

La Biologia è una scienza che, a differenza dalla matematica, si basa sul ciclo ipotesi-falsificazione delle ipotesi attraverso gli esperimenti-elaborazione di nuove ipotesi

Questo comporta che la Biologia non ottiene verità universali ma verità locali che , mano a mano che avanza la conoscenza ampliano il quadro conoscitivo.

Gli esseri viventi infatti sono “multiversi” nel senso che presentano contemporaneamente aspetti apparentemente contraddittori che invece convivono nella realtà

I concetti che ne derivano cambiano a seconda del “paio di occhiali” che indossa l’osservatore (il ricercatore) e questa scelta è a sua volta influenzata dal contesto sociale.

I metodi di modellizzazione matematica della vita cambiano anch’essi in funzione di cosa si vuole modellizzare e cioè del “Paio di Occhiali”

- Le scienze della vita, diversamente da quelle che operano su sistemi non viventi, influiscono fortemente con i loro concetti sulla nostra concezione di noi stessi.
- I Biologi quindi sono insieme osservatori ed osservati in quanto esseri viventi loro stessi, per cui anche inconsapevolmente hanno una grossa responsabilità.
- In particolare l'etologia umana , che si occupa anche dell'impatto relativo sui comportamenti dei geni e del contesto, é nell'occhio del ciclone ed é senza dubbio influenzata dai concetti dominanti nel contesto storico in cui opera.
- Fino a poco tempo fa l'ideologia dominante era fortemente meccanica ma adesso in campo biologico le cose sono profondamente cambiate .

**Spirito del
tempo**



Biologia

**Come lo spirito del tempo influenza la
Biologia,
questa modifica il primo e,insieme
cambiano le società umane
La Biologia agisce direttamente
sullo"stato di cose esistente" con la
tecnologia e, indirettamente con concetti**

Come vedremo durante la nostra evoluzione la percezione della realtà nostra e dei contesti in cui viviamo si è gradatamente distorta e ci siamo sempre più allontanati dalla percezione della materia vivente.

In particolare il nostro rapporto con il mondo vivente ha seguito due fasi:

- a) La “macchinizzazione” mentale del vivente e il mito della ottimizzazione e della omogeneizzazione**
- b) La smaterializzazione della realtà**

Nella prima fase, l’epoca moderna, i nostri stessi successi ci hanno spinto a pensare che il Mondo non vivente e vivente in realtà potesse essere “costruito” interamente dall’uomo come una macchina e quindi omogeneizzato ed ottimizzato ai nostri fini.

Nella seconda, in epoca contemporanea, la nostra attività non è più finalizzata alla produzione di beni ma di denaro. Questo è diventato un valore di per sé stesso, da perseguire con “obbligatoria” accelerazione.

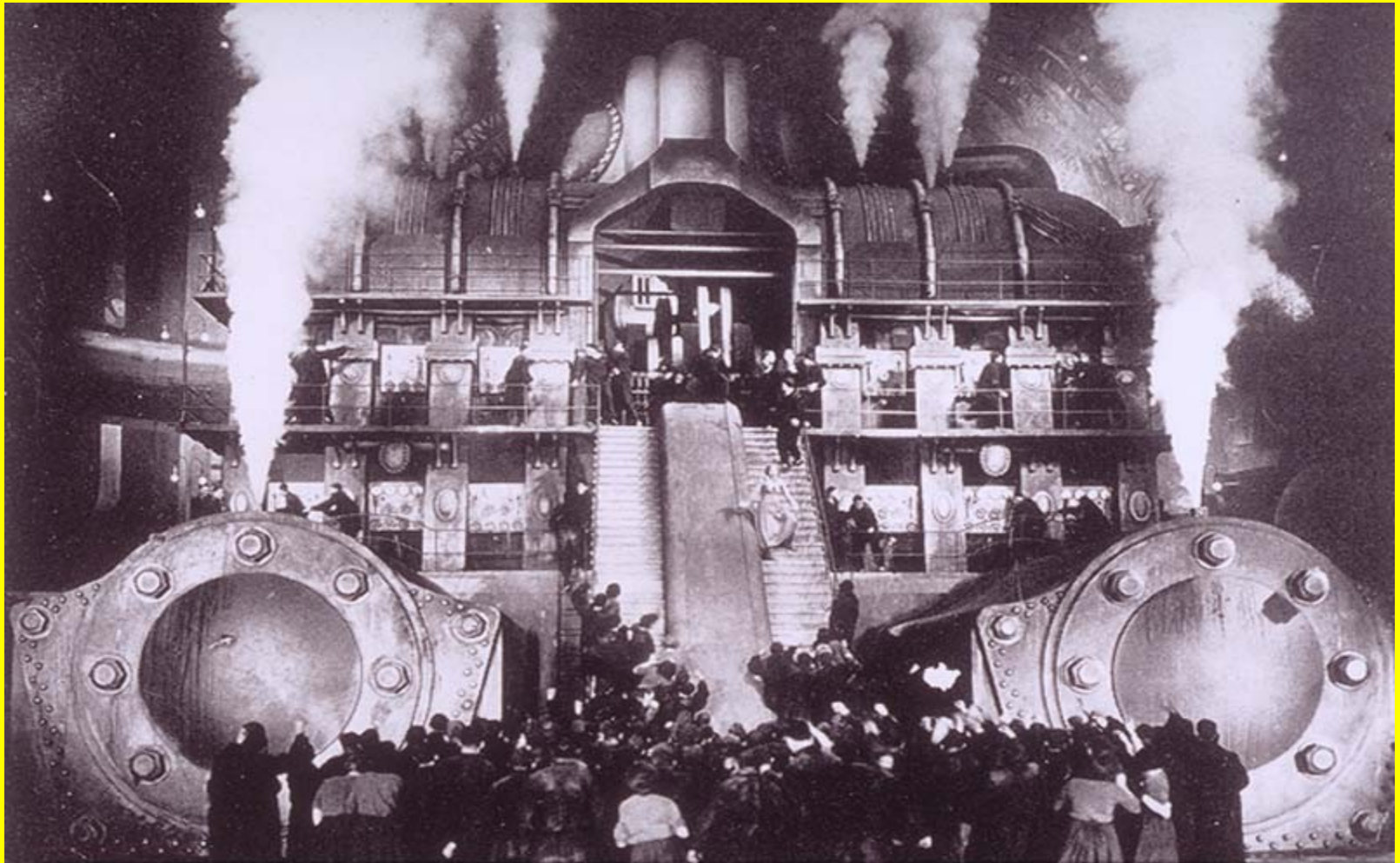
LA RIVOLUZIONE MODERNA DELLA BIOLOGIA

Nel 1847 viene pubblicato il Manifesto dei medici materialisti in cui si dichiara la equivalenza dei sistemi viventi a quelli non viventi

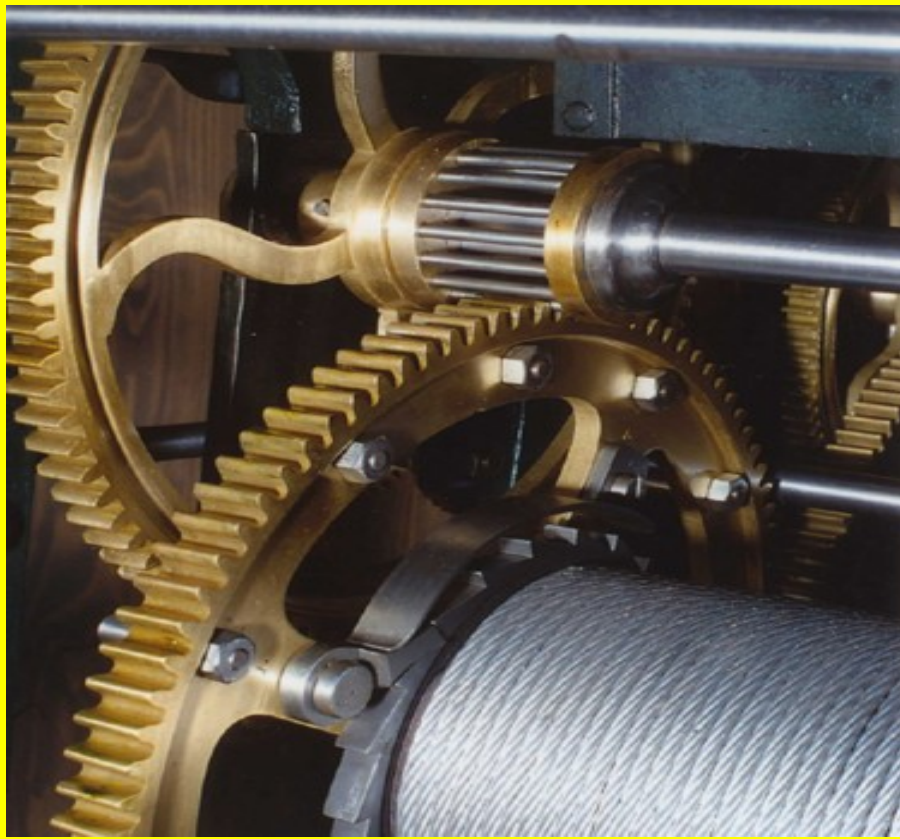
Da allora si usano per la vita gli stessi metodi semplificatori di analisi usati già da tempo in fisica e chimica

Secondo questa concezione conoscendo i singoli componenti della vita e assemblando i dati si conosce il tutto

