



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA
CORSO DI LAUREA IN SCIENZE INFERMIERISTICHE



polo didattico
OSPEDALE CIVILE DI LEGNANO

CORSO DI
FISIOLOGIA UMANA

ANNO ACCADEMICO 2013-2014

CORSO DI FISIOLOGIA

Obiettivi formativi:

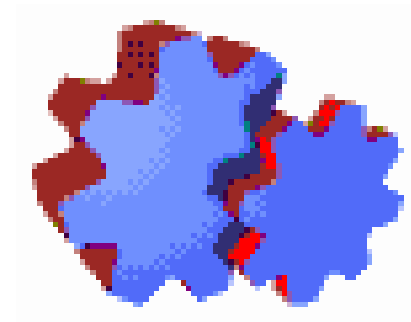
- conoscere il funzionamento degli organi del corpo umano...
- conoscere i principali reperti funzionali nell'uomo sano
- conoscere le nozioni fondamentali ... di bio-fisica utili per comprendere ed interpretare i fenomeni biomedici;
- conoscere i principi delle scienze dell'alimentazione...

Settori scientifico disciplinari afferenti

BIO/09 Fisiologia, docente: Alberto Vignati

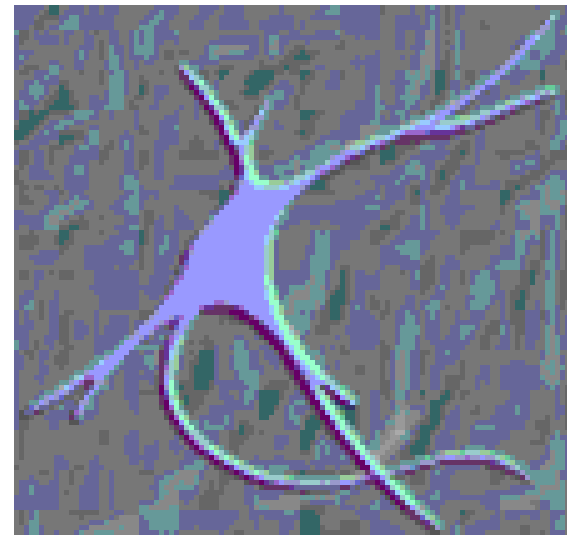
FISIOLOGIA:

*disciplina che studia le funzioni dei
viventi e ne ricerca le cause*



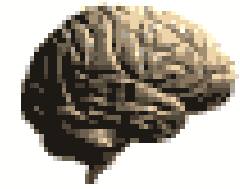
***FISIOLOGIA GENERALE -
FISIOLOGIA CELLULARE***

Omeostasi - Controllo e regolazione -
Cellula - Trasporto intra e inter-cellulare -
Potenziale di membrana - Canali ionici -
Bilancio energetico



NEUROFISIOLOGIA

Cellula nervosa - Potenziale di riposo -



Potenziale d'azione - Sinapsi .

Sistema nervoso vegetativo -

Neurotrasmettitori - Medullostrurene - SNC -

Sistema limbico - EEG

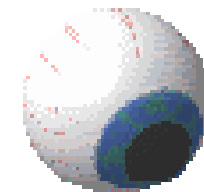
Sensibilità - Dolore - Riflessi - Sensomotricità

Fuso neuromuscolare

Equilibrio - Gusto - Olfatto

Occhio - Visione - Vizi di rifrazione

Orecchio - Udito - Fonazione



FISIOLOGIA MUSCOLARE

Placca motrice

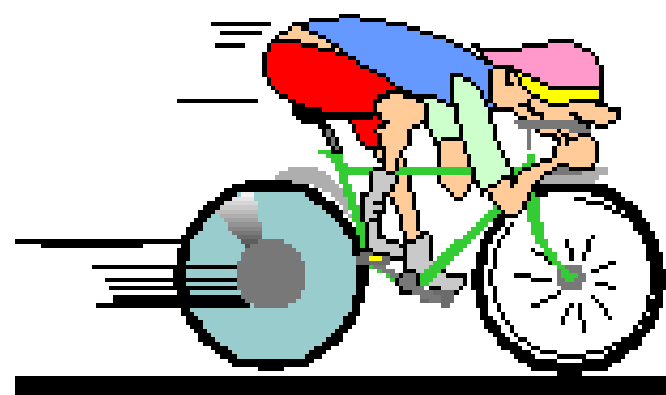
Tessuti muscolari

La fibra muscolare striata - Contrazione -

Meccanica del muscolo -

Muscolo liscio

Lavoro muscolare.



FISIOLOGIA DELL' APPARATO DIGERENTE

Organizzazione

Funzione secretoria

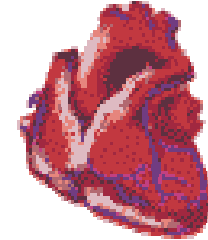
Motilità

Digestione - Assorbimento

Metabolismo e calorimetria



FISIOLOGIA DELL' APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO



Visione d'insieme

Vasi - Flussi - Pressioni - Emodinamica

Tessuto di conduzione del cuore.

Attività pace-maker - ECG

Ciclo cardiaco - Volumi e flussi - Pressione
arteriosa - Polsi - Lavoro cardiaco - Shock -

Circolazione fetale

Composizione del sangue - gruppi sanguigni
- emostasi - metabolismo del ferro

FISIOLOGIA DELL' APPARATO RESPIRATORIO

Significato funzionale della respirazione

Variazioni di pressione, flusso e volume
polmonare durante la respirazione -

muscoli respiratori - Spirometria

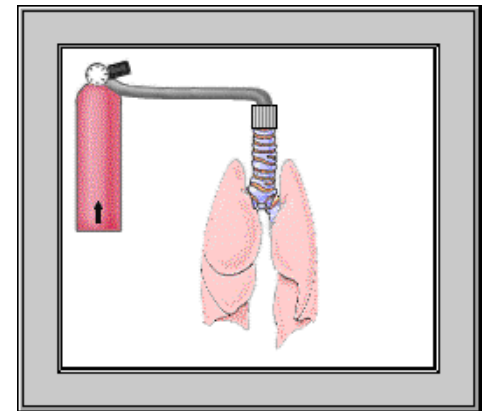
Aria alveolare ed espirata - Spazio morto -

Rapporto ventilazione-perfusione

Trasporto di O₂ e CO₂

Curva di dissociazione

dell'emoglobina - Scambi gassosi



FISIOLOGIA DEL SISTEMA UROPOIETICO

Funzione renale - Nefrone - Circolazione
renale - Apparato juxtaglomerulare -
Clearance renale. Filtrazione glomerulare-
Flusso plasmatico renale

Riassorbimento e secrezione tubulare.

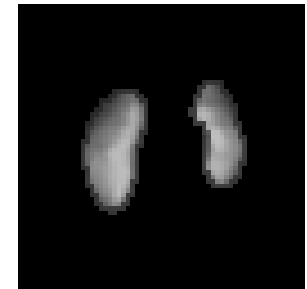
Controcorrente

Bilancio idro-salino - Equilibrio acido-base

Regolazione della pressione arteriosa -

Sistema renina-angiotensina

Minzione - Analisi delle urine



FISIOLOGIA DELL' APPARATO ENDOCRINO

Ormoni e loro meccanismo d'azione

Controllo endocrino del metabolismo:

Tiroide, pancreas, surrene

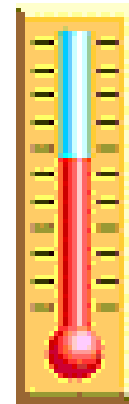
Asse ipotalamo-ipofisario.

Accrescimento corporeo.

Ormoni sessuali - Gravidanza

Metabolismo fosfo-calcico

Bilancio termico e termoregolazione.

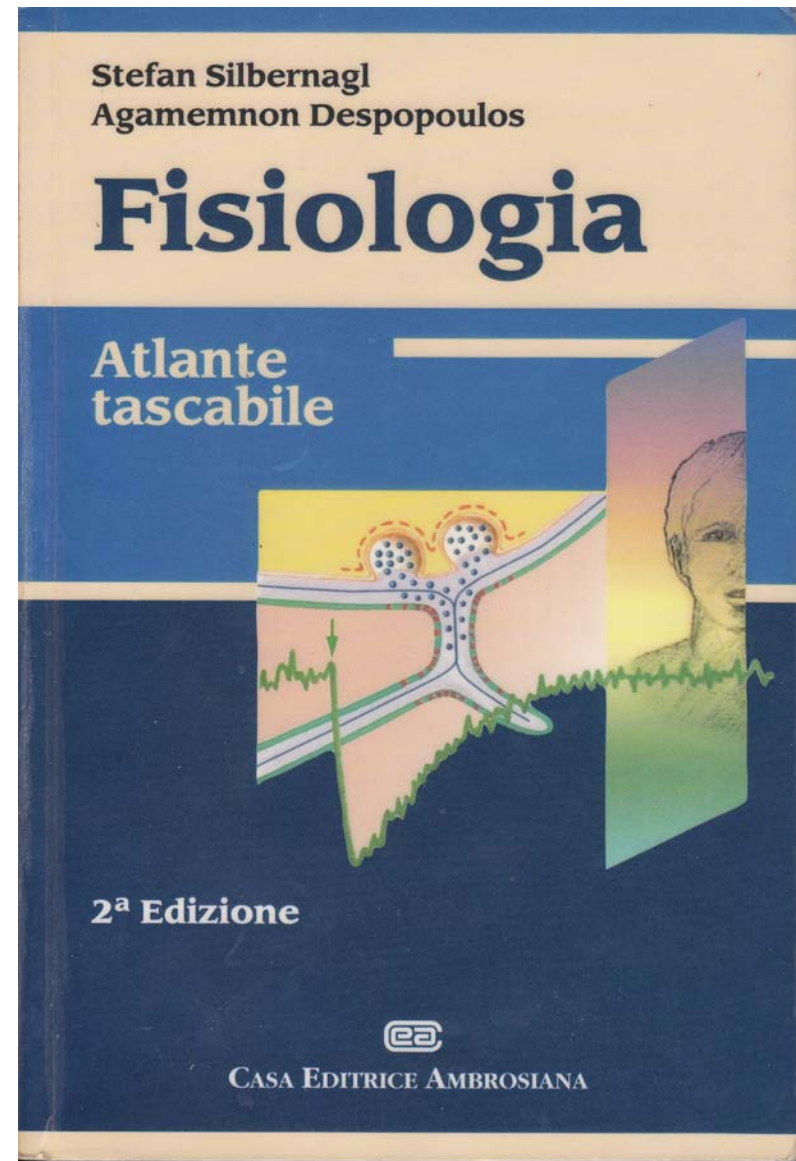


TESTi:

Silbernagl -
Despopoulos:

FISIOLOGIA,
Atlante Tascabile.

