



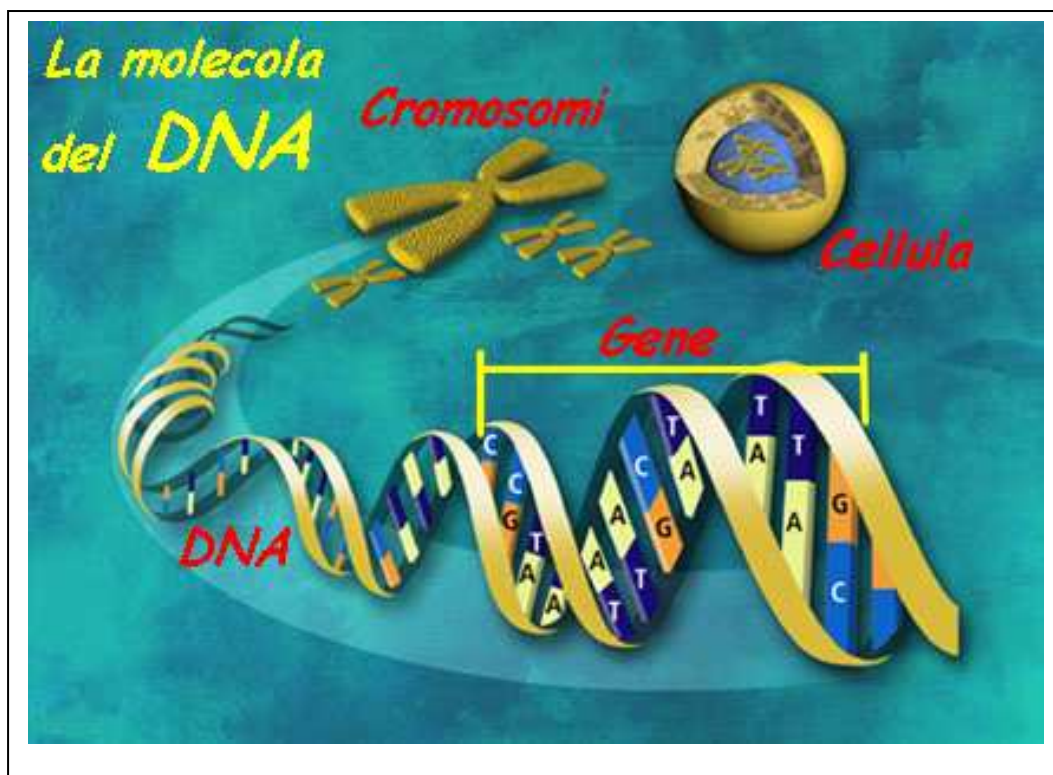
Comune
di Anzola
dell'Emilia



ANZOLA
PRIMA DELL'EMILIA

Archeologia e genetica percorso per le classi quinte della scuola primaria

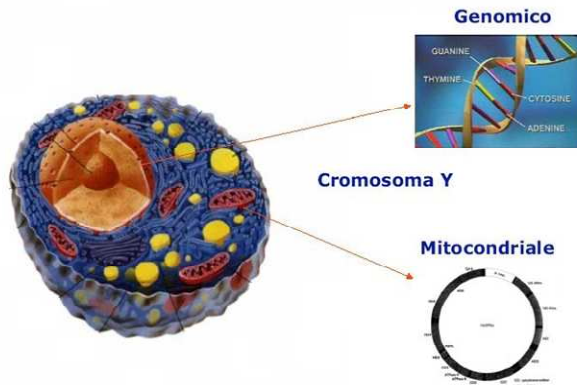
L'incontro intende mostrare ai ragazzi gli impieghi che la genetica trova, con frequenza crescente, nelle indagini in ambito archeologico e storico. È ovviamente necessario spiegare loro preliminarmente il significato e i meccanismi di funzionamento del **DNA**, partendo dalla sua organizzazione nei cromosomi, presenti in coppie all'interno del nucleo della cellula eucariote.