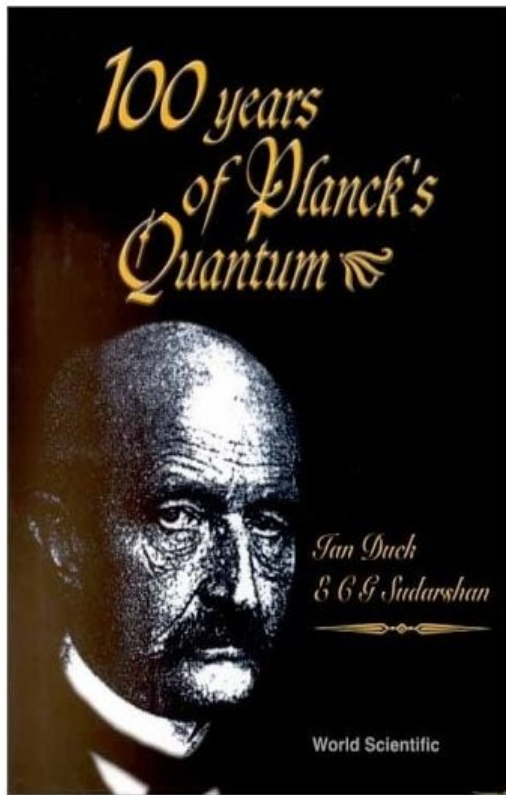
Rapidamente il metodo riduzionista , estremamente utile e potente si trasforma in ideologia riduzionista. Si



**LA UTOPIA MECCANICA PREVEDE LA POSSIBILITA
DI TRASFORMARE IL MONDO CON EFFETTI
PREVEDIBILI: QUESTO E' POSSIBILE SOLO SE IL
MONDO E' TUTTO MECCANICO**



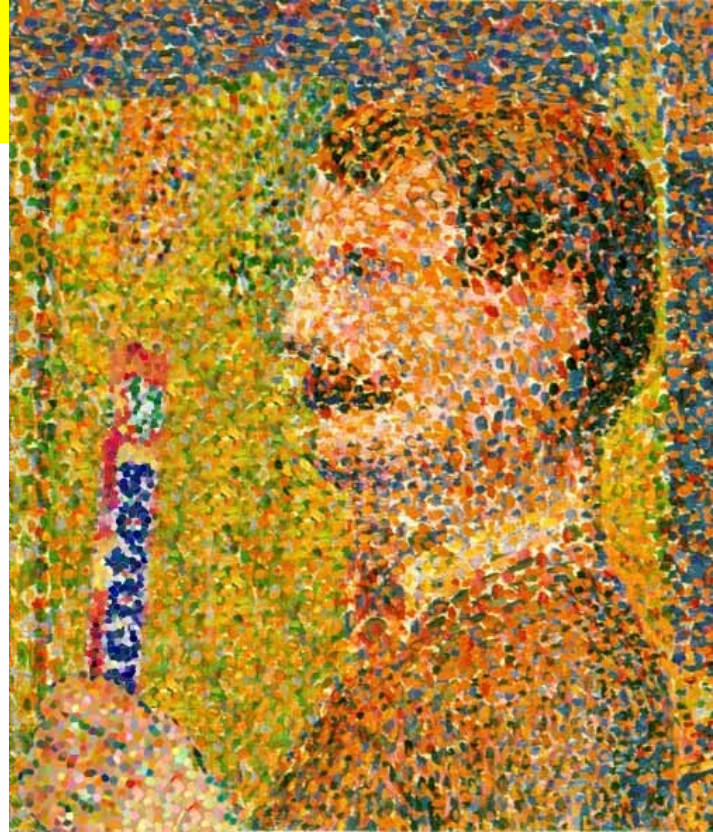
Le macchine infatti sono fatte di pezzi indipendenti a sempre uguali a sé stessi e sono costruite secondo un solo programma , quello umano



Max Planck



Hugo de Vries



Seurat

All'inizio del XX Secolo i concetti di discontinuità, caso e necessità, presenti in Mendel, entrano anche nella cultura dalla fisica, alla genetica, alla pittura, alla musica (Schonberg e la rottura della armonia).



I fisici e i matematici hanno giocato un ruolo estremamente importante fin dall'inizio in Genetica. Gregorio Mendel era un fisico allievo di Doppler, esperto in calcolo probabilistico e per questo impostò gli esperimenti sui piselli in modo da poterne trarre leggi probabilistiche. Per questo scelse di analizzare singoli caratteri presenti in forme alternative e quindi contabili di generazione in generazione in modo da stabilirne le frequenze. Questo, partendo dal presupposto riduzionista che un

I CONCETTI FONDAMENTALI DI MENDEL

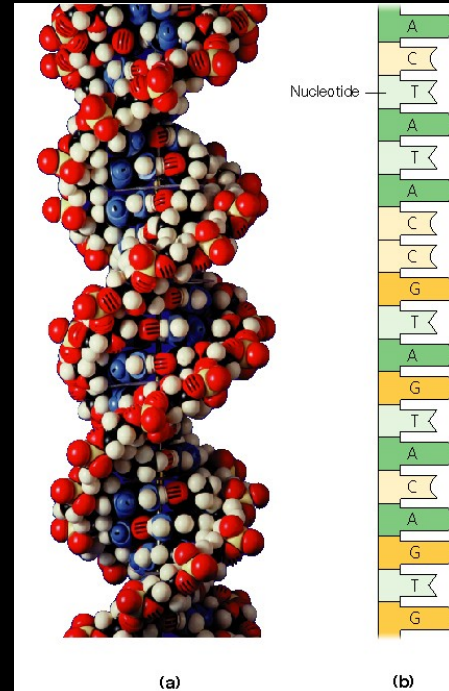
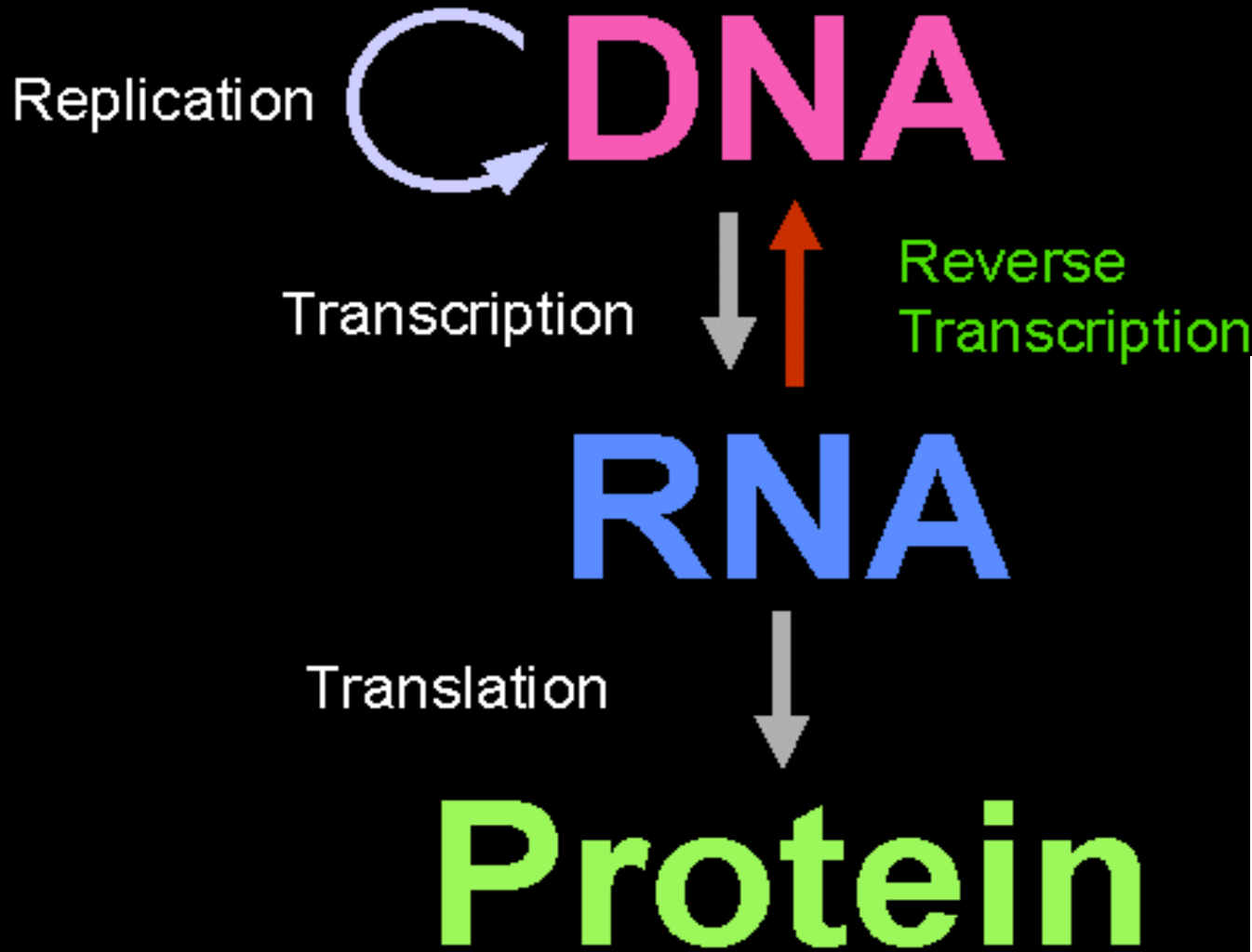
- Geni ed alleli sono indipendenti uno dall'altro e si assortiscono casualmente di generazione in generazione
- Ogni carattere é completamente determinato dai fattori ereditari senza nessuna influenza di fattori esterni

Concetti fondanti della “sintesi moderna”
(J.Huxley)

- Individuo come attore del cambiamento evolutivo**
- Esatta corrispondenza fra gene e carattere**
- Evoluzione come cambiamento continuo di frequenze di elementi discontinui (gli alleli)**
- Additività e quindi fenotipo corrispondente alla somma delle azioni degli alleli e dei geni**
- Tre processi fondamentali : Mutazione (caso), Deriva genetica (caso),Selezione naturale (necessità)**

Central

Dogma



Dal modello di struttura del DNA (Watson biologo e Crick fisico) discende la più forte metafora della Genetica del '900, formulata da F.Crick e diventata il paradigma della "Biologia