Casa editrice
Ambrosiana
2a edizione, 2002

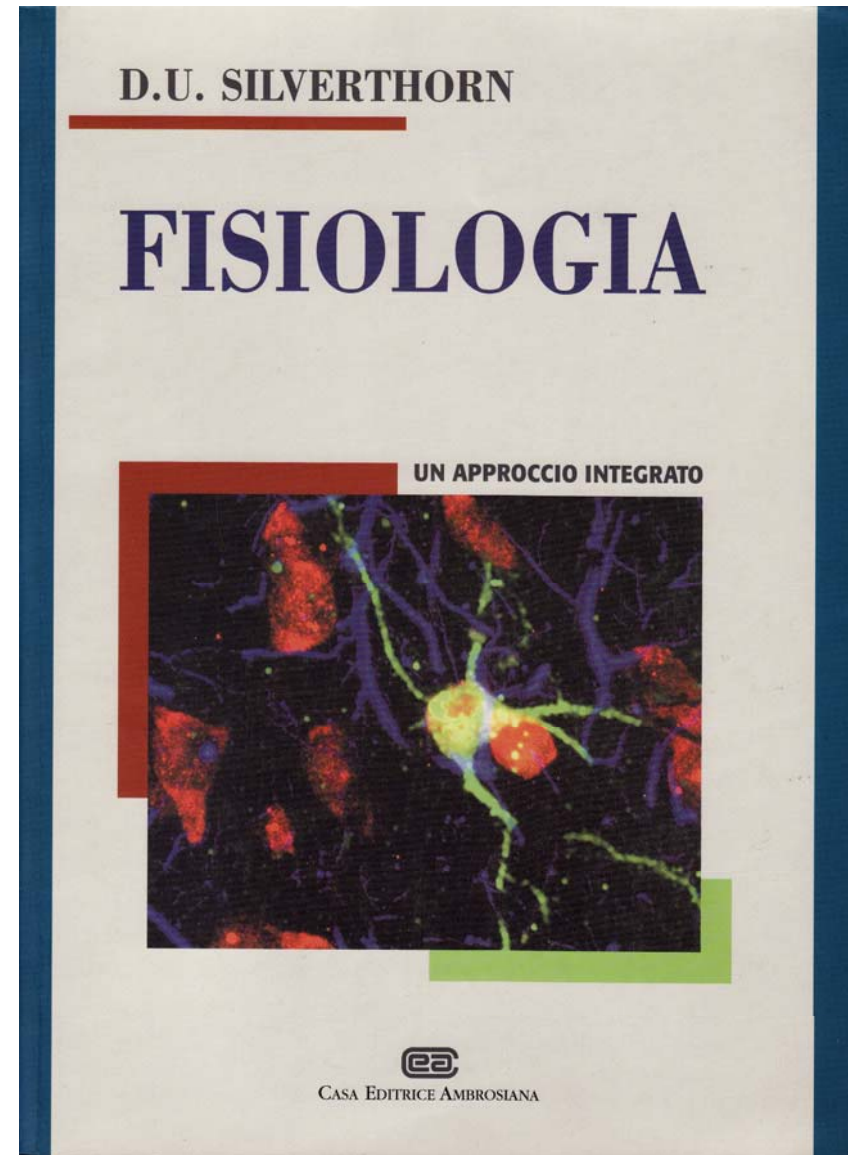


TESTI:

Silverthorn:

FISIOLOGIA,
Approccio integrato.

Casa editrice
Ambrosiana
4a edizione, 2005



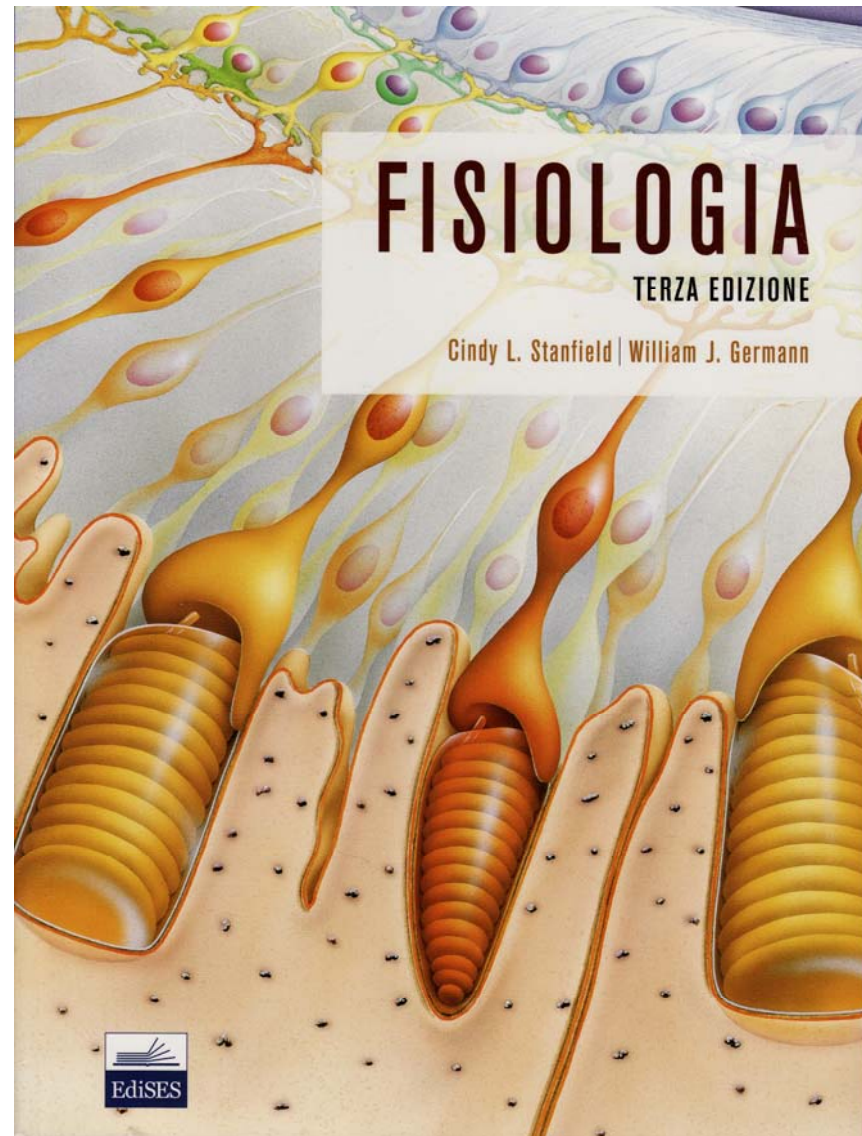
TESTI :

Stanfield-
Germann:

FISIOLOGIA

Casa editrice
EdiSes

3a edizione, 2009



TESTI:

L. Sherwood:

**FONDAMENTI DI
FISIOLOGIA UMANA**

Casa editrice
Piccin

4a edizione, 2012
euro 50



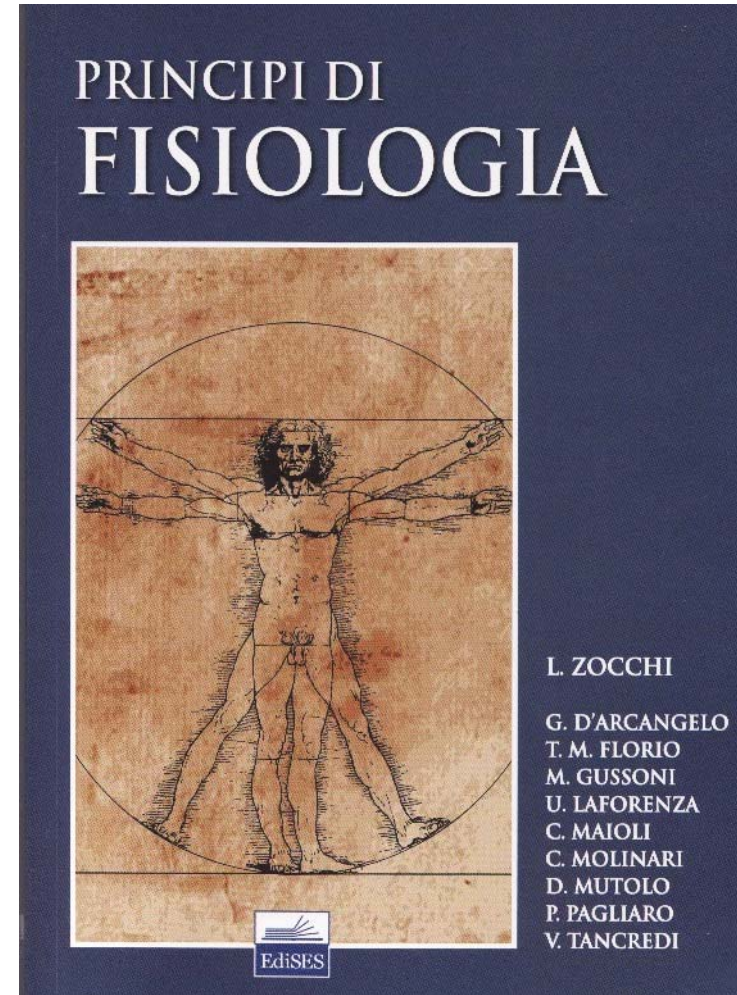
TESTI:

L. Zocchi, et.al.:

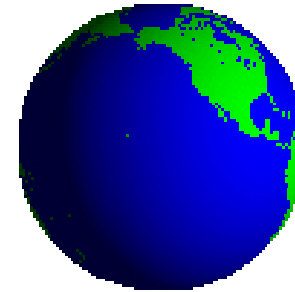
**PRINCIPI DI
FISIOLOGIA**

Casa editrice
EdiSES

1a edizione, 2012
euro 39



INTERNET



<http://people.eku.edu/ritchisong/301syl.html> (testo+clip, USA)

<http://www.physiology.sdu.edu.cn/teaching.htm> (dia, Cina)

http://www.fundabiomed.fcs.uc.edu.ve/inicio_montoreano.html
(testo spagnolo, Venezuela)

<http://www.nakedscience.org/mrg/AnatomyPhysiologyIntro.html>
(liceo, USA)

