storie diverse, così combinando diversamente le 4 lettere del DNA si "scrivono" diverse istruzioni per costruire una zanzara, una banana o un essere umano.

Non è finita qui: il DNA è fatto da due filamenti arrotolati ad elica. In corrispondenza di una A su un filamento, dall'altra parte dovrà esserci sempre una T, e viceversa. In corrispondenza di una C ci dovrà essere sempre una G, e viceversa. Si chiama "regola dell'accoppiamento fra nucleotidi". In questo modo, ogni filamento funziona da "stampo" per costruire il secondo: è così che il DNA si duplica e trasmette le informazioni da genitori a figli.

DNA



## Cosa trovi nel kit

50 g di sodio lauril solfato (detersivo); 20 g di cloruro di sodio; 2 provette; Cilindro graduato da 60 ml; Carta filtro; 1 bacchetta in legno; 1 cucchiaino; 2 modellini in cartoncino di DNA; 5 colori a matita.

## Prima di iniziare

- Procurati una banana matura.
- Chiedi aiuto a un adulto per mettere in freezer mezzo bicchiere di alcol (va bene quello rosa che si usa in casa), servirà nell'ultimo passaggio dell'esperimento. Lascialo raffreddare per 2-3 ore.

## Procedimento sperimentale

- Prendi la banana matura, tagliale un pezzettino con l'aiuto di un adulto e schiaccia bene col cucchiaino (eventualmente, aiutati anche con una forchetta) fino a farne poltiglia.
- Riempi il cilindro con 20 ml di acqua.
- Aggiungi un cucchiaino di cloruro di sodio (sale) e uno di detersivo, e mescola delicatamente fino a sciogliere tutto bene.
- Aggiungi la banana schiacciata.
- Mescola bene con la bacchetta di legno per almeno 5 minuti.
- Lascia riposare 10 minuti mescolando di tanto in tanto
- Posiziona la carta da filtro su una provetta, spingendola leggermente dentro per tenerla in posizione.
- Con attenzione, versa il contenuto del cilindro sul filtro fino a riempire metà provetta.
- Facendoti aiutare da un adulto, versa nella provetta più o meno lo stesso volume di alcol freddo di freezer.
- Al confine tra acqua e alcol, che non si mescolano, vedrai formarsi una specie di gomitolo bianco-opalescente... ecco il DNA della banana.



**TIPS**

- Puoi ripetere l'esperimento usando la frutta che più ti piace: fragola, kiwi, mela...
- Quando hai esaurito i reagenti del kit, puoi continuare a sperimentare con sale da cucina e sapone detergente per i piatti.

**Cosa è accaduto durante l'esperimento?**

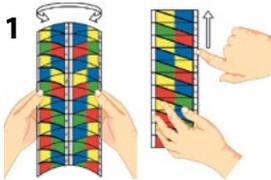
Per poter vedere il DNA, bisogna prima estrarlo, cioè tirarlo fuori, dalle cellule della banana. Il bordo esterno della cellula (la membrana cellulare) e quello del nucleo (membrana nucleare) sono fatti principalmente di grassi; quindi, non c'è niente di meglio di un detergente (ovvero, un sapone) per scioglierli. Anche il cloruro di sodio, cioè il sale, aiuta a rompere la cellula. In questo modo il DNA si libera nell'acqua, ma è ancora "invisibile" perché sciolto in essa. L'alcol, che non si mescola all'acqua, serve proprio a "tirare fuori" il DNA dalla parte acquosa. A occhio nudo, le molecole di DNA estratte dalla frutta formano una massa che ha l'aspetto di una palla gelatinosa e biancastra.

**ATTENZIONE! Dopo ogni esperimento getta l'alimento utilizzato.**

## Costruiamo il modellino del DNA

La molecola del DNA ha la forma a doppia elica, come una scala a chiocciola. Questa forma non si può vedere a occhio nudo, ma puoi costruire un modellino in cartoncino.

- Ritaglia il cartoncino colorato.
- Piega lungo i bordi come indicato dalle immagini.
- Dai forma al tuo modellino a doppia elica del DNA.



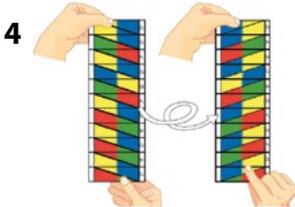
1. Gira il cartoncino con la parte colorata sul tavolo, e poi piega a metà seguendo la linea.



2. Piega lungo le linee più spesse che formano i rettangoli, partendo dal primo.



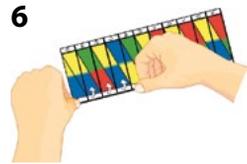
3. Prosegui piegando uno dopo l'altro i rettangoli in corrispondenza delle linee dritte.



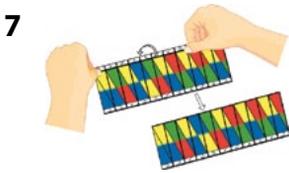
4. Arrivato a metà del cartoncino, ruotalo di 180°.