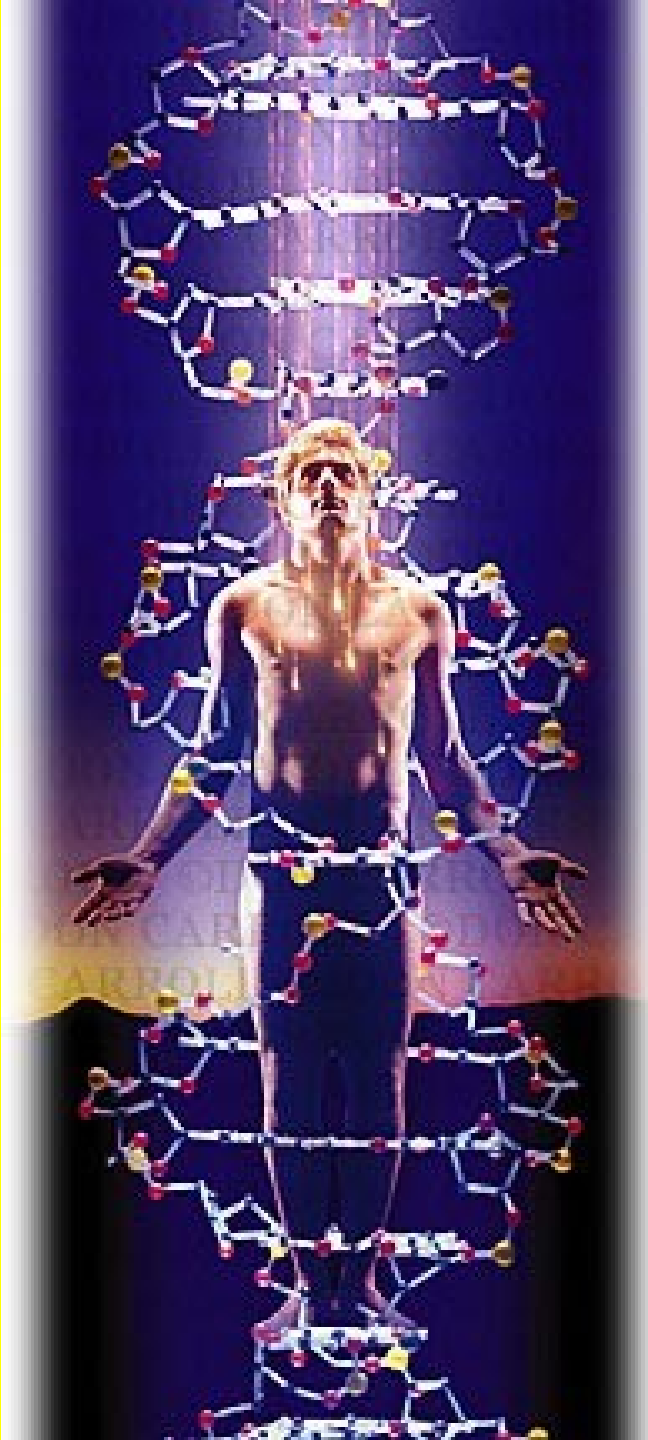
La metafora del DNA è di fatto una versione aggiornata agli anni “50 del Novecento della assimilazione a macchine degli esseri viventi e della loro interpretazione in termini di meccanica classica.

Il determinismo della corrispondenza assoluta fra “messaggio del DNA” e caratteri degli individui è stato ispirato a Watson e Crick da Schrodinger che negli anni quaranta aveva affermato:

“ Quando paragoniamo le strutture del cromosoma ad un testo in codice, vogliamo dire che la mente universale menzionata da Laplace, alla quale sono note tutte le connessioni causali, potrebbe dire da quelle strutture se l’uovo si svilupperà in un gallo nero o una gallina a macchie una mosca, una pianta di mais....”
(Schrodinger,1942)

Nella versione moderna il termine programma richiama subito il concetto di computer. Se un essere vivente é definito da un programma possiamo paragonarlo ad un computer con quell'unico programma.





Il DNA, chiamato da Jacques Monod lo “invariante fondamentale” appare allora la chiave unica della nostra vita in quanto costituirebbe il programma unico che ognuno di noi possiede.

Possibili conseguenze della utopia meccanica

- a) Gli esseri viventi sono “oggetti” come la materia non vivente (le macchine) e non soggetti
- b) Possono quindi essere progettati , modificati , venduti
- c) I componenti del programma sono indipendenti e quindi possono essere cambiati uno per uno senza influire sullo stato degli altri.
- d) Se tutto avviene secondo progetto, la conoscenza di questo permette la

Possibili conseguenze ideologiche del determinismo

- Gli esseri umani sono diversi nel fisico e nelle menti
solo perché hanno DNA diversi
- Non sono influenzati dall'ambiente ma cambiano solo
se cambia il programma
- Nessuno ha colpa o merito dei suoi atti ma solo
fortuna o sfortuna
- La collettività umana non ha alcun ruolo nella
storia
dell'uomo

ESSAI
SUR L'INÉGALITÉ

DES
RACES HUMAINES

PAR
LE COMTE DE GOBINEAU

ARTISTE MINISTRE DE FRANCE EN 1820, EN SUÈDE, EN RUSSIE, ET EN AUTRES
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ASIATIQUE DE PARIS.

TOME SECOND

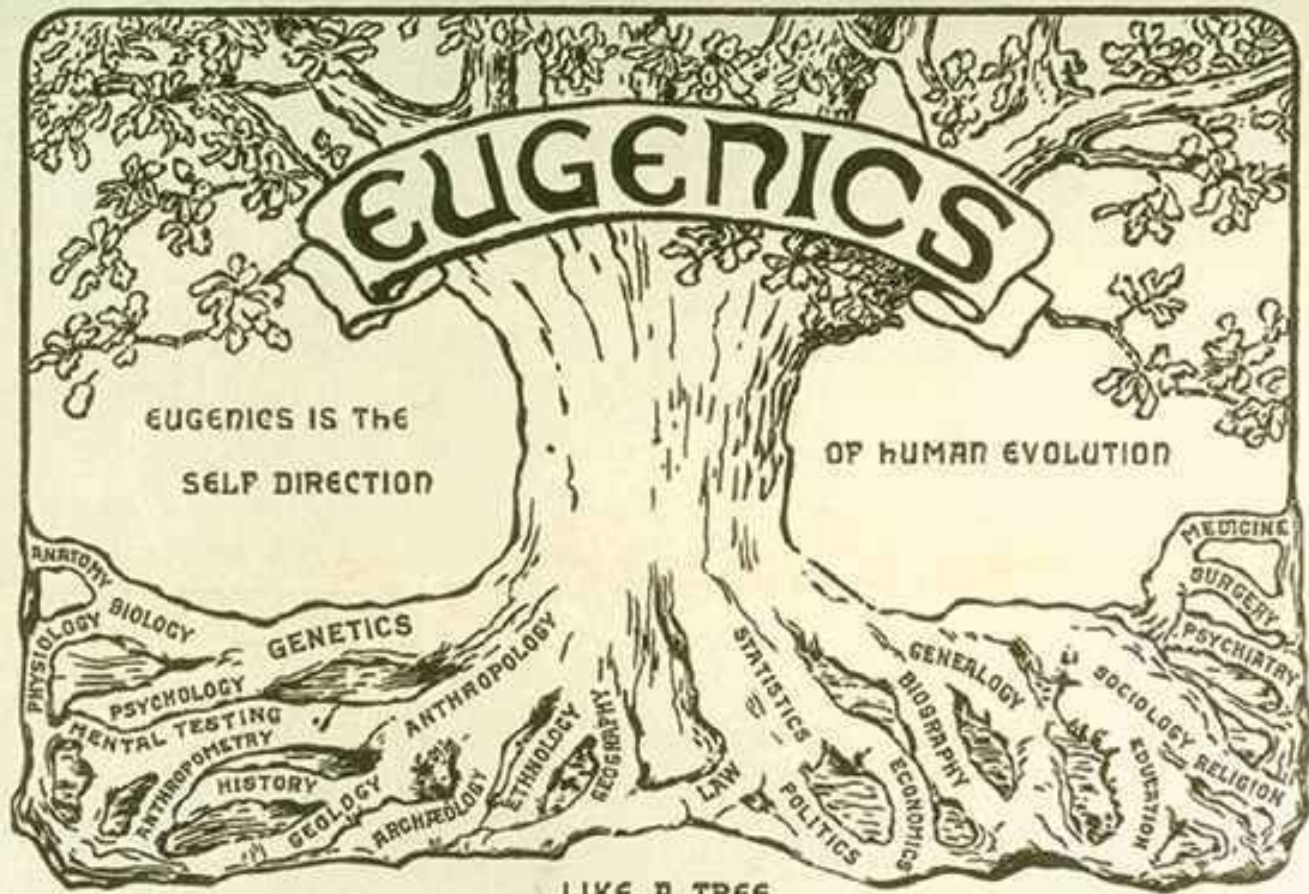
SIXIÈME ÉDITION

Formée d'un synoptique et d'une biographie de l'auteur.

