

5th World Conference about

THE FUTURE OF SCIENCE

The DNA Revolution

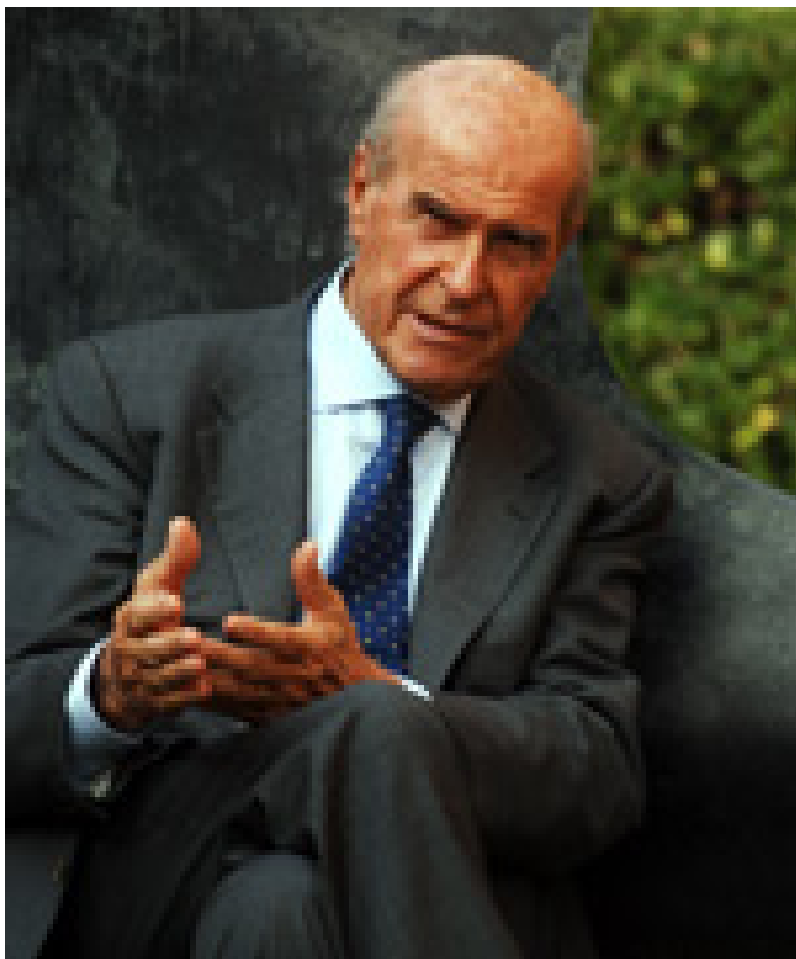


20 SETTEMBRE 2009

PRIMA

GIORNATA





UMBERTO VERONESI



COSA POSSIAMO FARE?

- Diagnosi prenatale di malattie geneticamente trasmissibili
 - Distrofia muscolare
 - Fibrosi cistica
 - Corea di Huntington
- Trasferimento genico
 - Insulina
 - Ormone della crescita
 - Eritropoietina
- Terapia genica
- DNA per l'ambiente
 - Piante e cibi biotech



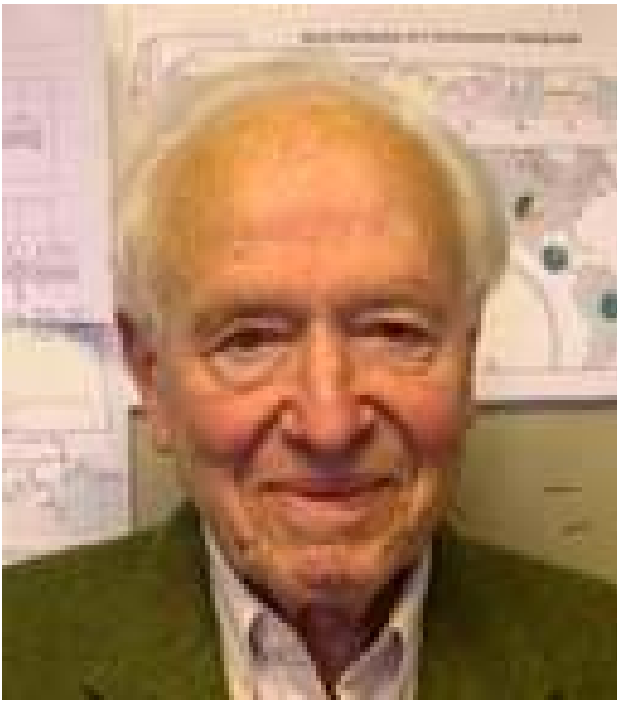
E IN FUTURO?

- Vita sintetica
- Clonazione (già applicata agli animali e tecnicamente possibile nell'uomo)



IL CONFRONTO SALVERA' L'UMANITA' (Dostoevskij)