[http://www.waybuilder.net/free-ed/Courses/
MedHealth/core/humanPhysiol03.asp](http://www.waybuilder.net/free-ed/Courses/MedHealth/core/humanPhysiol03.asp) (didattico)

<http://www.instantanatomy.net> (anatomia)

DOCENTE:

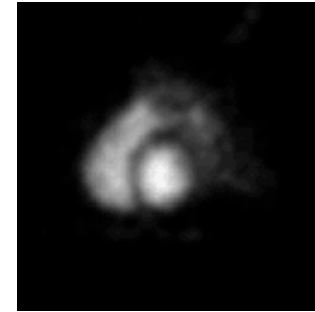
Dr. Alberto Vignati

U.O. Medicina Nucleare

Ospedale Nuovo di Legnano

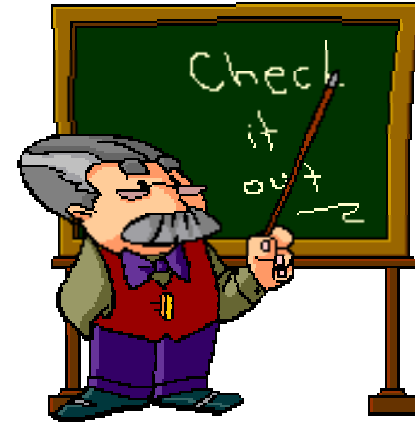
alberto.vignati@ao-legnano.it

www.albvig.altervista.org



lezioni:

- frequenza obbligatoria
- lezioni "frontali"
- lezioni integrative: quiz, esercitazioni, audiovisivi...
- puntualità, attenzione, partecipazione





studio individuale:

- progressivo
- personalizzato: schemi...
- preciso: definizioni, formule...
- profondo: testo, appunti, web...
- provato: prove di esposizione



esami:

- scritto a scelta multipla
- successivo orale



1947



"I started training to become a nurse
- but the work was too exhausting."

fisica e biofisica



matematica



chimica e biochimica



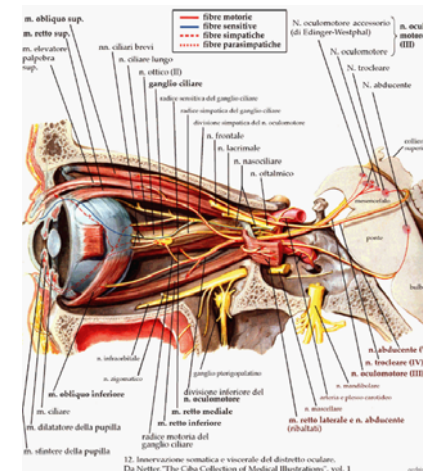
biologia



FISIOLOGIA
studio della
funzione



ANATOMIA
studio della
struttura



fisica - biofisica

meccanica *velocità, accelerazione, forza, massa, elasticità, massa, densità, inerzia, attrito, leve, lavoro, potenza, pressione, meccanica dei fluidi, resistenza, flusso, moto laminare, stazionario, turbolento, viscosità, equazione di continuità, Archimede, Stevino, Pascal, Bernoulli, Poiseuille...*

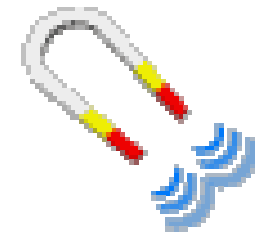
termologia *calore, temperatura, scale termometriche, cambiamenti di stato, trasmissione del calore, Boyle, trasformazioni termodinamiche, leggi termodinamica, entropia, entalpia*

ottica *luce, colore, diotro, ottica geometrica, riflessione, rifrazione, interferenza....*



fisica - biofisica

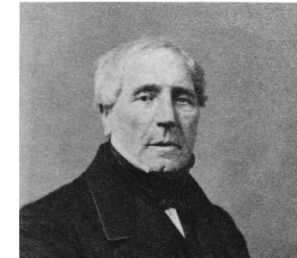
acustica *suono, ampiezza, frequenza, timbro, ultrasuoni, ...*



elettrologia *elettrostatica, Coulomb, carica, potenziale, corrente, resistenza, Ohm, capacità, induzione, elettromagnetismo, radiazioni elettromagnetiche...*

atomistica *struttura, numero atomico, numero di massa, isotopo, radiazioni ionizzanti, raggi X, radioattività...*

in generale *grandezze fisiche, unità di misura (SI), equivalenza, equazioni dimensionali*



8.3.2 Legge di Poiseulle (o perdita di carico)

Quando un fluido si muove in un condotto di sezione piccola, la portata è data da:

$$Q = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{l}$$

$$Q = \Delta P / \text{Resis}$$

dove:

- R è il raggio del condotto;
- l è la lunghezza del condotto;
- ΔP è la differenza di pressione agli estremi del condotto.

Dalla formula di Poiseulle si ricava:

$$\text{Resistenze} = 8 l \eta / \pi r^4$$

$$\eta = \frac{\pi R^4}{8Q} \cdot \frac{\Delta P}{l}$$

Il sistema SI

Grandezze e unità fondamentali

Lunghezza:	m	= metro
Massa:	kg	= chilogrammo
Tempo:	s	= secondo
Corrente:	A	= Ampere
Temperatura	K	= Kelvin
Intensità luminosa:	cd	= candela

Tempo:	min	= minuto	= 60 s
	h	= ora	= 3 600 s
	d	= giorno	= 86 400 s
Frequenza:	Hz	= hertz	= s ⁻¹
Attività:	Bq	= Becquerel	= s ⁻¹
Forza:	N	= newton	= kg m s ⁻²
Energia:	J	= joule	= kg m ² s ⁻²
	eV	= elettron-volt	= 1,602 · 10 ⁻¹⁹ J

Potenza:	W	= watt	= J s ⁻¹
Pressione:	bar	= bar	= 10 ⁵ N m ⁻²
	Pa	= pascal	= N m ⁻²
Angolo:	rad	= radiante	= 1
Angolo solido	sr	= steradiano	= 1

Tensione:	V	= volt	= $W A^{-1}$
Resistenza:	Ω	= ohm	= $V A^{-1}$
Conduttanza:	S	= siemens	= $A V^{-1}$
Carica:	C	= coulomb	= $A s$
Capacità:	F	= farad	= $C V^{-1}$
Induzione magnetica:	Wb	= weber	= $V s$
Vettore induzione magnetica:	T	= tesla	= $Wb m^{-2}$
Induttività:	H	= henry	= $Wb A^{-1}$
Dose d'energia:	Gy	= gray	= $J kg^{-1}$
Flusso luminoso	lm	= lumen	= $cd sr$
Illuminamento:	lx	= lux	= $lm m^{-2}$

Alcune unità non più in uso dal 1978

Energia	cal = caloria	= 4,1868 J
forza	kp = chilogrammo-peso	= 9,80665 N
pressione	Torr = mm Hg	= 1,333 mbar
dose di ioni	R = Röntgen	= $2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C kg}^{-1}$
dose di energia	rd = rad	= $0,01 \text{ J kg}^{-1}$
dose equivalente	rem = rem	= $0,01 \text{ J kg}^{-1}$
attività	Ci = curie	= $3,77 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
vettore induzione magnetica	G = gauss	= 10^{-4} T

	K	°C	°F
Punto di congelam. di H ₂ O	273	0	+32
Temperatura ambiente	293 – 298	+20 – +25	+68 – +77
Temperatura corporea	310	+37	+98,6
Febbre	311 – 315	+38 – +42	+100 – +108
Punto di ebollizione di H ₂ O (a livello del mare)	373	+100	+212

Unità derivate

Prefisso	Simbolo	Potenza di dieci
atto	a	10^{-18}
femto	f	10^{-15}
pico	p	10^{-12}
nano	n	10^{-9}
micro	μ	10^{-6}
milli	m	10^{-3}
centi	c	10^{-2}
deci	d	10^{-1}

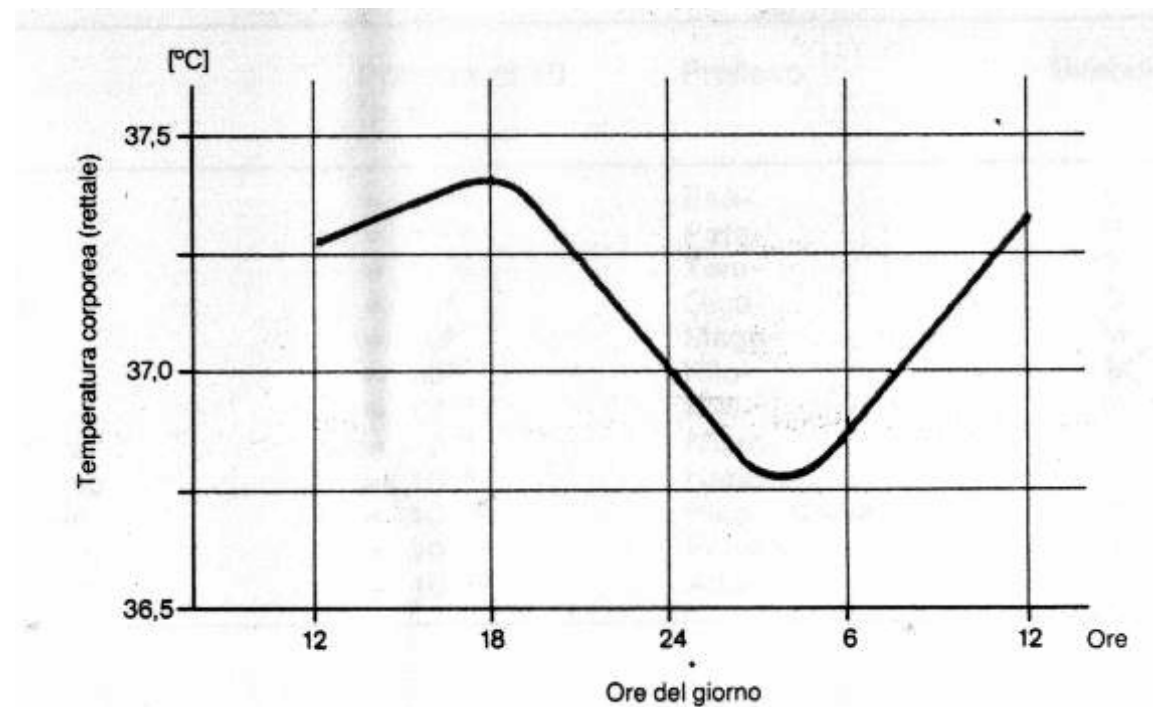
Prefisso	Simbolo	Potenza di dieci
deca	da	10^1
etto	h	10^2
chilo	k	10^3
mega	M	10^6
giga	G	10^9
tera	T	10^{12}

