



Piano Lauree Scientifiche

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo... focus sulla tumorigenesi

Terrasini, Mercoledì 26 Luglio 2023

Patrizia Cancemi

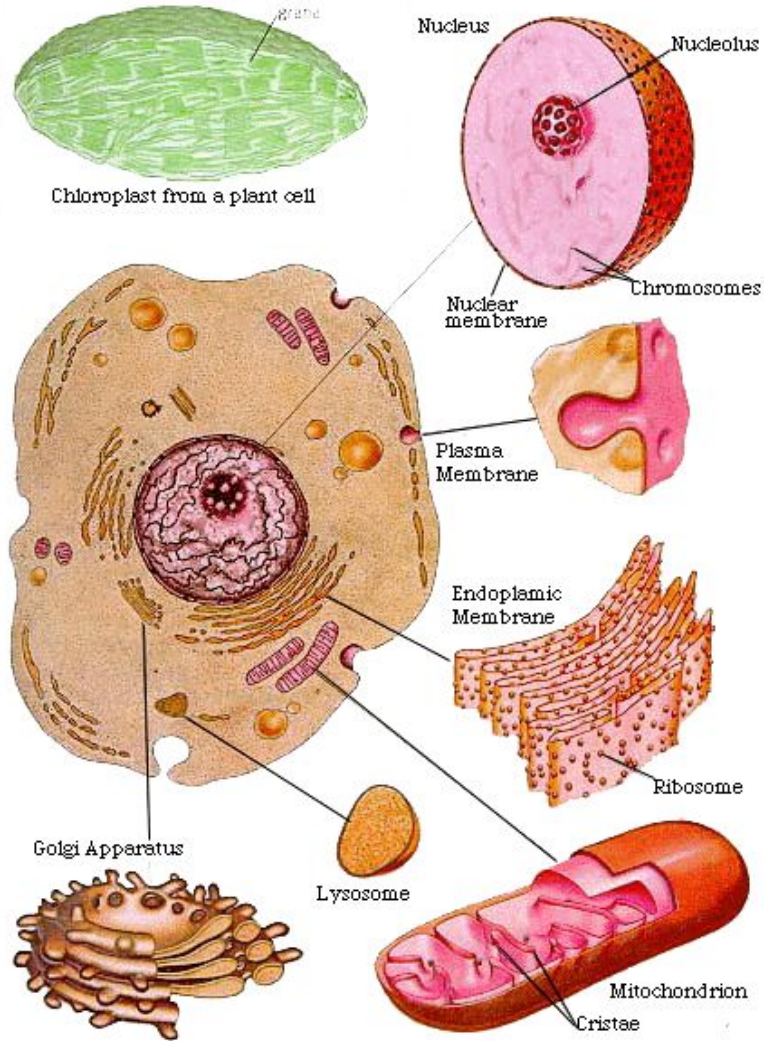


Di che cosa parleremo?

1. Le cellule: l'unità elementare degli organismi
2. Caratteristiche delle cellule normali
3. Caratteristiche delle cellule tumorali
4. Tumori e cause ambientali
5. Tumori e alimentazione
6. L'approccio con gli studenti

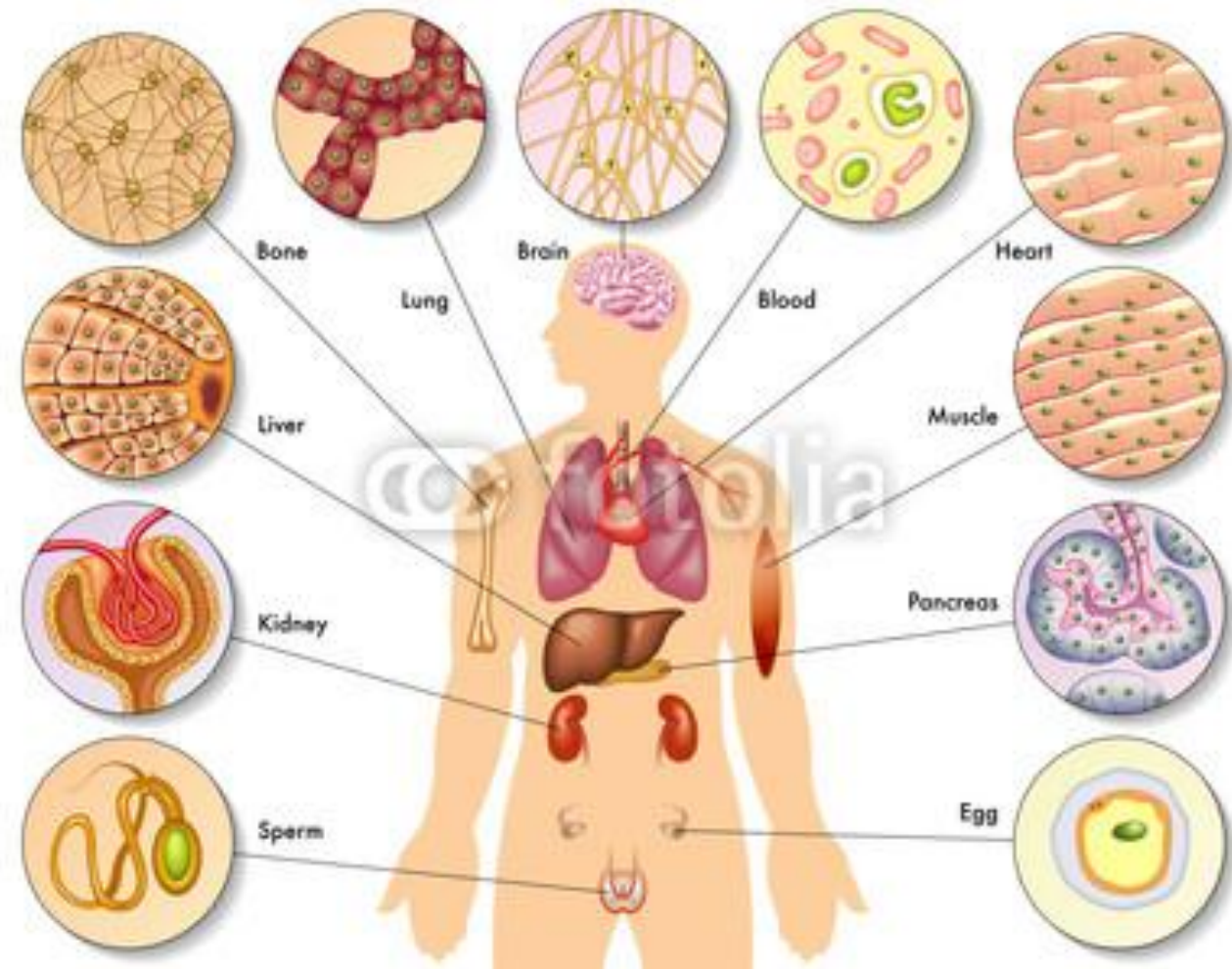
Cellula eucariotica: una estrapolazione virtuale

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



Una delle caratteristiche fondamentali della cellula eucariotica è la **COMPARTIMENTALIZZAZIONE** (organelli citoplasmatici) che consentono alla cellula di funzionare in modo efficiente

Le cellule sono tutte uguali?

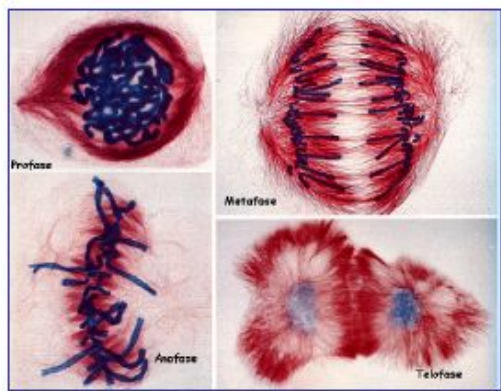


Proprietà delle cellule normali

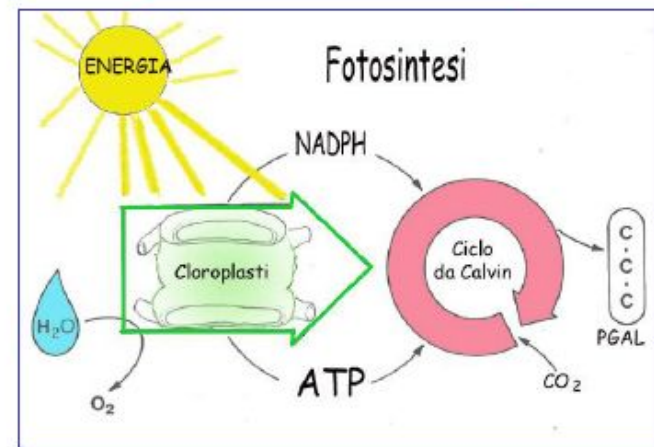
La cellula può essere definita come una entità vivente in grado di replicarsi e di organizzarsi a formare delle strutture sempre più complesse (tessuti, apparati, organi)

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo... focus sulla tumorigenesi

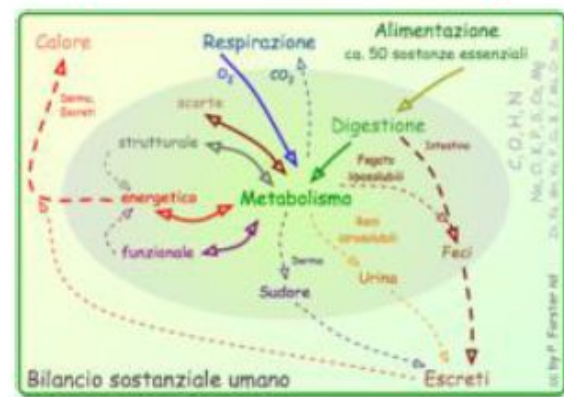
1. Si riproducono



2. Acquisiscono e producono energia

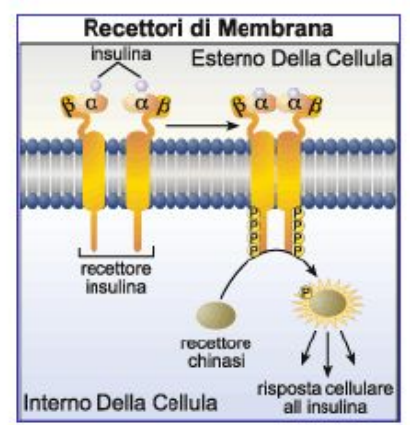


3. Svolgono reazioni chimiche

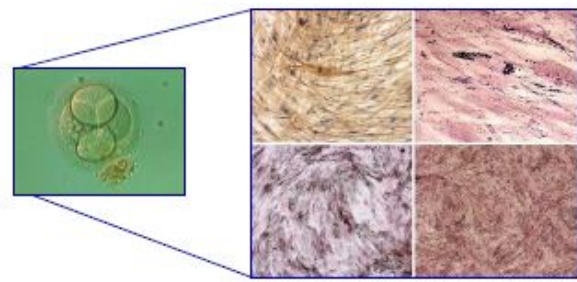


le cellule sono esseri sociali....

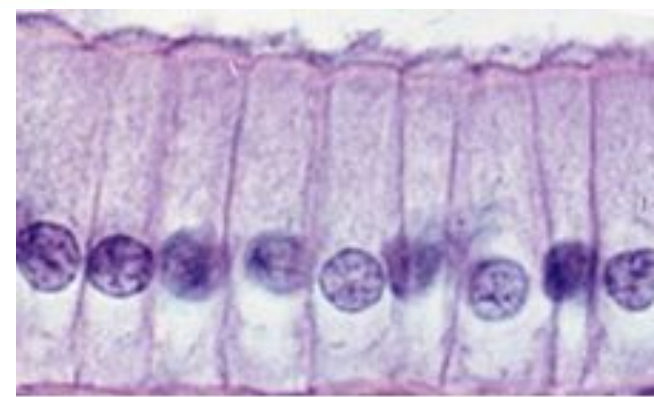
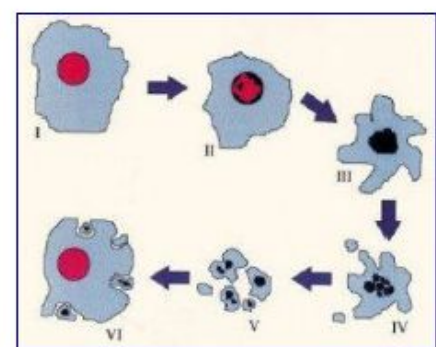
4. Rispondono a diversi stimoli



5. Sono capaci di differenziarsi



6. Muoiono



..e come tali rispettano delle regole!

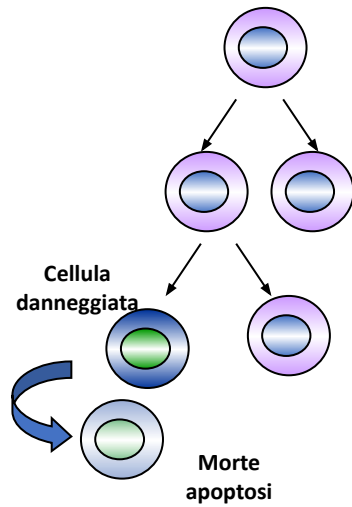
Che cos'è il tumore?



Il tumore, o cancro, è una malattia delle cellule, di alcune cellule, che smettono di rispondere alle regole che presiedono al corretto funzionamento del nostro organismo e diventano anarchiche.

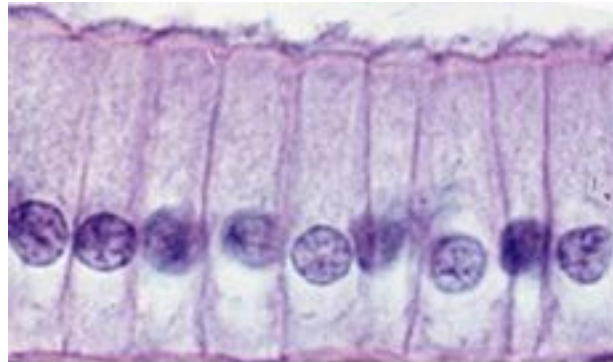
Le cellule normali seguono ritmi controllati nei loro cicli di divisione e differenziamento cellulare, rimpiazzando le cellule invecchiate o danneggiate e disponendosi ordinatamente all'interno del tessuto di cui fanno parte.

Le cellule tumorali, hanno perduto la capacità di rispondere ai sistemi di controllo "sociale" dell'organismo e crescono in modo caotico formando cumuli da cui le cellule che possono migrare nei tessuti circostanti.

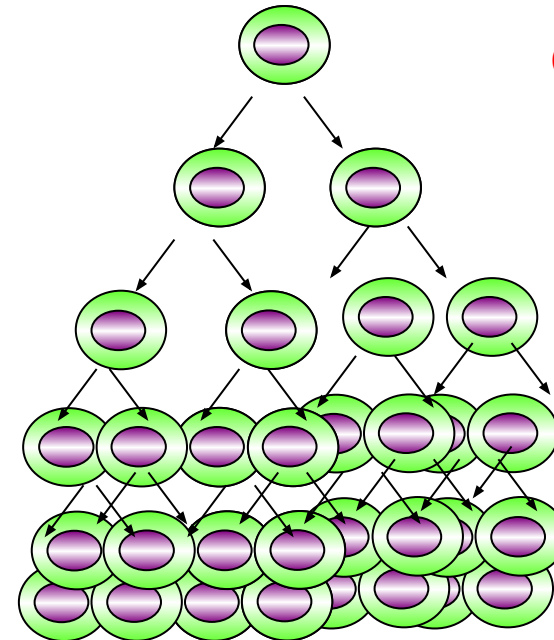


Divisione cellulare regolata

Cellule normali



Divisione cellulare continuativa



Cellule tumorali



Basi biologiche del Cancro

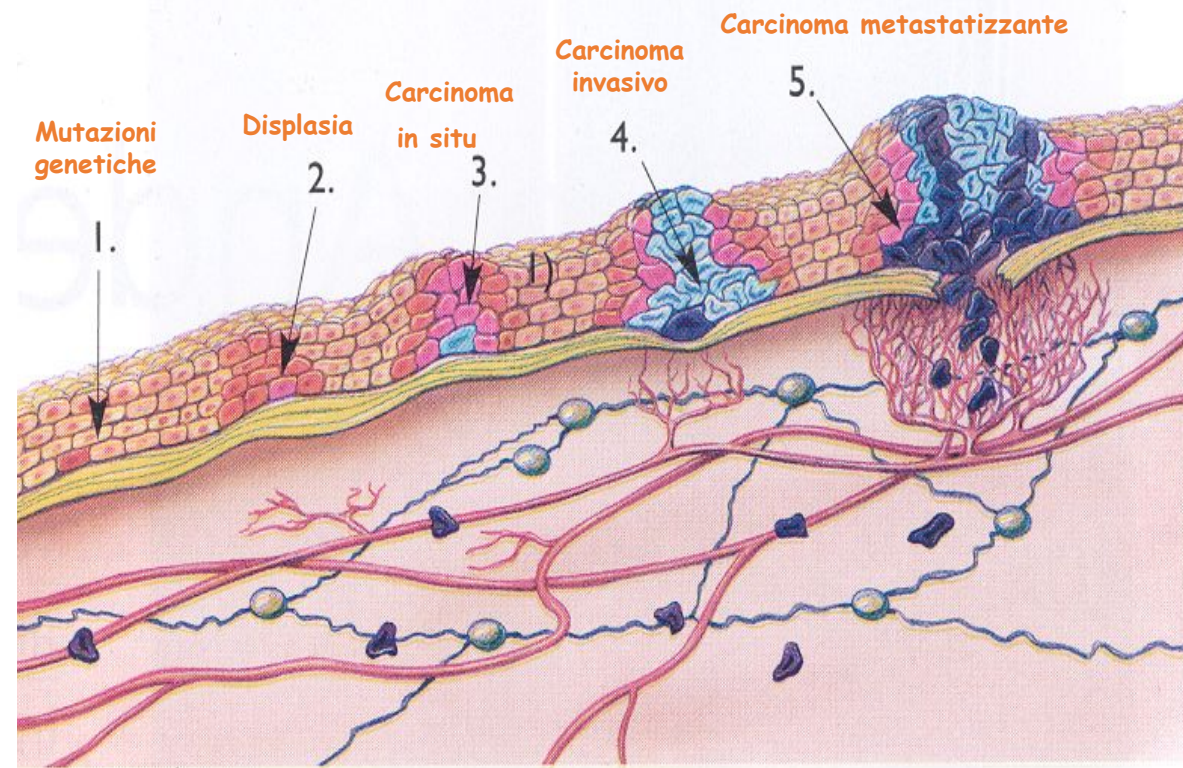
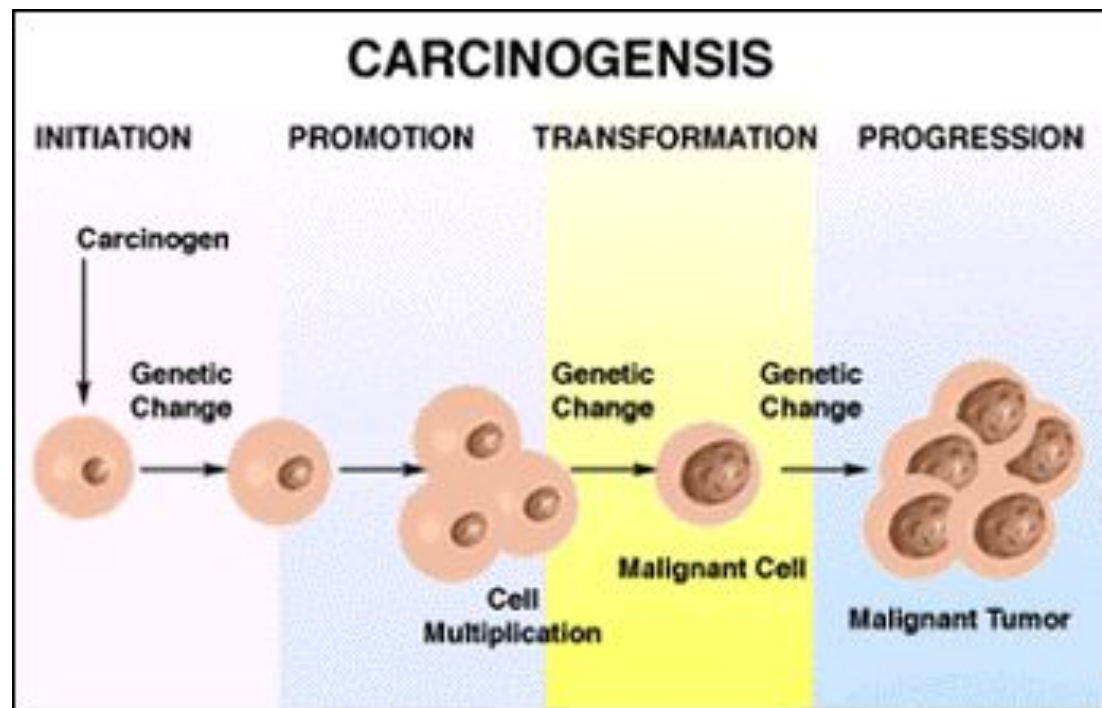
predisposizione genetica-influenze dell'ambiente