4. Piegate anche la seconda metà con la stessa modalità del punto 3.



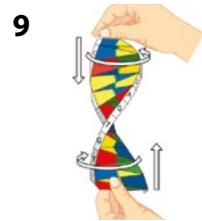
6. Ora piega lungo le linee diagonali sottili, una alla volta.



7. Arrivato a metà del cartoncino piega la fascetta bianca dove sono scritte le lettere del codice del DNA. Prima da una parte e poi dall'altra. Le lettere devono piegarsi nelle due direzioni opposte. Ruotalo di 180°.



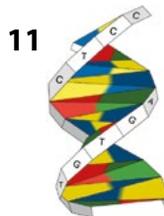
8. Solleva il bordo della fascetta bianca con le lettere. Se hai piegato bene, vedrai il DNA cominciare a prendere forma.



9. Afferra il modellino alle due estremità e fai due movimenti circolari in direzioni opposte come per scartare una caramella.



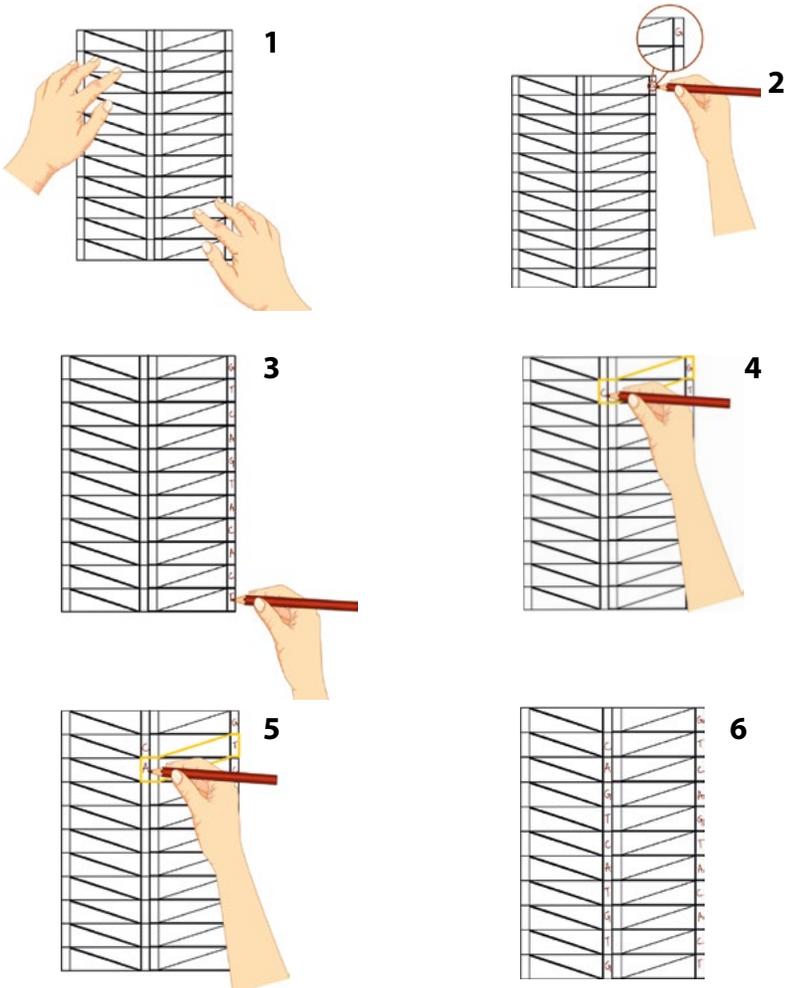
10. Schiaccia il modellino dalle due estremità come fosse un panino per dargli la forma, poi aprilo.



11. Il tuo modellino in cartoncino del DNA è pronto. Puoi tenerlo sulla scrivania o appenderlo a una mensola con un pezzo di spago.

## Crea la tua sequenza di DNA

- Usa il cartoncino bianco per creare la tua sequenza di DNA.
- Con il colore nero scrivi in ogni rettangolo una delle quattro lettere: A G C T e mi raccomando, dalla parte opposta, metti la giusta lettera complementare. Ricordati le regole di accoppiamento: A va sempre con T e G va sempre con C.
- Poi colora con i 4 colori, uno per ogni lettera del DNA. Hai costruito la tua personale sequenza di DNA.



**AVVERTENZE.** Questo set deve essere utilizzato solo da bambini di età superiore a 8 anni. Non adatto ai bambini di età inferiore a 8 anni. Da utilizzare sotto la sorveglianza di un adulto. Utilizzare sostanze chimiche secondo le modalità descritte dalle istruzioni per l'uso affinché non rappresentino un rischio per la salute. Leggere le istruzioni prima dell'uso e conservarle per riferimento futuro. Non far entrare le sostanze chimiche in contatto con le parti del corpo, in particolare gli occhi e la bocca. Tenere i bambini e gli animali lontani dalla zona degli esperimenti.

