



Liceo “Raffaello” Urbino

La teoria dei nodi nel DNA

Classe IVA linguistico

**Docenti : COPPARONI CRISTINA
DI RISIO GIOVANNA**

Introduzione

LA TEORIA DEI NODI NEL DNA

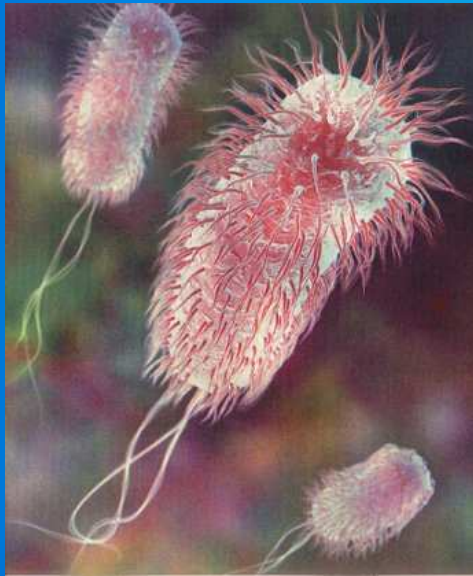
**COME È POSSIBILE CHE IL
FILAMENTO DI DNA UMANO,
LUNGO ANCHE UN METRO,
AVVOLTO SU SE STESSO,
RIESCA A STARE NEL
NUCLEO DI UNA CELLULA,
CHE HA DIMENSIONI PARI A
CIRCA CINQUE MILIONESIMI
DI METRO?**

**LA RISPOSTA STA NELLA
TOPOLOGIA: NELLA TEORIA DEI
NODI.**

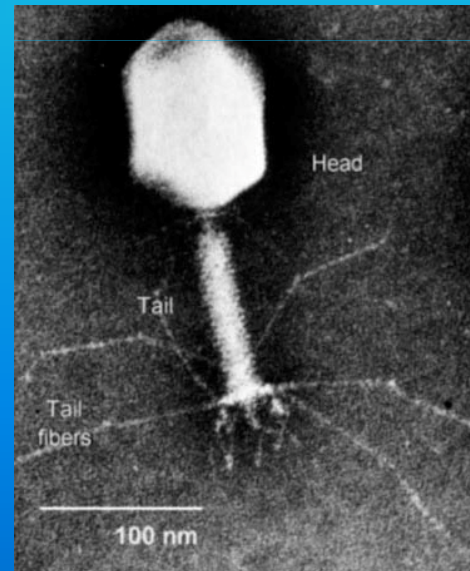
OBIETTIVI:

- **APPRENDERE IL
FUNZIONAMENTO DEL DNA**
- **SCOPRIRE COME IL
SUPERAVVOLGIMENTO
INFLUENZA MOLTI ASPETTI
BIOLOGICI**

Organismo	N di basi	Lunghezza DNA	Spazio a disposizione
Batteriofago lambda	5 x 10000	17 μm	0,2 μm
Escherichia coli	5 x 1000000	1,7 mm	0,6 μm
Homo Sapiens	3 x 10000000000	102 cm	6 μm



Escherichia Coli



Batteriofago

Un **Nodo** è un cammino chiuso nello spazio tridimensionale.

Topologia

Equivalenza di nodi



Invarianti di nodi

Linking Number



Gran parte degli studi matematici sulla teoria dei nodi è rivolta alla ricerca di invarianti. Alcuni degli invarianti già ottenuti sono stati ispirati dallo studio di fenomeni fisici e biologici, quali le azioni delle topoisomerasi: speciali enzimi implicati nei processi della trascrizione, della replicazione e della ricombinazione del DNA.

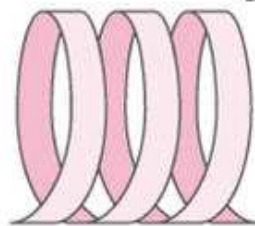
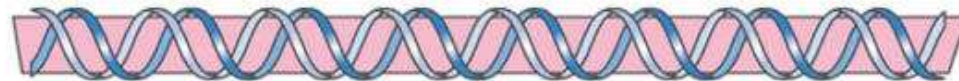
Superavvolgimento del DNA

$$Lk = Wr + Tw$$

twisting number

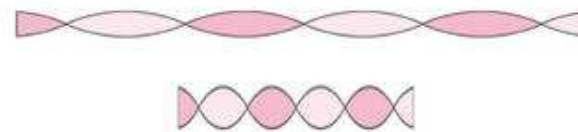
writhing number

Immaginiamo la doppia elica come un nastro:



WRITING (W) = contorcimenti

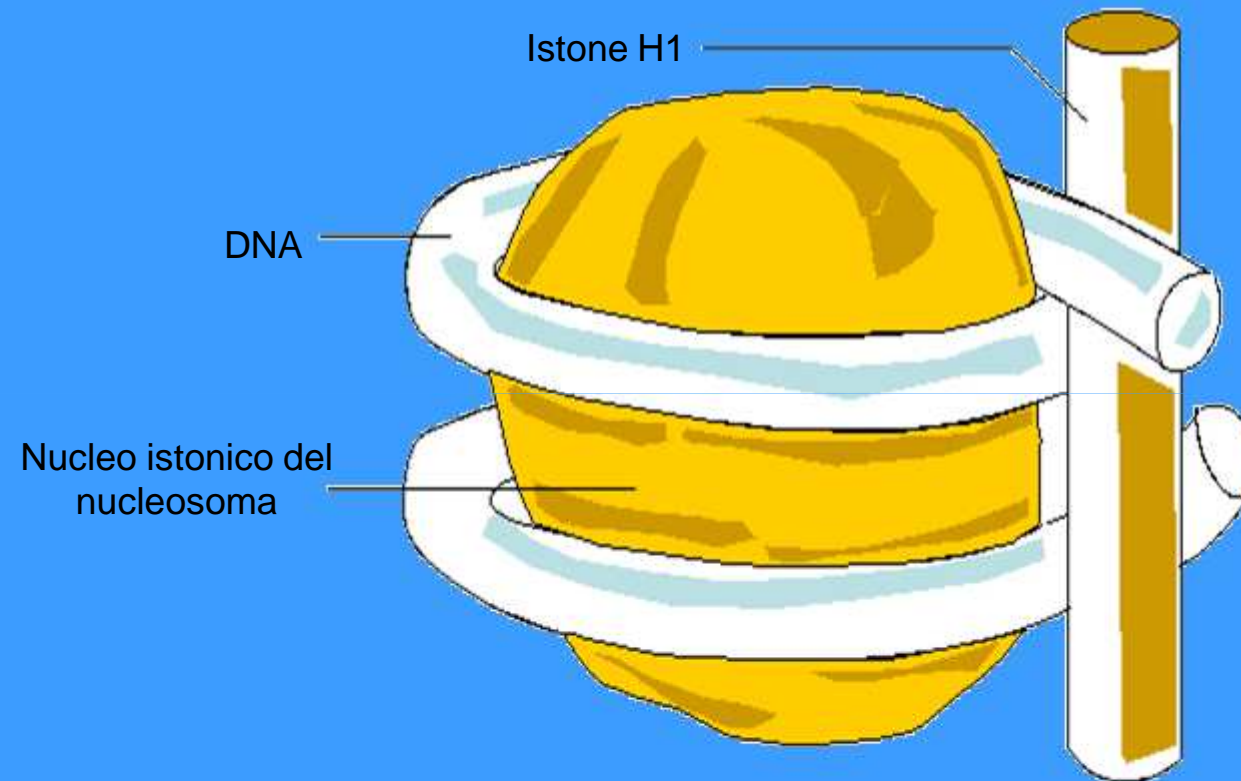
numero di giri dell'asse
della doppia elica
(superavvolgimenti)



TWISTING (T) = attorcigliamenti

rivoluzioni di un filamento intorno
all'asse del duplex
(n° di coppie di basi per giro)

Modello del nucleosoma





Attività di laboratorio presso la Facoltà di Biotecnologie dell'Università Carlo Bo di Urbino

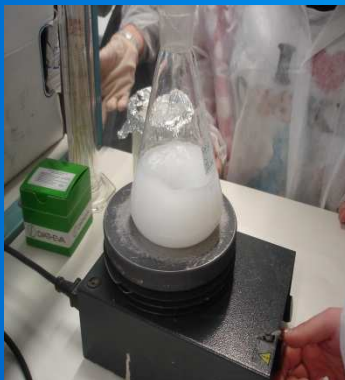
Estrazione DNA Plasmidico



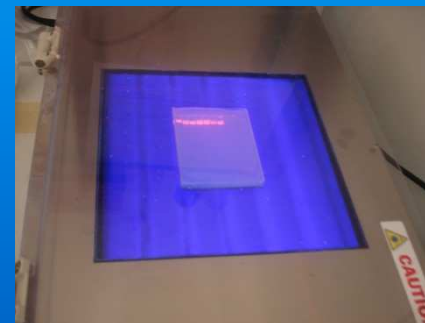
FASE I – Isolamento DNA plasmidico



FASE II – PCR: Protocollo generale per una reazione di amplificazione



FASE III – Elettroforesi



TOPOISOMERASI

Genomi circolari superavvolti