LIBRAIRIE DE PARIS
FERMIN-DIDOT ET C^e, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
56, RUE JACOB PARIS

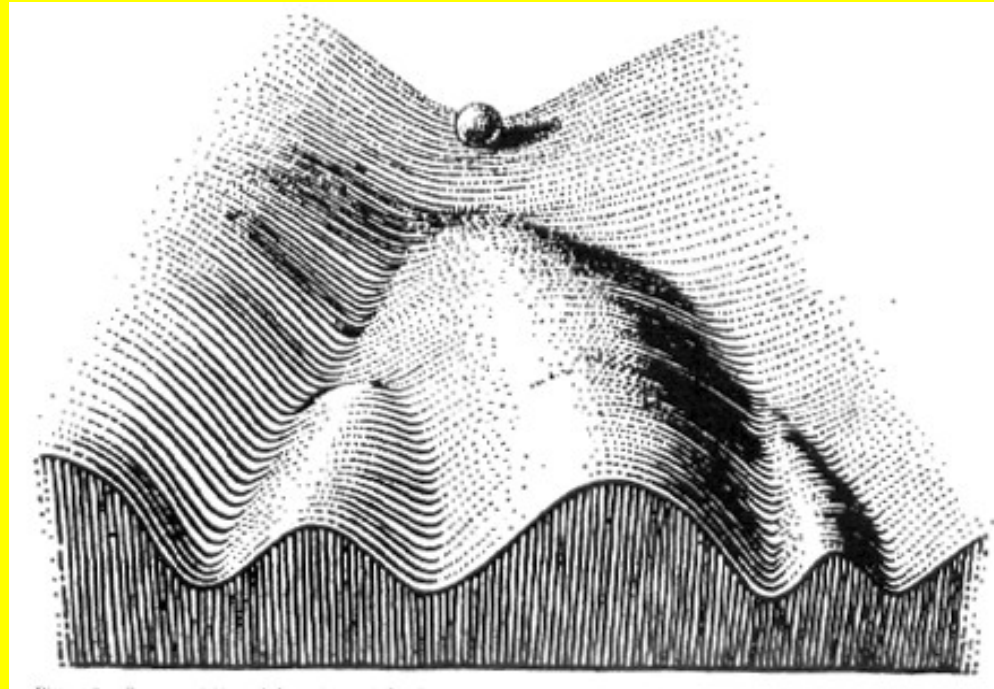
La classificazione di Linneo del 1758 degli umani

- ***Americanus***: rossiccio, collerico, capelli lisci spessi; narici larghe, barba rada; ostinato, allegro, libero;
- ***Asiaticus***: melanconico, rigido; capelli e occhi neri; severo, avaro; segue le opinioni dominanti.
- ***Africanus***: nero, flemmatico,; capelli occhi e pelle neri, capelli ricci, pelle setosa; naso schiacciato, labbra tumide, donne senza vergogna che producono molto latte; ingegnoso, indolente, negligente, si unnge con il grasso, agisce secondo capriccio
- ***Europeaeus***: bianco, sanguigno, muscolare, capelli lunghi e fluenti, occhi blu, gentile, acuto, con capacità inventive; si copre con vestiti, governato da governed by laws.



LIKE A TREE
EUGENICS DRAWS ITS MATERIALS FROM MANY SOURCES AND ORGANIZES
THEM INTO AN HARMONIOUS ENTITY.

**Waddington
(embriologo-Thom
(matematico)
Epigenetica e
“paradigma
fenotipico”. Si
propone per la prima
volta un
“compromesso “ di
passaggio fra “tutto
geni” e “tutto
ambiente” poi
rivelatosi vincente sul
piano sperimentale
con la collaborazione
di un embriologo che
capiva la matematica
con il fondatore della**



**Il “ paesaggio
epigenetico”:
I geni determinano
l’attrattore ma non i
singoli i percorsi di vita**



**B. Mc Clintock
C.H.Waddington**

**Fluidità del DNA
del**



R.Goldschmidt

Evoluzione a salti

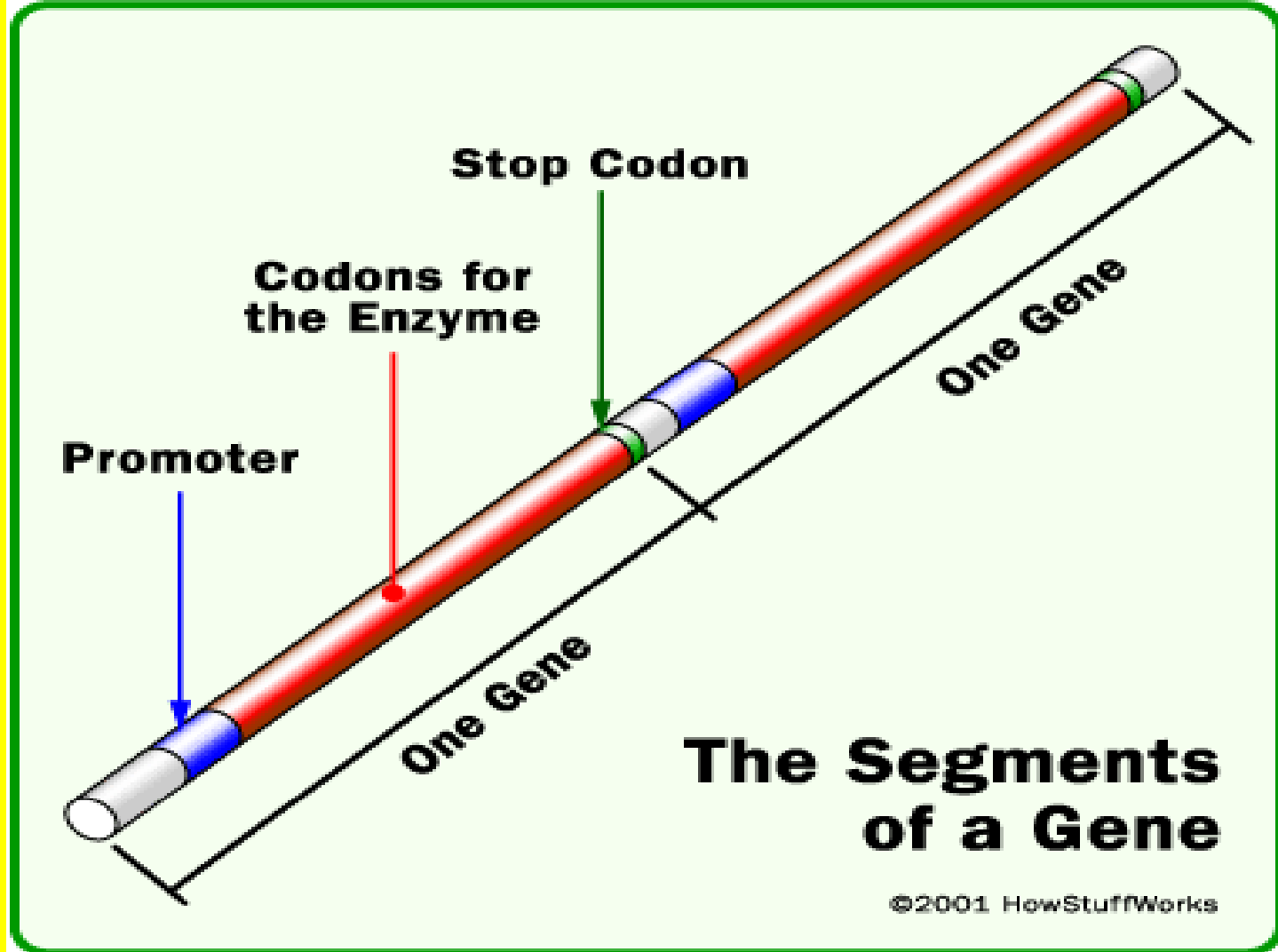


Importanza

**fenotipo, più di un
solo programma.
Epigenesi**

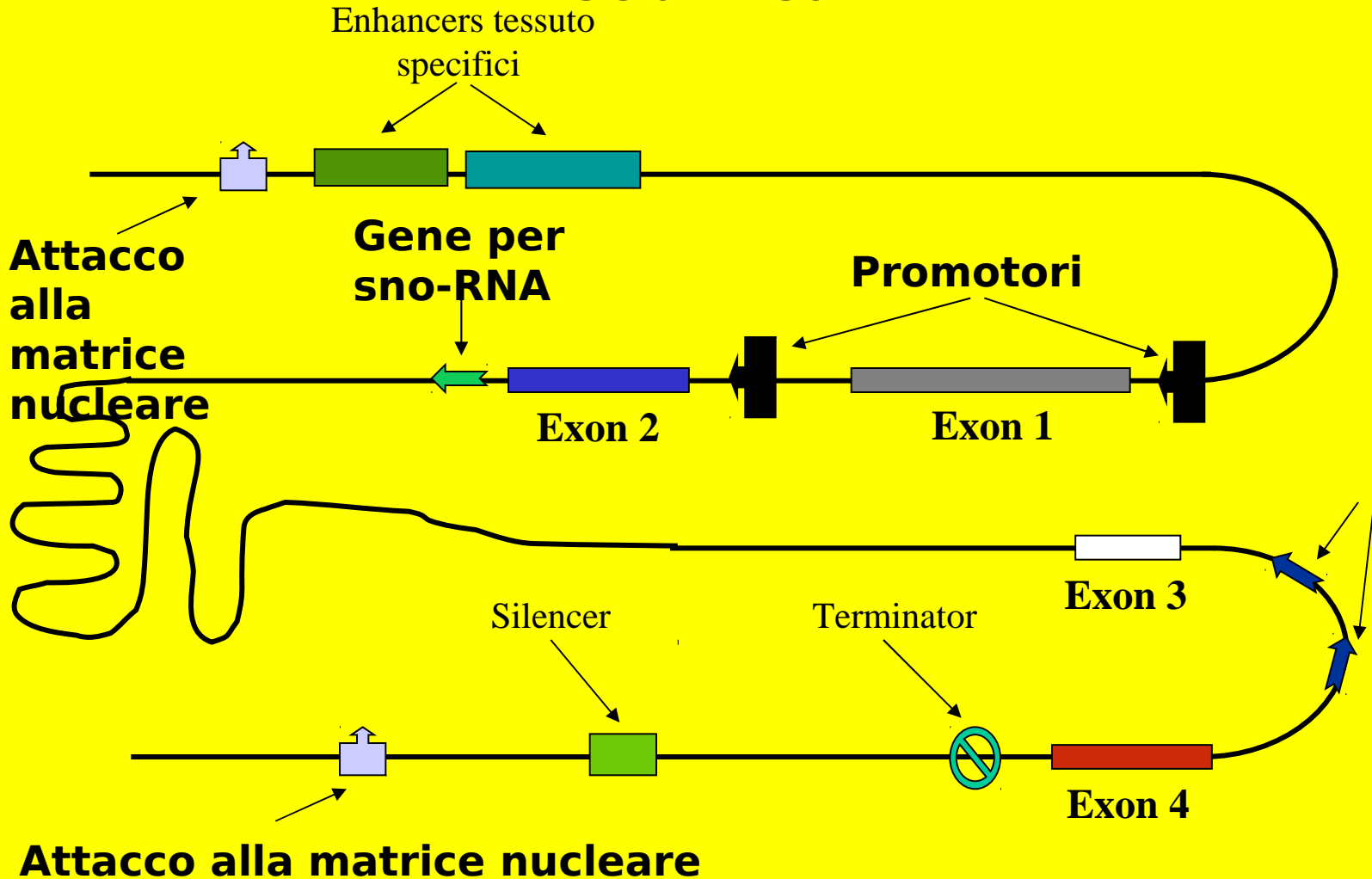
ALCUNI NUOVI DATI E CONCETTI **SULLA STRUTTURA/FUNZIONE DEI** **SISTEMI VIVENTI:**