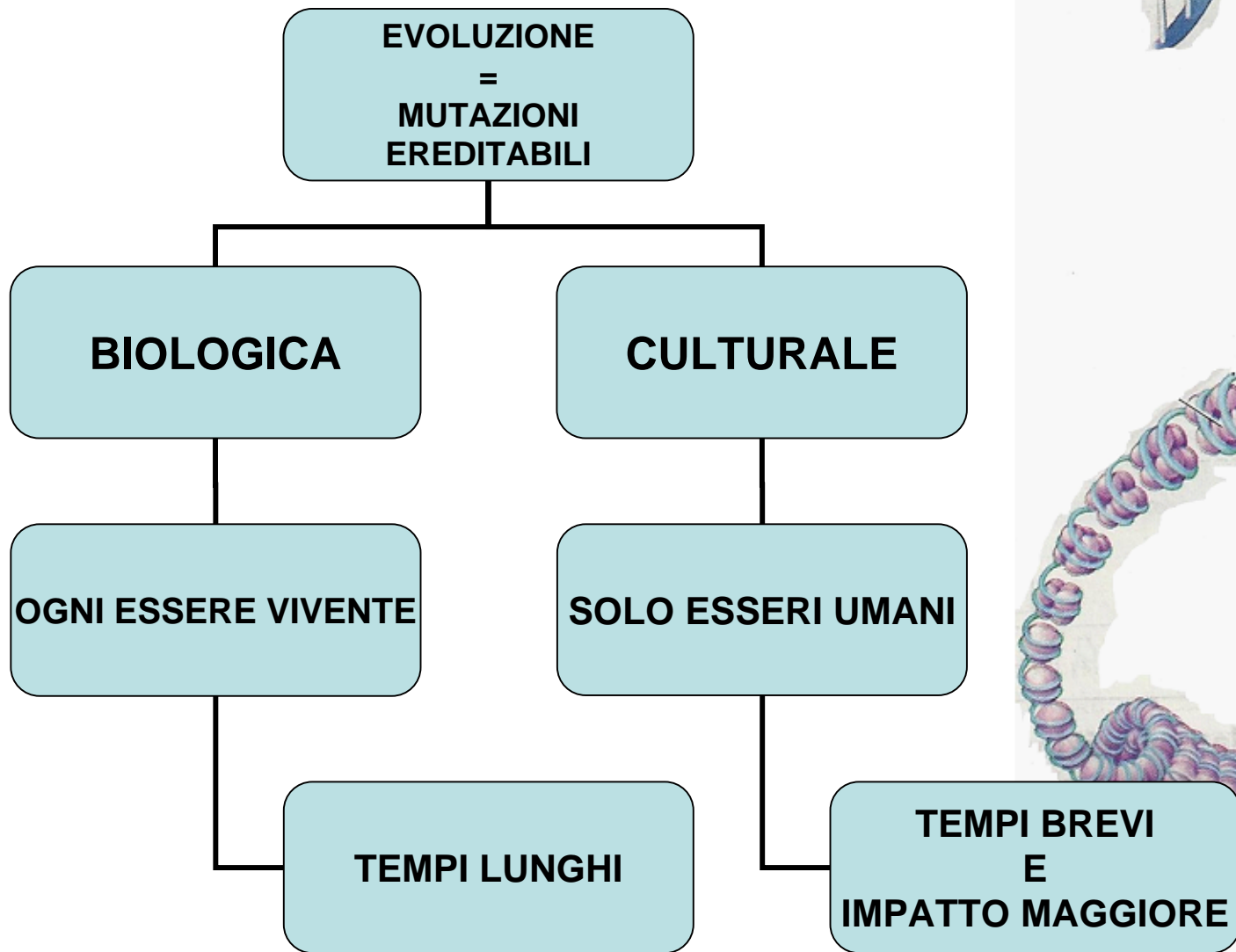




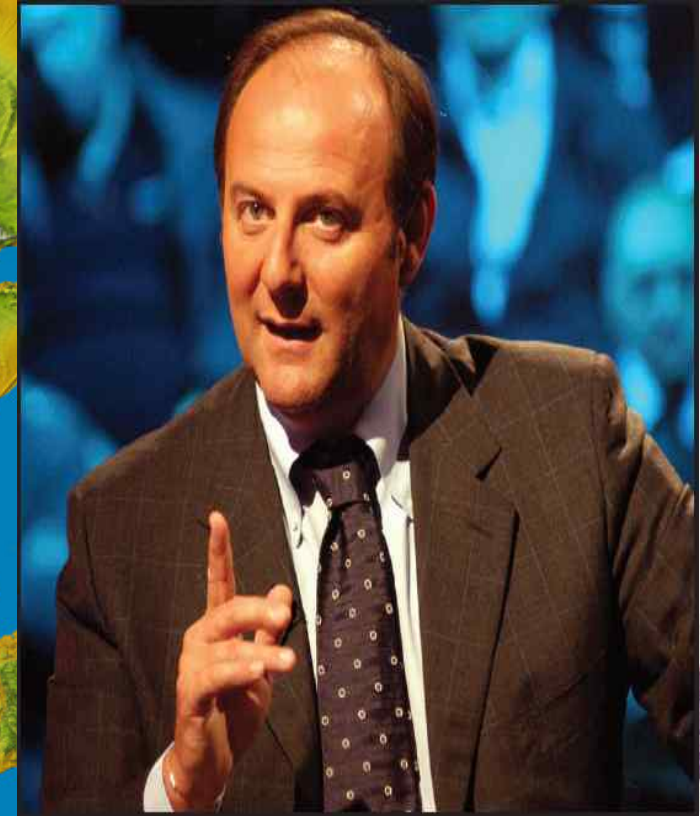
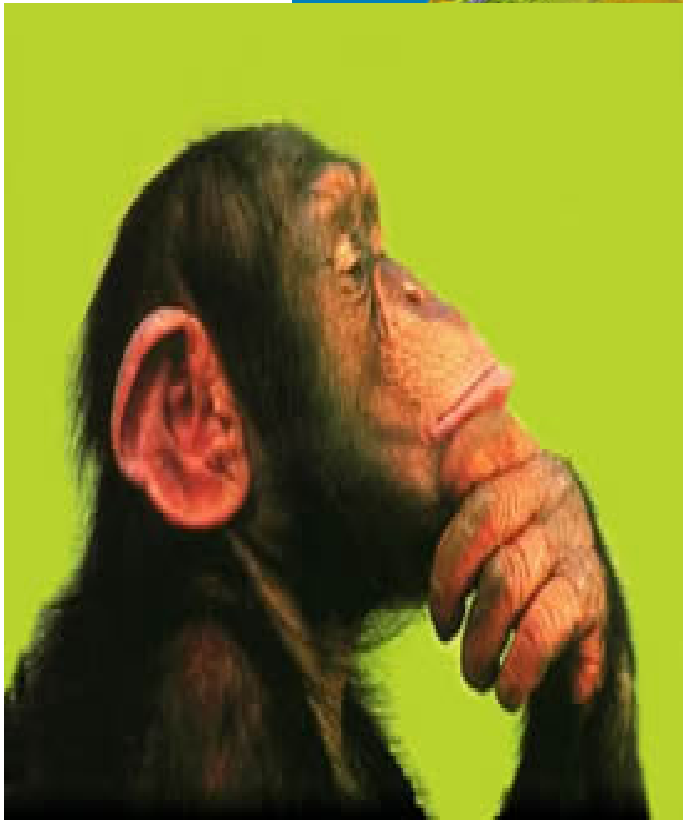
Luigi Luca Cavalli Sforza

Evoluzione umana tra natura e cultura



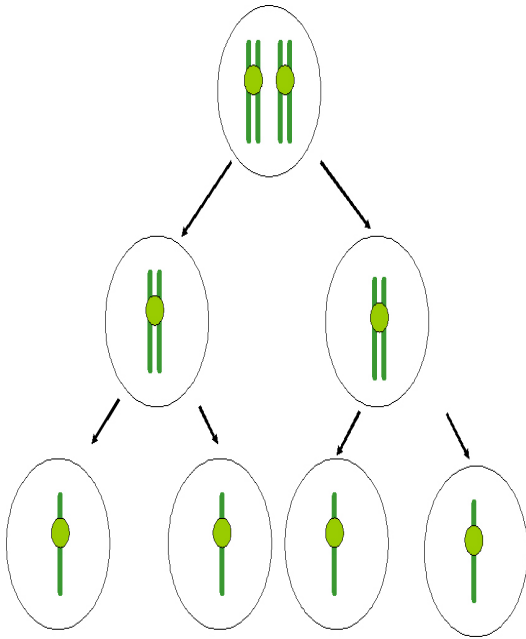


6 MILIONI DI ANNI FA



EVOLUZIONE

BIOLOGICA CULTURALE





Pier Paolo Di Fiore

Medicina molecolare:
un futuro possibile?