matematica

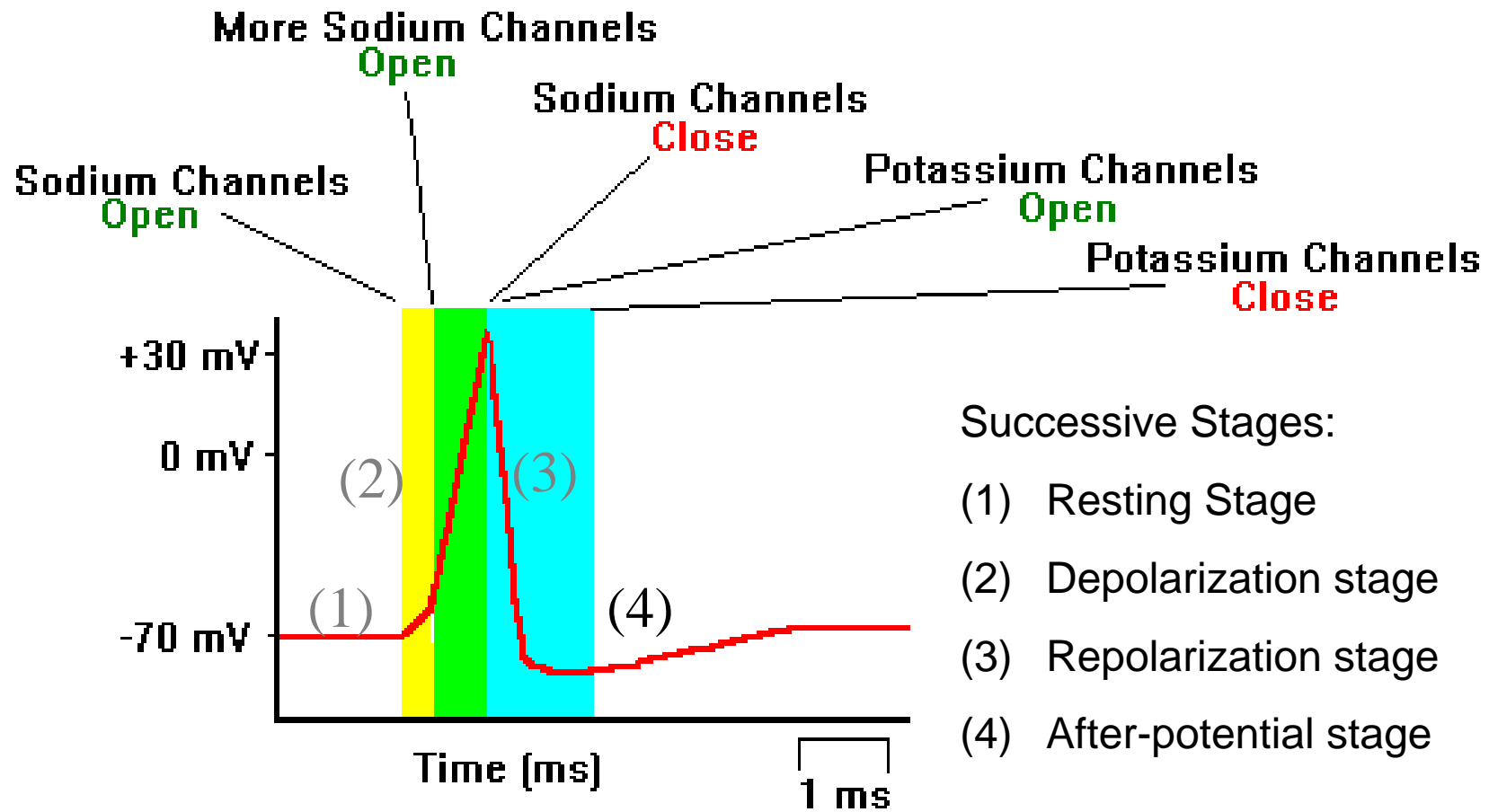
potenze - potenze del 10 - logaritmi

equivalenze

assi cartesiani - funzioni



Action Potential



POTENZE del 10

$$50000 = 5 \times 10^4 \quad 0,00006 = 6 \times 10^{-5}$$

$$3146893987 = 3,14 \times 10^9$$

POTENZE di e (2,718)