- Procarioti, piante, animali e uomo sono profondamente diversi ed hanno diverse strategie di adattamento.
- I genomi sono depositari di strumenti costituiti da DNA e gli organismi hanno sviluppato una serie di processi diversi che permettono una forte “ambiguità” nella loro espressione (uno strumento= più di una informazione espressa)
- La “scelta” di quale parte della informazione potenziale esprimere in ogni momento e luogo, di quanto e di quando esprimerla deriva dai segnali che vengono dall’interno o dall’esterno delle cellule (dal “contesto”)



I geni dei procarioti sono continui, hanno sequenze brevi di inizio e di fine e trascrivono solo un RNA per gene . Sono quindi simili a quanto descritto nel

I geni degli eucarioti sono costituiti da una serie di moduli regolatori e da altri codificanti

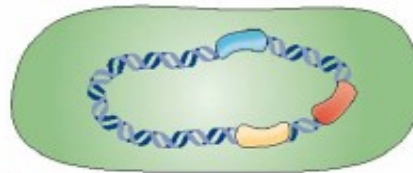


-Sia in procarioti che in eucarioti l'adattamento durante i cicli vitali avviene sulla base di "scelte" fra la variabilità potenzialmente disponibile all'organismo, di quella parte che è di volta in volta più utile.

-Per questo si sono evoluti "generatori di variabilità" che aumentano l'informazione potenziale e quindi rendono più ampio lo spettro di scelte disponibile. La variabilità è di quattro tipi: genetica, epigenetica, comportamentale, simbolica. I batteri usano essenzialmente la prima, le piante e gli animali le prime due, gli animali anche la terza e noi umani tutte e quattro

-La "scelta" avviene in seguito al "riconoscimento" attraverso codici a più dimensioni di segnali che vengono dal contesto che, una volta riconosciuti attivano gli strumenti di risposta disponibili. Tutta la vita è strutturata su una gerarchia di reti di elementi connessi e sono le

Common bacterial ancestor



Genome reduction
by deletion events

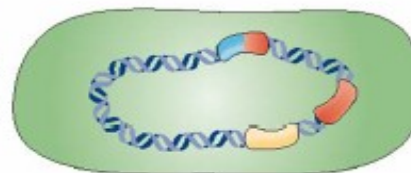
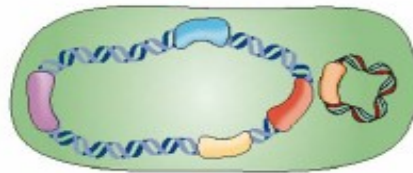
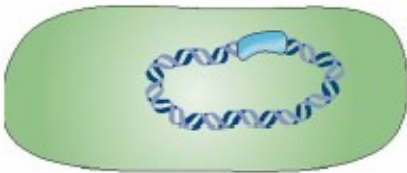
Gene acquisition
by HGT

Mutations,
rearrangements



GEI

Plasmid



Intracellular bacterium,
obligate intracellular pathogen,
endosymbiont

Extracellular bacterium,
facultative pathogen,
symbiont

All lifestyles

Figure 1 | **Evolution of bacterial variants by acquisition and loss of genetic information.** Genome structure reflects bacterial lifestyle. Genome reduction is common in intracellular bacteria, such as obligate intracellular pathogens and endosymbionts, and contributes to the evolution of strictly host-dependent bacterial variants — as bacteria rely on the host cell to compensate for the gene functions that are lost. Gene acquisition by horizontal transfer between different species, which involves mobile genetic elements, such as plasmids, genomic islands (GEIs) and bacteriophages (not shown), increases the versatility and adaptability of the recipient. This is common in extracellular bacteria, such as facultative pathogens and symbionts, and the acquisition of genes in this way allows bacteria to adapt to a new or changing environment. In addition to these processes, point mutations and genetic rearrangements constantly contribute to evolution of new gene variants in all types of bacteria. HGT, horizontal gene transfer.

Source: Nature Reviews Microbiology 2: 414-24; 2004

I batteri sono dotati di meccanismi che permettono lo scambio di parti del genoma anche fra specie diverse e processi che aumentano la frequenza di mutazione in