MEDICINA MOLECOLARE



PREVENZIONE



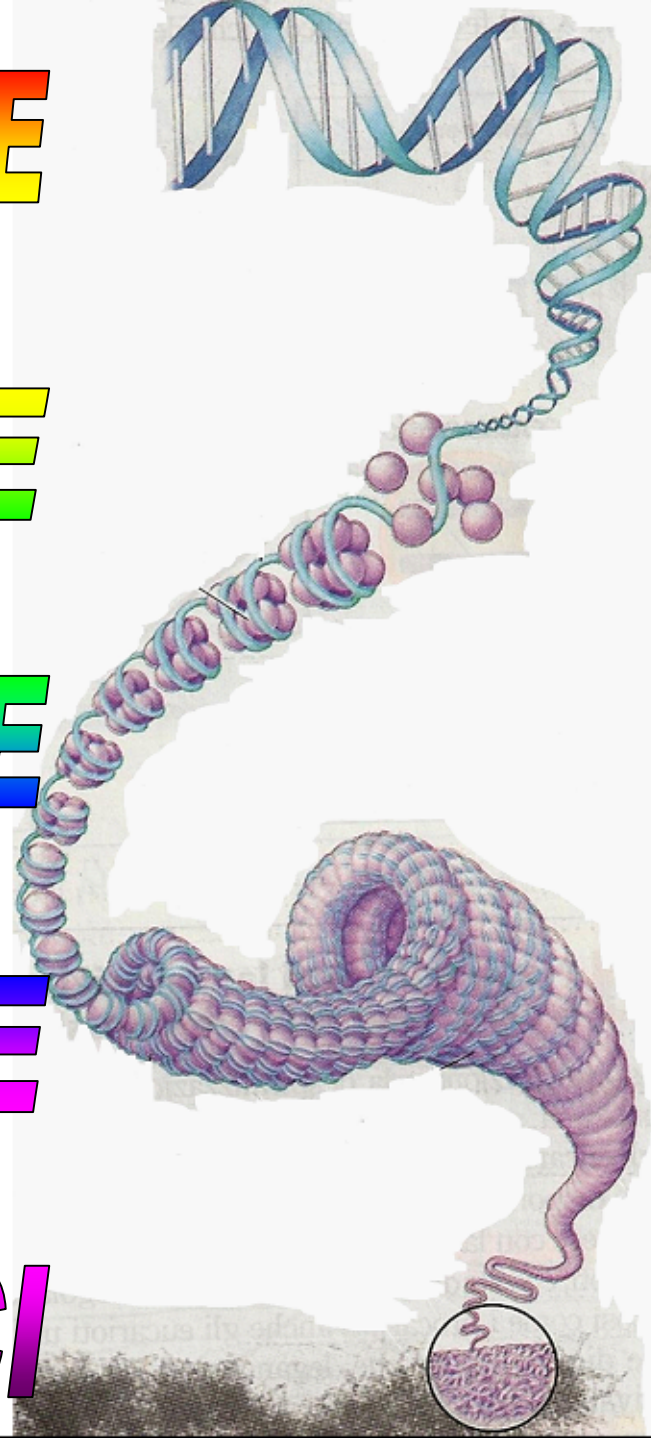
DIAGNOSI PRECOCE



TERAPIE MIRATE



SINTESI DI FARMACI

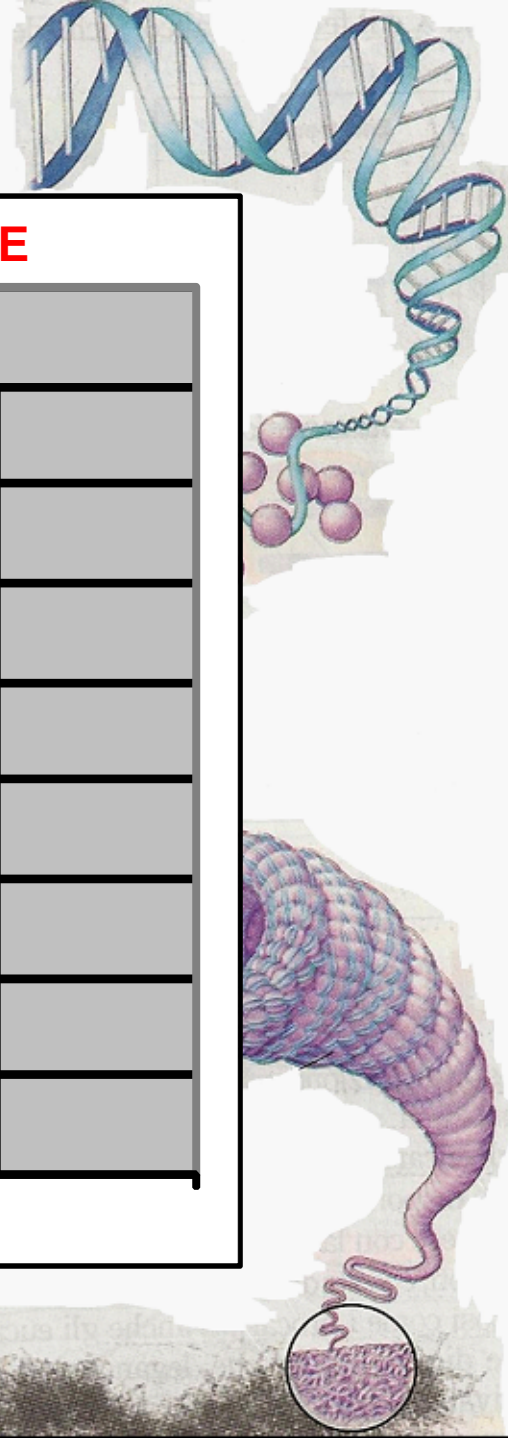
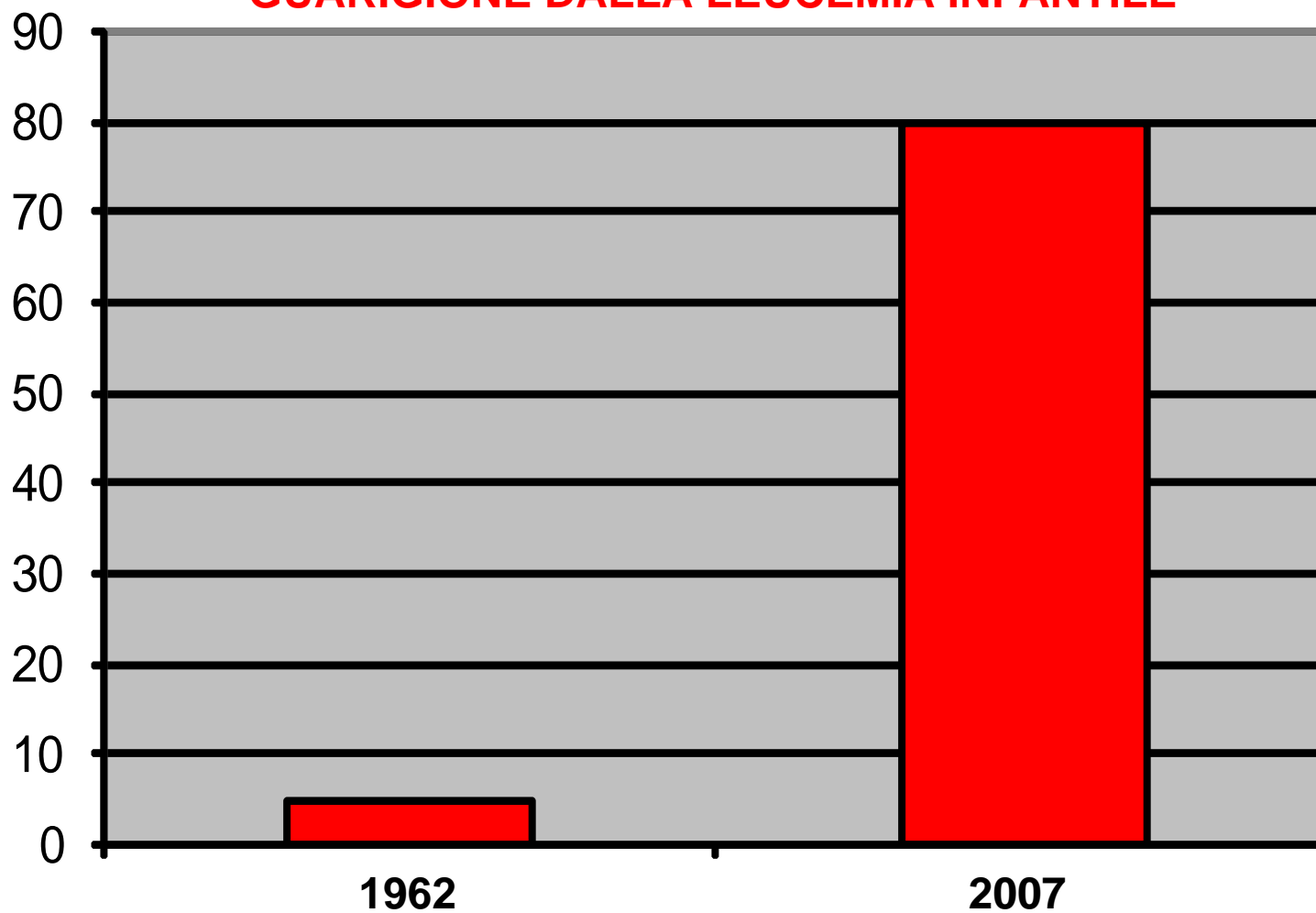


**43 TIPI DI
LEUCEMIE
50 TIPI DI
LINFOMI**

Grazie alla medicina molecolare



GUARIGIONE DALLA LEUCEMIA INFANTILE

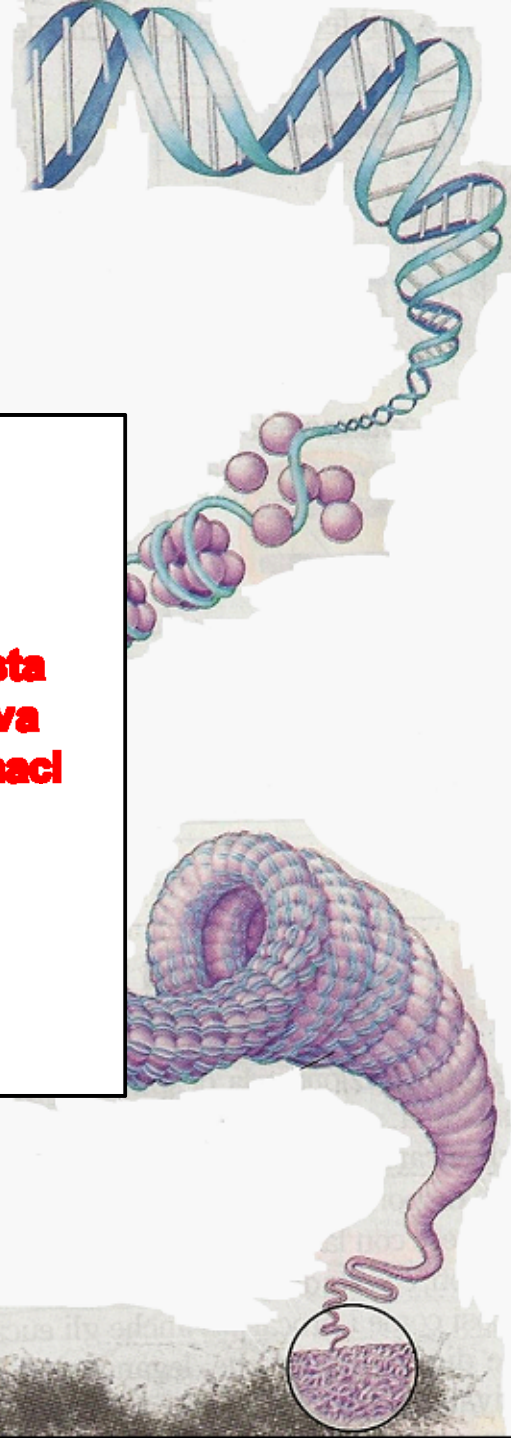
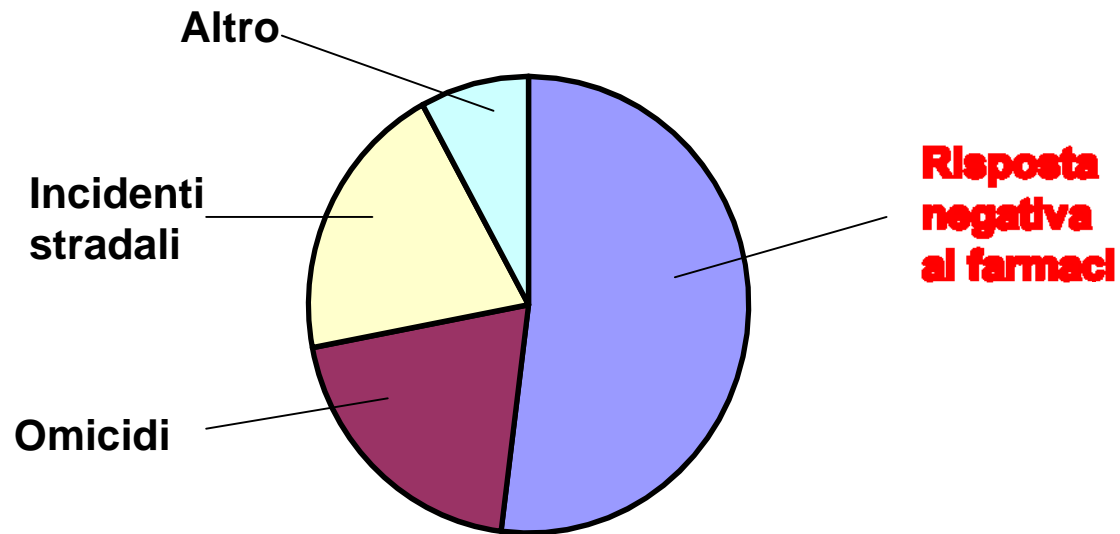