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



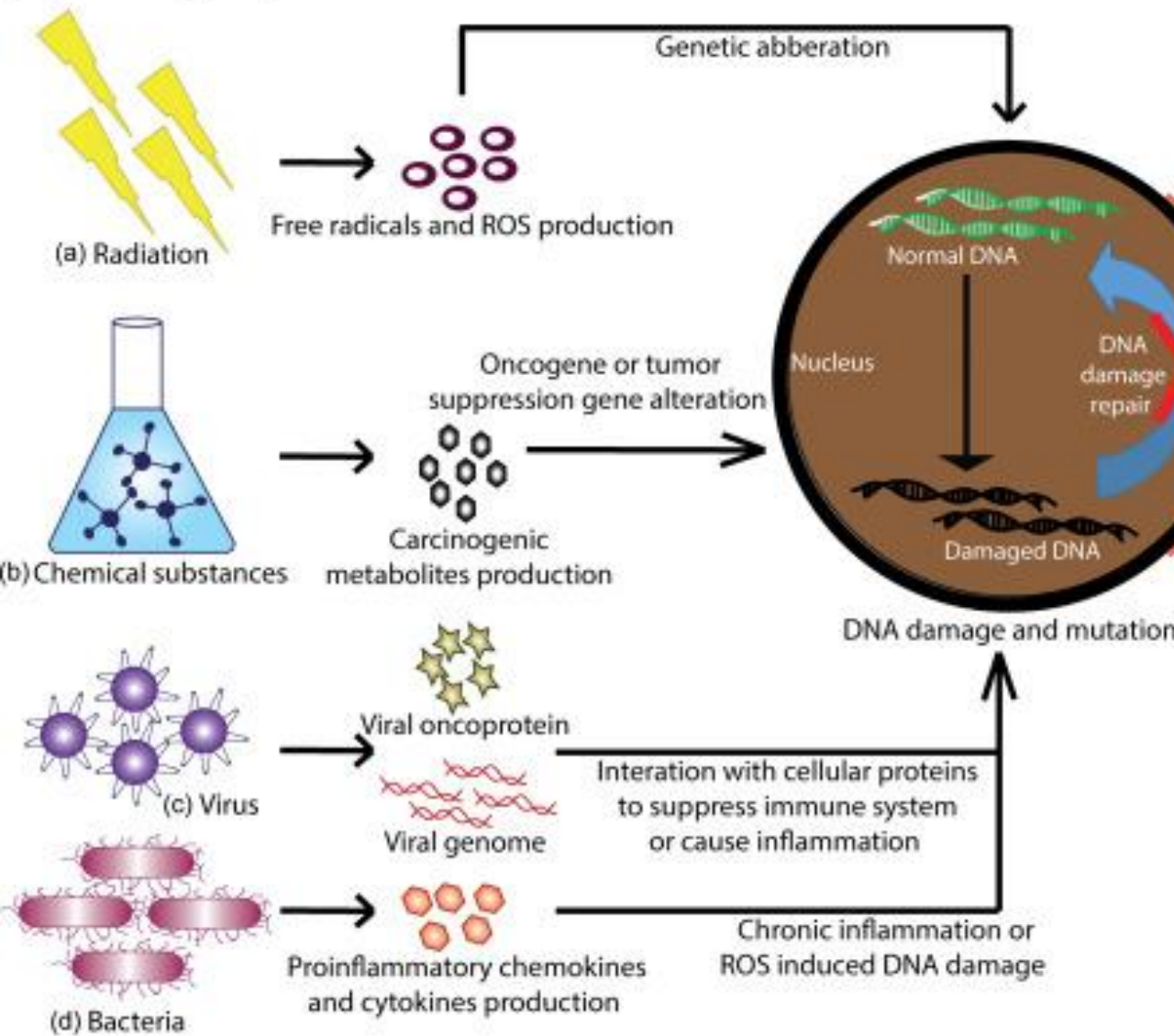
Carcinogenesi: un processo multistep

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi

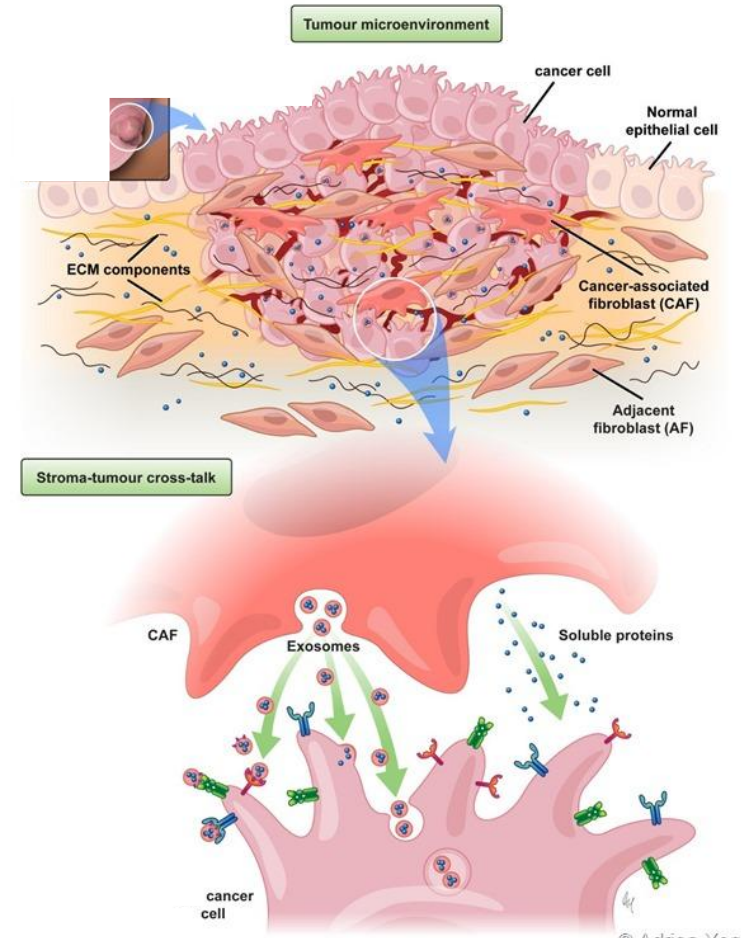
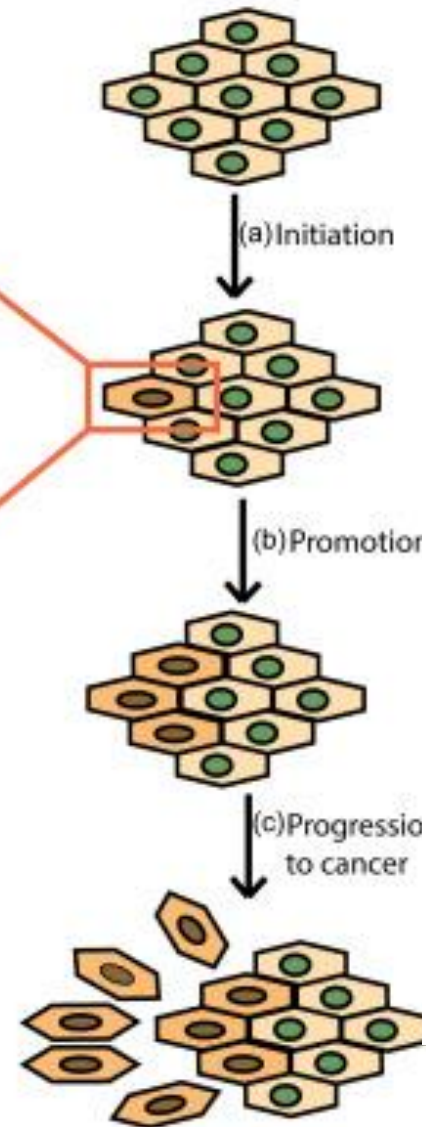


Carcinogenesi: un processo multistep

(A) Carcinogens

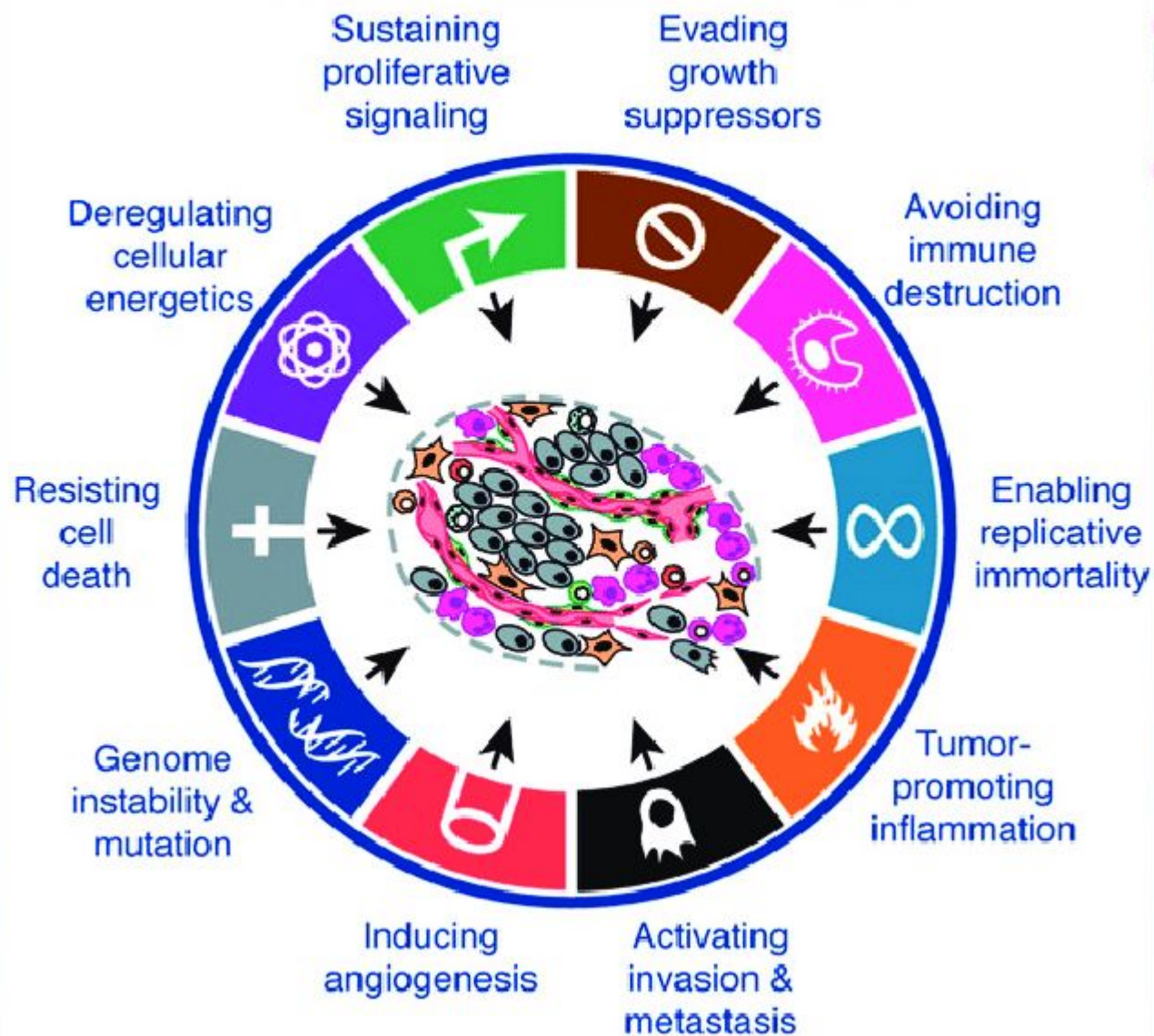


(B) Multistep Carcinogenesis



Cancer hallmarks: tratti caratteristici dei tumori

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo... focus sulla tumorigenesi



Patterns of somatic mutation in human cancer genomes.

wellcome trust **sanger** institute

Cancer Genome Project

Genomics & Genetics

Overview

CGP

Projects

Cancer Gene Census

COSMIC

CGP Resequencing Studies

Copy Number Mapping

NCL-60

Planned studies

Software

Information

Links

Team

News

Publications

Conditions of use

Website Search

People Search

Nature. 2007 Mar 8;446(7132):153-8.

Summary

All cancers occur due to abnormalities in DNA sequence. Throughout life, the genome within cells of the human body is exposed to mutagens and suffers mistakes in replication. These corrosive influences result in progressive, subtle divergence of the DNA sequence in each cell from that originally constituted in the fertilised egg. Occasionally, one of these somatic mutations alters the function of a critical gene, providing growth advantage to the cell in which it has occurred and resulting in the emergence of an expanded clone derived from this cell. Acquisition of additional mutations, and consequent waves of clonal expansion result in the evolution of the mutinous cells that invade surrounding tissues and metastasise. One in three people in the Western world develop cancer and one in five die of the disease. Cancer is therefore the commonest genetic disease.

The identification of genes that are mutated and hence drive oncogenesis has been a central aim of cancer research since the advent of recombinant DNA technology. The Cancer Genome Project is using the human genome sequence and high throughput mutation detection

Data Resources

GENSUS

CCO

CGC

CCAGT

CCO

CCO

Currently, more than 1% of all human genes are implicated via mutation in cancer. The majority of them have somatic mutations in cancer, about 20% bear germline mutations that predispose to cancer and 10% show both somatic and germline mutations.

Nature. 2007 Mar 8;446(7132):153-8.
Cancer: drivers and passengers.
Haber DA, Settleman J.



I tumori sono delle malattie estremamente eterogenee, ma accomunate da caratteristiche simili

