

▲ Questa tipica cellula, con un nucleo centrale circondato da un citoplasma gelatinoso delimitato da una sottile membrana cellulare, è controllata dal DNA presente nel nucleo.

La doppia elica

Le nostre cellule contengono una serie di istruzioni operative sotto forma di acido deossiribonucleico, o DNA. Il DNA ha sempre la stessa struttura di base, due lunghi filamenti attorcigliati insieme a doppia elica. Il DNA contiene le istruzioni codificate, dette "geni", necessarie per costruire e far funzionare le cellule. Inoltre può copiare se stesso, garantendo che le istruzioni vengano trasmesse in modo accurato quando le cellule si dividono.

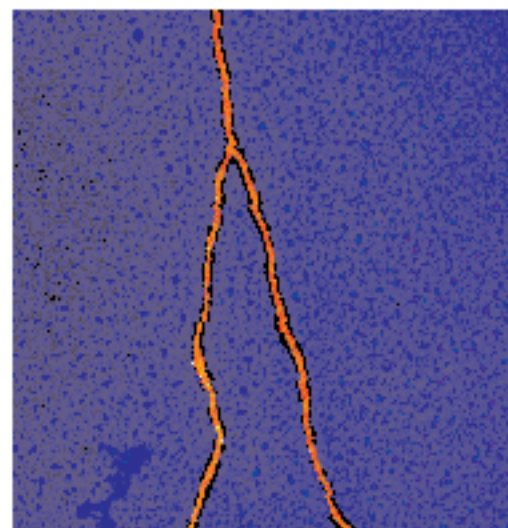
La struttura del DNA

I 46 cromosomi all'interno del nucleo di ogni cellula umana contengono in tutto addirittura due metri di DNA. Ogni lunga e sottile doppia elica di DNA è costituita da mattoncini detti "nucleotidi". Ogni nucleotide è composto da uno zucchero chiamato "deossiribosio", un altro componente detto "gruppo fosfato" e una delle quattro "lettere" o basi. Milioni di nucleotidi si legano per formare ogni molecola di DNA. La molecola appare come una scala contorta, con le basi che fanno da pioli.

▼ Il DNA è costituito da minuscoli componenti detti "nucleotidi". Ogni nucleotide consiste di deossiribosio, un gruppo fosfato e una base su quattro (A = adenina, C = citosina, G = guanina, T = timina). Milioni di nucleotidi si uniscono per formare ogni molecola di DNA. Deossiribosio e gruppi fosfato formano una "spina dorsale" all'esterno.

◀ I cromosomi si trovano nel nucleo della cellula. Ognuno è costituito da una doppia elica di DNA, arrotolata di nuovo in un superavvolgimento (un po' come il filo del telefono) e tenuta insieme da proteine.

▲ Le basi - A, C, G e T - tengono insieme i filamenti come pioli in una scala. Nota che le basi formano sempre coppie specifiche: ognuna si accoppia solo con una compagna. Così A si accoppia sempre con T e C con G.



▲ Questa microfotografia elettronica mostra, enormemente ingrandita, una molecola di DNA in atto di replicarsi, cioè di aprirsi come una cerniera e copiarsi. Ogni nuova doppia elica di DNA consiste di un vecchio filamento e di uno nuovo.

Fare delle copie

Il DNA è l'unica molecola trovata negli esseri viventi che ha la capacità di replicarsi, cioè di fare una copia esatta di sé stessa. Questo avviene immediatamente prima che una cellula si divida per mitosi (vedi pagg. 12-13). Per questo le due nuove cellule risultanti dalla divisione cellulare hanno un corredo di geni identici. I due filamenti della doppia elica del DNA si separano, proprio come una cerniera quando si apre.