PROBLEMI

- 1) Identificazione dei geni responsabili di una malattia
- 2) Lentezza con cui le conoscenze vengono tradotte in vantaggi
- 3) Troppa attenzione alla patologia piuttosto che al paziente
- 4) Impatto dell'ambiente sui geni
- 5) Risposte ai farmaci



Principali cause di morte violenta



PROGETTI FUTURI DELLA MEDICINA MOLECOLARE

- Capire i geni responsabili delle malattie ereditarie
- Realizzare terapie personalizzate



DOBBIAMO SAPERE

SAPREMO

(David Hilbert)





Craig Venter

Vita sintetica



VITA SINTETICA



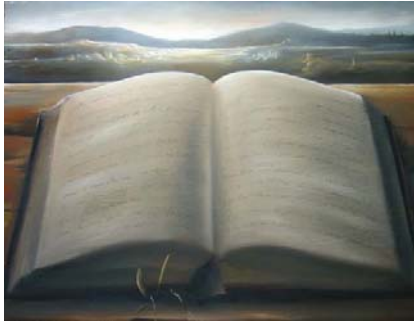
**Forma di vita
generata da un processo
di manifattura
o
di sintesi**



- Cromosoma sintetico da **mycoplasma genitalium**
- 381 geni
- Creazione di una specie sintetica



DALLA LETTURA



ALLA SCRITTURA



DEL PATRIMONIO GENETICO



**NUOVE
POSSIBILITA'**

**RIDUZIONE
DI
CO₂**

**PRODUZIONE
DI
BIO CARBURANTI**

**PRODUZIONE
DI FARMACI
E PRODOTTI
CHIMICI**



I LIMITI NON SONO
LE RISORSE E I FONDI
MA LA NOSTRA FANTASIA
ED IMMAGINAZIONE



21 SETTEMBRE 2009

SECONDA

GIORNATA

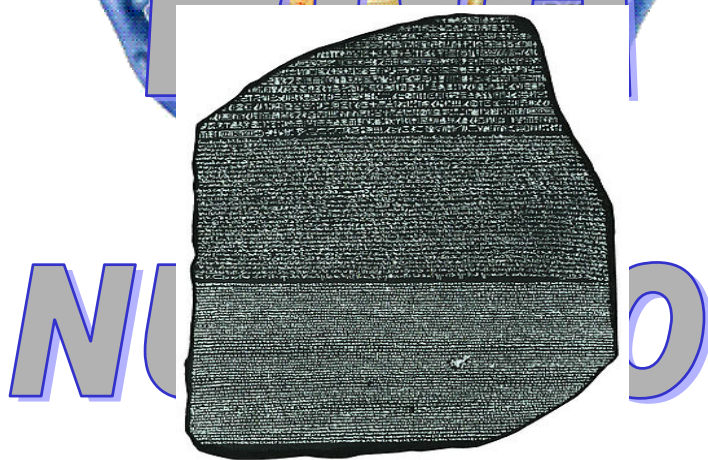




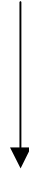
Edoardo Boncinelli

Geni e genomi
attraverso la storia





GENOMA MAMMIFERI



70%



PARTI EXTRAGENICHE

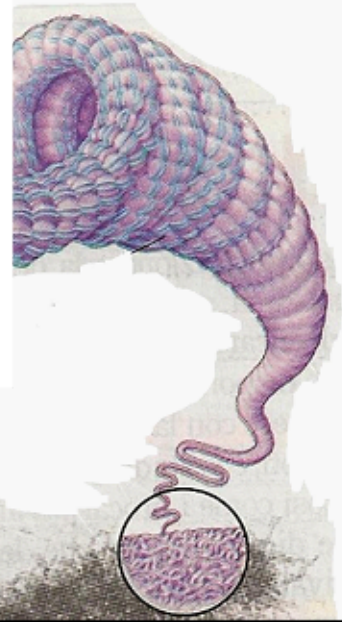


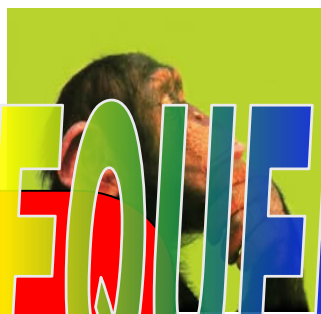
PARTI NON CODIFICANTI



EVOLUZIONE PIU'

RAPIDA DELLE CODIFICANTI





NELLE SEQUENZE

DOVE
LE
DIFFERENZE?

DI CONTROLLO



DNA

**NON IMPORTA
CIO' CHE E' SUCCESSO
MA CHE ESSO
VENGA MANTENUTO**

Riassunto puntate
precedenti





Enrica Galli

*Diversità del mondo microbico:
una sfida per il futuro*



INOLTRE

Atmosfera da
anaerobica a ricca di

RAPIDA CREAZIONE DI NUOVE SPECIE

3,5 MILIARDI DI ANNI FA

Via per gestire il
contenuto genetico in
base all'ambiente





12 MILIONI
DEL 100%

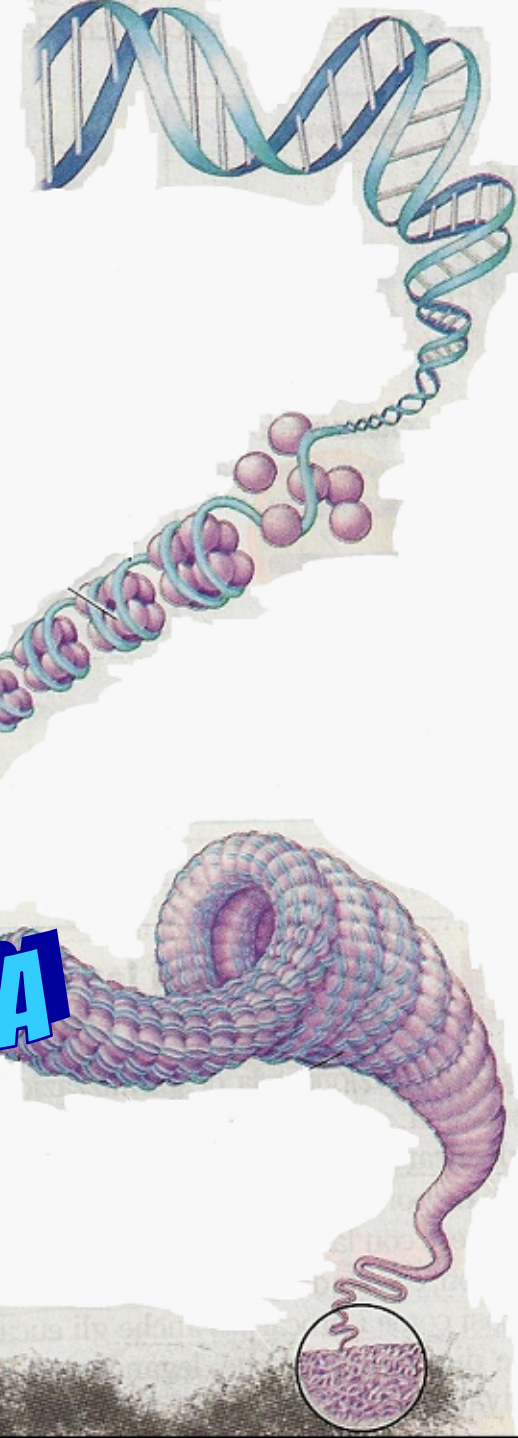
METAGENOMICA

0,3 MILIONI
DELLA BIODIVERSITA'

Sequenziamento del genoma
dei microorganismi
che vivono in uno
stesso ambiente



0,3 MILIONI



SPECIFICHE SOLUZIONI PER TARGET DETERMINATI

SFIDE PER IL FUTURO

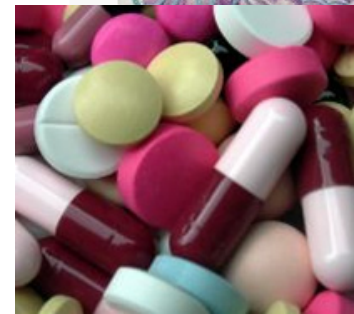
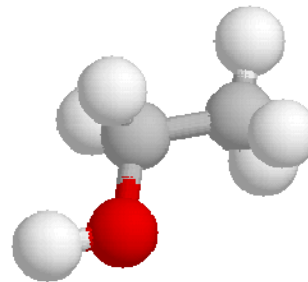
RESISTENZA
AGLI
ANTIBIOTICI