Cancer hallmarks: tratti caratteristici dei tumori

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



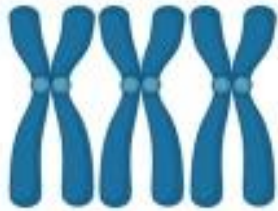
Single nucleotide variation



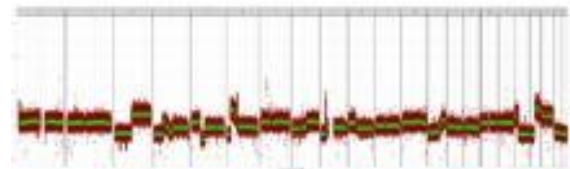
Double stranded breaks



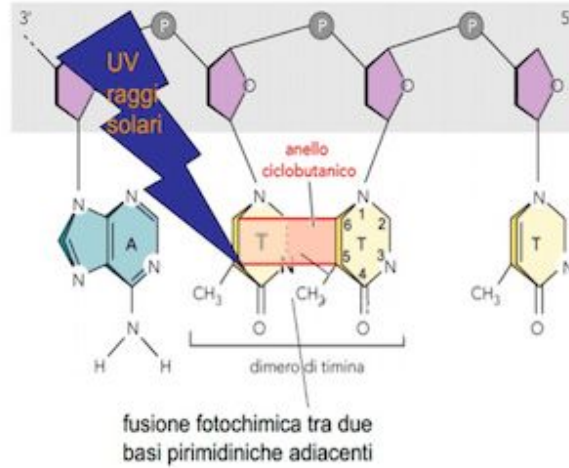
Single strand breaks



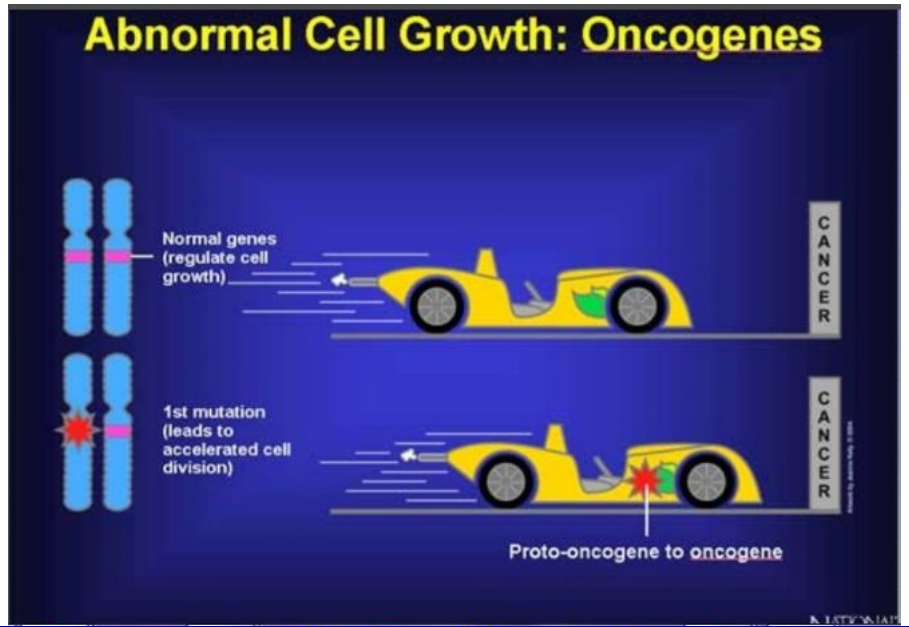
Numeric chromosomal instability



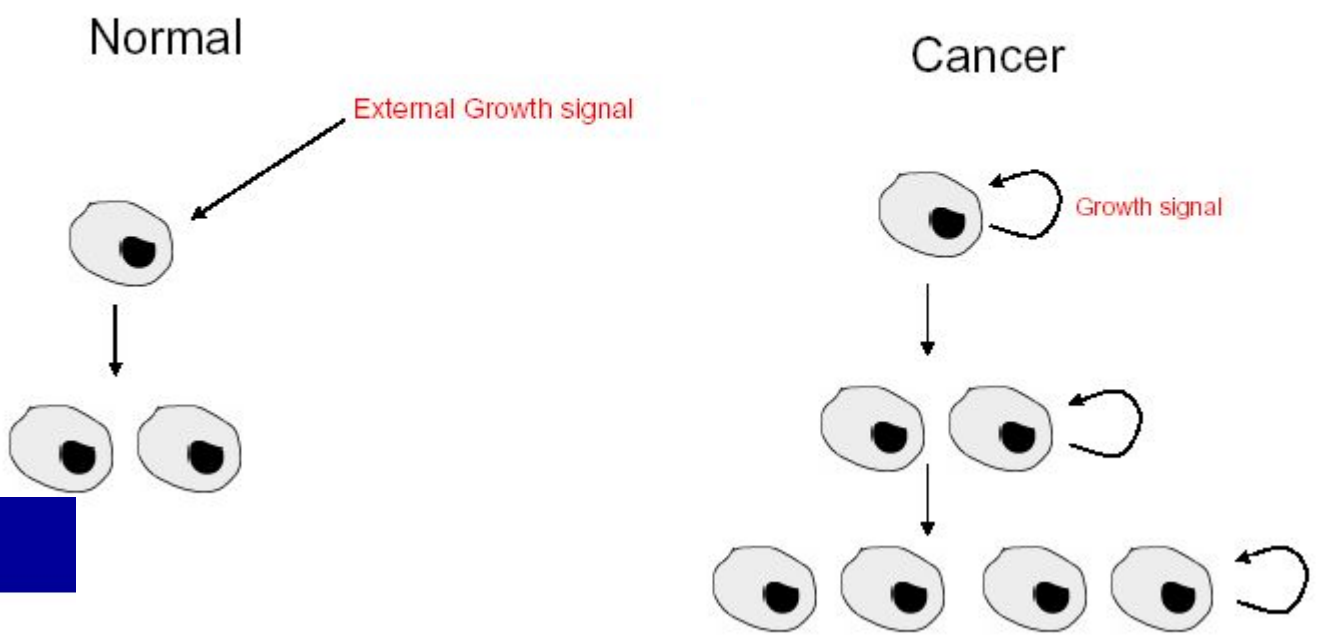
Copy number alterations



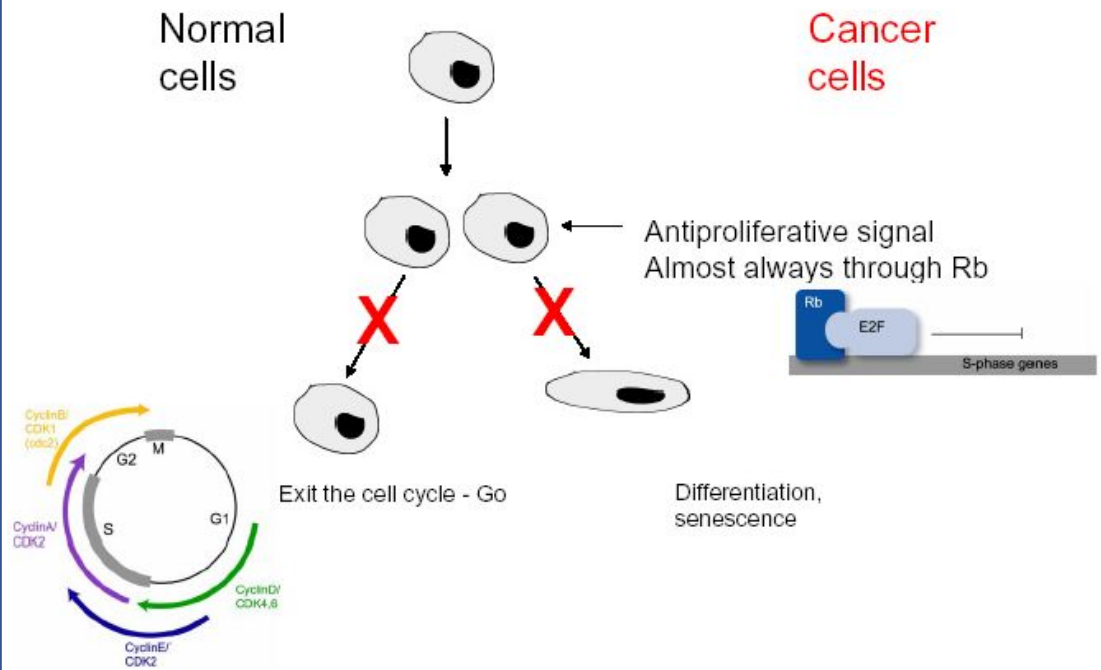
- ✓ Instabilità genomica e acquisizione di mutazioni genetiche
- ✓ Meccanismi di riparazione del DNA meno efficienti



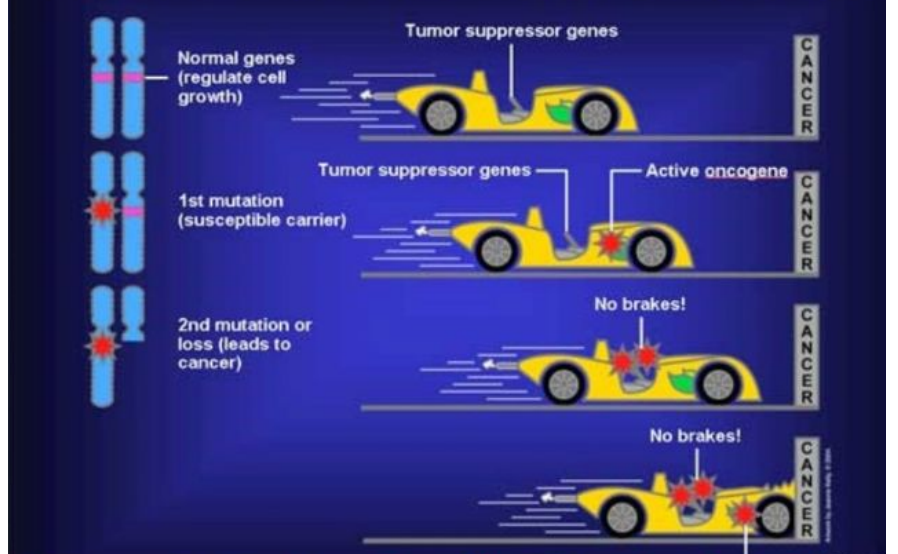
1) Self sufficiency in growth signals



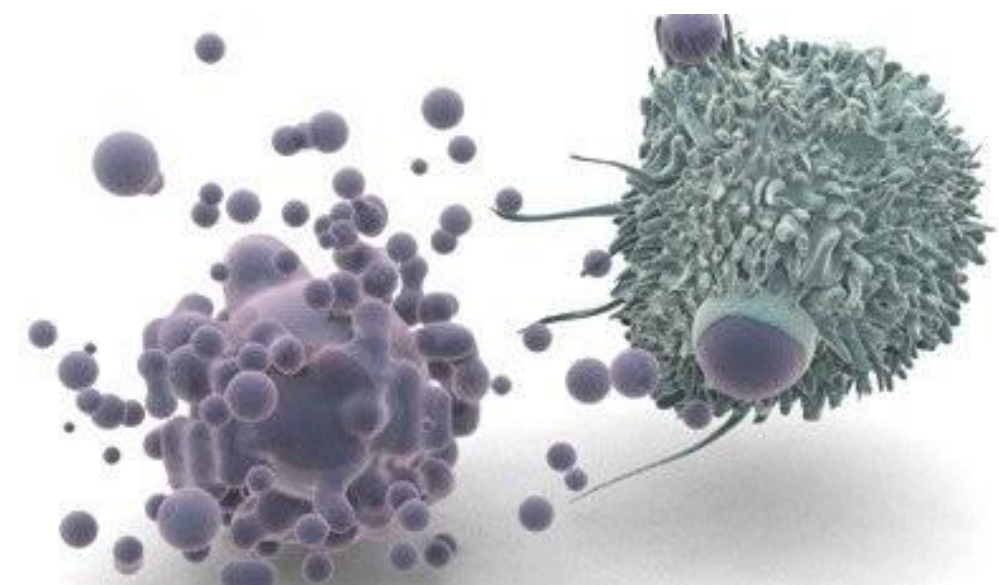
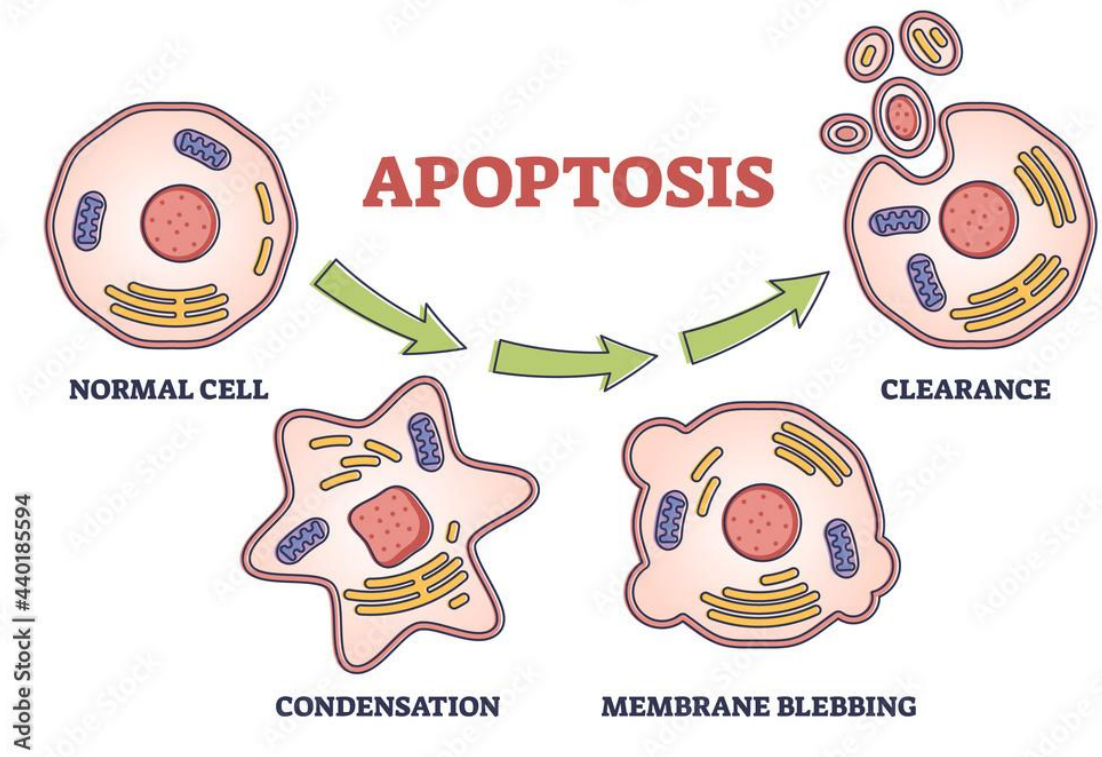
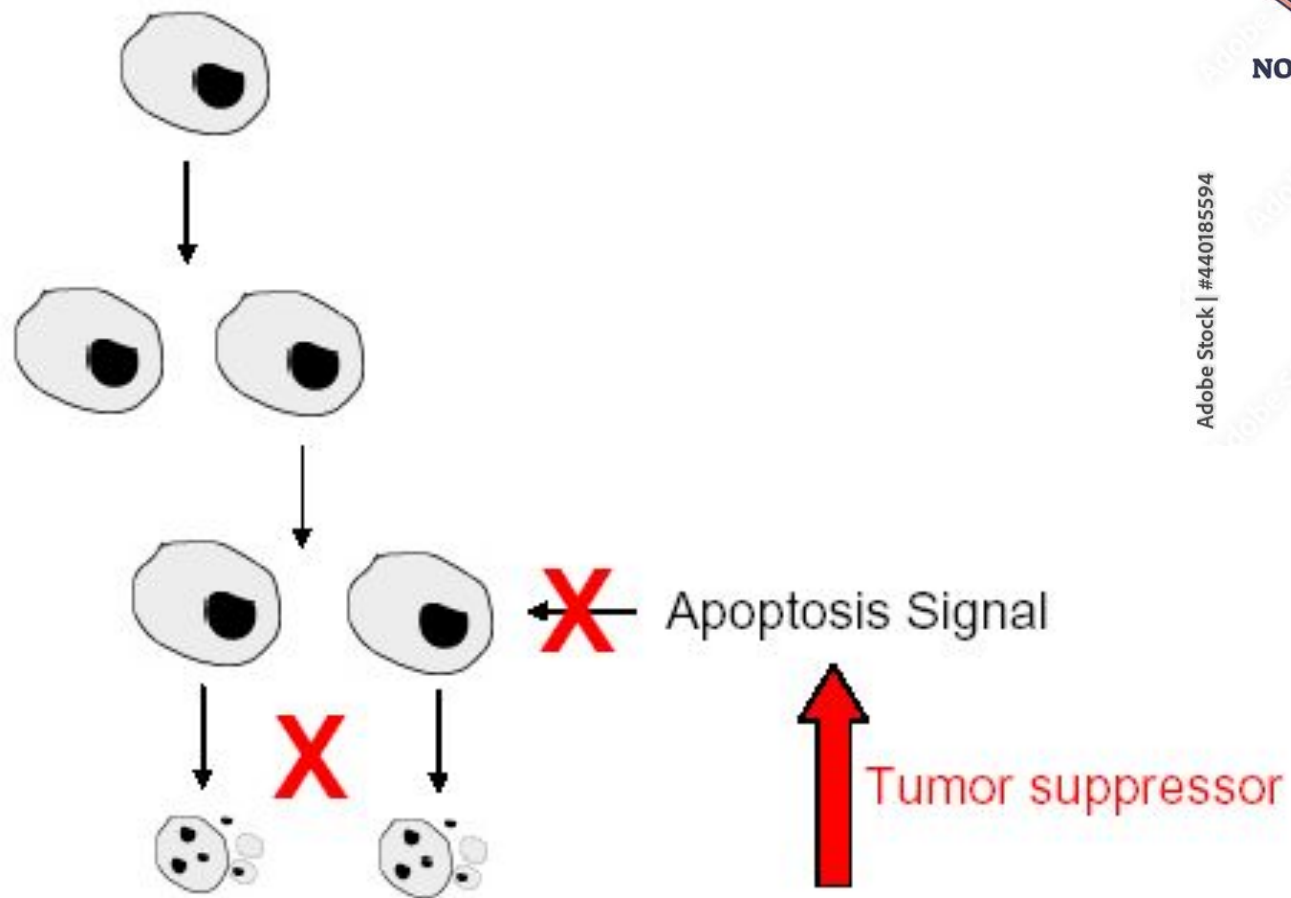
2) Insensitivity to anti-growth signals



Mutations in Tumor Suppressor Genes

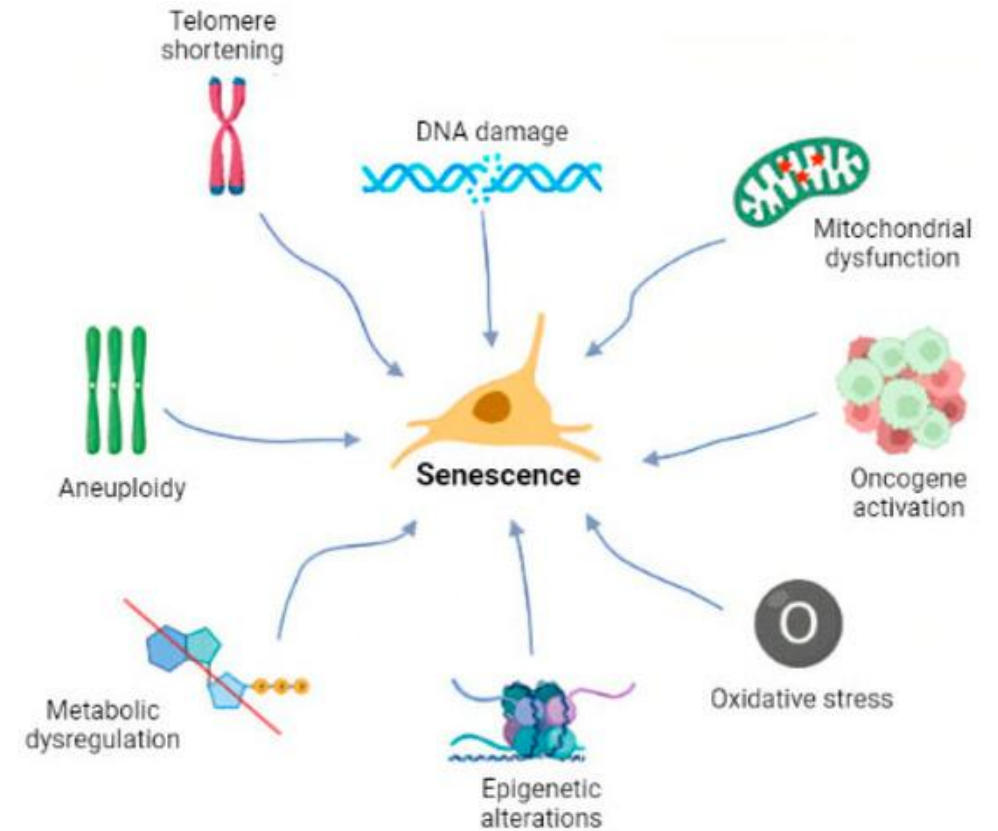
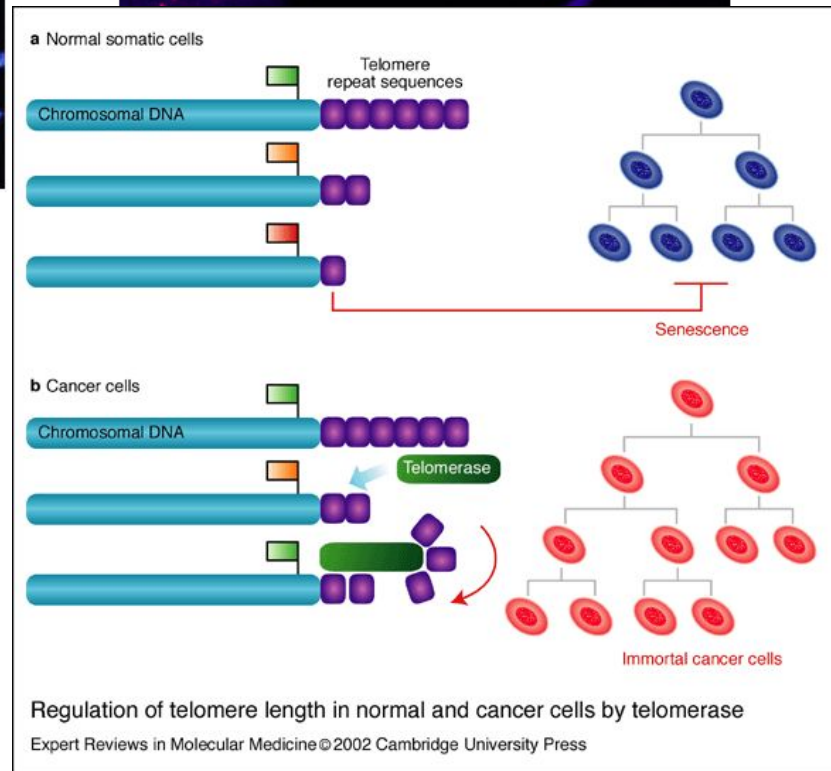
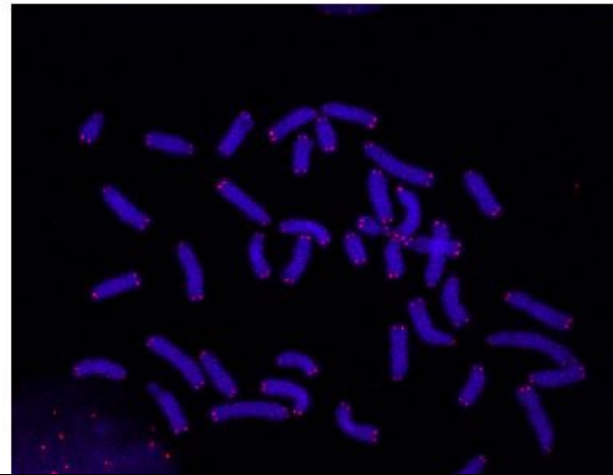
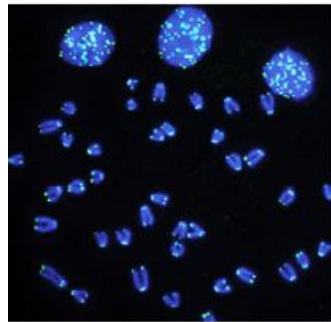
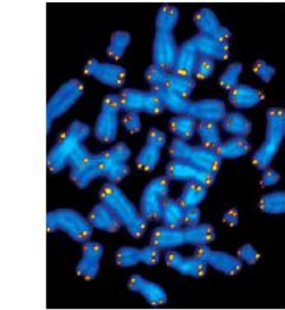