#### NUMERI TELEFONICI DI EMERGENZA

- Centro antiveleni di Milano 0266101029 ( CAV Ospedale Niguarda Ca' Granda- Milano ) (H24)
- Centro antiveleni di Pavia 0382 24444 (CAV IRCCS Fondazione Maugeri- Pavia)
- Centro antiveleni di Bergamo 800 883300 (CAV Ospedai Riuniti- Bergamo)
- Centro antiveleni di Firenze 0557947819 (CAV Ospedale Careggi- Firenze)
- Centro antiveleni di Roma 0649978000 (CAV Policlinico Gemelli – Roma)
- Centro antiveleni di Roma 063054343 ( CAV Policlinico Umberto I – Roma )
- Centro antiveleni di Napoli 0817472870 (CAV Ospedale Cardarelli- Napoli)

#### INFORMAZIONI GENERALI DI PRIMO SOCCORSO

- In caso di contatto con gli occhi: lavare abbondantemente con acqua, tenendo gli occhi aperti se richiesto. Consultare immediatamente un medico.
- In caso di ingestione: lavare abbondantemente la bocca con acqua, bere dell'acqua fresca. Non provocare il vomito. Consultare immediatamente un medico.
- In caso di inalazione: portare la persona all'aria aperta.
- In caso di contatto con la pelle e di scottature: lavare abbondantemente con acqua per 10 minuti la zona interessata.
- In caso di dubbio, consultare immediatamente un medico. Portare con sé sia il prodotto chimico sia il recipiente.
- In caso di ferita, consultare sempre un medico.

• **Cloruro di sodio** -> CAS Number: 7647-14-5 EINECS 231-598-3; Avvertenze! Considerato non pericoloso. Va comunque evitata la prolungata inalazione delle polveri, il contatto delle stesse con gli occhi e l'ingestione di forti quantità che possono provocare irritazioni delle mucose o della cute. Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/ il viso.



• **Sodio Lauril Solfato** -> CAS Number: 85586-07-8 EINECS 287-809-4; Avvertenze! Nocivo se ingerito. Provoca irritazione cutanea. Provoca gravi lesioni oculari. Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/ il viso.

#### REGOLE DI SICUREZZA

- Leggere le istruzioni prima dell'uso, attenersi ad esse e conservarle per riferimento.
- Tenere i bambini piccoli, gli animali e coloro che non indossano la protezione per gli occhi lontani dalla zona dell'esperimento.
- Indossare sempre la protezione per gli occhi.
- Riporre questo set sperimentale fuori dalla portata dei bambini di età inferiore a 8 anni.
- Pulire tutta l'attrezzatura dopo l'uso.
- Accertarsi che tutti i recipienti siano completamente chiusi e riposti in modo adeguato dopo l'uso.
- Accertarsi che tutti i recipienti siano stati svuotati e siano smaltiti in modo adeguato dopo l'uso.
- Lavarsi le mani dopo aver eseguito degli esperimenti.
- Non utilizzare attrezzatura diversa da quella fornita con il set o consigliata nelle istruzioni per l'uso.
- Non mangiare o bere nell'area dell'esperimento.
- Evitare qualsiasi contatto dei prodotti chimici con gli occhi o la bocca.
- Non riporre gli alimenti nel loro recipiente originale. Gettarli immediatamente.

#### RACCOMANDAZIONI PER GLI ADULTI CHE SORVEGLIANO

- Leggere e seguire le presenti istruzioni, regole di sicurezza ed informazioni di primo soccorso e conservarle come riferimento.
- L'uso improprio delle sostanze chimiche può causare lesioni e danni alla salute. Eseguire solo gli esperimenti che sono elencati nelle istruzioni.
- Questo set sperimentale deve essere utilizzato solo dai bambini di età superiore ad 8 anni.
- Siccome le abilità dei bambini variano notevolmente, anche all'interno degli stessi gruppi di età, gli adulti che sorvegliano dovrebbero valutare quali sono, a proprio giudizio, gli esperimenti più adatti e senza rischio.
- L'adulto che sorveglia dovrebbe discutere le avvertenze e le informazioni di sicurezza con il/i bambino/i prima di iniziare l'esperimento.
- L'area attorno all'esperimento dovrebbe essere priva di ostacoli e lontana da luoghi in cui si conservano alimenti. Dovrebbe essere ben illuminata e ventilata e vicina a una adduzione di acqua.

#### SMALTIMENTO DI MATERIALI DI SCARTO

Nel caso in cui ci si voglia disfare delle sostanze chimiche è necessario seguire i regolamenti di smaltimento nazionali o locali e comunque non buttare le sostanze chimiche nelle fognature e nelle immondizie. Per maggiori dettagli in merito alle corrette modalità di smaltimento, consultare l'autorità competente. Per lo smaltimento del materiale di scarto utilizza i contenitori specifici dei punti di raccolta.