$$2 \times e^1 = 2 \times 2,718 = 5,436$$

$$e^{2,3} = 10$$

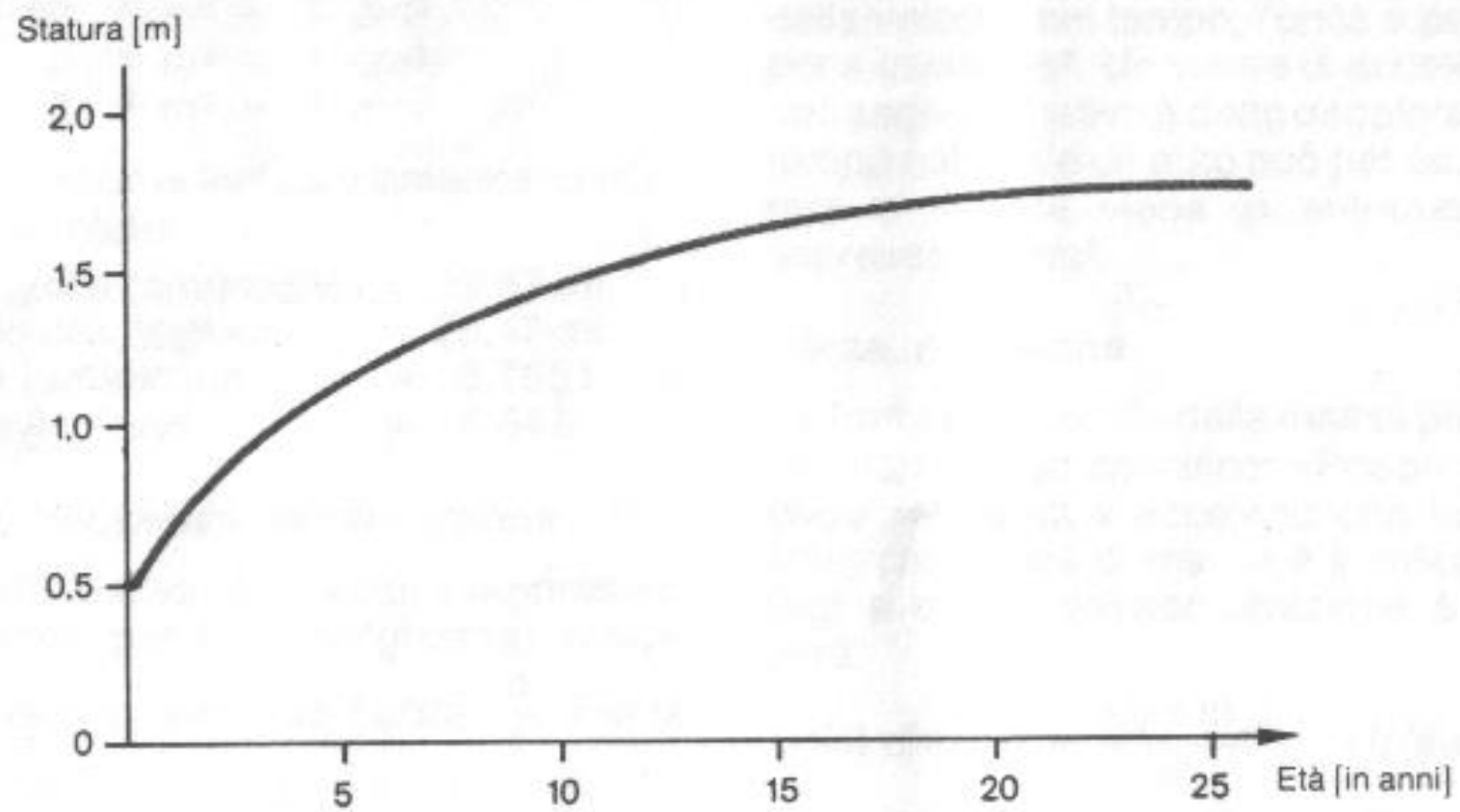
LOGARITMO

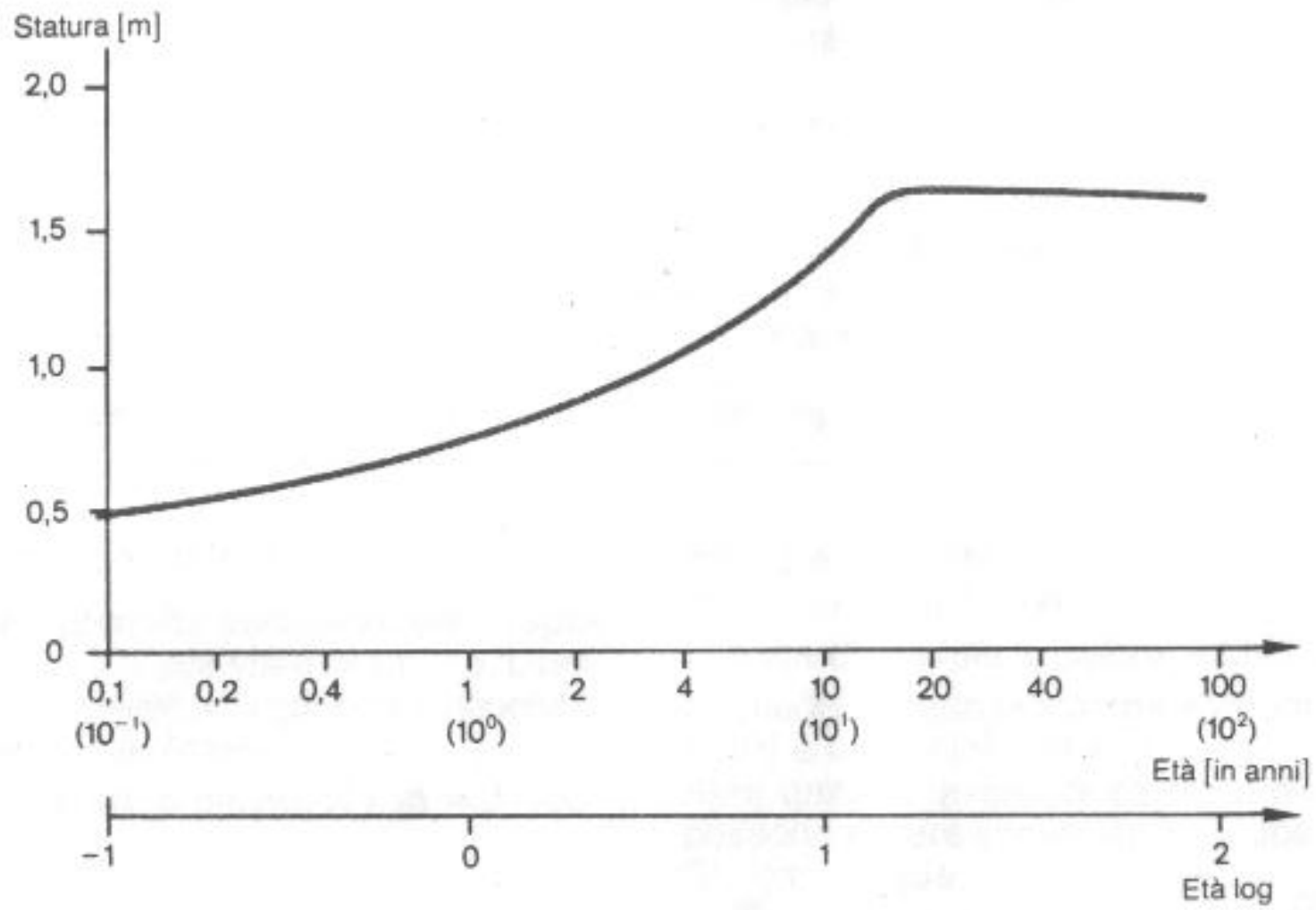
il log di un numero è

esponente che bisogna dare alla base per
avere quel numero

$$\text{log decimale} = \text{base } 10: \quad \text{Log } 10 = 1$$

$$\text{log naturale} = \text{base } e (2,7) \quad \text{In } 2,7 = 1$$

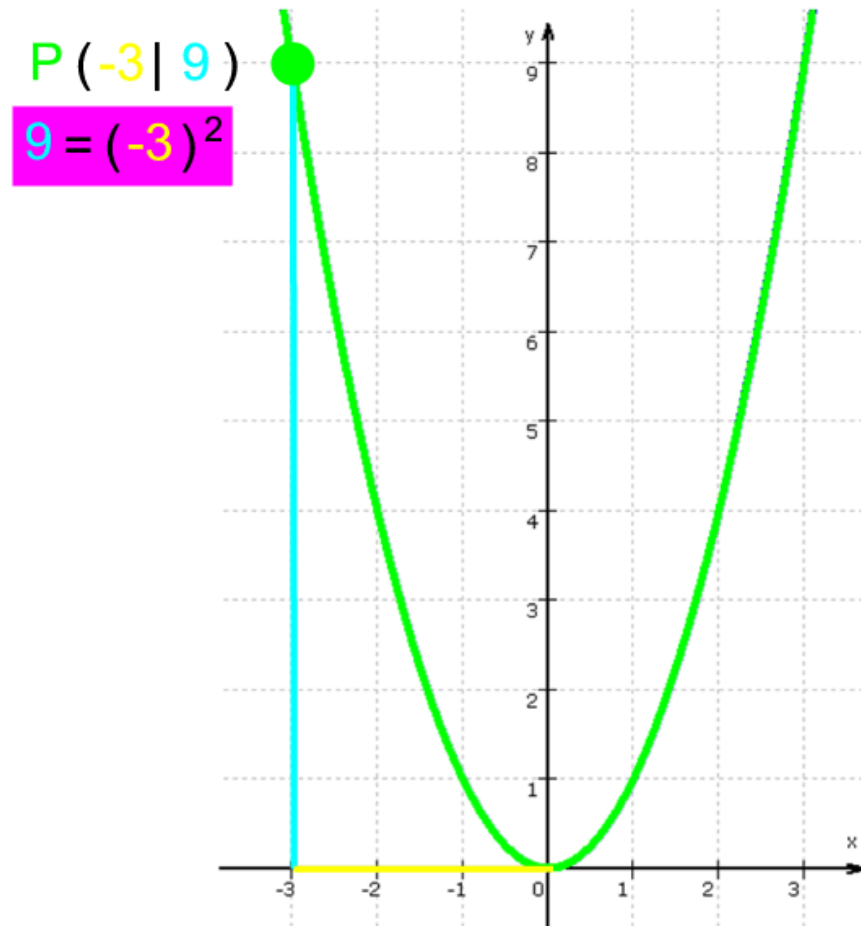




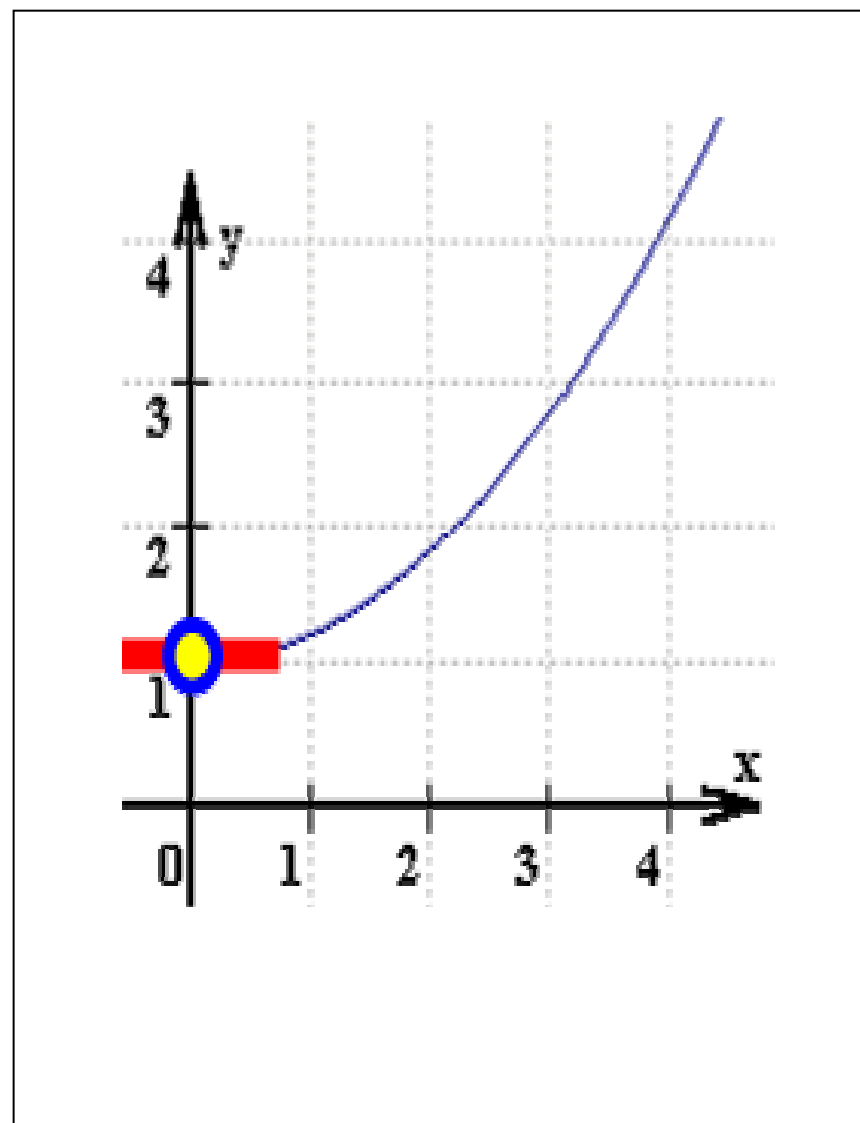
***Curva =
funzione***

$$y = x^2$$

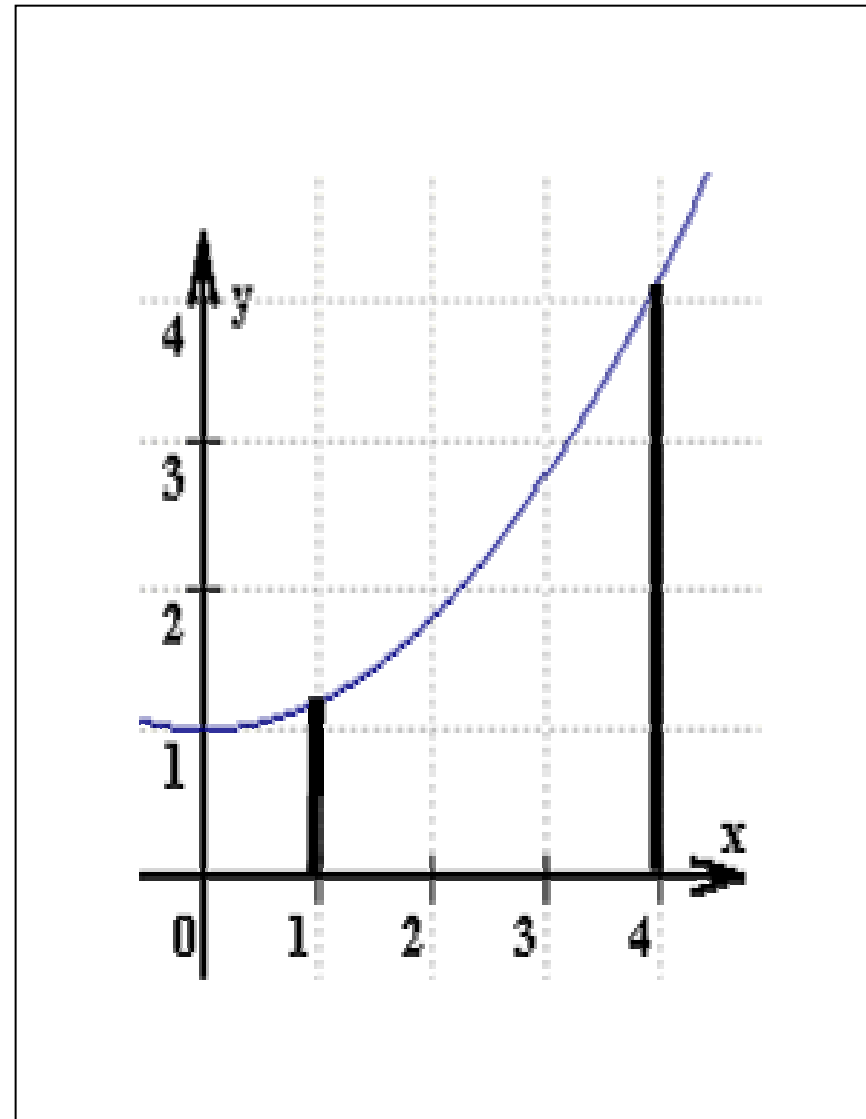
P (x, y)



***Pendenza
della curva in
ogni punto =
derivata***



***Area sottesa
da una
curva:
integrale***



chimica - biochimica

***tavola periodica, legami, metalli, non metalli,
acidi, basi, sali, alcoli, radicali , pH, tampone,
osmolarità, soluzioni, p.oncotica
aminoacidi, proteine, zuccheri, acidi grassi,
glicerolo, lipidi, acidi nucleici...***



QUANTITA' DI MATERIA = MOLE

La mole è definita come la **quantità di sostanza di un sistema che contiene un numero di unità interagenti** pari al numero degli atomi presenti in 12 grammi di carbonio-12.