3) Evading apoptosis



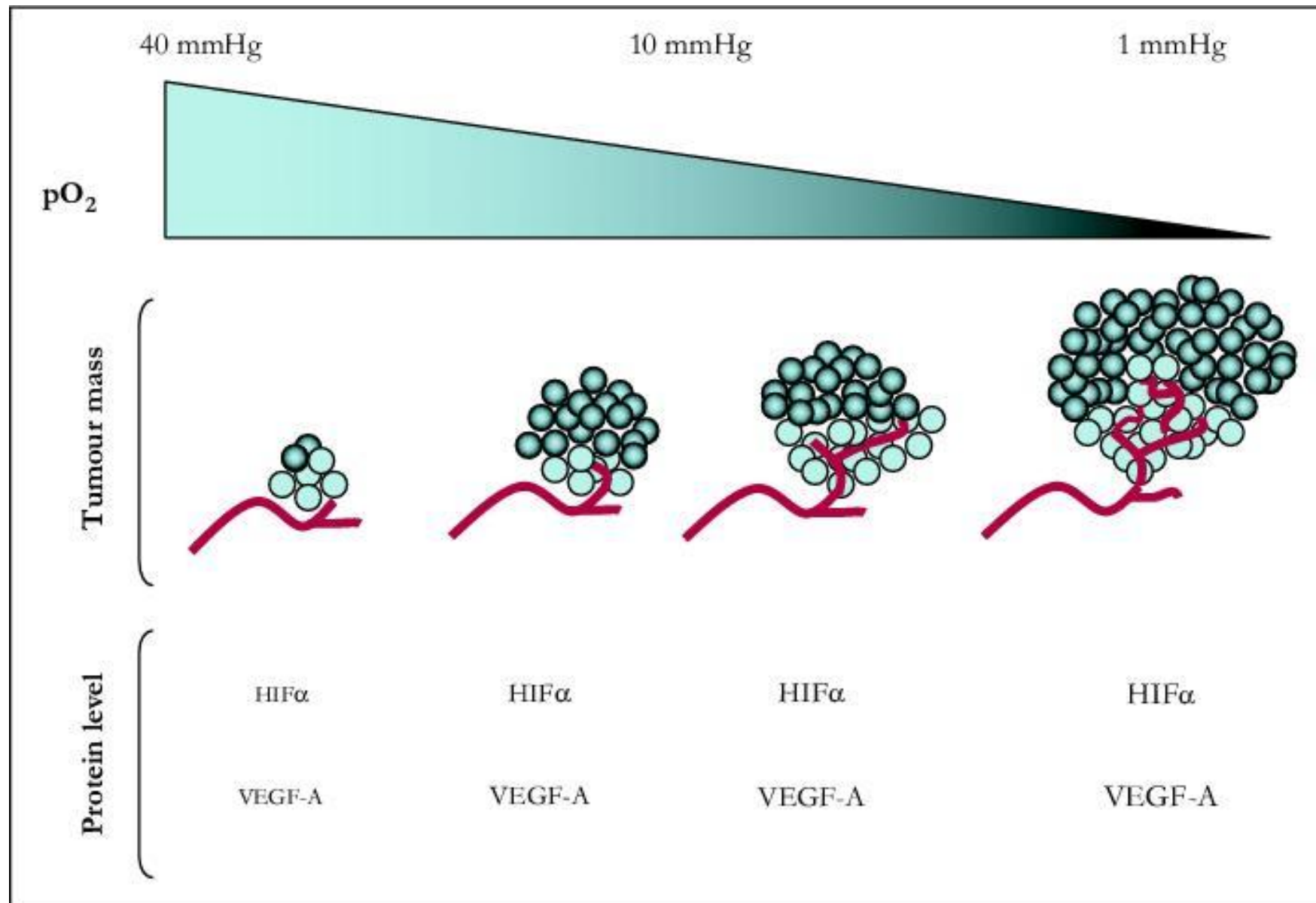
4) Limitless replicative potential

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



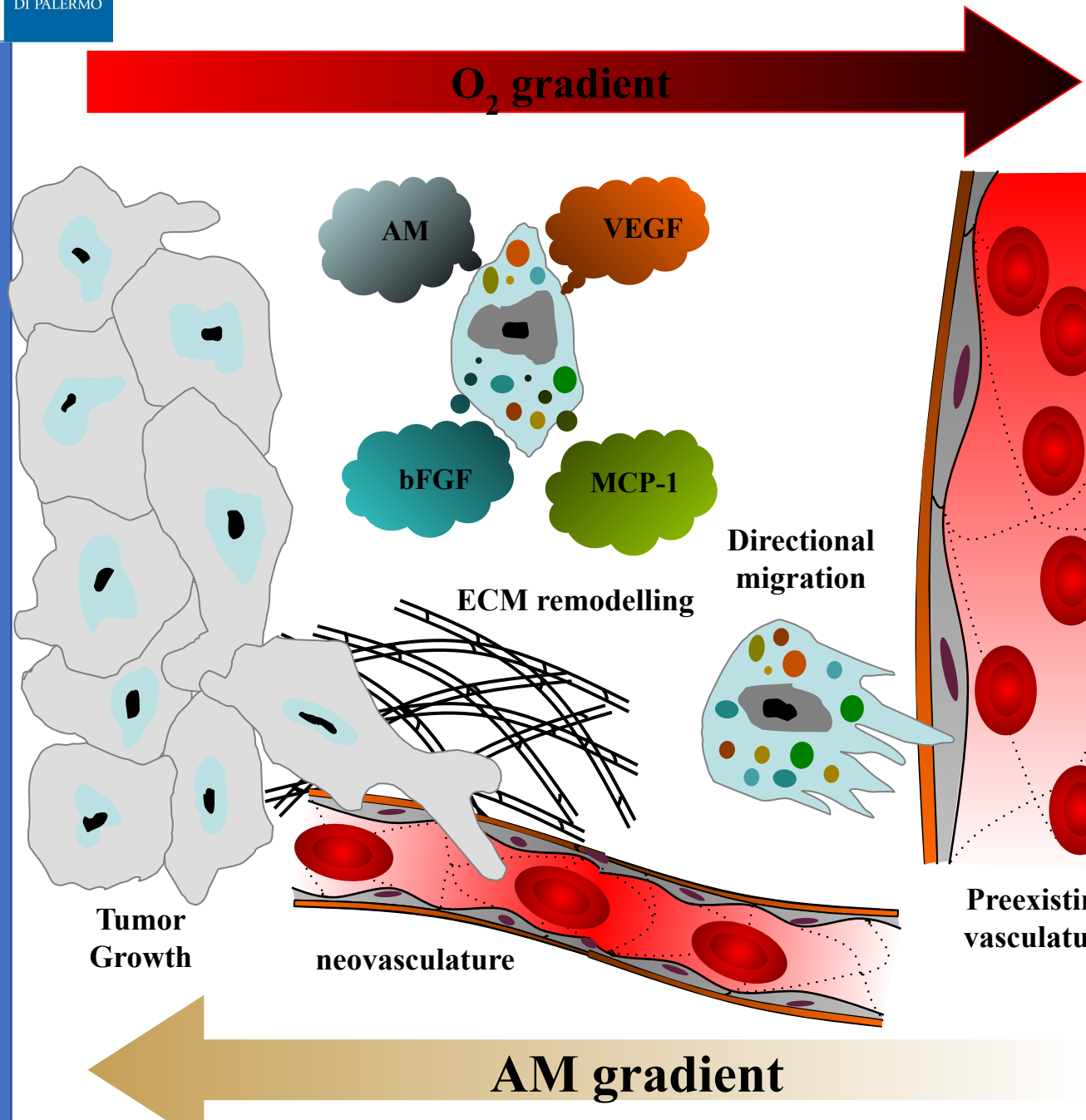
5) Hypoxia tolerance/angiogenesis

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



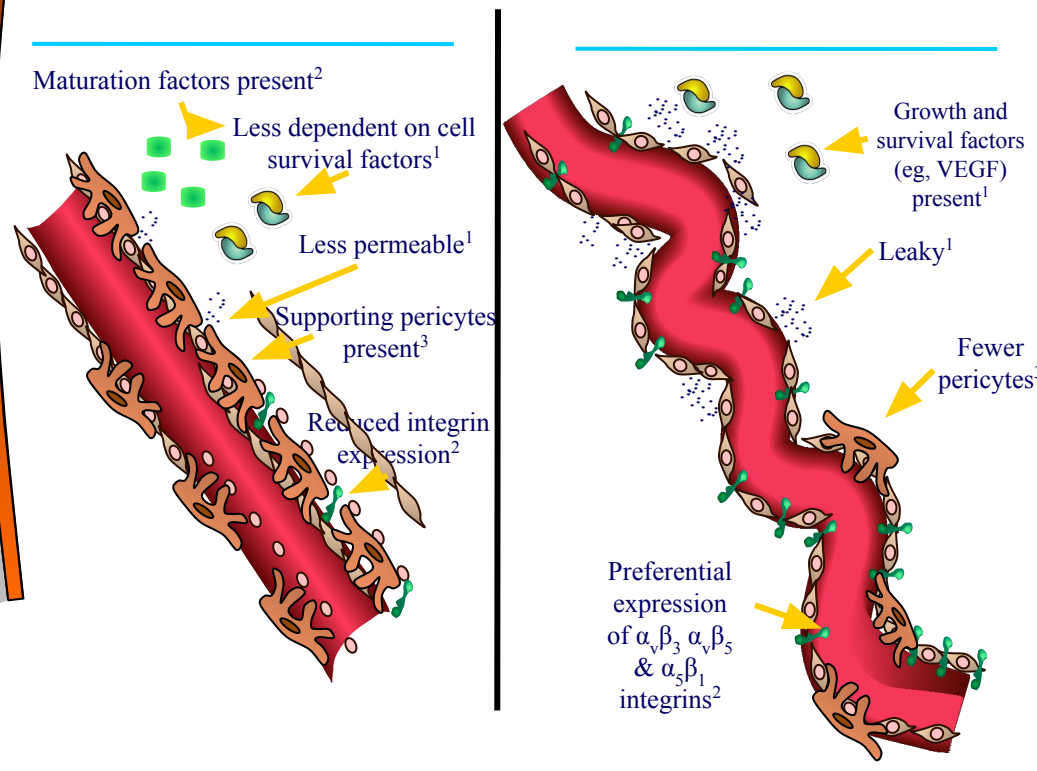
6) Angiogenesis

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



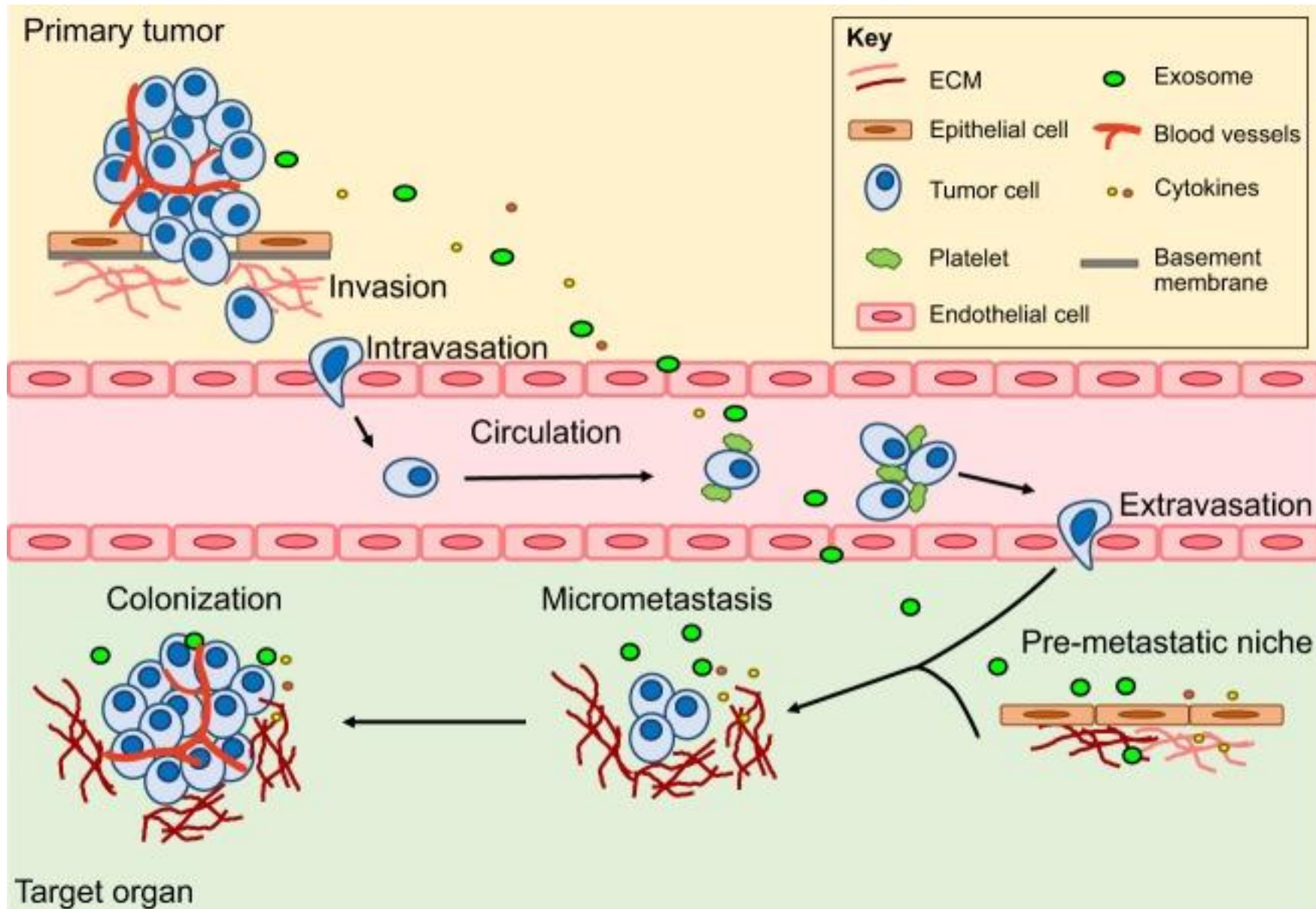
I nuovi vasi sanguigni sostengono la disseminazione metastatica