Le basi azotate (più di 3 miliardi di coppie, nel genoma umano) che compongono il DNA sono quattro: adenina, citosina, guanina e timina (abbreviate ACGT); si uniscono in lunghi filamenti a forma di scala a pioli attorcigliata su se stessa: la doppia elica. Parti più o meno lunghe di questa catena costituiscono un elemento – il gene - che controlla la formazione delle proteine costituenti il nostro corpo. L'aspetto del nostro corpo ed il suo funzionamento – ma lo stesso principio vale per ogni essere vivente, animale e vegetale – sono quindi determinati in larga parte dall'azione dei geni. Ogni caratteristica (colore degli occhi, della pelle, l'altezza etc.) è determinata dai comandi trasmessi da uno o più geni. Il loro numero, nell'uomo, stimato approssimativamente, è di circa 20-25.000: la genetica è una disciplina relativamente recente e in costante aggiornamento. Il patrimonio genetico di ogni individuo - il suo genotipo – è trasmesso dai genitori: metà dal padre e metà dalla madre, in modo assolutamente casuale. Durante la trasmissione ereditaria viene commesso, a volte, un «errore» genetico: p. es. il cambio di una base che non appartiene quindi né al padre né alla madre: si tratta di una **mutazione**, che può essere dannosa, ma che costituisce il motore dell'evoluzione. Le mutazioni, trasmesse ai discendenti, sono spesso peculiari e vengono utilizzate come **marcatori genetici** per rintracciare parentele familiari ed etniche.

Le cellule del nostro corpo sono dotate di alcuni organelli che forniscono energia: sono i mitocondri, che si suppone fossero in origine batteri, poi entrati in simbiosi con la cellula. I

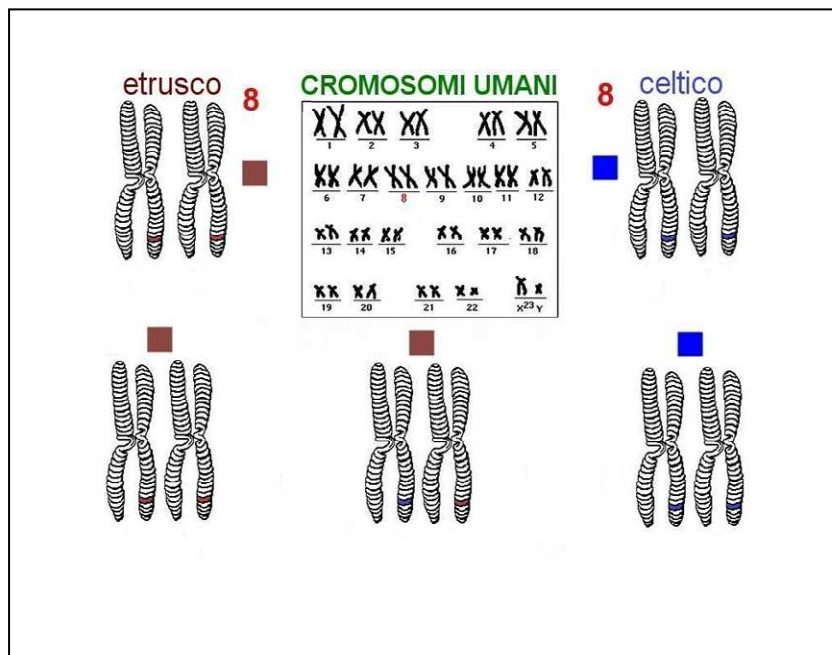
Eredità Mitochondriale



mitocondri hanno un cromosoma più semplice, sempre conformato a doppia elica, ma chiuso a formare un anello. I mitocondri, presenti al momento della fecondazione solo nella cellula uovo, vengono trasmessi al nuovo individuo solo dalla madre. Per questo il DNA mitocondriale meglio si presta per le analisi in ambito archeologico e paleontologico. Dovendo indagare similarità e differenze nel DNA tra

individui appartenenti a generazioni anche molto distanti nel tempo (p. es. sviluppo e diffusione di *Homo sapiens*) prendendo in considerazione gli antenati che ci hanno trasmesso il DNA, i geni «nucleari» sono ereditati da due genitori, che li hanno ereditati a loro volta da quattro nonni, questi da otto bisnonni etc. Quelli «mitocondriali» appartengono ad una madre, prima ad una nonna materna, prima ancora una bisnonna materna etc. Lo studio di un minor numero di antenati si traduce in minori variazioni, in confronti e calcoli molto più semplici e sicuri.