Tale numero è noto come numero di Avogadro, ed è pari a $6,02214179(30) \cdot 10^{23}$

Peso molecolare di H_2O : 18

→ 1 mol H_2O = 18 g H_2O

Peso atomico di Na : 23

→ 1 mol Na^+ ione = 23 g Na^+ ione

Peso molecolare di CaCl_2

$(40 + 2 \times 35,5) = 111 \rightarrow 1 \text{ mol}$

$\text{CaCl}_2 = 111 \text{ g CaCl}_2$

(In 1 mol di CaCl_2 sono contenute 2 moli di Cl^- ioni e 1 mol di Ca^{++} ioni).

CONCENTRAZIONE

- massa di un elemento per unità di volume (es. g/l) (ovvero concentrazione in senso stretto)
- quantità di elemento per unità di volume (mol/l) (= *concentrazione di quantità di elemento*)
- massa parziale in rapporto a massa generale (g/g = 1) (= *rapporto di massa*)
- volume parziale in rapporto a volume generale (l/l = 1) (= *rapporto di volume*).

CONCENTRAZIONE

- molarità ($M = \text{moli soluto} / \text{litri soluzione}$)

Indica quante moli di soluto sono sciolte in 1 dm^3 (1 L) di soluzione

- molalità ($m = \text{moli soluto} / \text{kg solvente}$)

Indica quante moli di soluto sono state aggiunte a 1000 grammi di solvente

- normalità ($N = \text{equivalenti} / \text{litri soluzione}$)

$$N(\text{eq/l}) = M \cdot VO$$

$$M(\text{mol/l}) = \frac{N}{VO}$$

ione / m.	massa a	mM/l	mg/100ml
K⁺	39	4	16
Na⁺	23	140	330
Ca⁺⁺	40	2.5 (5 mEq/l)	10
Ca⁺⁺ libero	40	1	4
Cl⁻	35	100	350
HCO₃⁻	61	25	152
GLC	180	5	90
UREA	60	5	30

Massa at.: N=14 O=16 C=12 H=1
Glucosio: C₆H₁₂O₆
Urea: NH₂-CO-NH₂

**pH = logaritmo decimale negativo della
concentrazione molale di ioni H⁺ in moli/Kg H₂O**

1 mole /Kg H₂O = pH 0

1 μmole/Kg H₂O = pH 6

10⁻¹⁴moli/Kg H₂O = pH 14

**pK = logaritmo decimale negativo della
costante di dissociazione di un acido o base**

se forma dissociata e non dissociata sono in uguale
concentrazione, allora pK=pH

**Sistema tampone= l'insieme di un acido debole (AH)
con la sua forma dissociata (A⁻)**

**E' un sistema che riduce (non annulla) le variazioni
di pH causate nella soluzione dall'immissione di H⁺**

Il coppia tampone (AH / A⁻) è massimamente efficace
per valori di pH vicini al pK della coppia stessa.

ACIDI e BASI

Arrhenius:

un acido è una sostanza che dissociandosi in acqua produce ioni H^+ .

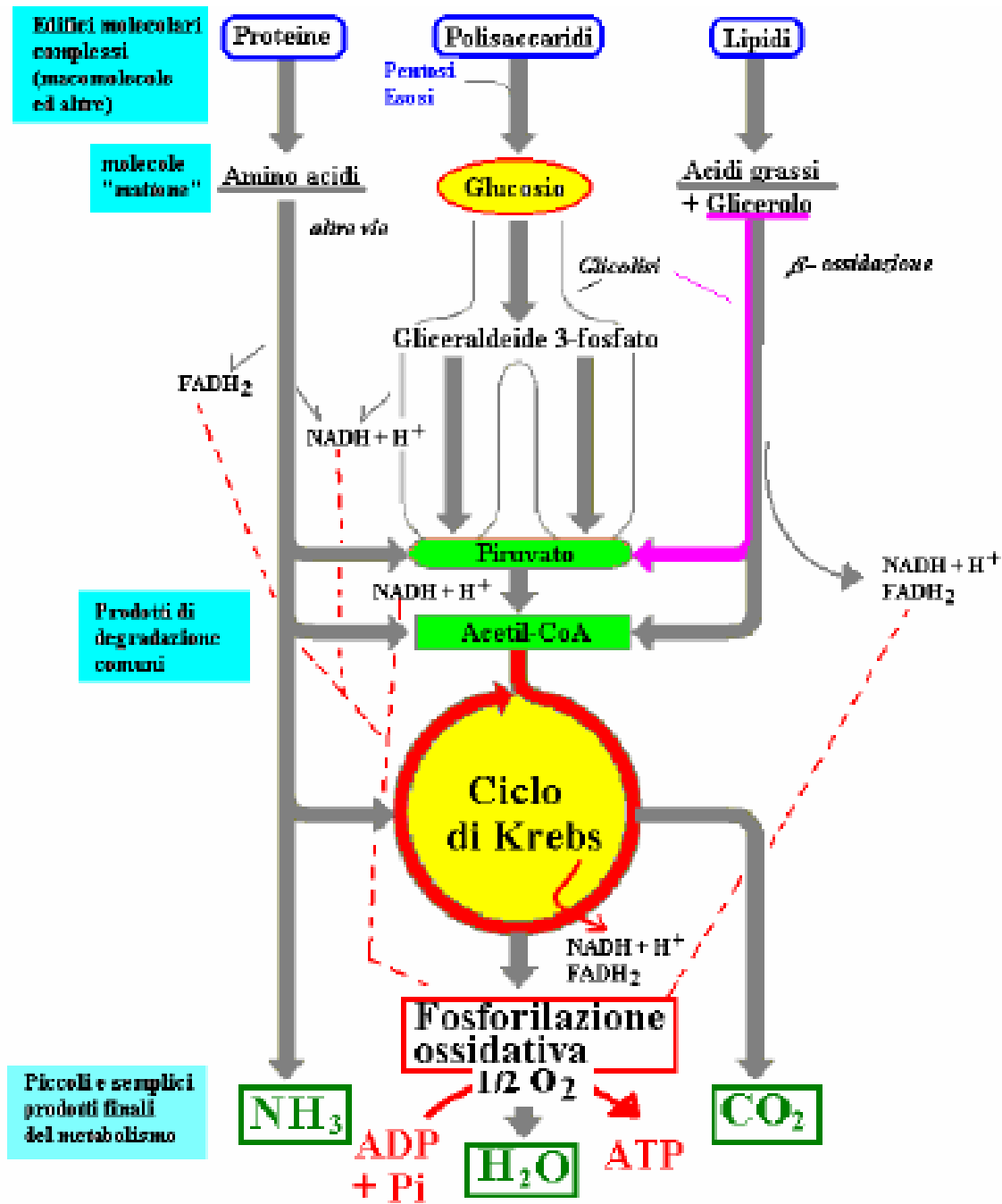
Una base , invece, è una sostanza che dissociandosi in acqua produce ioni OH^- .

Brønsted-Lowry:

un acido è una sostanza capace di cedere ioni H^+ ad un'altra specie chimica detta base.

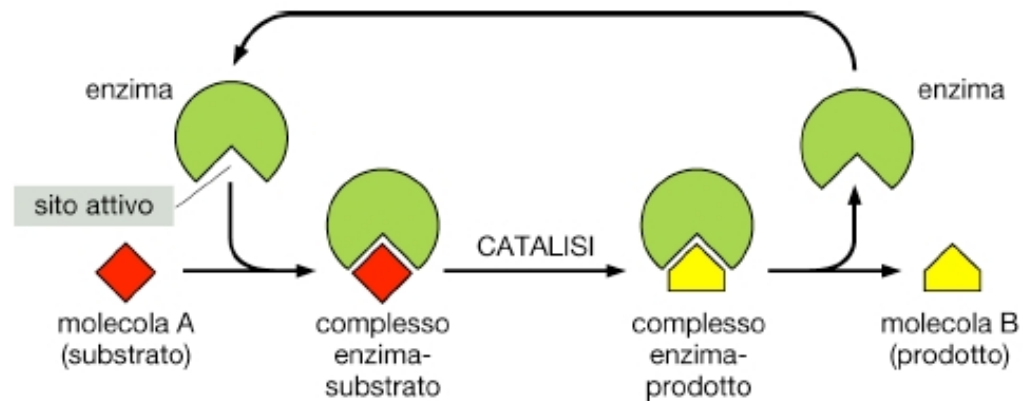
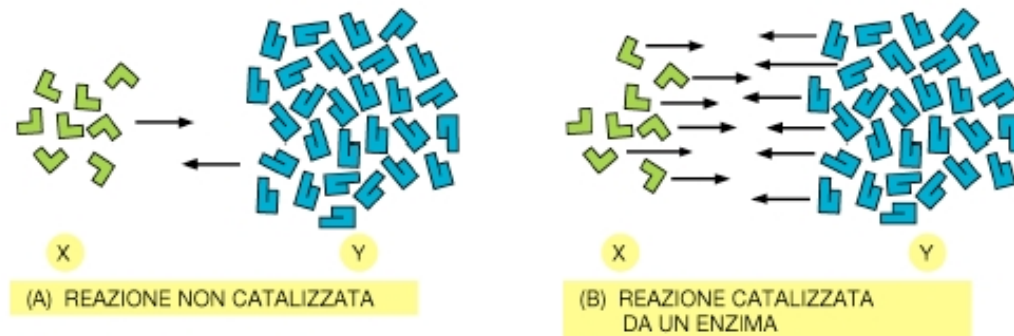
Lewis:

un acido è una sostanza capace di accettare un doppietto elettronico da un'altra specie chimica (detta base).