Normal Blood Vessels vs Tumor Blood Vessels

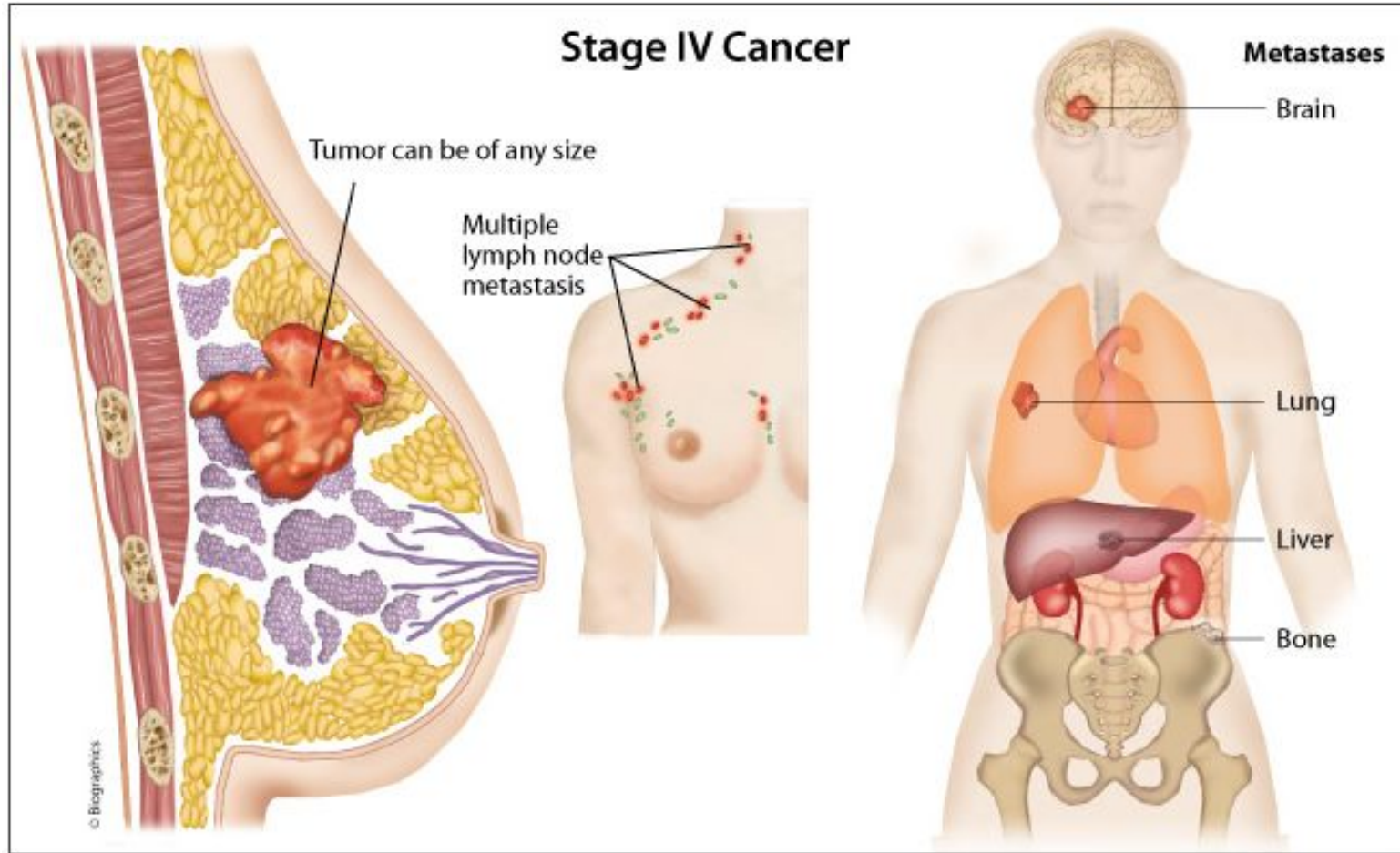


7) Tissue Invasion and Metastasis

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi

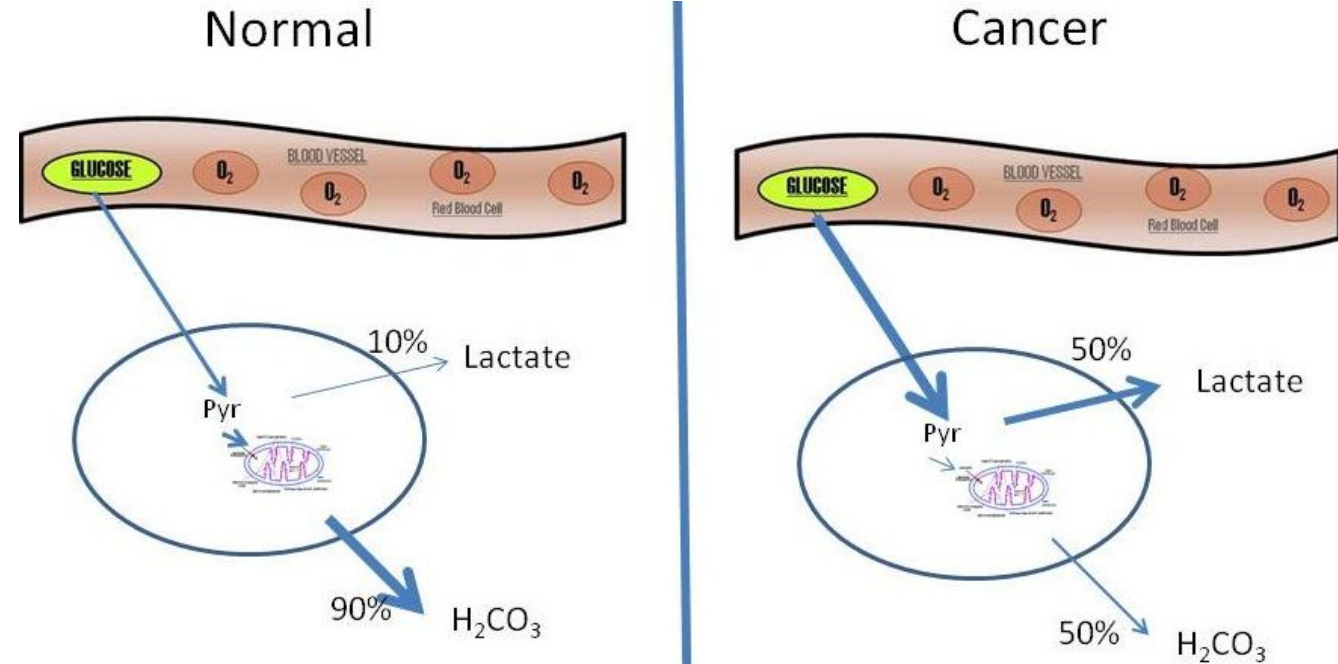
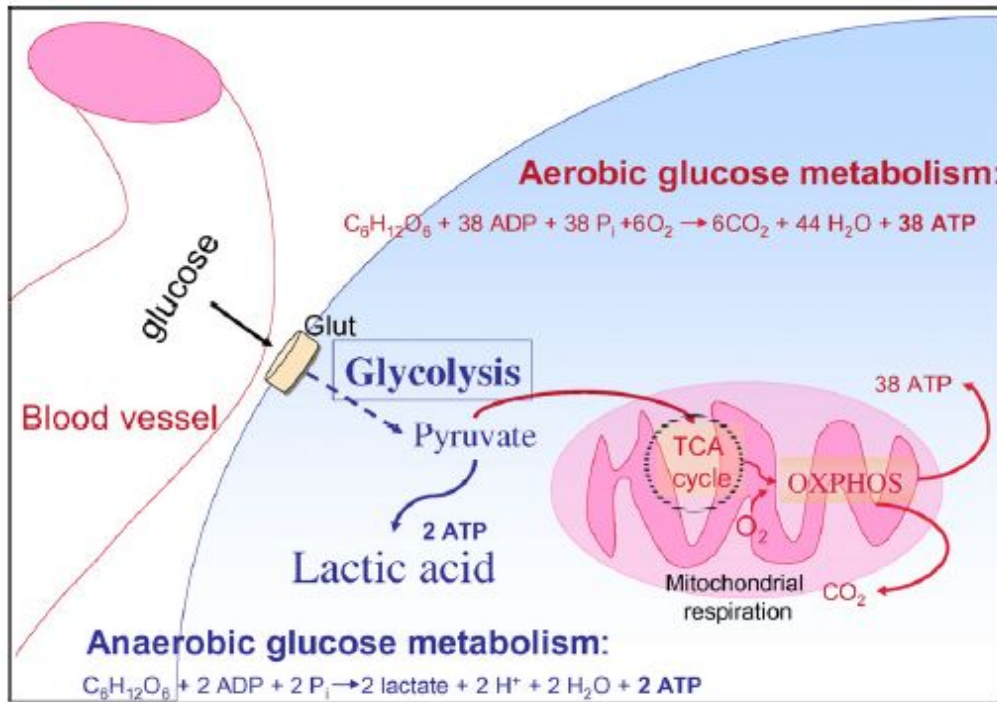


Stephen Paget: SEED AND SOIL HYPOTHESIS

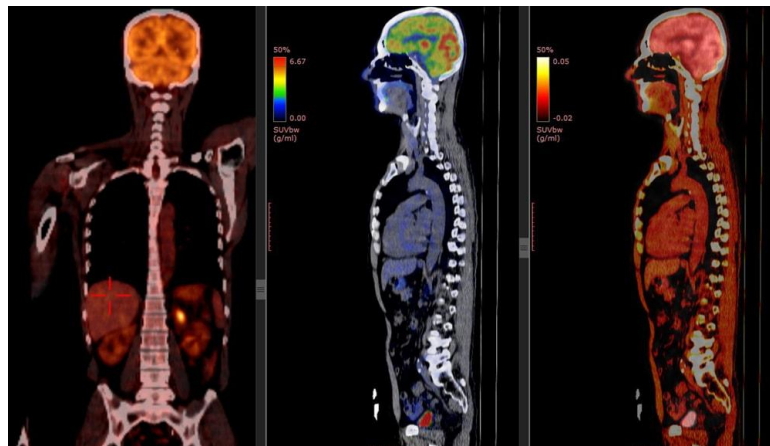


8) Metabolic shift in tumor cells and Warburg effect

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



Increased Blood Volume
 Increased Turbulence
 Decreased Blood Flow
 Decreased O₂ tension
 Acidosis

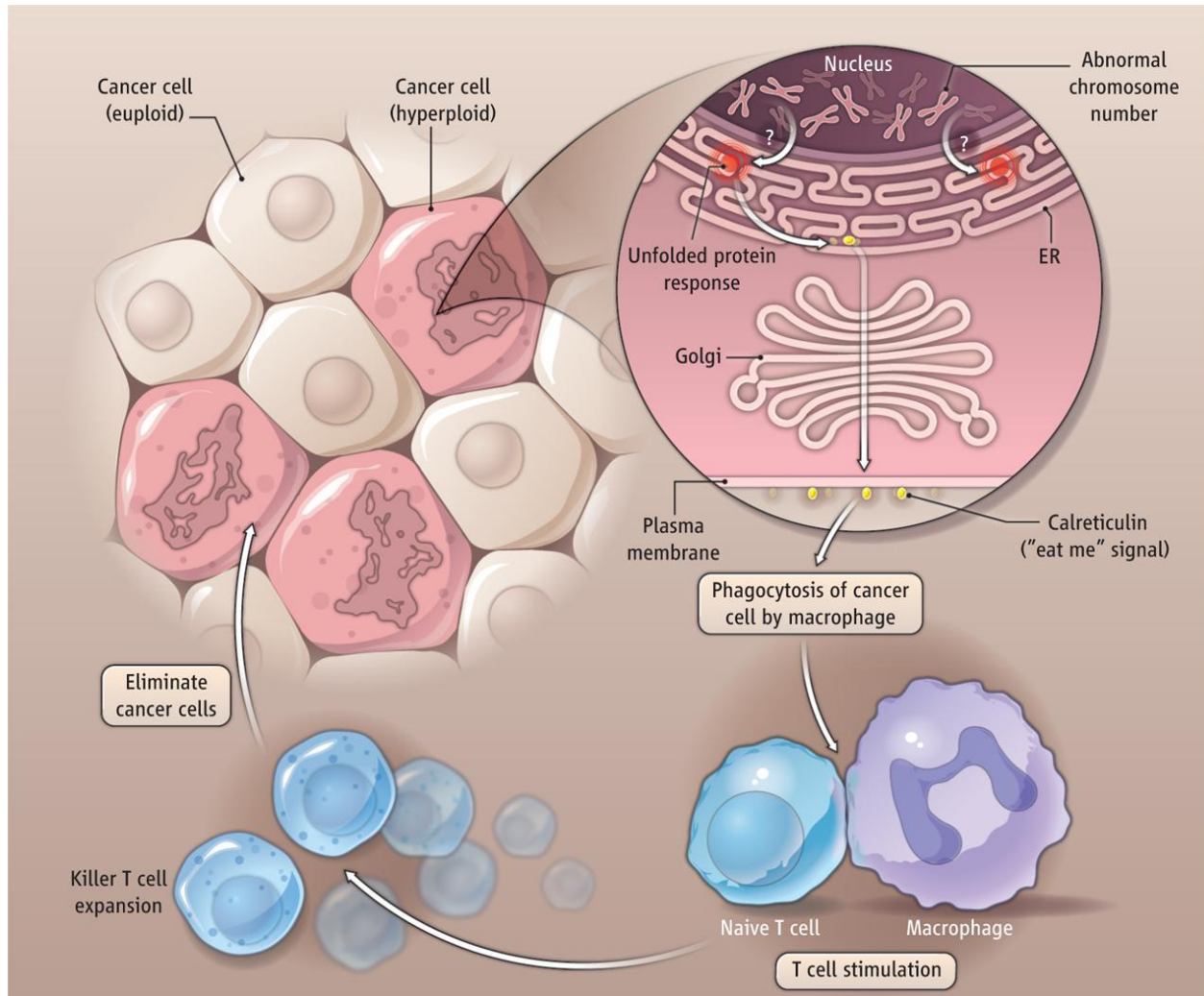


La **PET, tomografia a emissione di positroni** è una tecnica diagnostica di medicina nucleare che comporta la somministrazione per via endovenosa di una sostanza normalmente presente nell'organismo marcata con una molecola radioattiva (nel caso del glucosio, il Fluoro 18) e il tomografo PET rileva la distribuzione di queste sostanze.

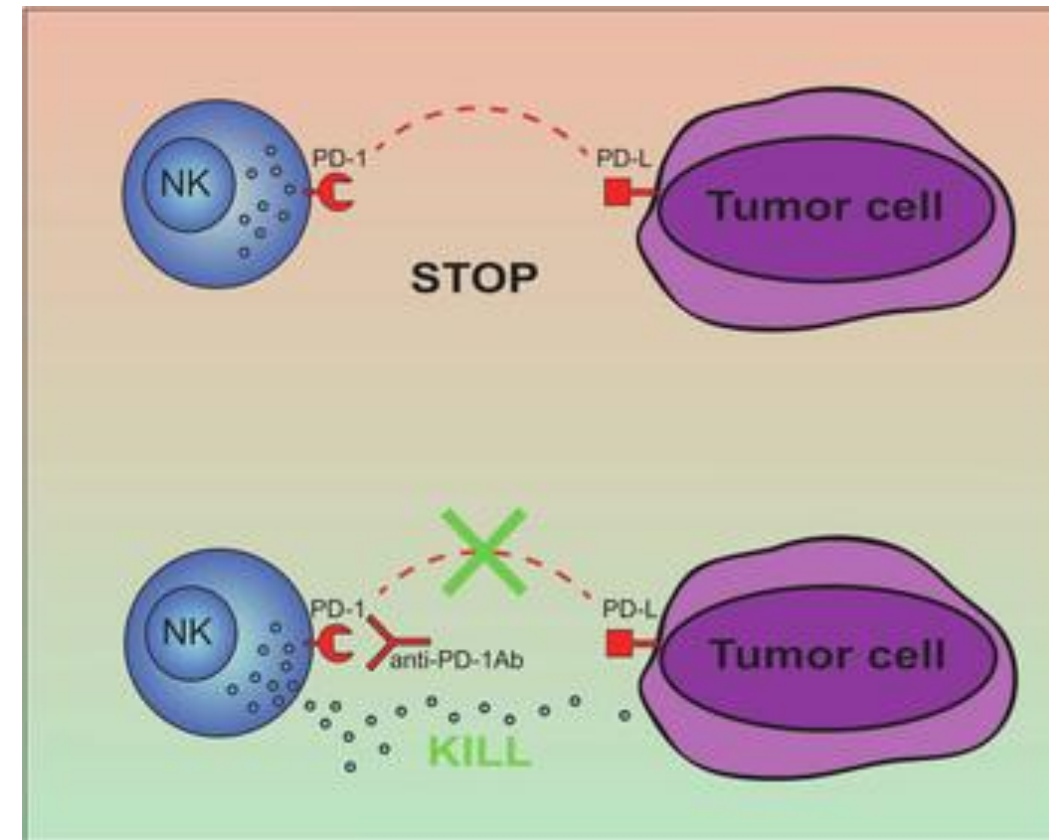
Poiché i tumori sono particolarmente avidi di glucosio, la PET, mostrando l'accumulo di questo zucchero, è molto utile per confermare una diagnosi di tumore, per verificare la presenza di metastasi o per verificare una variazione nelle dimensioni della massa tumorale.

9) Avoiding immune disruption

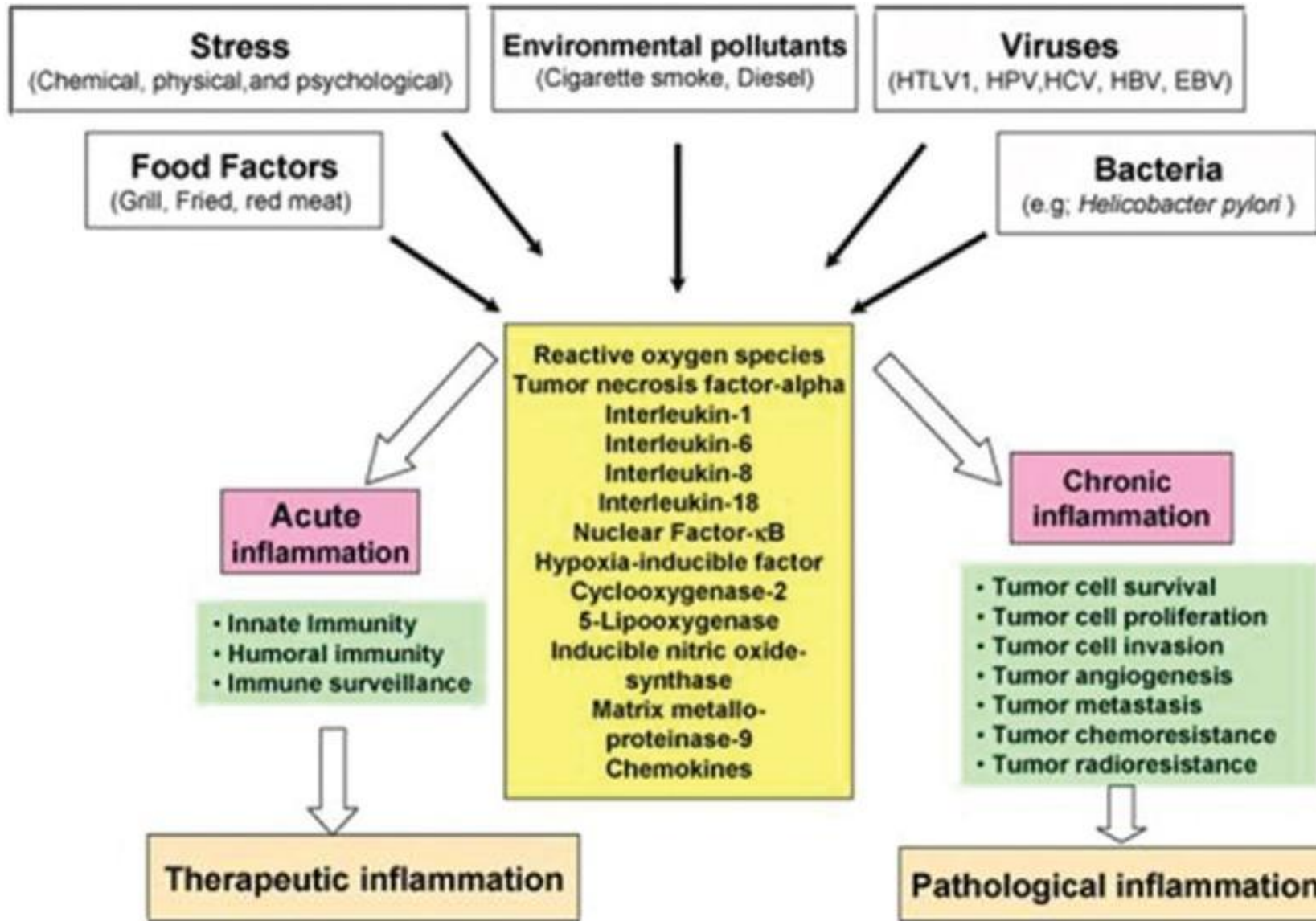
Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



IMMUNOTERAPIA: PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO



10) Inflammation and cancer

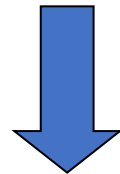




Cancro: correlazione ambientale

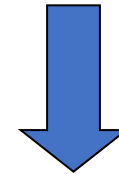
Gli inquinanti, la dieta e lo stile di vita influenzano la comparsa e la progressione dei tumori con una duplice valenza.

fattori favorenti



Aumentano la probabilità
di sviluppare il cancro

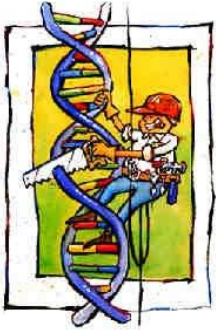
fattori protettivi



Diminuiscono la probabilità
di sviluppare il cancro

Stando alle attuali conoscenze una percentuale compresa tra il 30 ed il 50% dei tumori potrebbe essere "evitata" grazie ad una dieta corretta.