BIOCATALIZZATORI

BIOCATALIZZATORI

BIOETANOL

NUOVI CEPPI



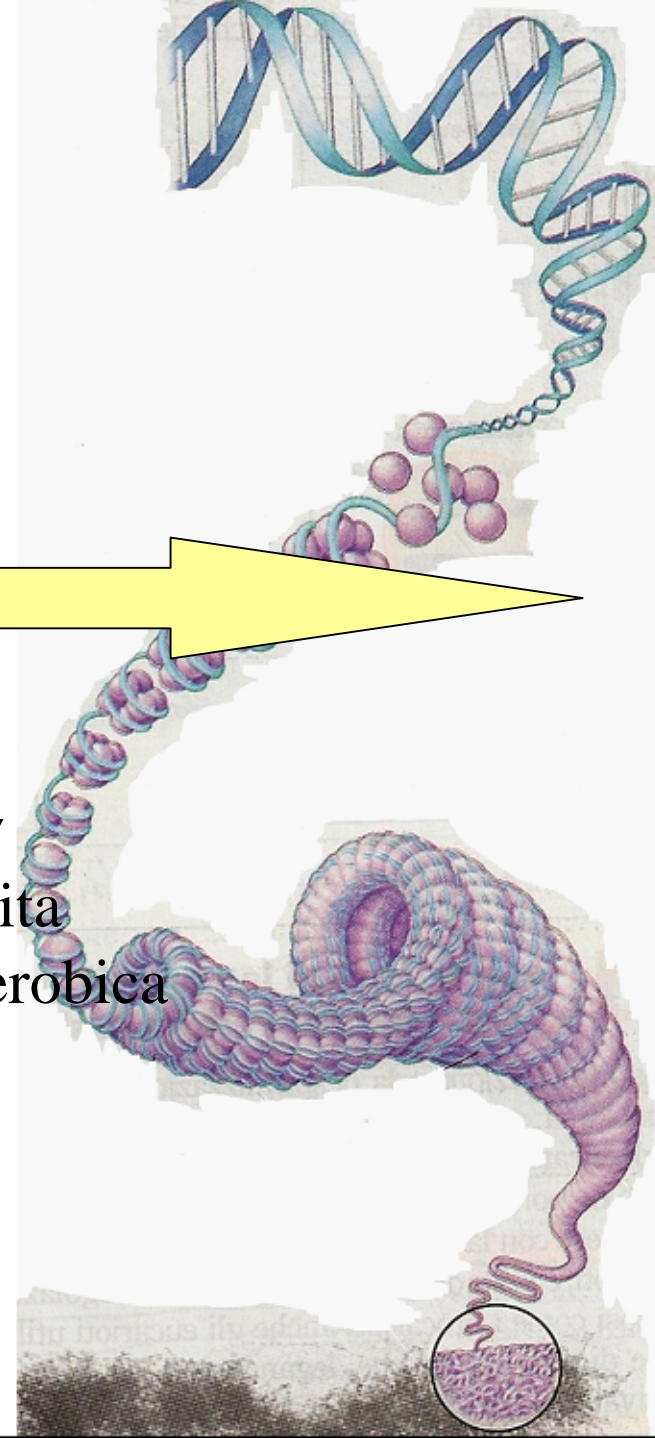
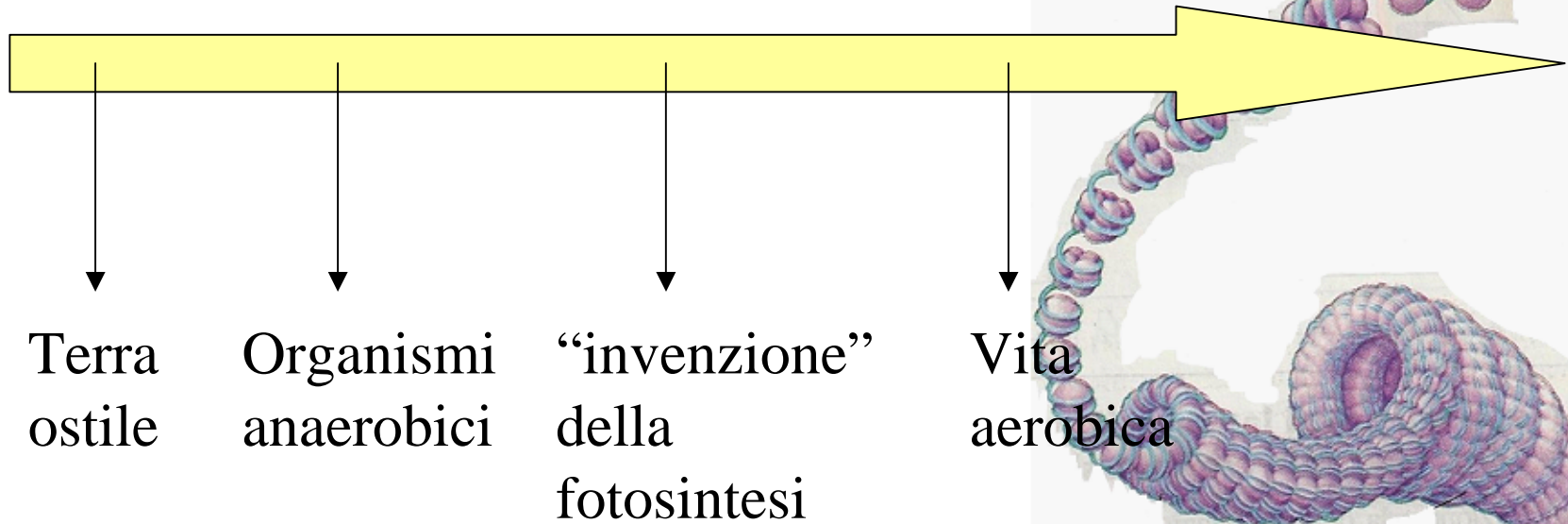


Chris Bowler

Genomi dal mare



Storia



Organismi marini utili

Endosimbionti secondari:

- Pompa biologica del carbonio

SAR 86

- Gene per la vista



Approcci

A lungo
tempo in un
solo luogo

Istantanea di
luoghi diversi

3 livelli

- 1. Ecosistema
- 2. Organismo
- 3. Gene



Applicazioni



Monitorare la salute del pianeta
tramite l'analisi della
biodiversità marina





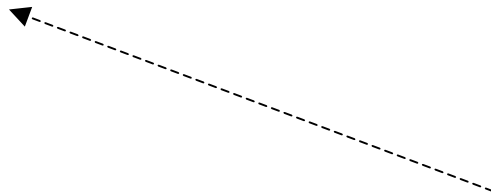
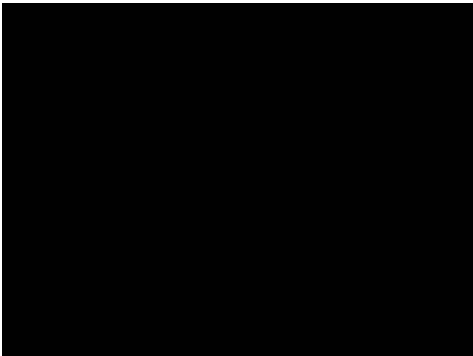
Michael Bevan

La genomica delle piante
per il sostentamento alimentare



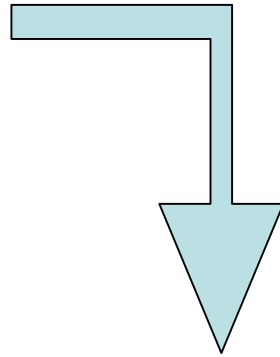
Domanda

Come dare da
mangiare al
mondo?



Nel futuro

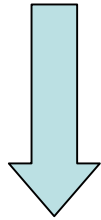
Aumento
della
popolazione



Riduzione di acqua, cibo, energia



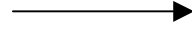
3 passi



1. Breeding
2. Agronomics
3. Biotechnology



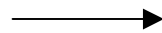
Metodo



Studio di piante
selvatiche e
addomesticate

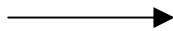
Inserimento di
geni utili

Problemi



Interpretazione
dei risultati

Obiettivo



Rispondere alle
esigenze
alimentare
mondiali in tempi
ridotti con le leggi
di Mendel





Chiara Tonelli

**Migliori coltivazioni
per la diminuzione di
malnutrizione e malattie croniche**



ALIMENTAZIONE SCORRETTA

PAESI A BASSO REDDITO

PAESI AD ALTO REDDITO

FAME NASCOSTA
(no carenza calorie
ma vitamine e
micronutrienti)

MALATTIE CRONICHE
(legate ad obesità,
ipertensione
e diabete)