Enzimi: catalizzatori biologici

- **Non modificano l'equilibrio della reazione, ma solo la velocità con la quale l'equilibrio viene raggiunto**
- **Non vengono modificati nella reazione, e al termine della reazione sono subito disponibili per catalizzare una nuova reazione**

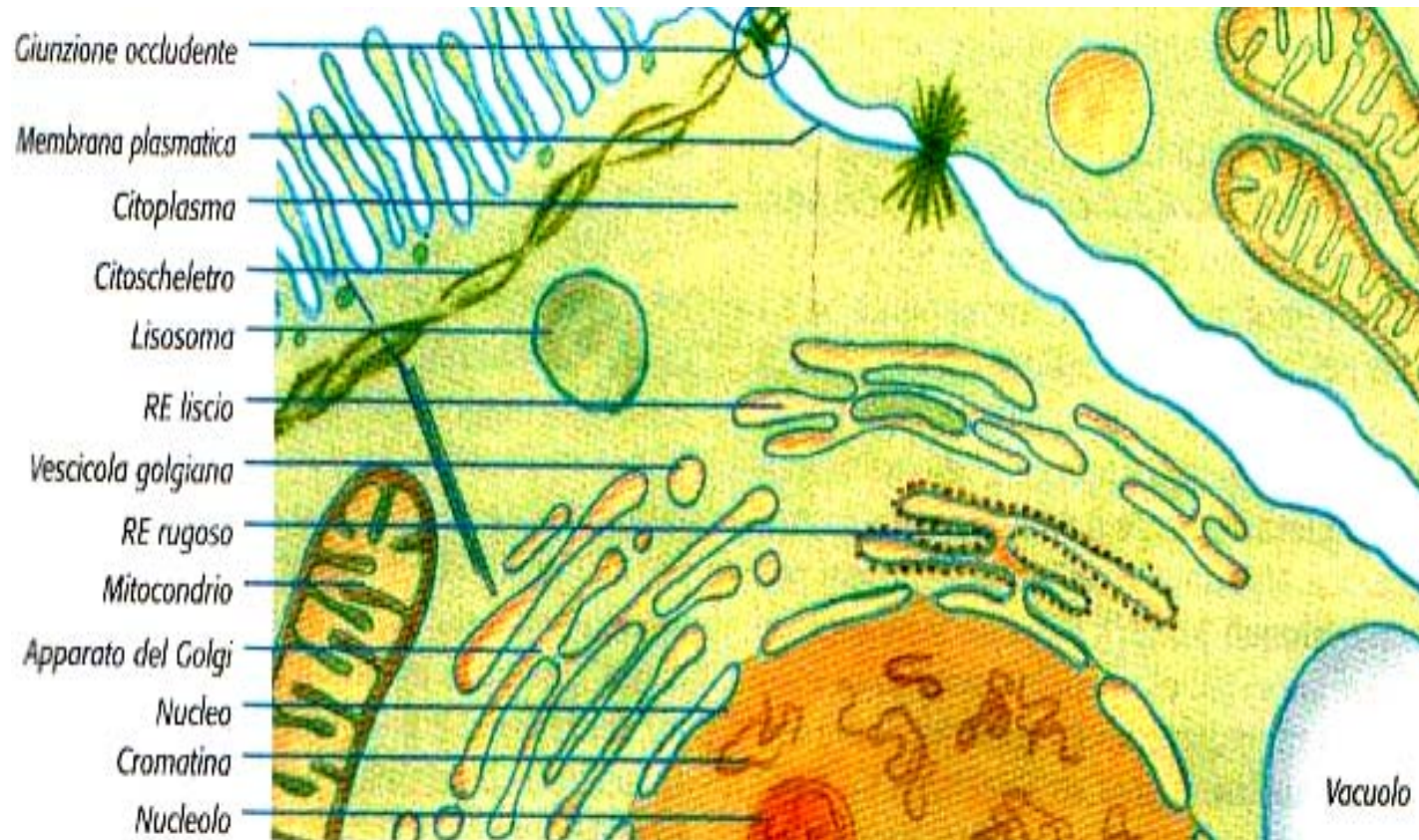


Classificazione internazionale degli enzimi

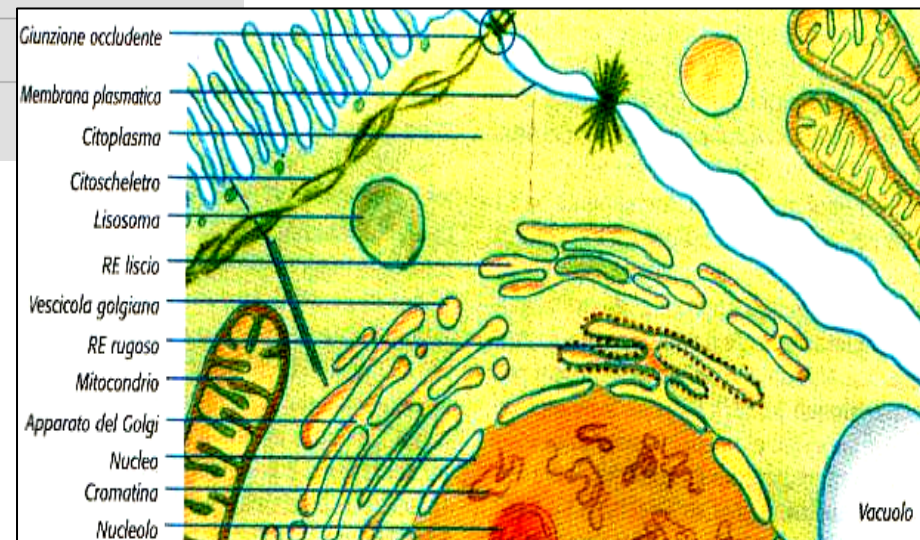
- **1 - ossidoreduttasi: reazioni di ossido-riduzione**
- **2 - transferasi: trasferimento di gruppi chimici da una molecola ad un'altra**
- **3 - idrolasi: reazioni di idrolisi**
- **4 - liasi: reazioni di addizione a doppi legami**
- **5 - isomerasi: reazioni di trasformazione di una molecola nel suo isomero**
- **6 - ligasi: reazioni di formazione di nuovi legami con rottura di ATP in AMP e pirofosfato o ADP e Pi**

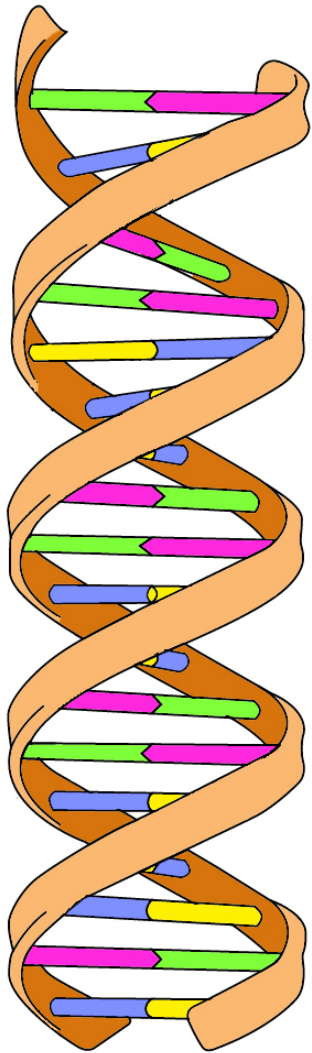
Biologia

***struttura della cellula, organuli e funzione
trasporto, replicazione, trascrizione,
traduzione, espressione genica***



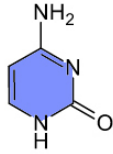
ORGANELLES	FUNCTION
Ribosomes	Protein synthesis
Cytoskeleton	Shape, support, endocytosis in eukaryotes
Centrosome	Role in mitosis, cytokinesis, Flagella and cilia formation in animal cells
Nucleus	Contains DNA and is the control center
Endoplasmic Reticulum	Transport nutrients within cell, lipid synthesis (EUK: contains ribosomes make proteins)
Golgi bodies	Exocytosis, secretion, protein packaging
Lysosomes	Breakdown nutrients, self destruct aged or bad cells
Peroxisomes	Neutralization of toxins
Vacuoles	Storage and maintain hydrostatic equilibrium
Vesicles	Storage, digestion, transport
Mitochondria	Aerobic ATP production