Perché una cellula diventa tumorale ?



Il tumore ha origine da una progressiva e concatenata serie di eventi che modificano segmenti di DNA, la molecola del nostro patrimonio genico, e inducono le cellule colpite a modificare i loro comportamenti

POSSIBILI CAUSE E CONCAUSE NELL'INSORGENZA DEI TUMORI

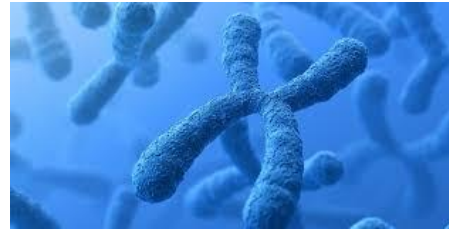
Cause esterne

- fumo
- alcool
- alimentazione sbagliata
- stili di vita scorretti
- sedentarietà

Cause interne

- predisposizione genetica
- ereditarietà

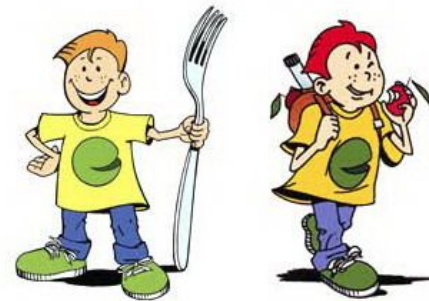
Predisposizione genetica, ereditarietà



Fattori ambientali



Dieta e stile di vita



Cancro: correlazione geografica



Numerosi studi hanno dimostrato che l'**incidenza** delle malattie tumorali è **differente in diverse aree geografiche**:
Per es. il **cancro dello stomaco** è 25 volte più frequente in Giappone che in Uganda, quello del **colon** è 10 volte più diffuso negli Stati Uniti che in Nigeria, il **cancro del fegato** è 100 volte più frequente in Mozambico che in Inghilterra

Anche l'incidenza di **cancro mammario** varia nei diversi Paesi: elevata negli USA e nel mondo occidentale, bassa nelle popolazioni asiatiche.



Differenze nell'incidenza del cancro si riscontrano tra popolazioni indigene ed emigranti.

I **nigeriani** che vivono in Africa hanno meno tumori del colon, del retto e del fegato di quelli emigrati negli Stati Uniti

Tra i giapponesi emigrati nelle Hawaii, dove lo stile di vita è di tipo occidentale, la frequenza dei tumori è diversa rispetto a quella che si registra nella madre-patria

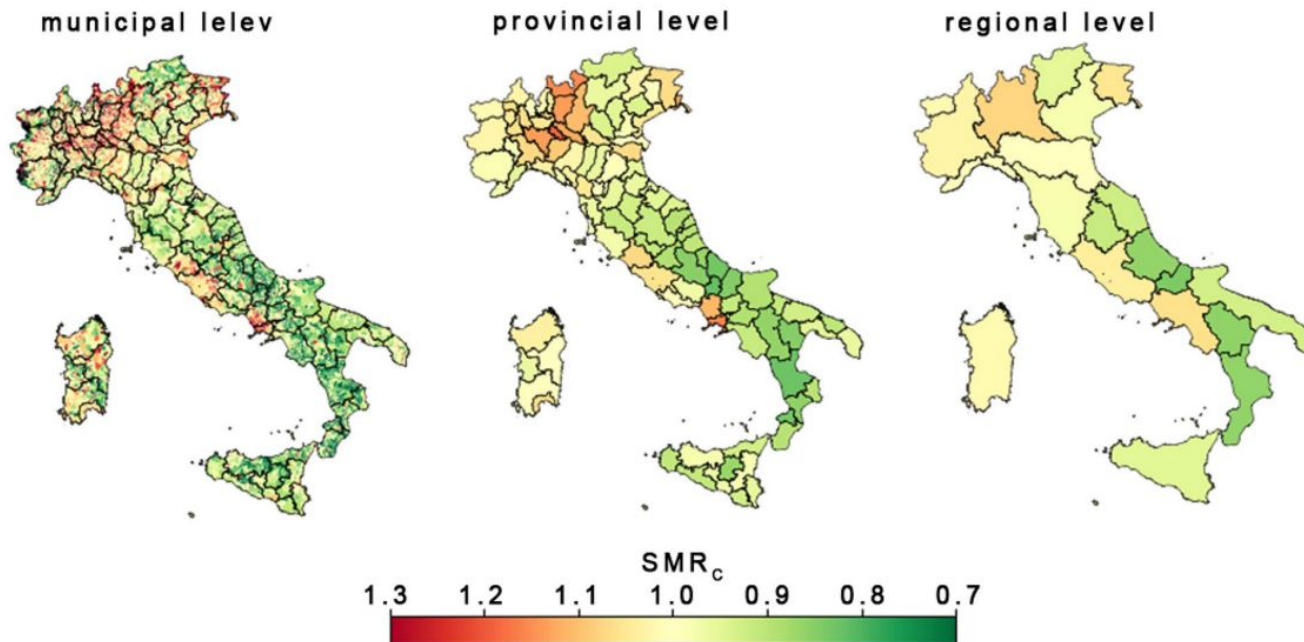


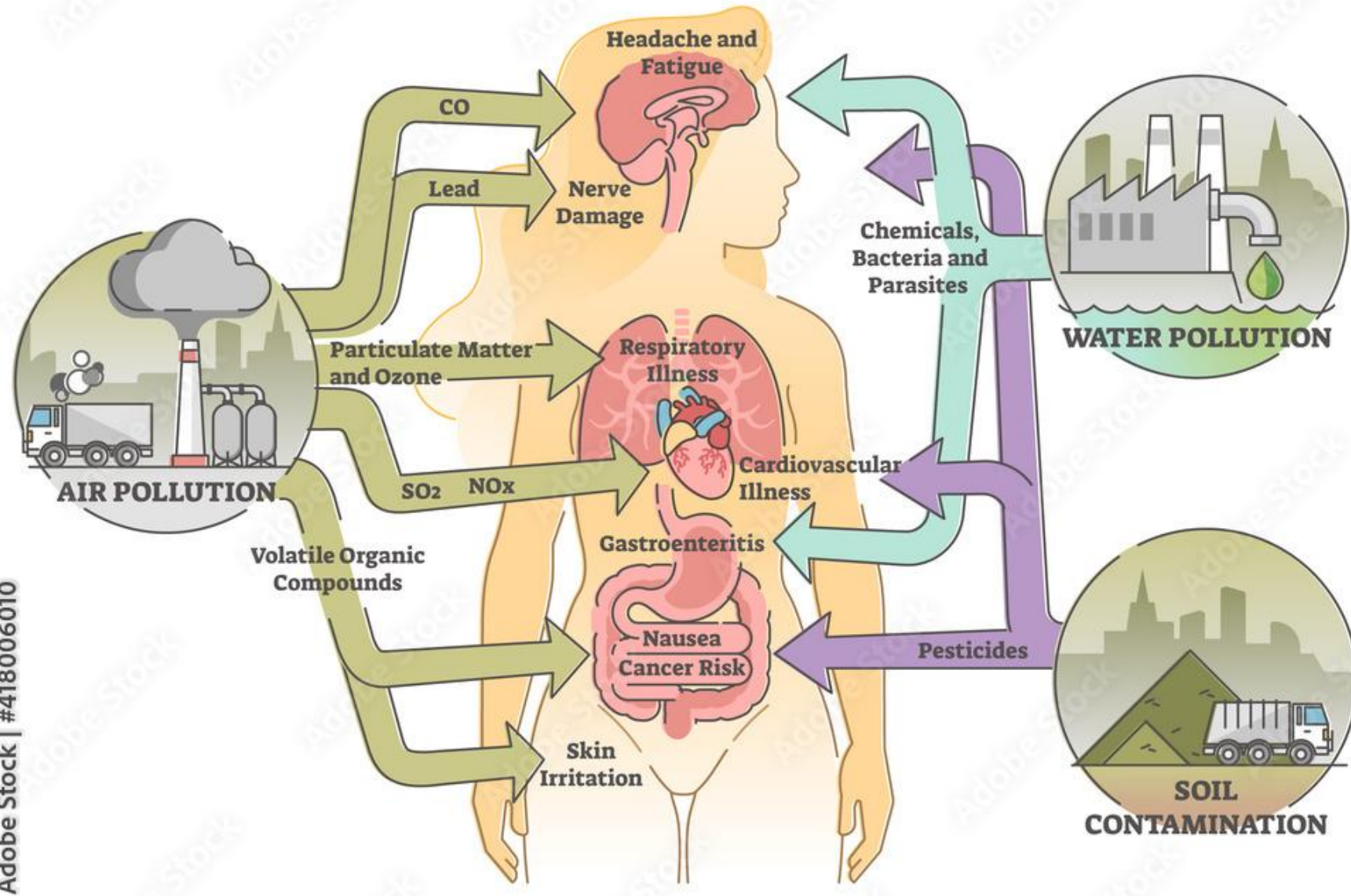
Fig. 1 Geographical distribution of average standardized mortality rate for malignant tumors (SMR_c) at three different administrative levels: municipal, provincial and regional.

A ten-year (2009–2018) database of cancer mortality rates in Italy

Roberto Cazzolla Gatti^{1,7}, Arianna Di Paola^{2,7}, Alfonso Monaco^{3,4}, Alena Velichevskaia⁵, Nicola Amoroso^{4,6,8} & Roberto Bellotti^{3,4,8}

In Italy, approximately 400.000 new cases of malignant tumors are recorded every year. The average of annual deaths caused by tumors, according to the Italian Cancer Registers, is about 3.5 deaths and about 2.5 per 1,000 men and women respectively, for a total of about 3 deaths every 1,000 people. Long-term (at least a decade) and spatially detailed data (up to the municipality scale) are neither easily accessible nor fully available for public consultation by the citizens, scientists, research groups, and associations. Therefore, here we present a ten-year (2009–2018) database on cancer mortality rates (in the form of Standardized Mortality Ratios, SMR) for 23 cancer macro-types in Italy on municipal, provincial, and regional scales. We aim to make easily accessible a comprehensive, ready-to-use, and openly accessible source of data on the most updated status of cancer mortality in Italy for local and national stakeholders, researchers, and policymakers and to provide researchers with ready-to-use data to perform specific studies.

Effetti degli inquinanti sulla salute umana



Adobe Stock | #418006010

Agenti cancerogeni nell'acqua

- **Radioisotopi da fonti naturali (ad esempio, uranio e radon disciolto in alcune rocce suoli) e attività umane (contaminazione da centrali nucleari, scorie nucleari, ecc.)**
- **Solventi**
- **Pesticidi**
- **Farmaci, ormoni**
- **Acque reflue organiche**
- **Nitrati**
- **Metalli pesanti (cromo, arsenico e mercurio)**

Paradossalmente, bere non è l'unico modo per assumere gli agenti cancerogeni che ci sono dentro acqua all'aperto: le vie di esposizione cutanea e per inalazione sono state indicate come rilevanti fonti di contaminazione dovute alla volatilizzazione di sostanze chimiche.



Tuttavia, la maggior parte di questi agenti cancerogeni non lo sono attualmente verificati nei controlli ordinari e periodici delle acque potabili effettuati dagli enti locali e le autorità sanitarie nazionali.

Agenti cancerogeni nell'aria

Particelle ultrafini (capacità di penetrare profondamente nel sistema respiratorio).

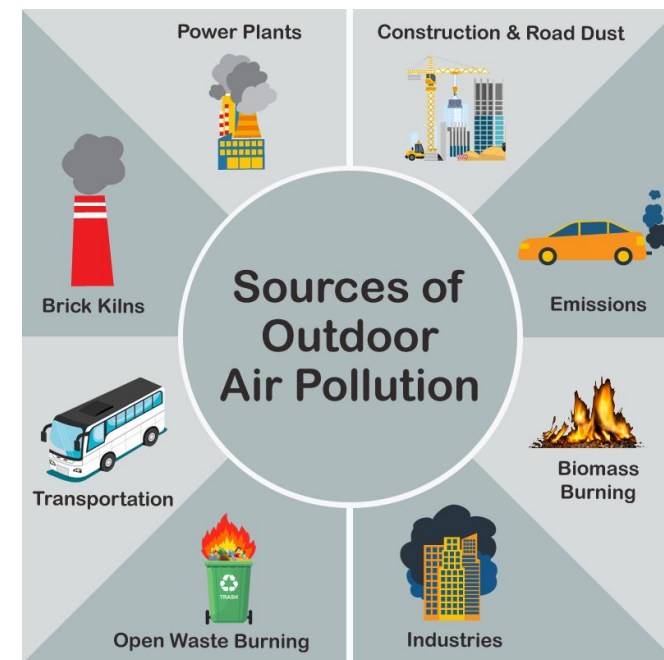
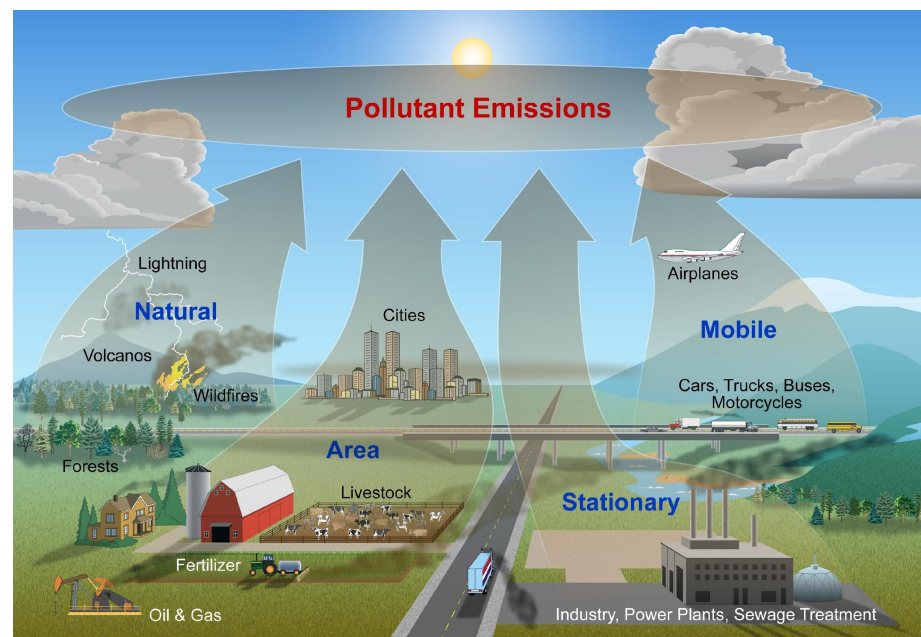
Smog fotochimico: Ozono (può essere formato da ossidi di azoto, emessi principalmente dall'interno motori a combustione, e separati in ossido nitrico (NO) e atomi liberi di ossigeno (O), che combinandosi con l'ossigeno molecolare (O₂), formano ozono (O₃)).

Idrocarburi aromatici, come il benzo[a]pirene, (emessi dalla combustione di carbone e petrolio)

Inceneritori di rifiuti, (rilasciano diossina, che può essere dannosa anche in tracce ed è considerata il più potente cancerogeno perché è in grado di indurre il cancro negli animali da laboratorio anche a concentrazioni basse)

Amianto (la cui esposizione è quasi esclusivamente la causa di mesotelioma maligno)

Campi elettromagnetici



Agenti cancerogeni nel suolo

Ammine aromatiche (correlazione con cancro alla vescica)

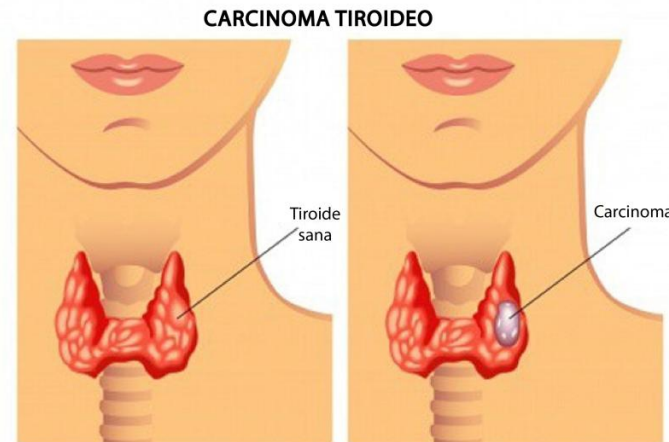
Pesticidi (interferenti endocrini e tumori apparato riproduttore)