Oggi si studia la

BIOTECNOLOGIE

**METODI
DELLA
TECNICA**

**ESEMPI
PRATICI**

al fine di

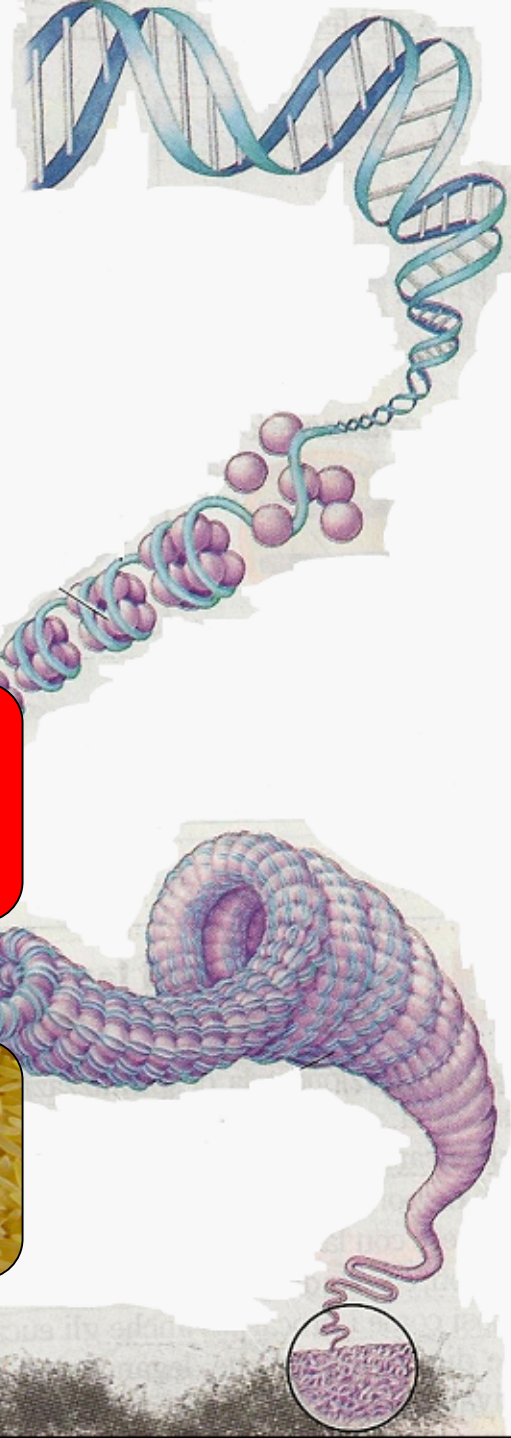
**RIDUZIONE
DI
ALLERGENI**

**MAGGIORE
APPORTO DI
OMEGA 3
NELLE PIANTE**

**GOLDEN
RICE**

NUTRIZIONALE

**SVILUPPO DI PIANTE
CON MICRONUTRIENTI
DELLA
COLTIVAZIONE
(ferro, iodio, zinco, vitamina A)**



GOLDEN RICE

- Riso → per natura privo di tre enzimi
- Modificato facendo sintetizzare la vitamina A ai semi (così si spiega il caratteristico colore giallo)



Ordinary rice (left) and golden rice (right). The latter is rich in provitamin A, which can save up to 500,000 children from going blind each year. (Photo: www.goldenrice.org)



OBIETTIVI PROSSIMI

- **Capire come il cibo interagisce con i geni:** quando ognuno conoscerà il proprio sequenziamento si saprà cosa mangiare e in quali quantità
- **Importante: questi prodotti modificati non devono essere considerati farmaci ma alimenti da assumere quotidianamente**





Giulio Cossu

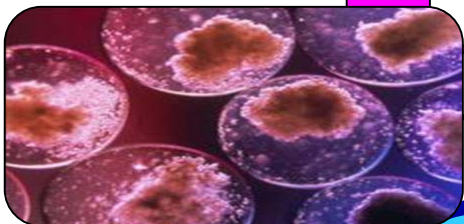
Giulio Cossu

Cellule staminali:
terapia sostitutiva



ULTIMI ANNI

CURARE
TRAMITE
TRAPIANTO
STAMINALI



NUOVI PROGRESSI

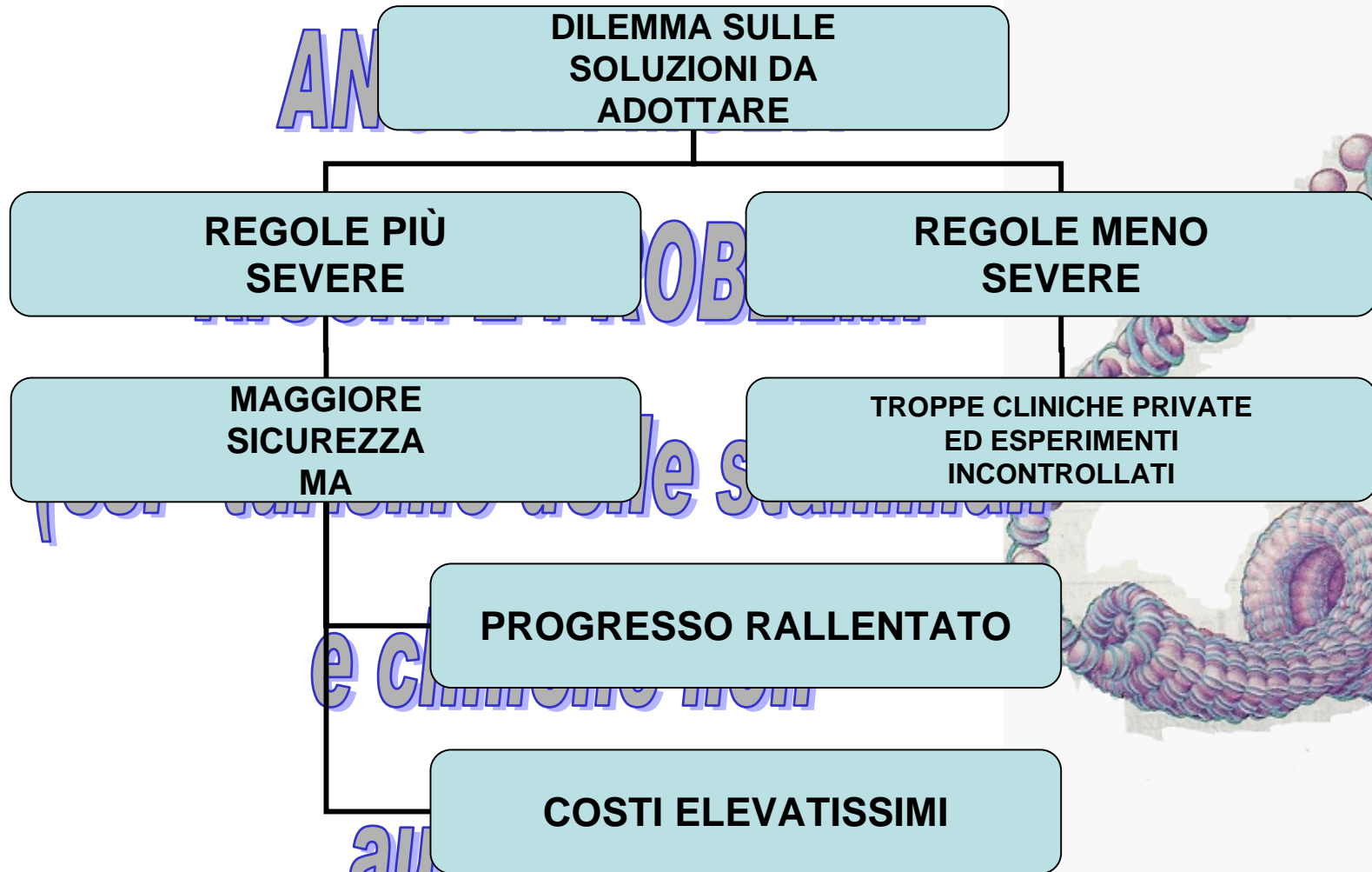
EPIDERMOLISI
BULLOSA

DISTROFIA
MUSCOLARE
DI DUCHENNE

IMMUNODEFICENZE
CONGENITE



NONOSTANTANTUO' QUINDI'

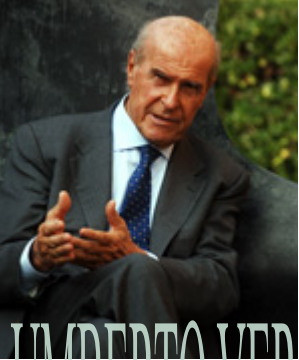


22 SETTEMBRE 2009

TERZA

GIORNATA





UMBERTO VERONESI



DOMINIQUE BONNET



BRUCE PONDER

La salute umana e le malattie

YOSEF YARDEN



DAVID LIVINGSTONE



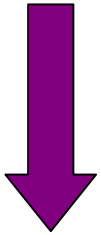
PROGETTO CREAZIONE DI GENOMA NUOVI FARMACI UMANO