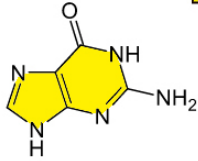


DNA
Acido Desossiribonucleico

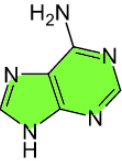
Citosina **C**



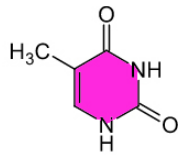
Guanina **G**



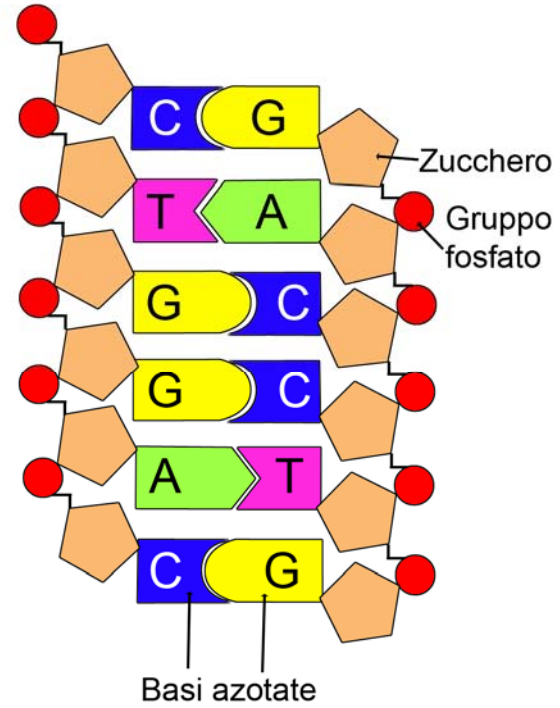
Adenina **A**



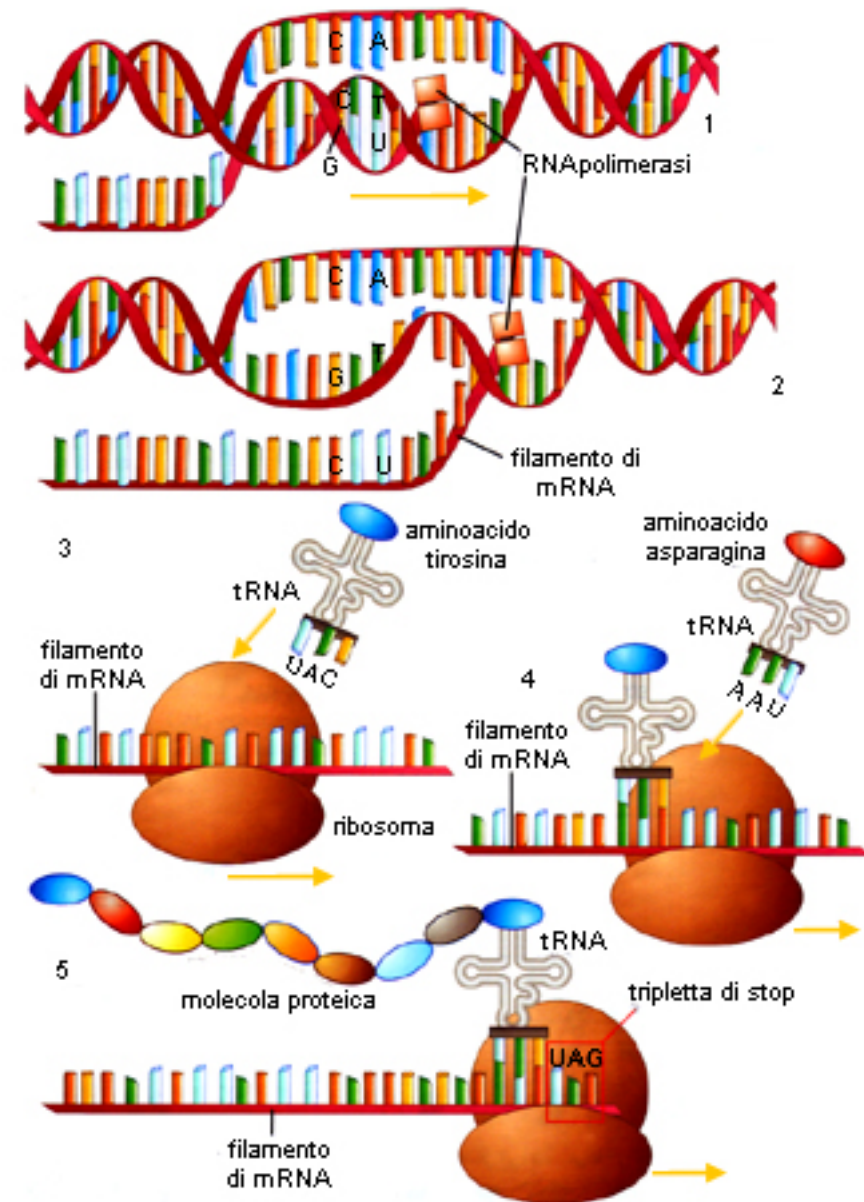
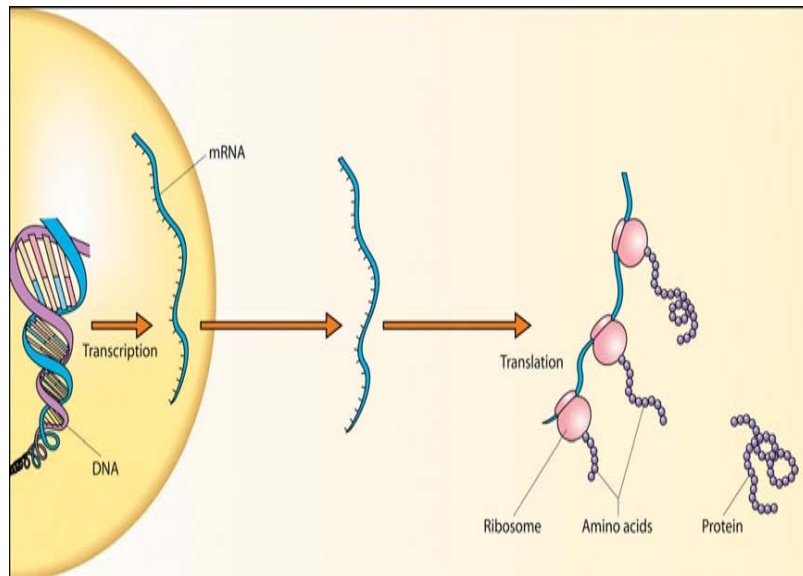
Timina **T**

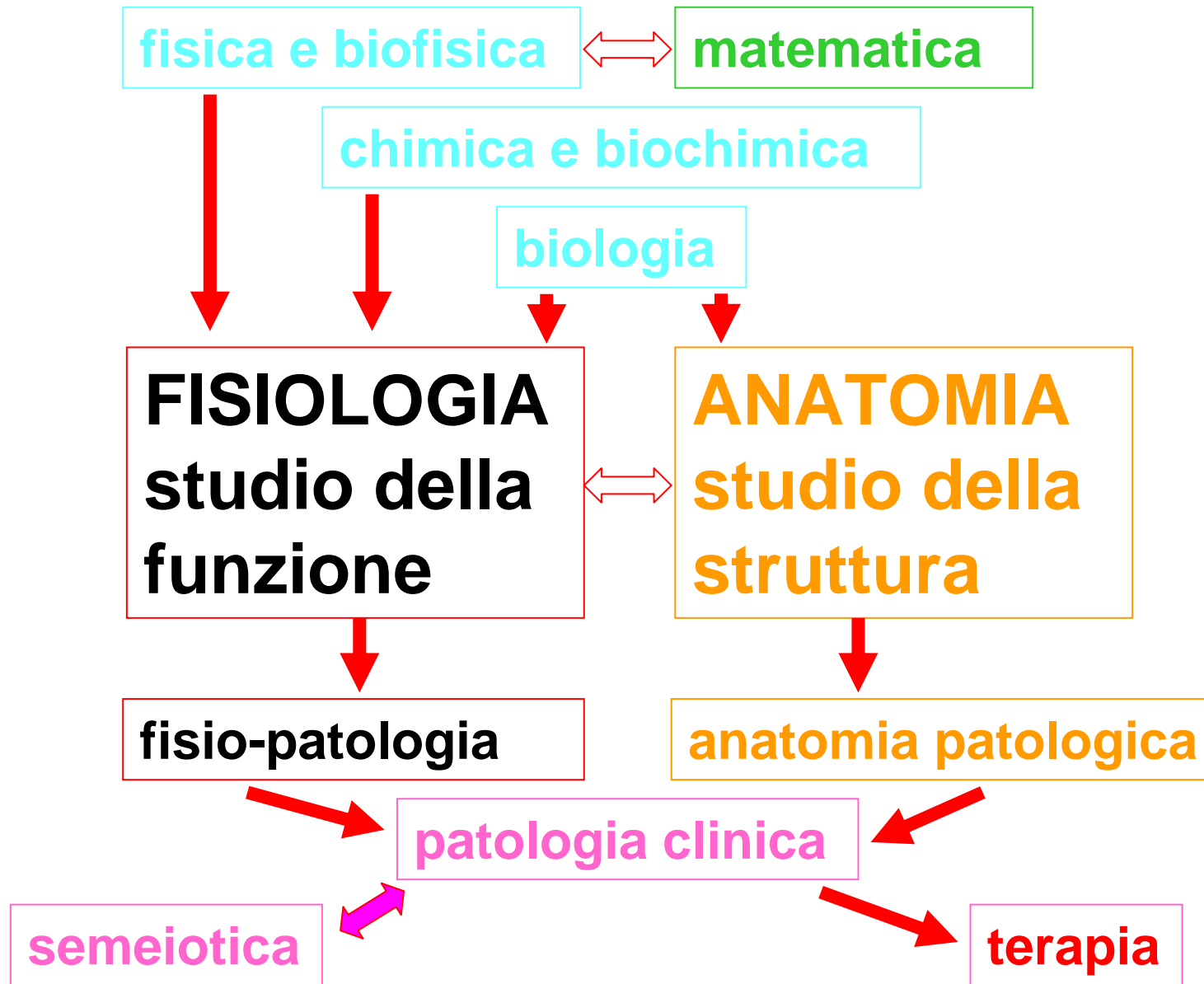


Basi azotate



trascrizione, traduzione





Semeiotica

branca della medicina il cui oggetto di studio sono i sintomi soggettivi e i segni di malattia e di come entrambi debbano essere integrati per giungere alla diagnosi.

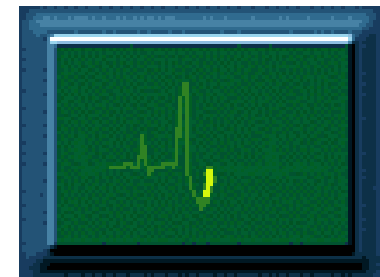


semeiotica fisica *anamnesi, esame obiettivo (ispezione, palpazione, percussione, auscultazione)*

semeiotica funzionale (strumentale):

- ***laboratorio*** *chimica clinica, microscopia, microbiologia, virologia...*

- ***fisiologia clinica*** *ecg, eeg, emg, elettrofisiologia cardiaca, spirometria, manometria e pHmetria esofagea, potenziali evocati, audiometria, oftalmoscopia, cistomanometria*



semeiotica strumentale:

- diagnostica per immagini:

***radiologia convenzionale, angiografia
ecotomografia, tomografia assiale (TC),
risonanza magnetica (RM)***

ecocardiografia, coronarografia

medicina nucleare (SPET, PET),

tecniche endoscopiche,

anatomia patologica



clinica - terapia

-area medica: *medicina interna, medicina d'urgenza, rianimazione, geriatria, oncologia, pneumologia, cardiologia, UTIC, nefrologia, neurologia, epatologia, gastroenterologia, ematologia, endocrinologia, reumatologia, dermatologia, psichiatria, riabilitazione, infettivologia...*



clinica - terapia

- ***area chirurgica:*** *chirurgia generale, chirurgia d'urgenza, chirurgia toracica, chirurgia addominale, ORL, oculistica, ortopedia, odontostomatologia, urologia, chirurgia vascolare, cardiochirurgia, neurochirurgia*



- ***area materno-infantile:*** *ostetricia, ginecologia, pediatria, neonatologia, chirurgia pediatrica, neuropsichiatria infantile...*