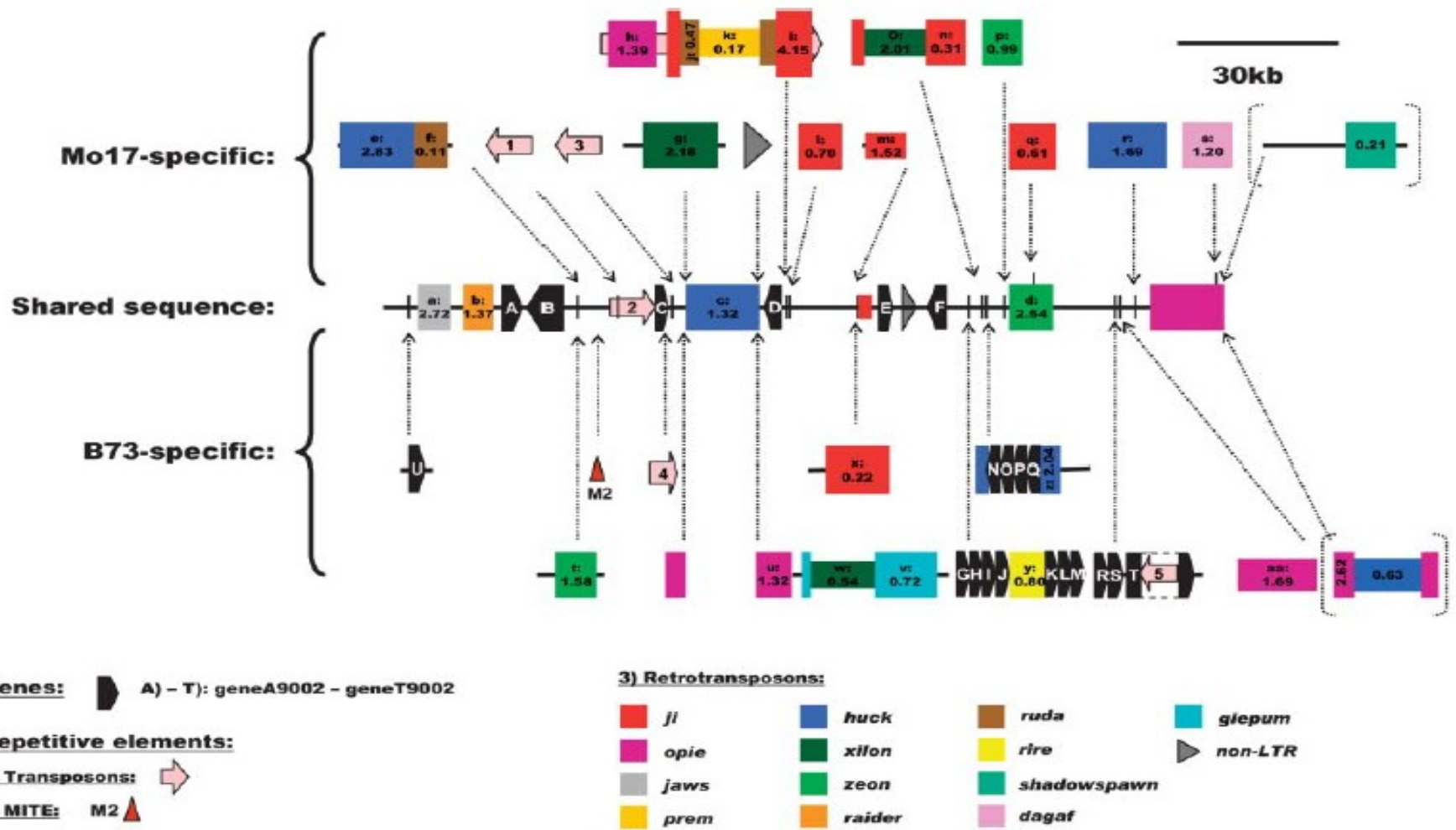
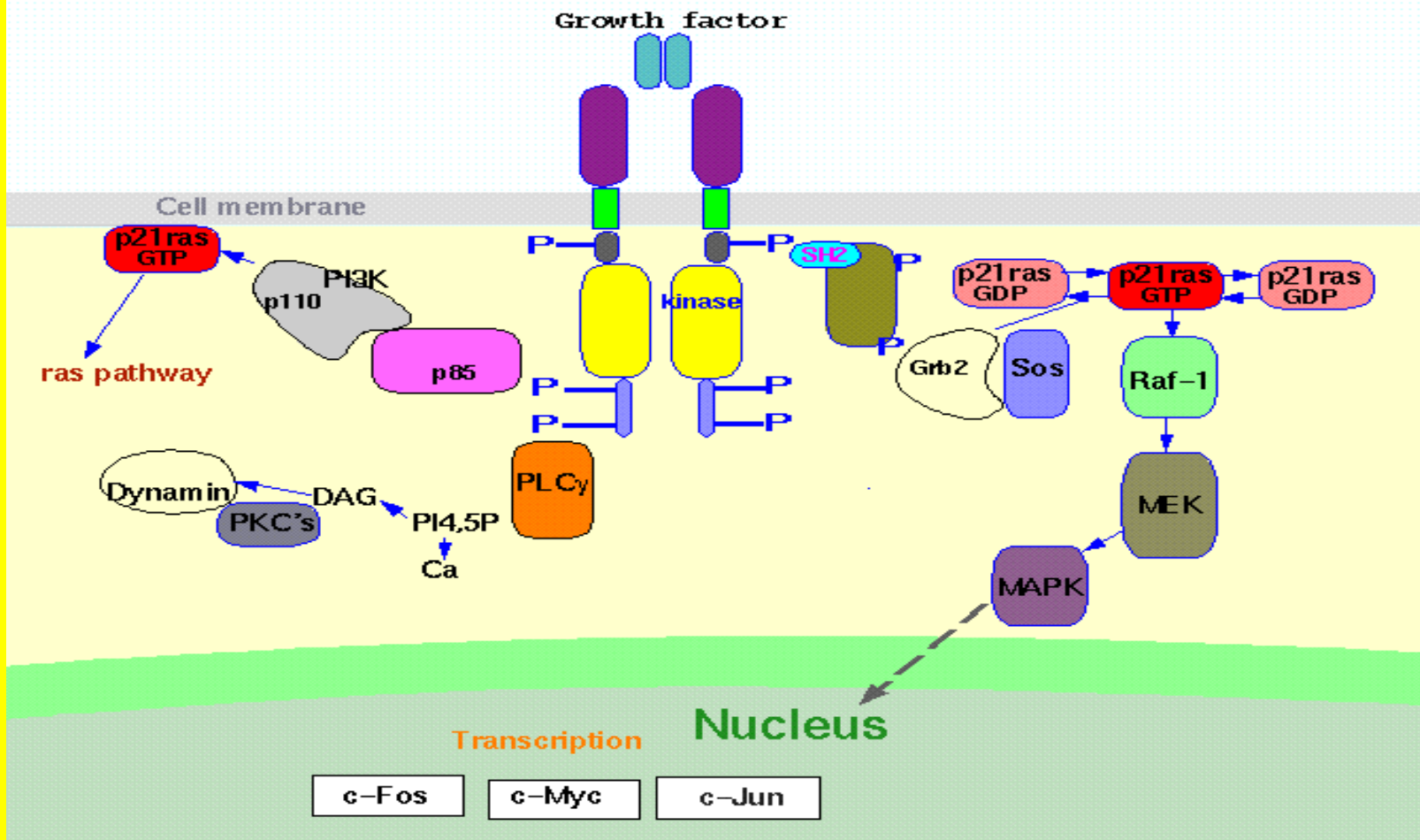
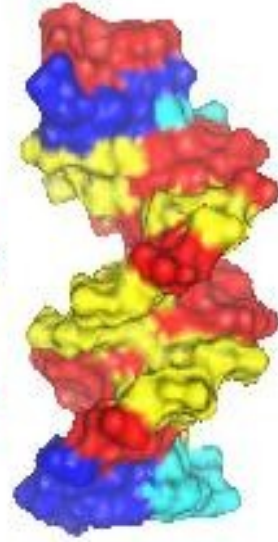
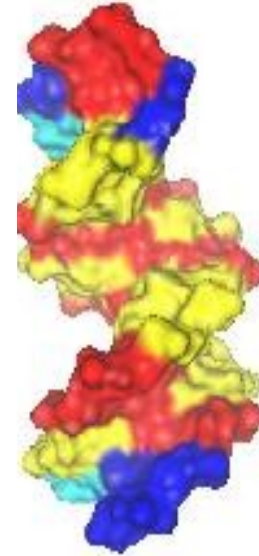
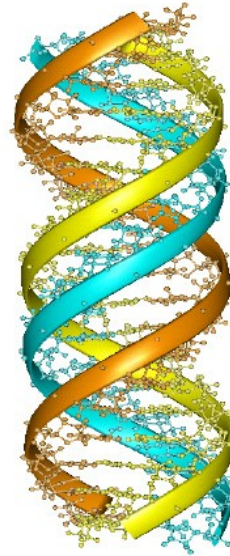
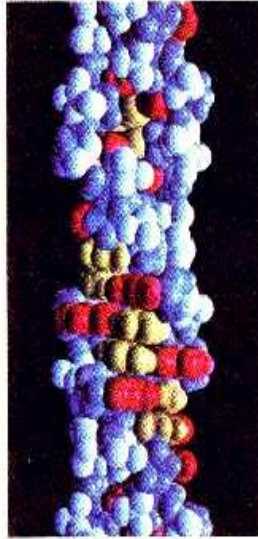
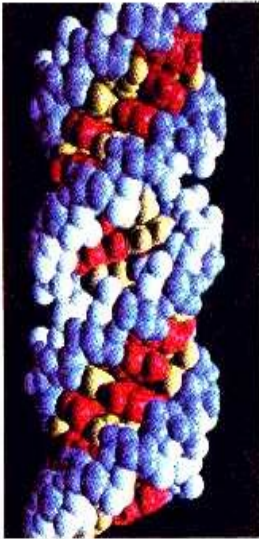
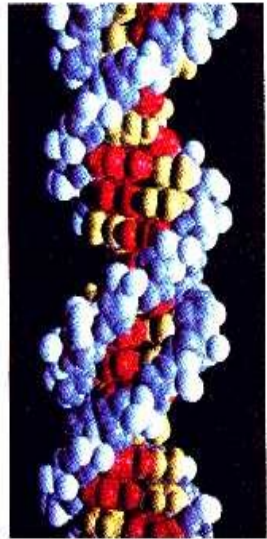
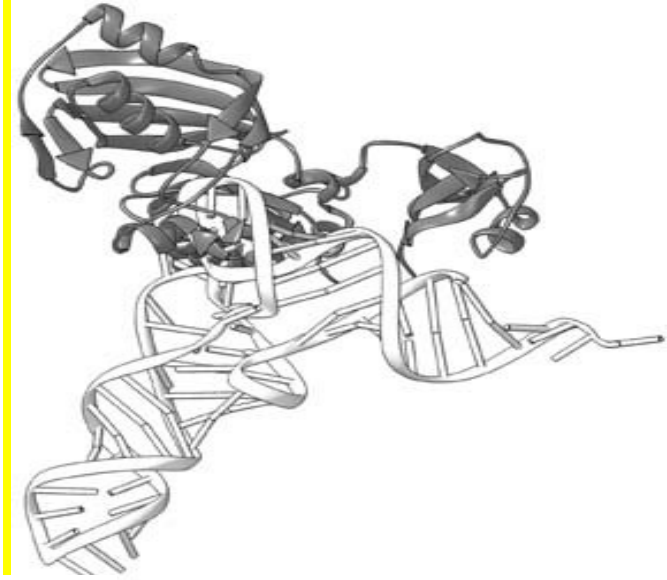
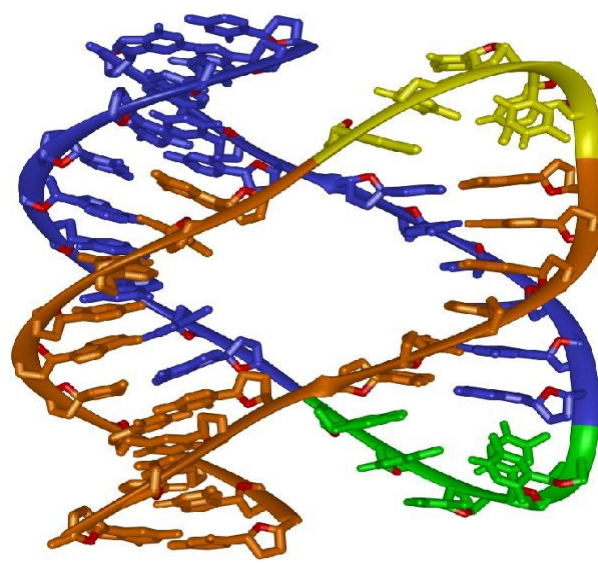
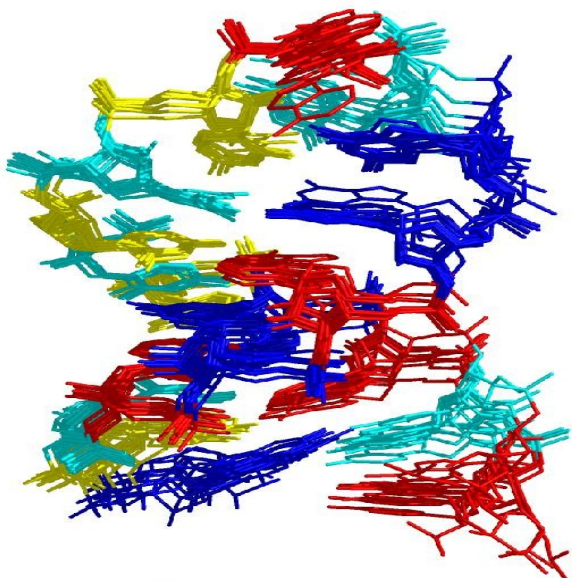


Figure 1. Schematic Representation of the Sequence Relationship between Maize Inbreds B73 and Mo17 at Locus9002 on Chromosome 1L (Bin 1.08; Markers *bz2*, *An1*, and *umc1446*).