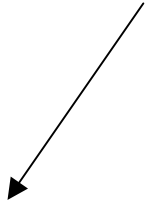
TUMORE



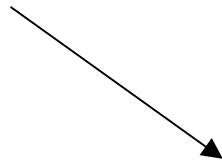
DEGENERAZIONE CELLULARE



MALATTIA



GENETICA



AMBIENTALE



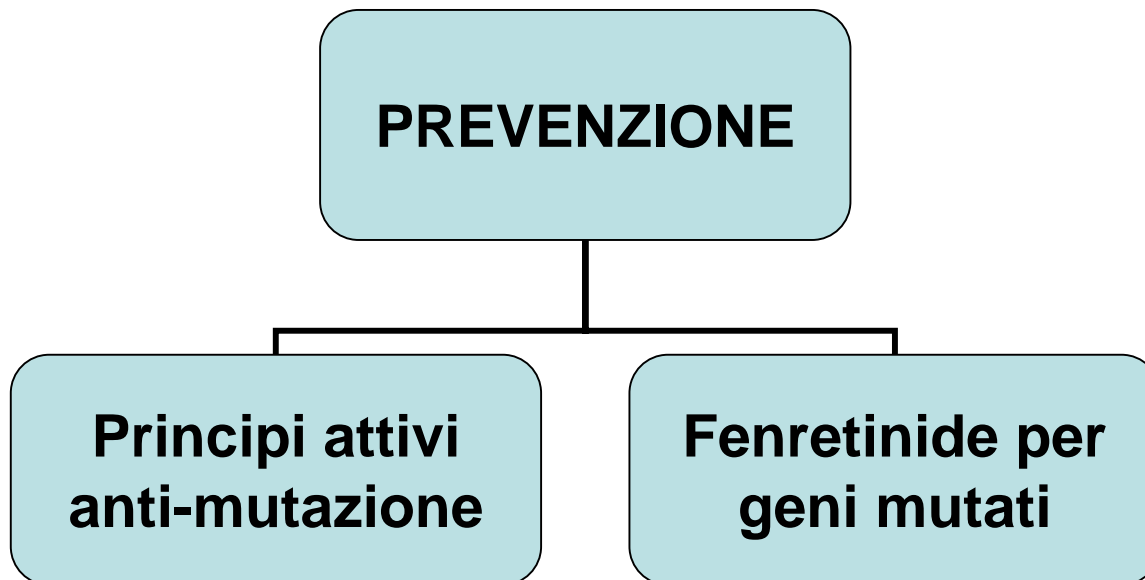
3 TAPPE

- Prevenzione
- Diagnosi
- Terapie



PREVENZIONE

- Individuazione dei gruppi a rischio tramite test
- Geni che predispongono al tumore al seno (BRCA1 e BRCA2)
- Mutazioni = cancro al seno



DIAGNOSI

- Ricerca di marcatori molecolari = proteine modificate
- Ricerca di mutazioni geniche = profilo genico del paziente

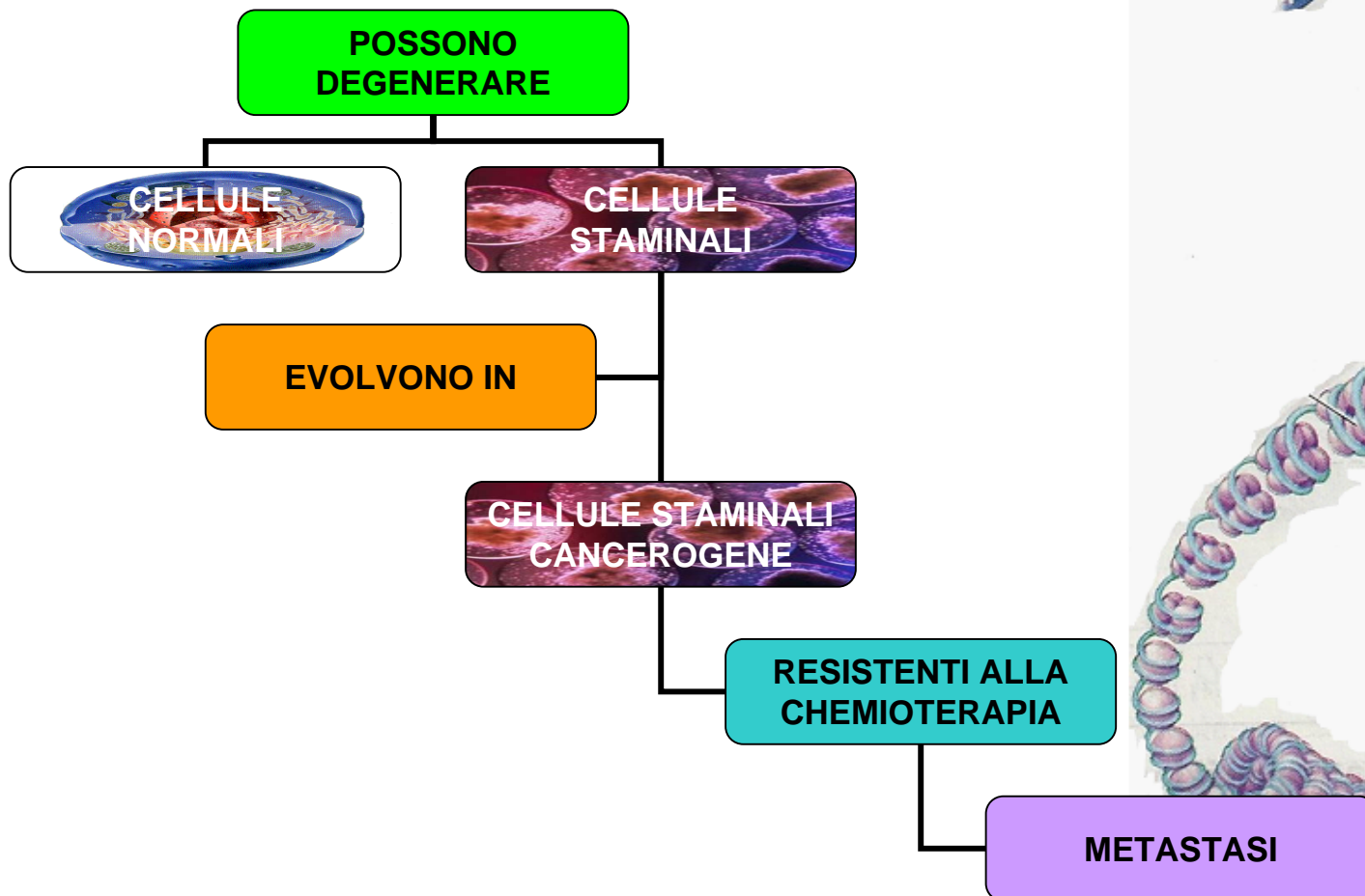
PIÙ VANTAGGIOSO

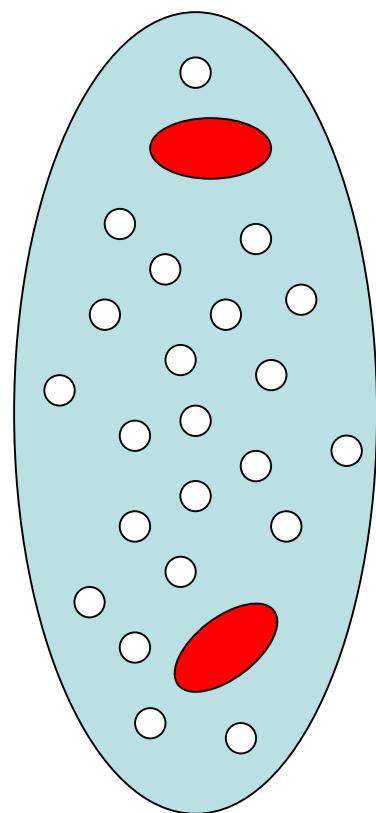


TERAPIA

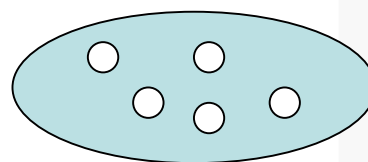
- Rimozione chirurgica del tumore
- Chemioterapia
- Radioterapia
- TERAPIA GENICA**



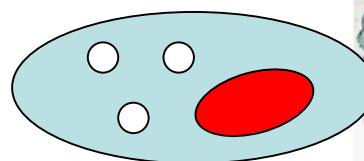




In
circolo



no progressione del
tumore



formazione di
metastasi

○ = cellula normale cancerogena

● = cellula staminale cancerogena



AML (Leucemia Mieloide Acuta)

- Causata dalla degenerazione di cellule staminali tumorali (LSC)
- Per combatterla bisogna distinguere le LSC dalle cellule staminali normali (HSC)
- Identificazione di proteine di membrana specifiche → costruzione di anticorpi





Andrea Ballabio

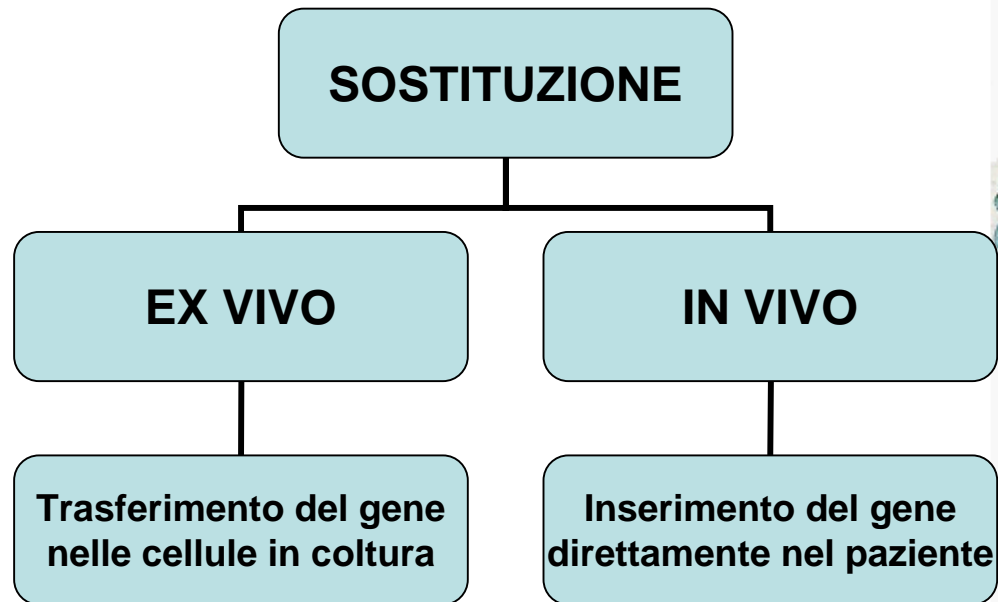
LSD (Malattie d'accumulo)