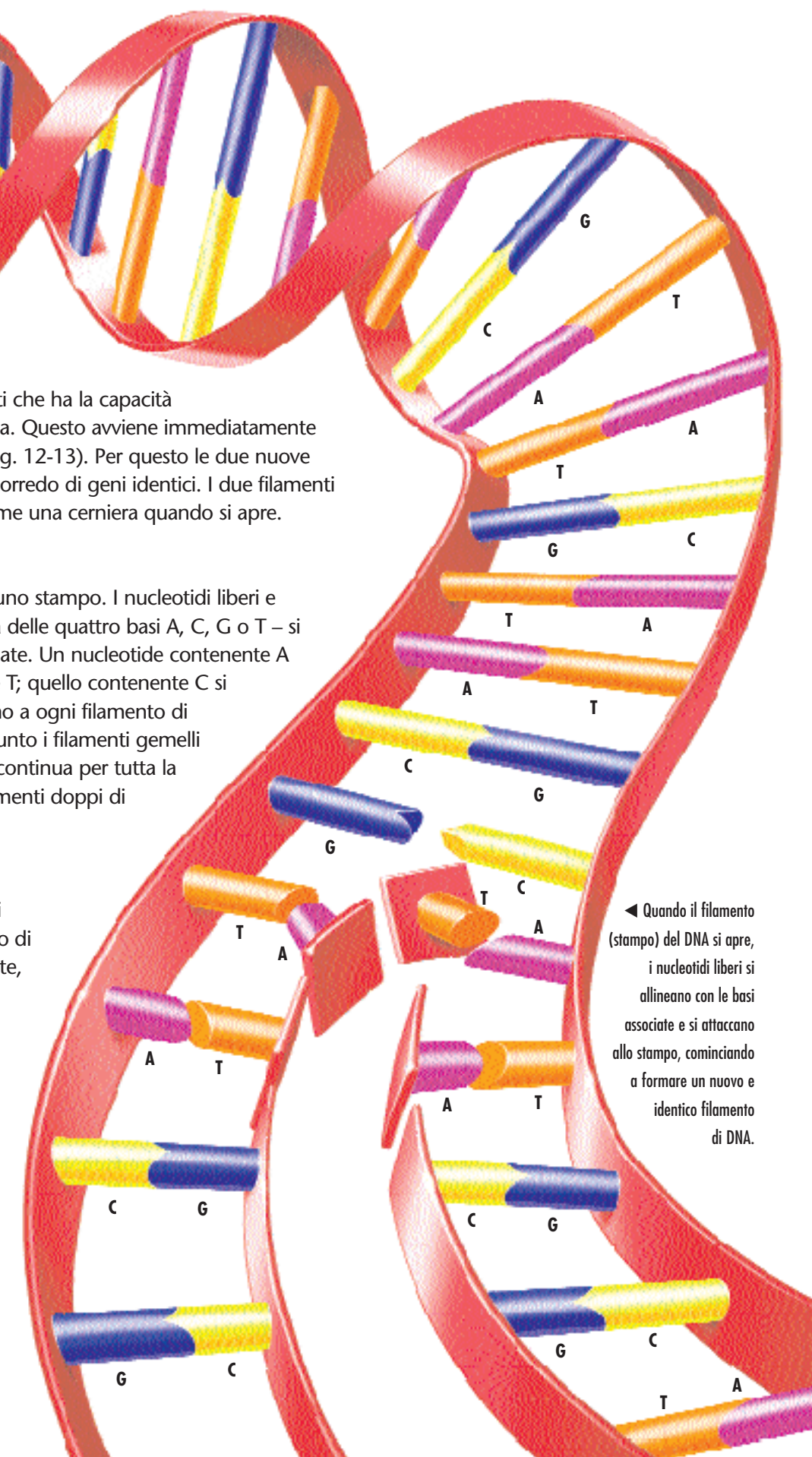
L'accoppiamento

Prima di aprirsi, ogni pezzo del DNA agisce come uno stampo. I nucleotidi liberi e indipendenti presenti nella cellula - contenenti una delle quattro basi A, C, G o T - si allineano sullo stampo di fronte alle basi loro associate. Un nucleotide contenente A si allinea sullo stampo con il nucleotide contenente T; quello contenente C si allinea con quello contenente G. Le basi si attaccano a ogni filamento di stampo formando una "spina dorsale"; a questo punto i filamenti gemelli si attorcigliano. Il processo di apertura e copiatura continua per tutta la lunghezza del DNA; alla fine si producono due filamenti doppi di DNA, nuovi e identici.

Un messaggio in codice

Come vedi, le basi di ogni filamento di DNA non si presentano in ordine regolare. Formano un alfabeto di quattro lettere che compongono istruzioni codificate, proprio come le 26 lettere del nostro alfabeto compongono le parole. Le parole scritte nel codice genetico consistono di tre lettere in fila, diciamo ATG o CGC, e sono chiamate "codoni". In tutto ci sono 64 diverse parole codone. Una sequenza di codoni costituisce un gene, proprio come le parole formano un paragrafo. E migliaia di paragrafi-gene formano il libro di istruzioni completo. Nelle pagine successive, scopriremo come le istruzioni codificate contenute nei geni fanno funzionare una cellula.

► Qui è in corso la replicazione: due filamenti identici di DNA si stanno formando fianco a fianco.



◀ Quando il filamento (stampo) del DNA si apre, i nucleotidi liberi si allineano con le basi associate e si attaccano allo stampo, cominciando a formare un nuovo e identico filamento di DNA.