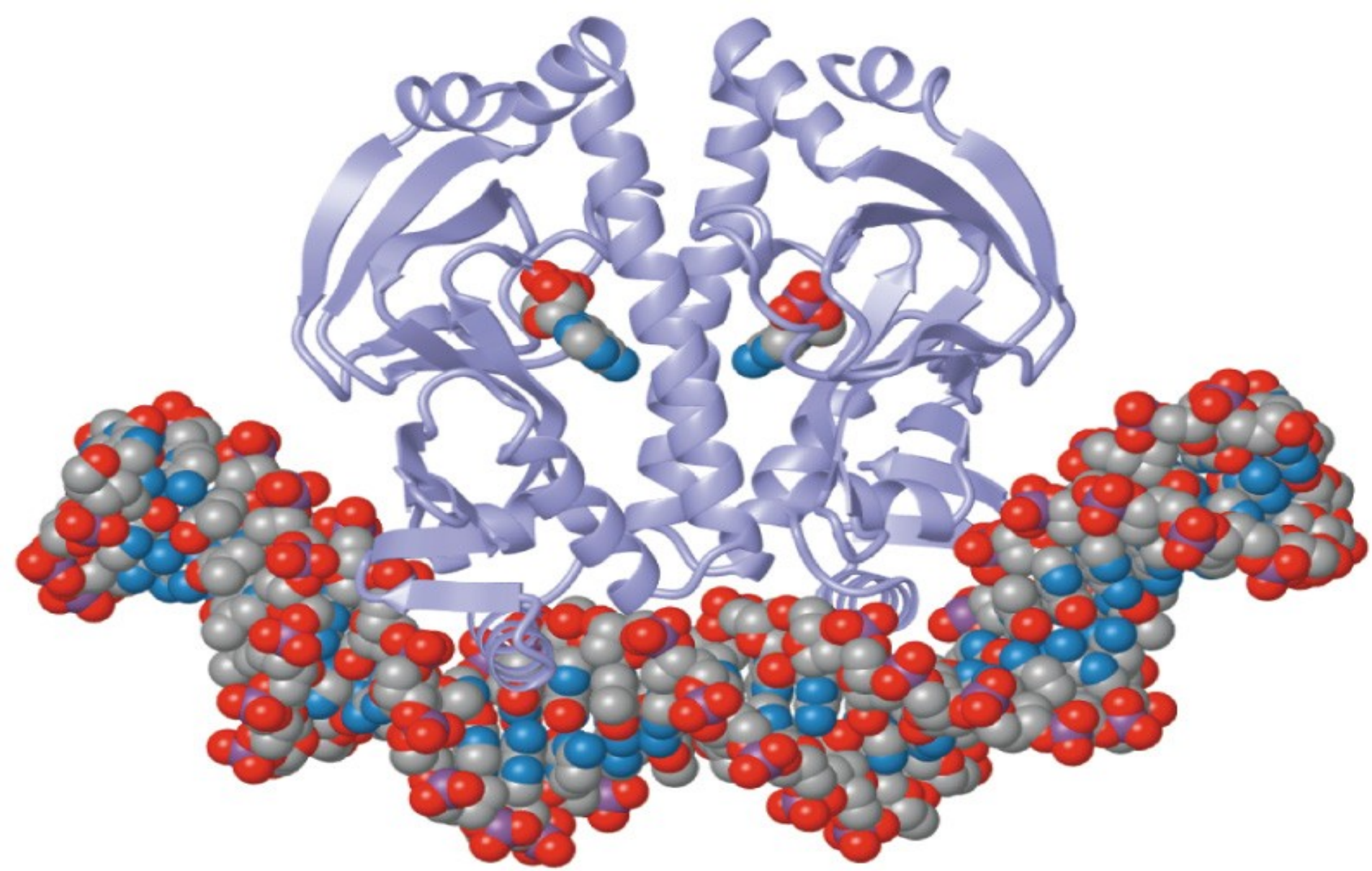
Sono possibili in eucarioti anche forti riarrangiamenti genomici intra-specifici dovuti a trasposoni e altri processi di “genome shuffling”



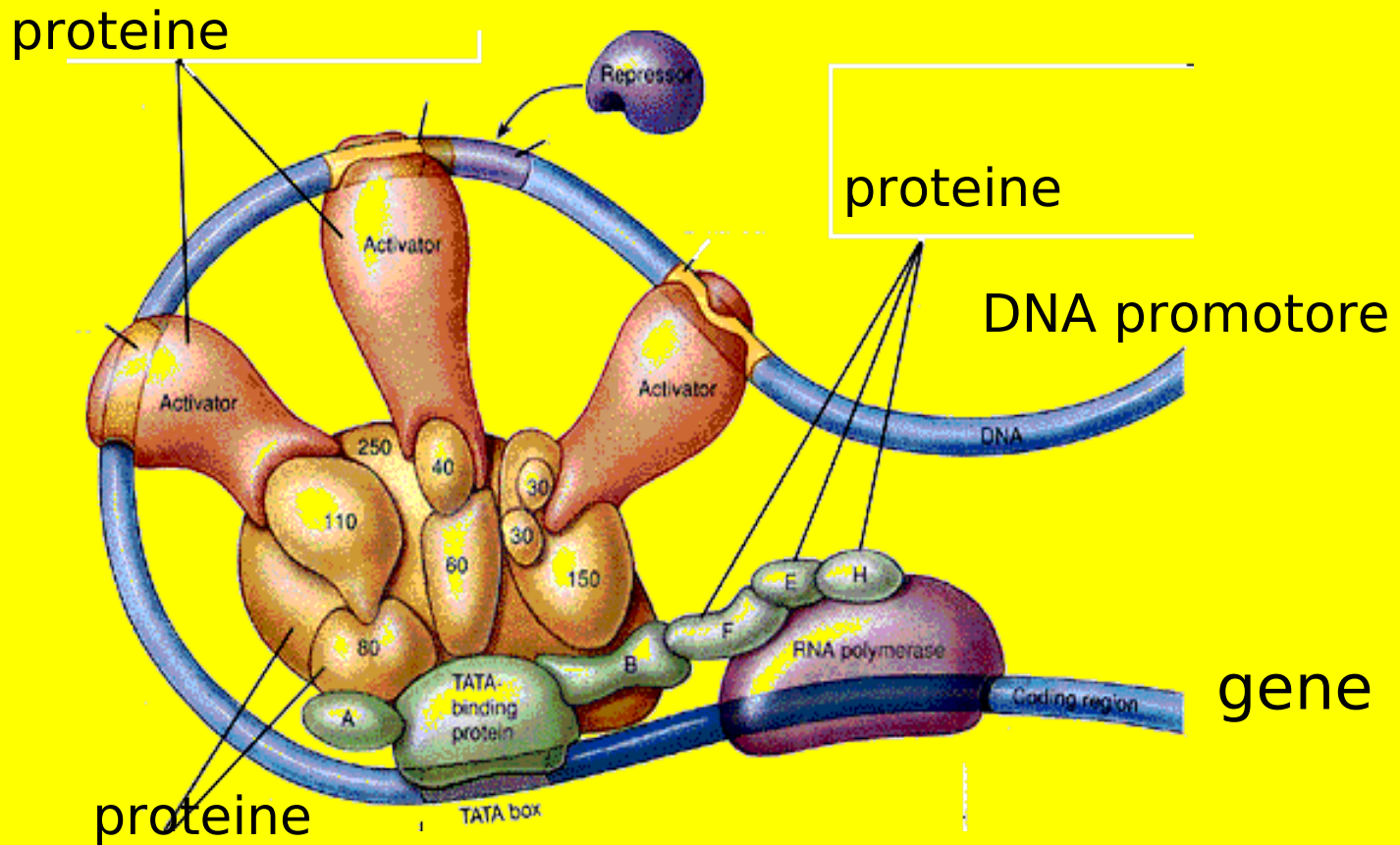
I segnali esterni arrivano a proteine di membrana , che cambiando forma diventano capaci di trasmettere segnali molecolari a catena fino al nucleo



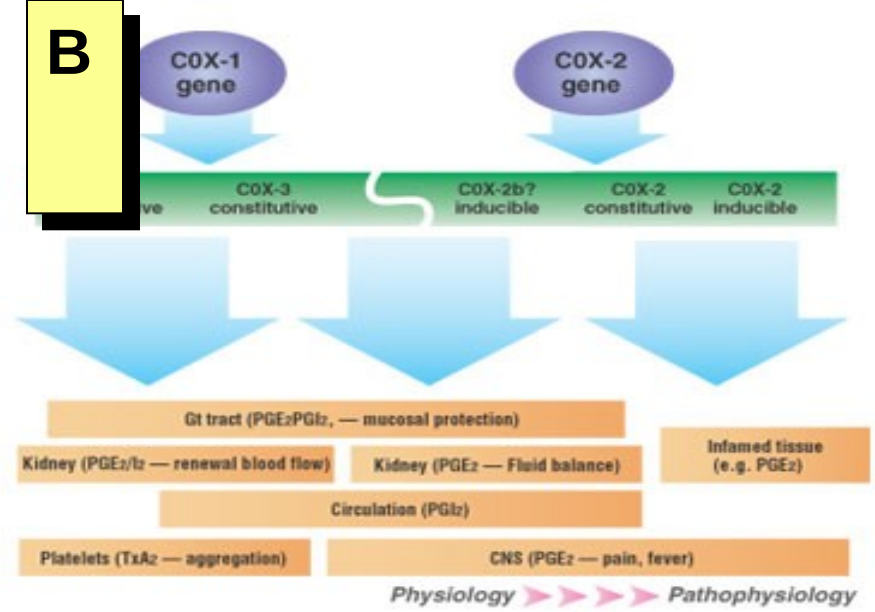
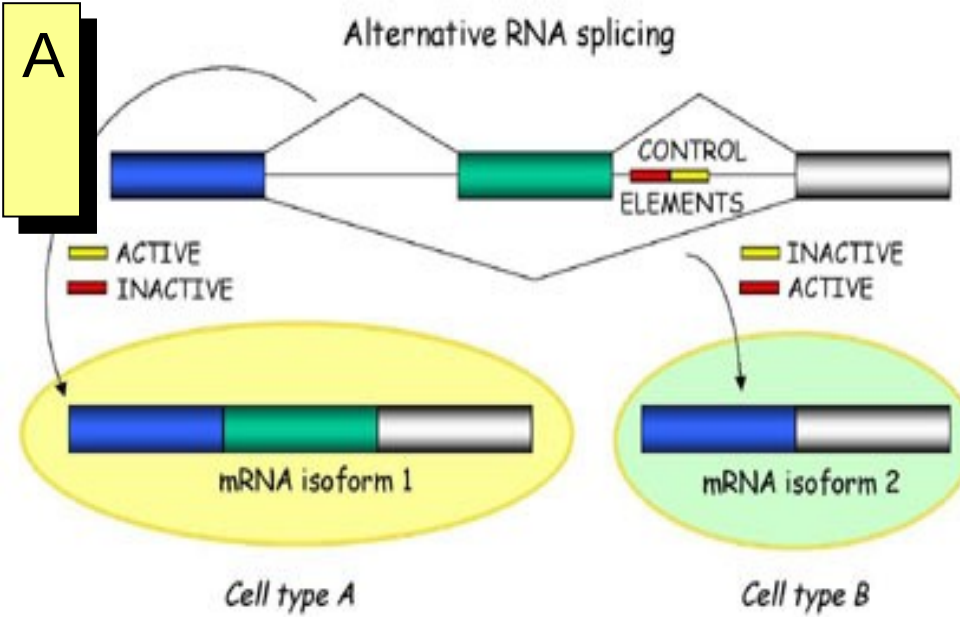
Alcune conformazioni del DNA