- Lisosomi → organuli con il compito di eliminare i prodotti di scarto all'interno della cellula attraverso l'enzima **idrolasi**
- Le LSD si presentano quando si accumulano prodotti di scarto non eliminati dai lisosomi



Terapia genica

- Sostituzione di un gene malato con uno sano per impedire l'avanzamento della malattia



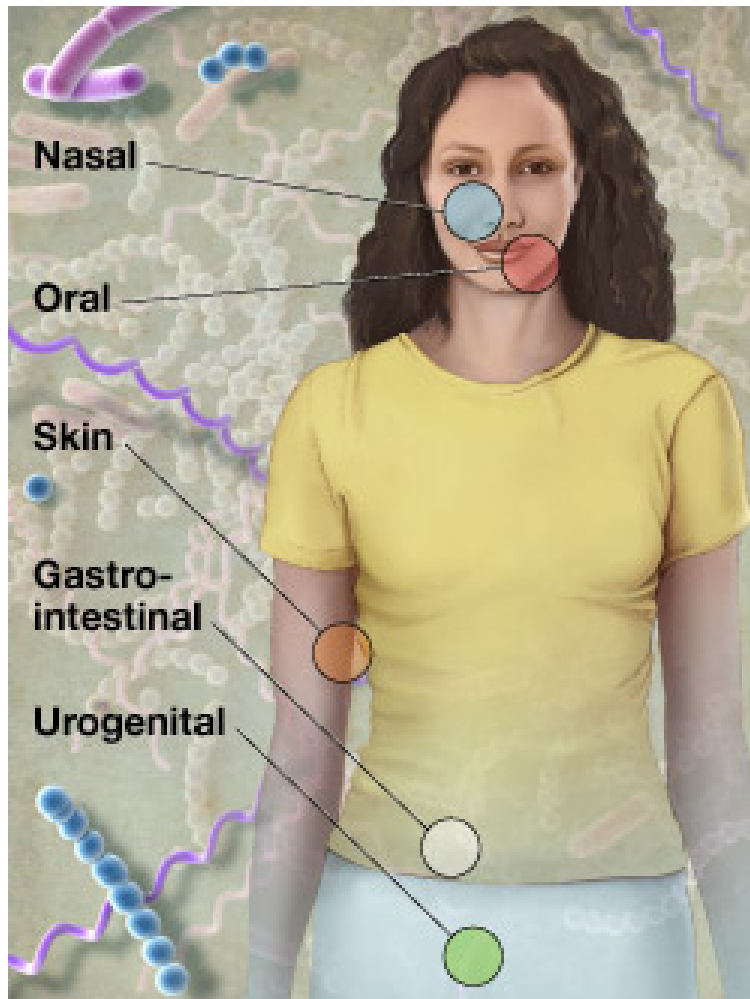


George Weinstock

Il microbioma umano



Il microbioma umano



- 90 % cellule del corpo umano sono batteri

- Solo 10% sono cellule umane

I batteri esistono da 3 miliardi di anni; l'uomo ha imparato a vivere in **SIMBIOSI** con essi.

Batteri possono causare patologie.

es. carie $\text{pH} < 5,5$





Giuseppe Pellicci

Longevità genomica



E' possibile una vita più lunga?

ESPERIMENTI



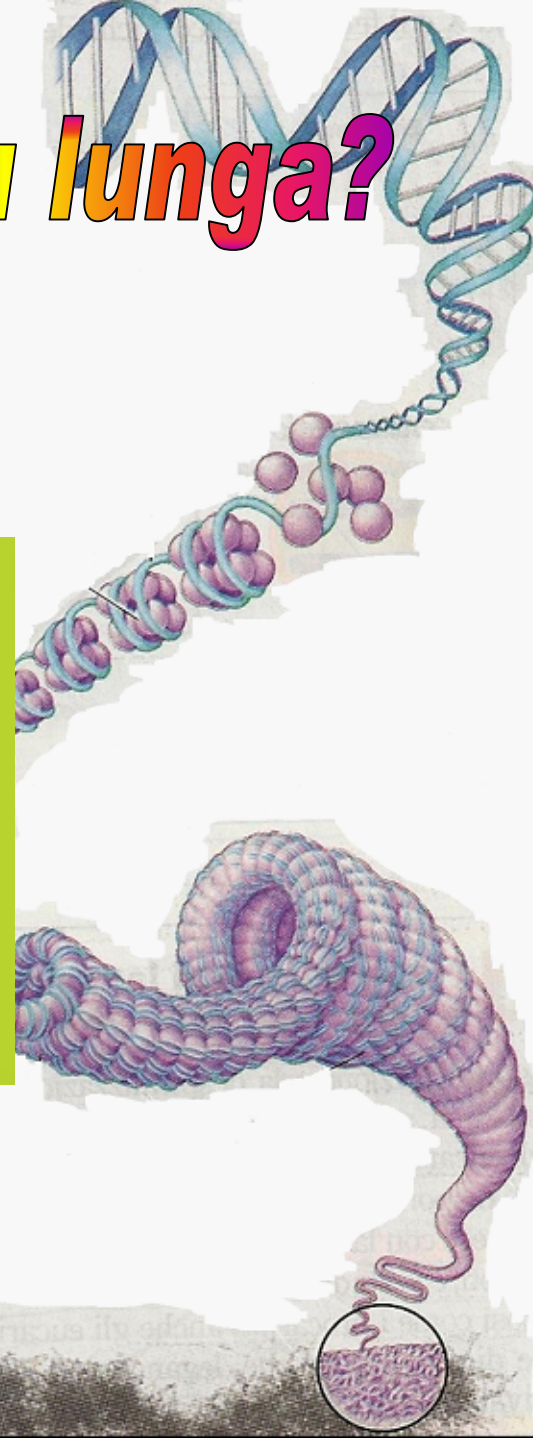
allungamento vita
da 16% a 212%



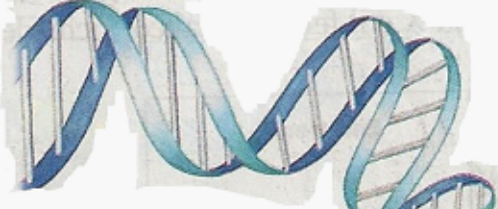
ritardo invecchiamento
riduzione malattie per
età



decessi legati all'età
ridotti di 3 volte



LA RISPOSTA QUINDI E'...



SI

MEGLIO ASPIRARE



AD UNA GIOVINEZZA

Riduzione delle cellule

PIU' LUNGA

Riduzione radicali liberi

CHE AD UNA VITA

(responsabili invecchiamento)

PIU' LUNGA





Guido Barbujani

Cataloghi razziali
e diversità biologica umana



Razza



Sottospecie i cui
individui si possono
incrociare

Animali

Uomo



Frank Livingstone



Non esistono razze perché la
variazione è continua e
discordante





Studi

85% della diversità umana totale
è in una sola comunità

5% del materiale genetico
differisce tra zone vicine

< 5% del materiale genetico
differisce tra continenti diversi

< 8% del totale sono alleli
specifici per continente



Applicazioni

- Medicina specializzata
- Farmaci a breve e a lunga risposta





JOHN HARRIS



IN FUTURO

NON CI SARANNO PIU'

 ***ESSERI UMANI***

La fase del miglioramento



- Meccanico
- × Nutrizionale
- × Genetico
- × Sintetico



Come servirsi dei miglioramenti?

Medafanil,
stimolante della
cognizione

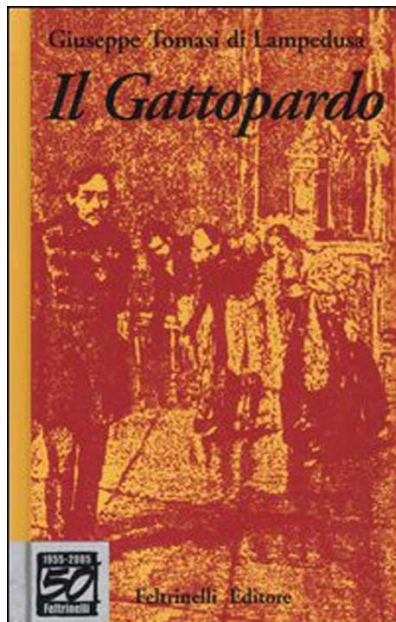
Corrente elettrica,
all'inizio lusso per
pochi

Vantaggi competitivi



*“Se vogliamo che tutto resti com'è,
allora che tutto cambi.”*

Il Gattopardo





300 miglia separano una donna della costa africana dalla sua progenitrice, la catena è destinata ad allungarsi con l'evoluzione.





E GRAZIE A VOI TUTTI

AL PROFESSOR CARLO BUCCI

PER L'ATTENZIONE DA...

IL TEAM DI FAENZA

Letizia Ambrosini

Valentina Argnani

Federico Ballanti

Ignese Ferretti

Sara Rossi

Andrea Tassinari

Prof.ssa Letizia Dall'Osso

Faenza