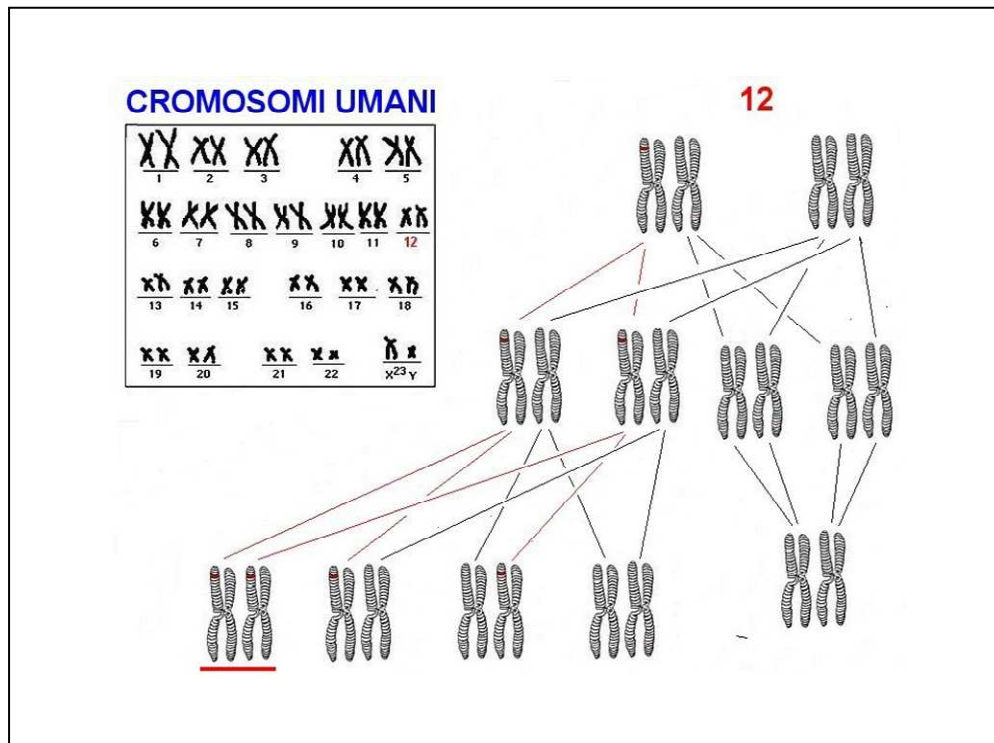
Il DNA nucleare rimane tuttavia essenziale per dedurre l'esistenza di caratteristiche fisiche e/o patologie, dall'analisi dei resti organici. Queste potenzialità vengono sintetizzate ai bambini in un esempio in cui si individuano le modalità di trasmissione dei geni che regolano il colore degli occhi: semplificando vengono abbinati gli occhi scuri al «tipo etnico» etrusco e gli occhi chiari a quello celtico.



Questo permette, tra l'altro di introdurre il concetto di **gene dominante e gene recessivo**. Ogni gene è presente nel nucleo di una cellula in due copie, dette **alleli**, una per ogni cromosoma di una coppia materno/paterno. Se si eredita da un genitore l'allele dominante, esso produrrà sempre un effetto evidente. L'effetto dell'allele recessivo, invece, si nota solo se è presente nella coppia cromosomica un altro gene anch'esso recessivo: la presenza di un dominante, infatti, lo mantiene inattivo. È proprio il caso dell'eredità

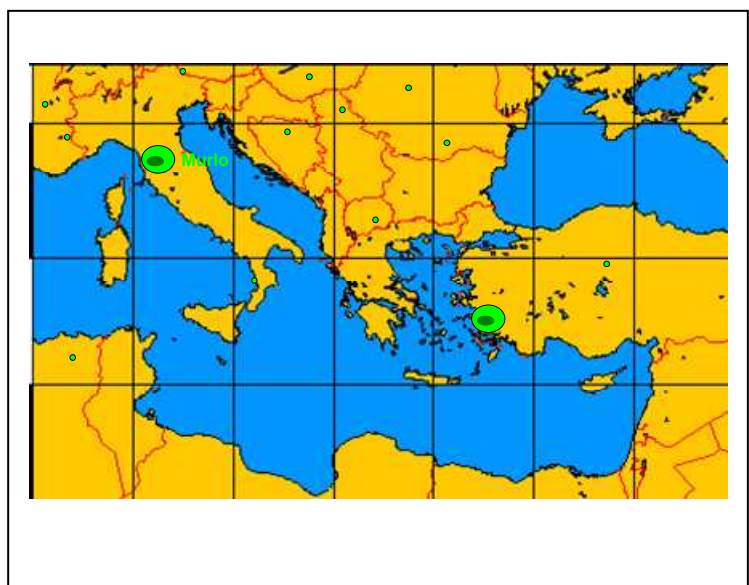
genetica che determina il colore degli occhi: gli occhi scuri sono, infatti, dominanti. (la coppia 8, utilizzata come esempio).