cAMP-proteina-DNA



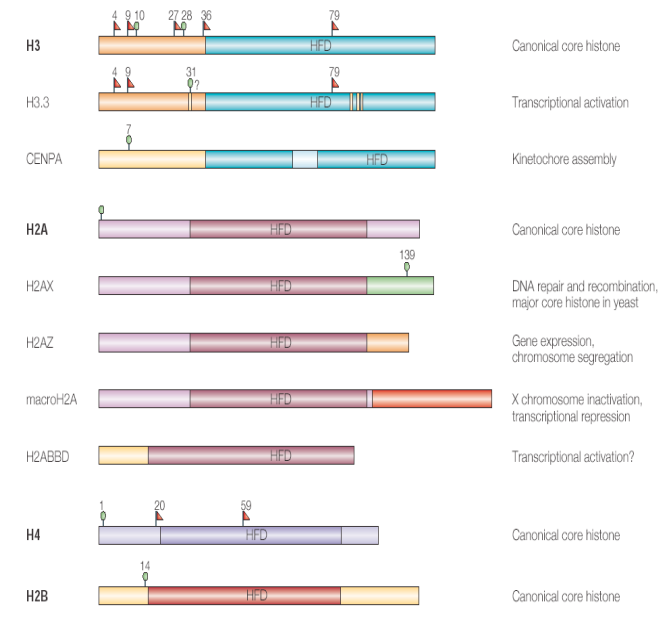
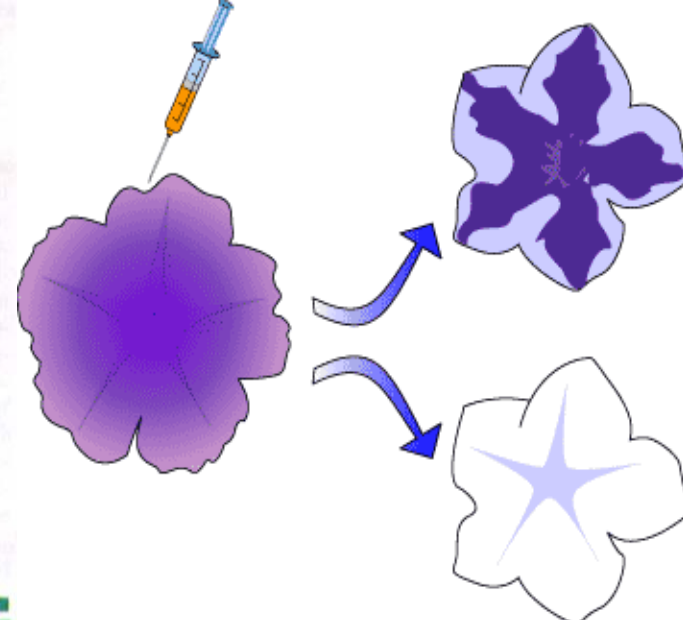
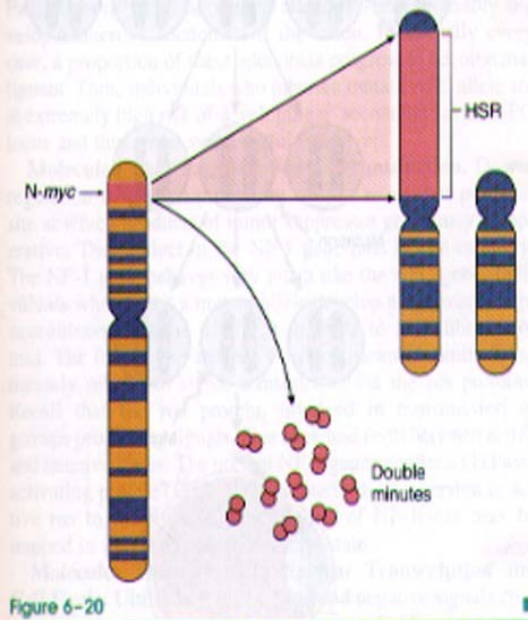
Un gene , per essere espresso deve essere attivato da proteine che portano i segnali dall'esterno o dall'interno. Nelle diverse cellule sono attive diverse combinazioni di geni.



a) “Splicing” alternativo

b) Geni sovrapposti

I processi fondamentali di “ambiguità” dei geni (un gene = più di una catena poli-peptidica) si basano su splicing alternativo , promotori “a largo spettro” e geni sovrapposti



amplificazione

metilazione

modificazione istoni

(acetilazione metilazione ubiquitinazione)

Negli eucarioti sono poi presenti modificazioni regolative che possono diventare ereditarie per linee cellulari ed anche trasmettersi alla progenie. Metilazione/demetilazione e modificazioni degli istoni hanno cicli precisi di generazione in generazione sia in piante che in animali

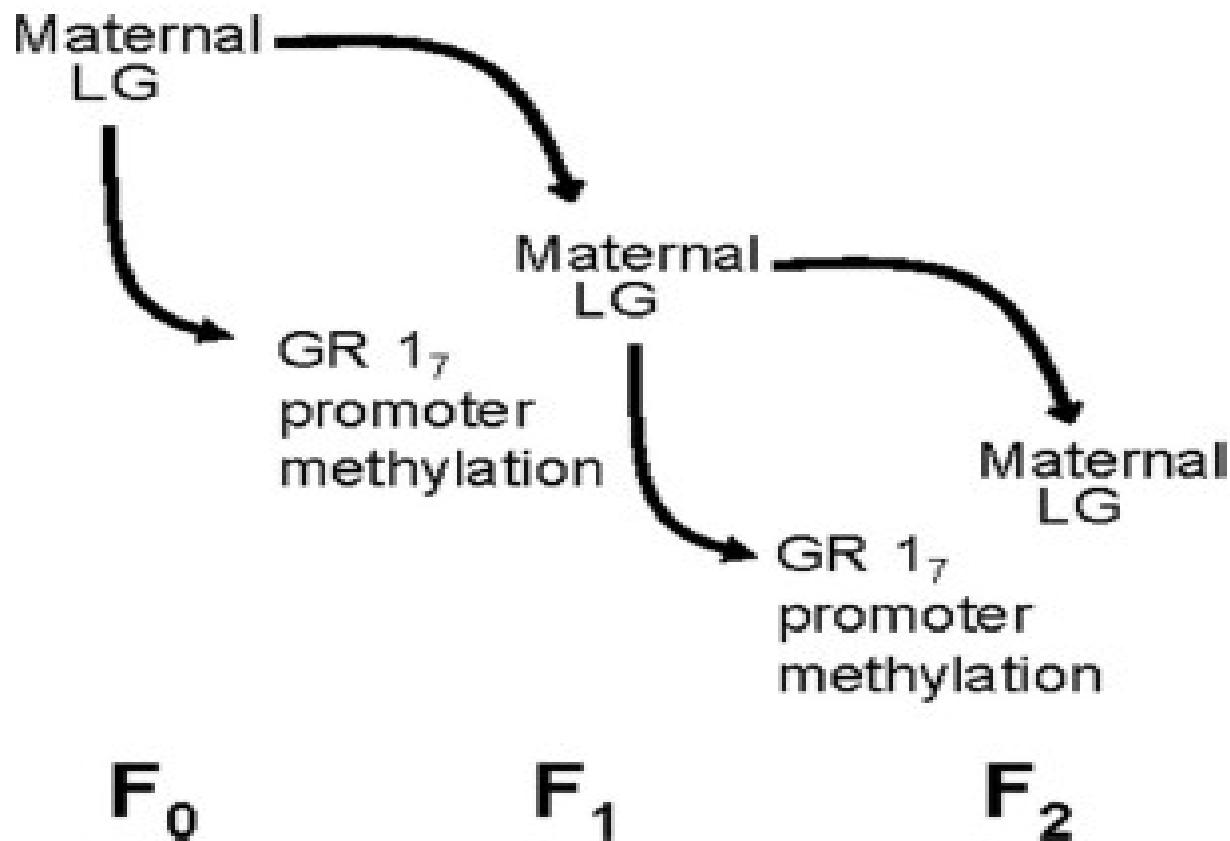


Figure 2. Illustration of the behavioral transmission of epigenetic modifications across generations via maternal care. Variations in maternal LG are transmitted from mother (F₀) to female offspring (F₁), and differential methylation of the 17 promoter region of the GR is likewise induced by F₀ LG. Variation in LG of female offspring (F₁) is then transmitted to the F₂ generation, as are patterns of GR methylation.

DNA methylation is a reversible biological signal

SHYAM RAMCHANDANI*, SANJOY K. BHATTACHARYA*, NADIA CERVONI, AND MOSHE SZYF†

Department of Pharmacology, McGill University, 3655 Drummond Street, Montreal H3G 1Y6, Canada

Communicated by Philip Leder, Harvard Medical School, Boston, MA, March 19, 1999 (received for review February 4, 1999)