DTT

Glifosato



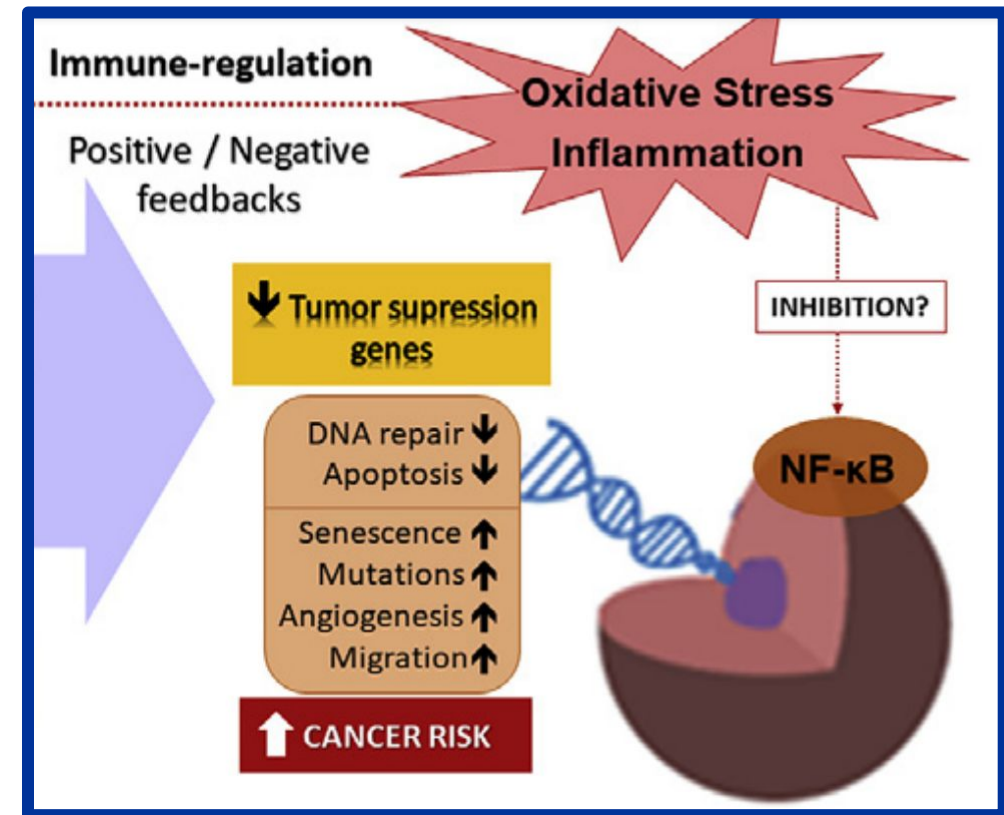
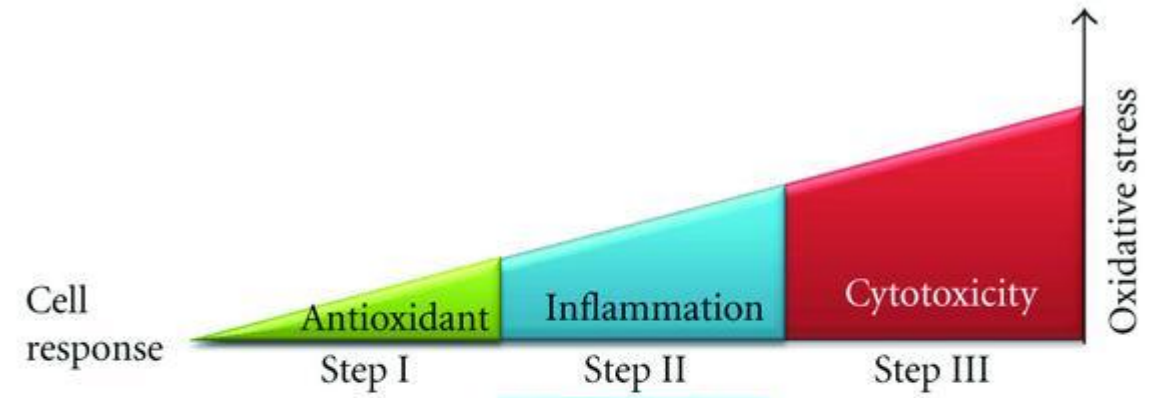
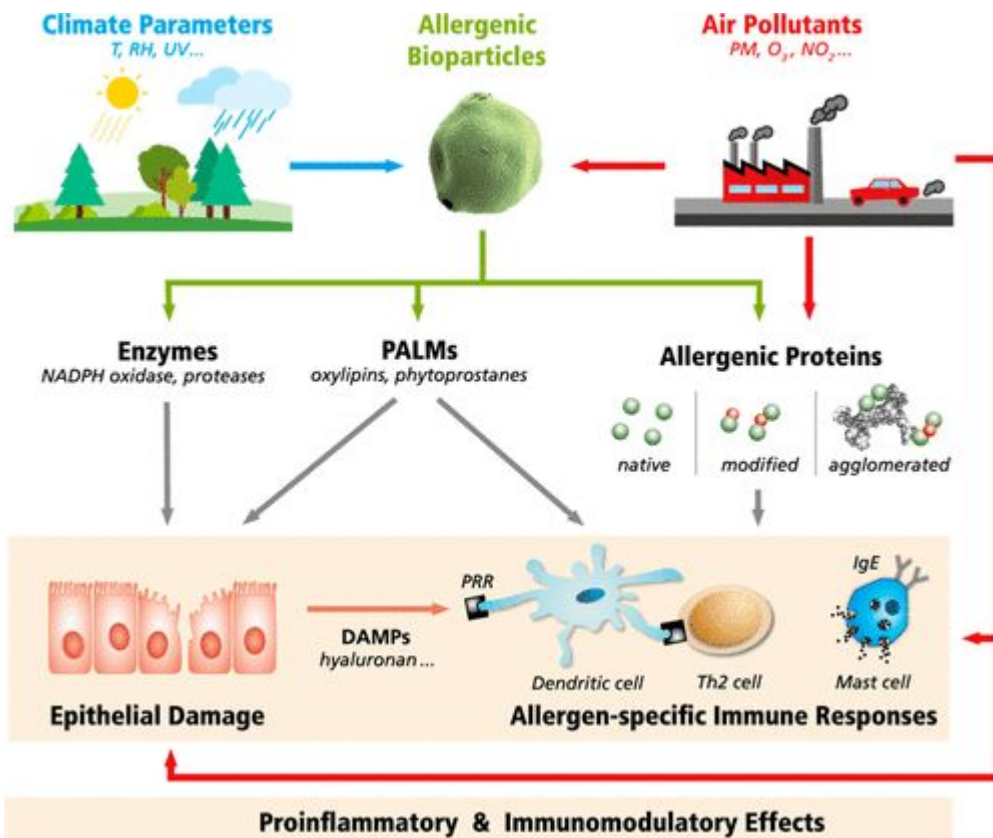
Le persone che vivono in una zona **vulcanica** hanno un rischio maggiore di ammalarsi di cancro alla tiroide.

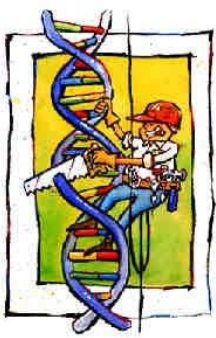


Risposta delle cellule ai cancerogeni

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi

- ✓ Tipo di sostanza
- ✓ Concentrazione
- ✓ Tempo di esposizione
- ✓ Frequenza di esposizione
- ✓ Modalità di esposizione
- ✓ Come sei stato esposto e la tua salute generale.

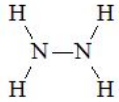




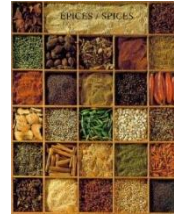
Alimentazione e cancro

Fattori favorenti: presenza di sostanze cancerogene nei cibi

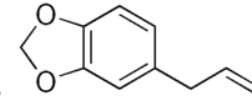
- presenti naturalmente negli alimenti:



Idrazina
presente in molti
funghi commestibili



Safrolo
presente nei
dolcificanti e nelle
spezie



- che sono presenti per contaminazione degli alimenti:

Ormoni
carni con additivi di estrogeni per accelerare crescita
animali

Pesticidi
e sostanze di derivazione industriale (asbesto, arsenico, metalli
pesanti)

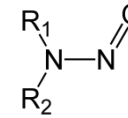
- che si formano in seguito a processi di conservazione dei cibi



Micotossine (aflotossine)
si formano nella conservazione dei cereali ed
altri alimenti conservati in ambienti
caldo-umidi;



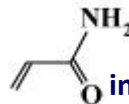
Nitrosammine
che si formano nella conservazione di cibi
proteici in presenza di nitriti (sostanze
utilizzate come conservanti nelle carni in
scatola o affumicate, nel pesce salato e nei
salumi)



- che si formano in seguito alla cottura dei cibi



**Ammine eterocicliche o idrocarburi
poliaromatici** nella cottura delle
carni o dei pesci

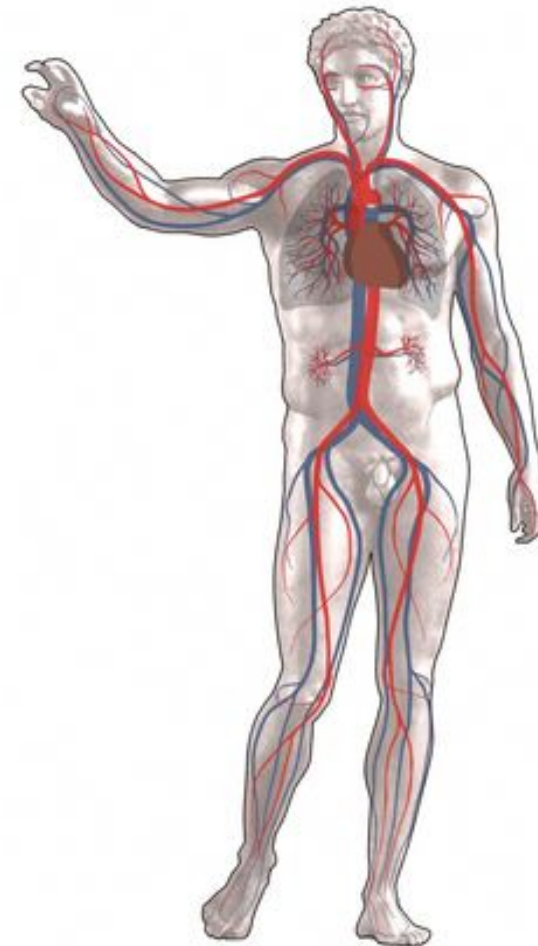
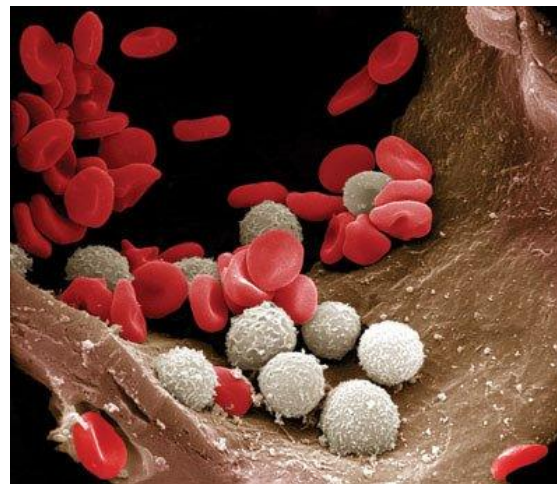
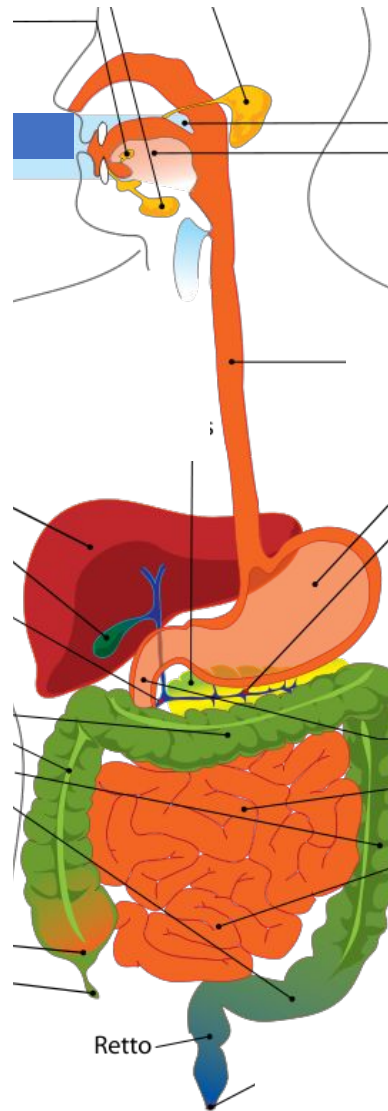


Acilamide
nella cottura degli amidi,
in particolare nella frittura delle patatine



Gli alimenti in viaggio nel Corpo Umano

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi





Alimentazione e cancro

Fattori favorenti: obesità

- Attribuibili ad eccesso di peso:
 - 4% di tutti i tumori
 - 10% dei tumori in soggetti non fumatori

• Tumori più spesso correlati con l'eccesso di peso:

- **Carcinoma coloretale**
- **Carcinoma della prostata**
- **Carcinoma mammario post-menopausale**
- **Carcinoma della colecisti**
- **Carcinoma renale**
- **Carcinoma del pancreas**
- **Adenocarcinoma dell'esofago**



Un eccesso di calorie, di proteine e grassi d'origine animali, di zuccheri raffinati, aumenta il rischio di insorgenza di tumori, di diabete e di malattie cardiovascolari.



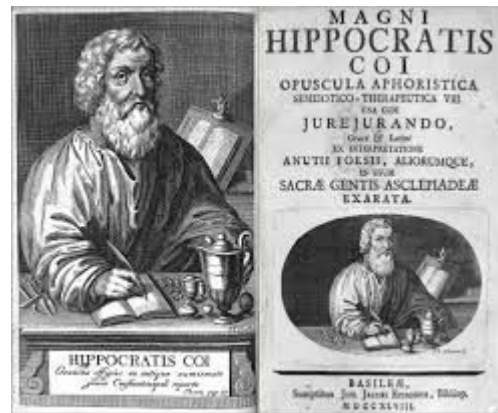
Fattori favorenti: uso dell'alcool etilico e fumo

L'abuso di alcool, specie se associato al fumo, aumenta il rischio di insorgenza per il carcinoma della bocca, dell'esofago, del faringe, del laringe, del fegato e del pancreas



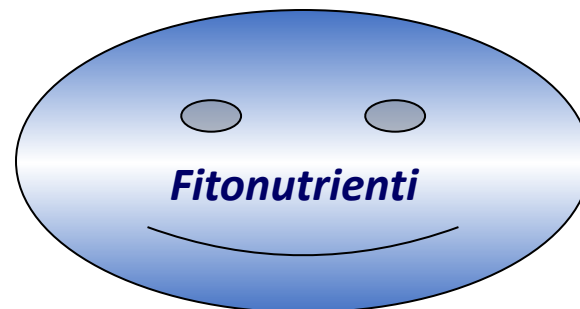


Alimentazione: fattori protettivi



*Lascia che il cibo
sia la tua medicina,
e la medicina sia il tuo cibo!*

Ippocrate



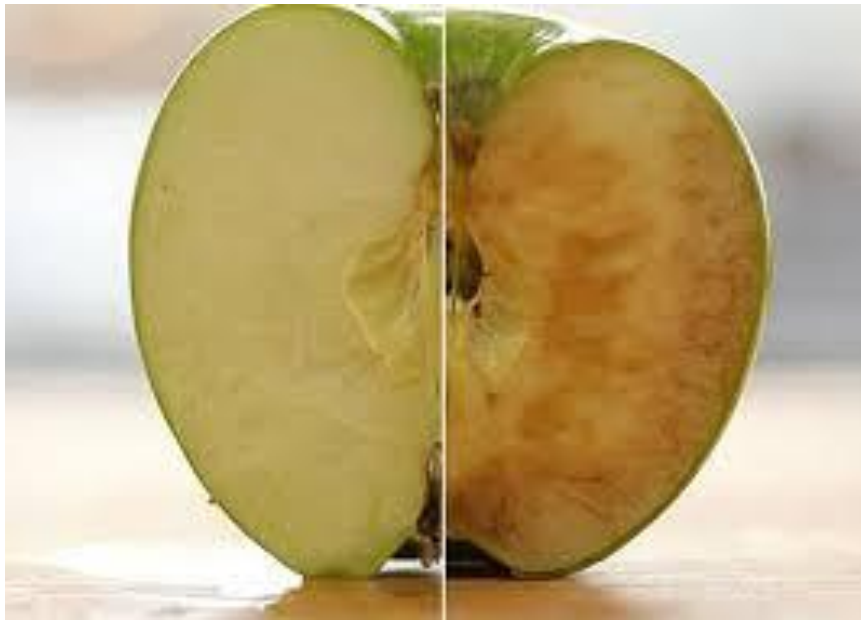
Che cosa sono i fitochimici?

Fito significa pianta e, come suggerisce il loro nome, i fitochimici (talvolta chiamati fitonutrienti) sono molecole biologicamente attive presenti nelle piante che svolgono un'azione favorevole sulla salute e prevengono alcune malattie.

Formazione dei radicali liberi e stress ossidativo

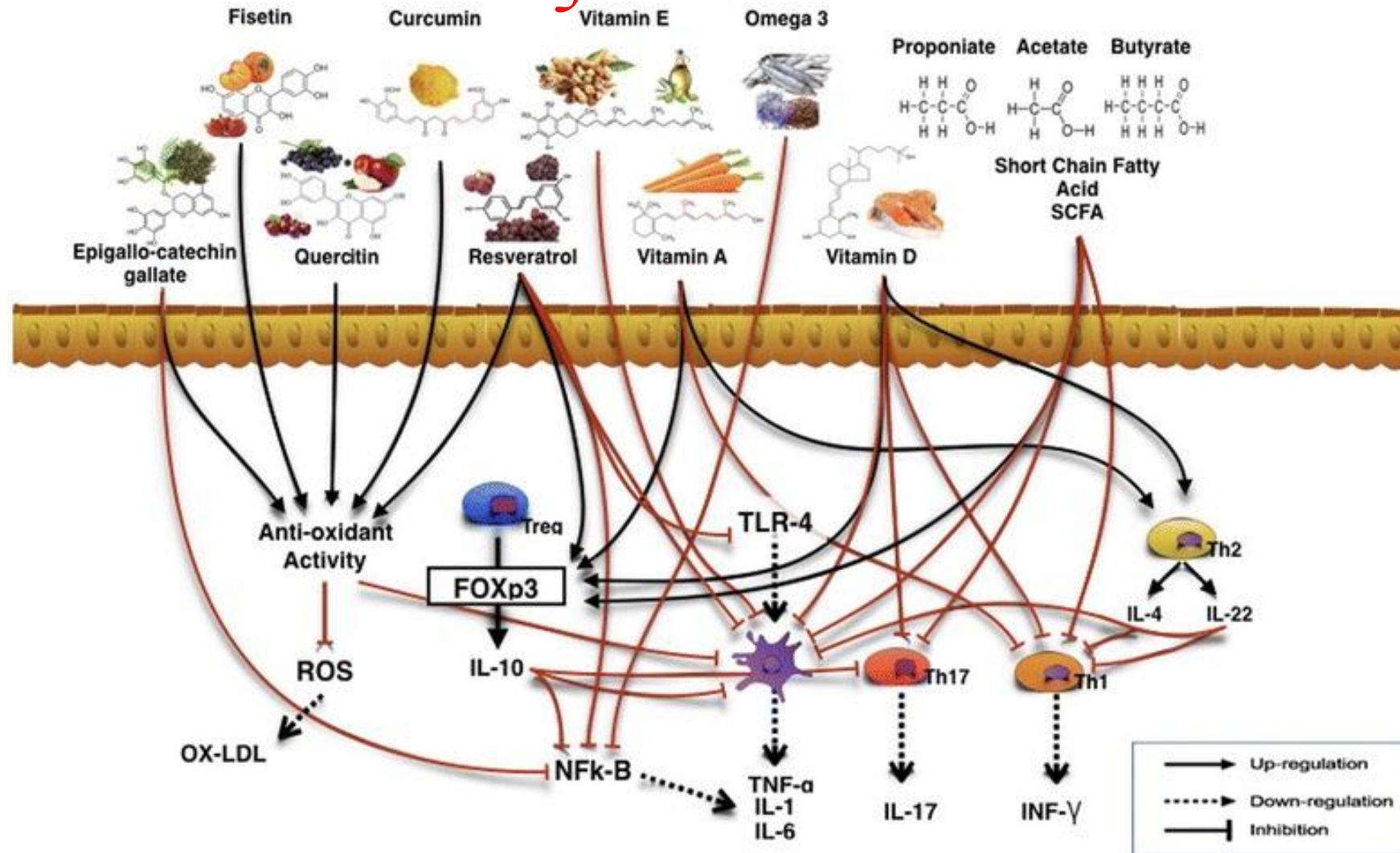
I **radicali** liberi sono “scorie” del catabolismo cellulare pronte a reagire con qualsiasi altra molecola con cui vengono a contatto, innescando un meccanismo d’instabilità a “catena” che danneggia fortemente il metabolismo e le strutture cellulari.