Lo stesso discorso vale per alcune malattie ereditate dai genitori. Ai bambini è portato l'esempio della talassemia, patologia dovuta ad una forma mutata dell'emoglobina del sangue, il cui gene è recessivo. Per manifestare pienamente i suoi effetti, gravissimi e spesso letali, è necessaria la presenza contemporanea sulla coppia cromosomica di alleli recessivi. Se è invece appaiato ad un allele sano, quest'ultimo essendo dominante, produce i suoi effetti (seppur con qualche lieve difficoltà negli sforzi fisici più impegnativi). Si può quindi avere nei propri geni questa caratteristica, vivere normalmente, e trasmetterla ai propri figli. Se essi ricevono dall'altro genitore un allele sano, saranno nelle stesse condizioni del genitore «portatore sano». Se ereditano invece un allele talassemico anche dall'altro genitore (portatore sano), manifesteranno in pieno la malattia.



Una volta acquisite queste prime informazioni di base sull'argomento, ai bambini sono riassunte in forma semplice alcune ricerche genetiche che hanno riguardato l'origine degli etruschi, sin dall'antichità riconosciuti alieni, per lingua e cultura, alle altre popolazioni dell'area italica ed europea. Gli storici greci già in antico, rifacendosi a tradizioni precedenti, avevano stabilito un'origine dall'Asia minore, la costa mediterranea dell'attuale Turchia. È il caso di Erodoto ed Ellanico. Dionigi di Alicarnasso, invece, ritiene gli Etruschi autoctoni dell'attuale Toscana.

Sebbene già da qualche anno la continuità tra la cultura villanoviana e la precedente cultura dell'età del bronzo sia stata evidenziata, e quindi gli archeologi abbiano ormai capito che la civiltà villanoviana ed etrusca si è formata in Italia, sono state di recente fatte indagini comparative (Università di Pavia, Prof. Torrioni) sul DNA mitocondriale di alcuni campioni di moderne popolazioni europee e del bacino mediterraneo. Si è così scoperto che in alcuni campioni provenienti da località isolate e conservative nella trasmissione del DNA, manifestavano una similarità genetica rilevante (17%): si tratta del



paesino di Murlo (SI) ed altri provenienti dalla costa mediterranea della Turchia. Di queste caratteristiche genetiche, il 5% è non solo comune ma addirittura esclusivo dei due campioni.

L'analisi del DNA mitocondriale di campioni provenienti da antichi etruschi (Università di Ferrara, Prof. Barbujani) ha dato risultati più contrastanti, che proprio per la difficoltà d'interpretazione non sono stati presentati ai bambini: è stata evidenziata una similarità genetica con le attuali popolazioni dell'Asia minore, ma anche di altre zone del medio oriente e della zona nord e centro-europea. In complesso, tuttavia, appare una vicinanza genetica maggiore con l'attuale popolazione turca.

Anche l'analisi del DNA mitocondriale di campioni prelevati da bovini moderni in Toscana e Turchia occidentale (Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, Prof. Ajmone-Marsan) ha evidenziato una sorprendente similarità genetica.

Potremmo quindi concludere che, nonostante la formazione in Italia di quella che chiamiamo civiltà etrusca, un apporto genetico, cioè migratorio, dall'Asia minore sia sostenibile. Confermando in parte le fonti classiche che avevano banalizzato l'apporto genetico (e culturale) orientale immaginando una migrazione in massa di tutto il popolo etrusco.

L'utilizzo della genetica per fini archeologici è stato infine simulato in un gioco: una necropoli immaginaria su cui sono fatte indagini del DNA per definire, in base al colore degli occhi, l'utilizzo da parte di popolazioni etrusche e celtiche. Abbinando queste informazioni alla cronologia dedotta dai tipi di corredi utilizzati, i bambini definiscono le diverse fasi di popolamento della città, i rapporti tra differenti gruppi etnici, la presenza e il significato di malattie genetiche.