Questa serie di reazioni può durare essere ridimensionata o arrestata solo dalla presenza degli **antiossidanti**.



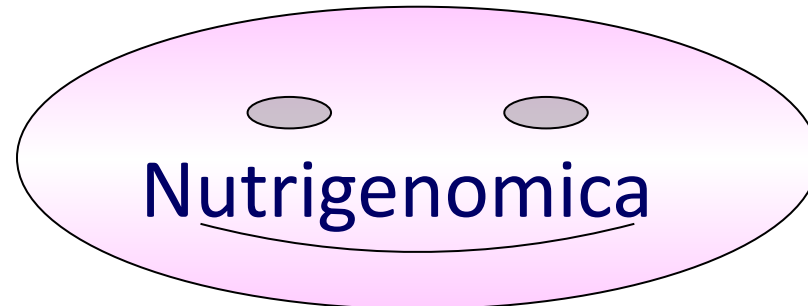
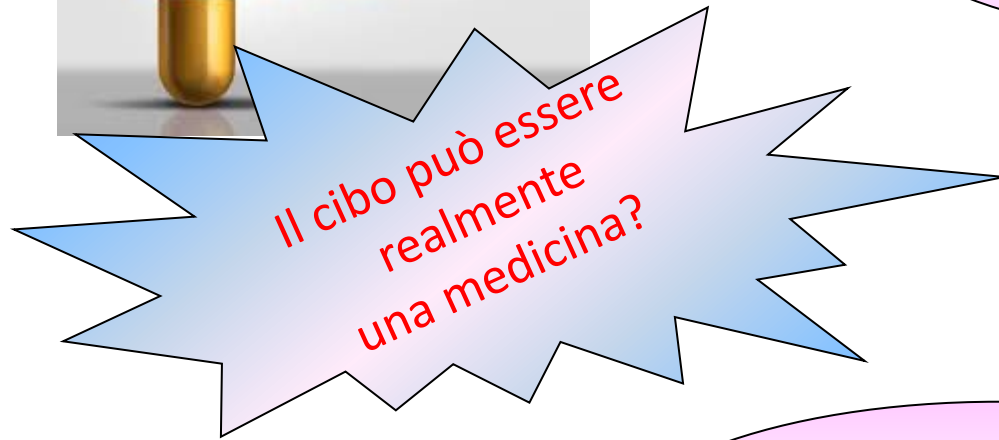
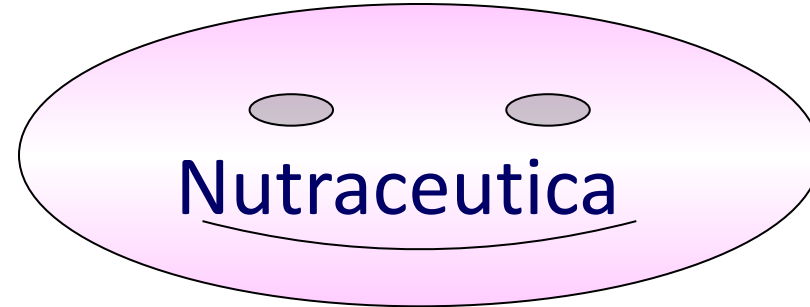
Benefici dei nutraceutici sul sistema immunitario e infiammazione.

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



Role of natural compounds on molecular target to correct immune system alterations, prevent and modulate the onset of cancerous disease

Alimentazione e cancro



La nutrigenomica è una scienza che studia come i nutrienti interagiscono con il nostro genoma e quindi come regolano l'espressione genica e di conseguenza come influiscono sul metabolismo e sul nostro stato di salute o di malattia, non solo della madre ma anche del nascituro.



MANGIA A COLORI

Scegli frutta e verdura di colore diverso nell'arco della giornata.
Ogni colore ha specifiche proprietà protettive per la salute

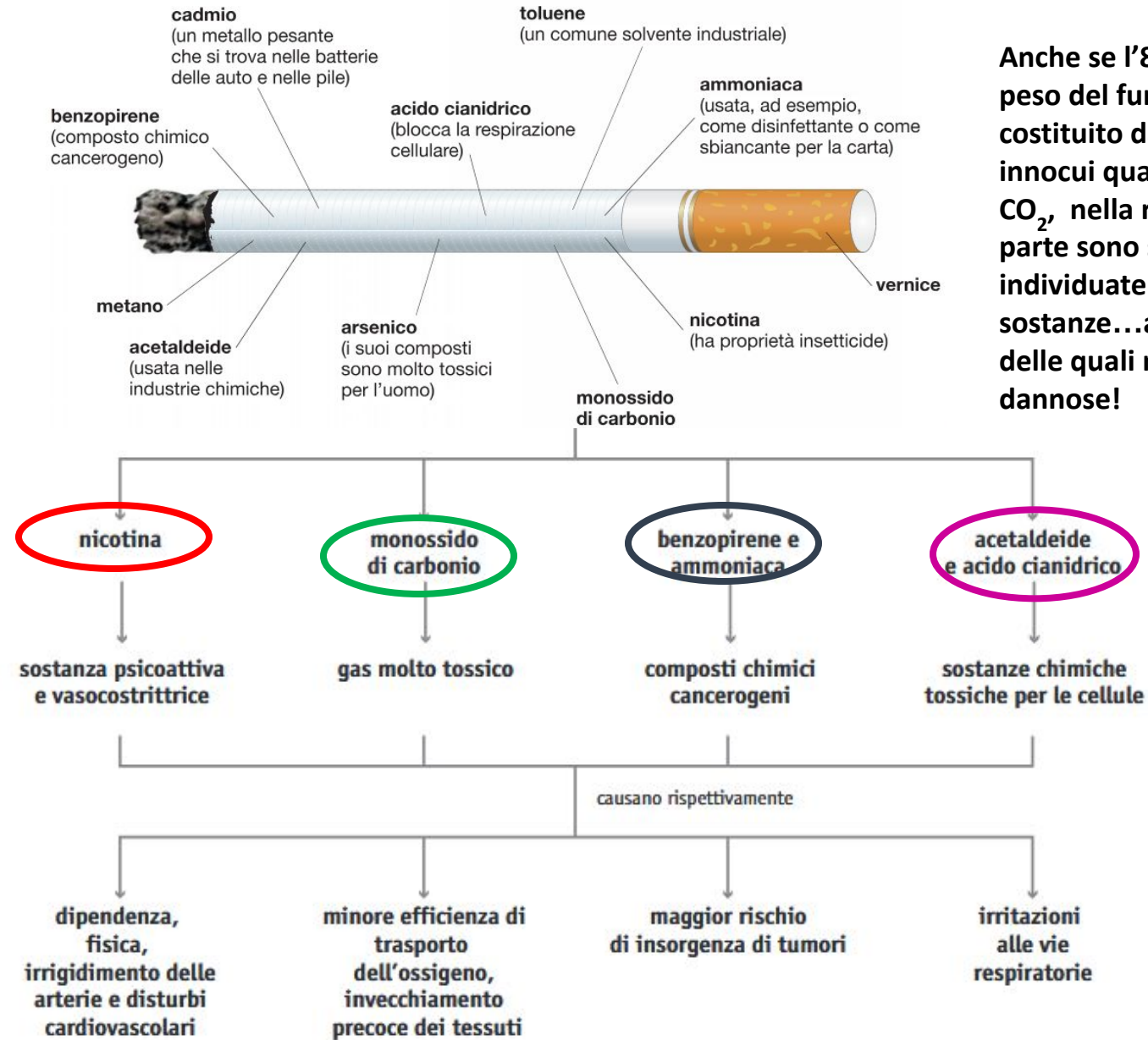
BIANCO	ROSSO	GIALLO/ARANCIO	BLU/VIOLA	VERDE
aglio, cavolfiore, cipolla, finocchio, funghi, mele, pere, porri, sedano	pomodori, rape, ravanelli, peperoni, barbabietole, anguria, arance rosse, ciliegie, fragole	arance, limoni, mandarini, pompelmi, melone, albicocche, pesche, nespole, carote, peperoni, zucca, mais	melanzane, radicchio, fichi, frutti di bosco (lamponi, mirtilli, more, ribes), prugne, uva nera	asparagi, agretti, basilico, bieta, broccoli, cavoli, carciofi, cetrioli, cicoria, lattuga, rucola, prezzemolo, spinaci, zucchine, uva bianca, kiwi



L'approccio con lo studente



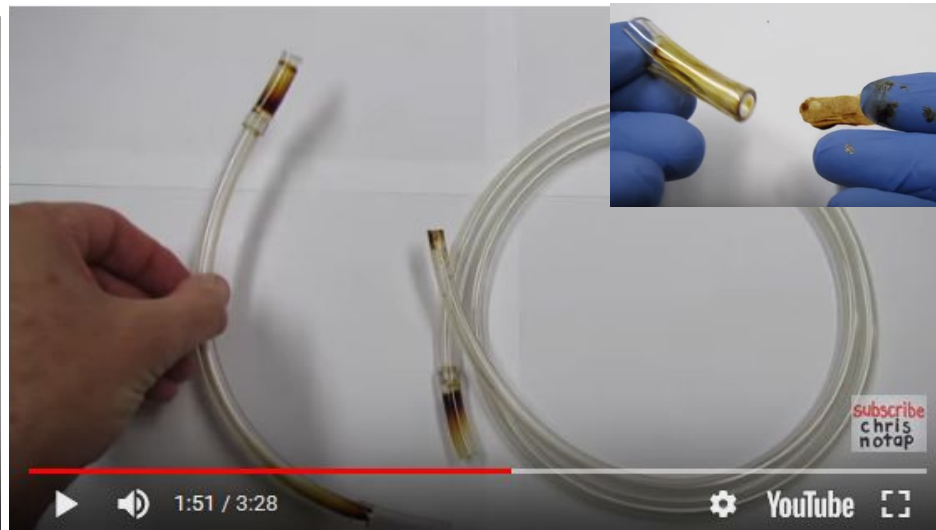
Effetti del fumo di sigaretta

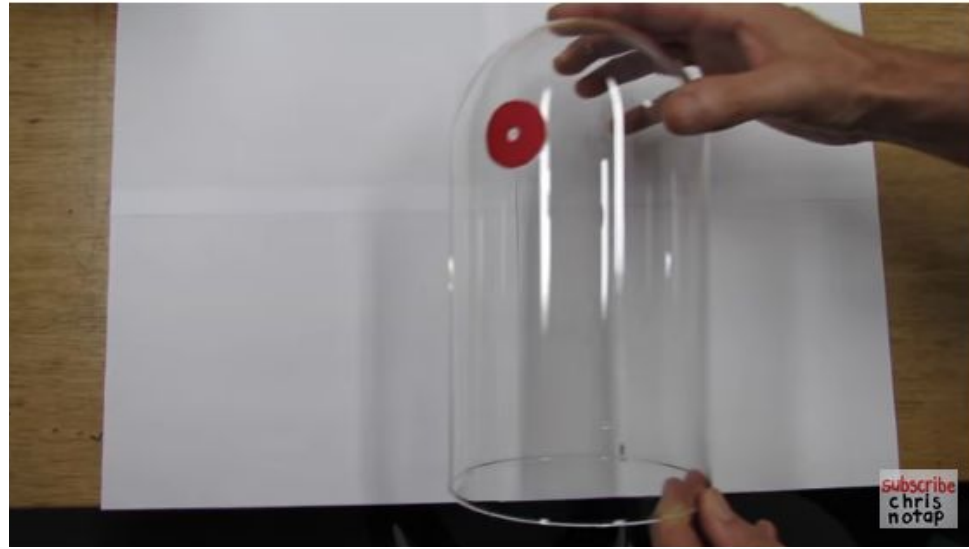


<http://www.caffeinamagazine.it/il-video/221745-i-danni-del-fumo-ai-polmoni-lesperimento-di-chris-notap-in-un-video/>

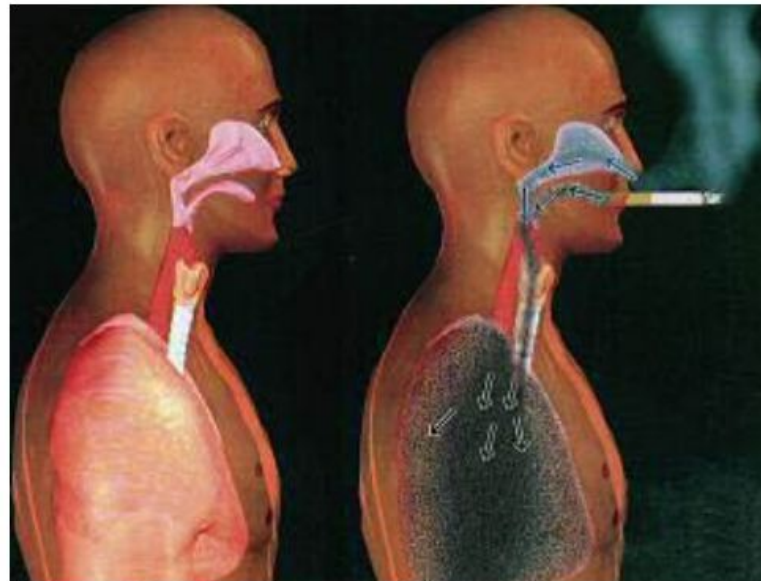
Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi





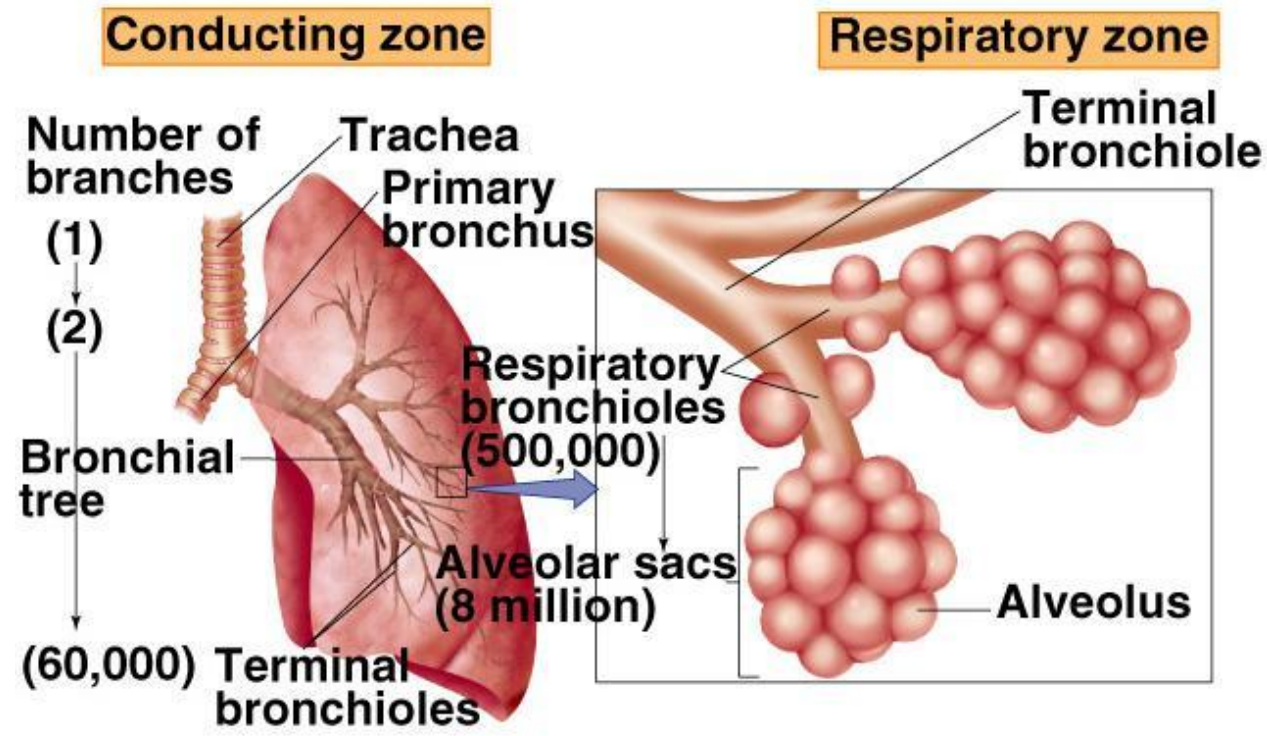
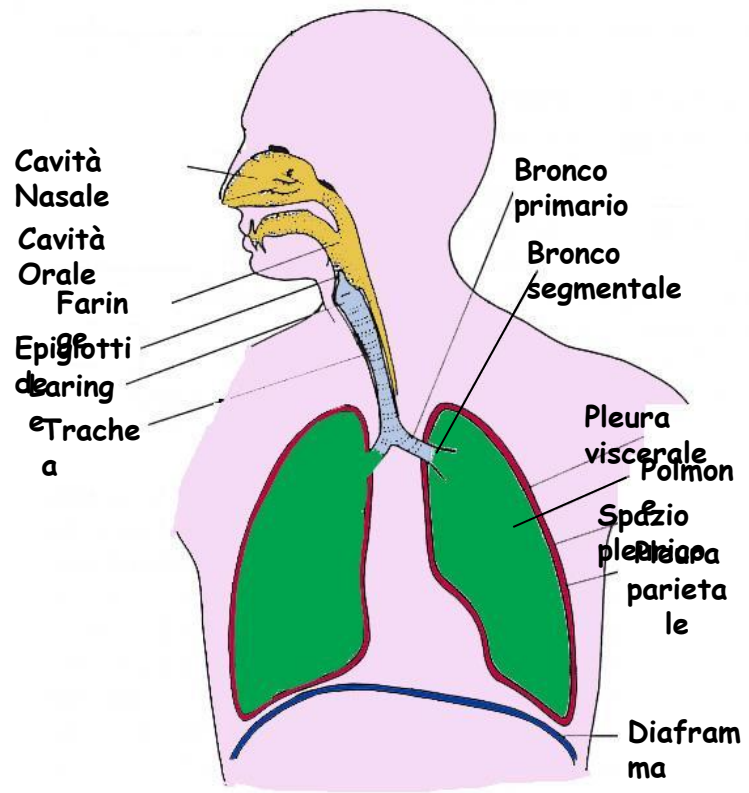
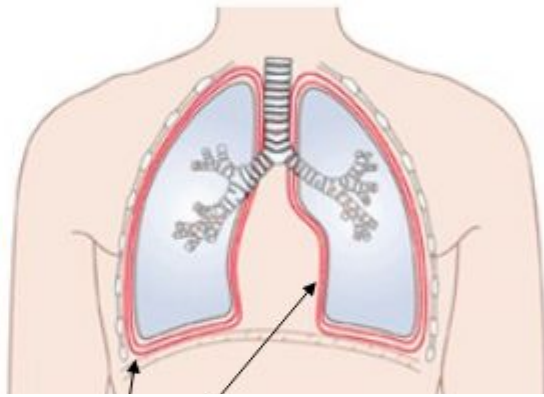


DANNI POLMONARI NEI FUMATORI



La respirazione

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo...
focus sulla tumorigenesi



Attività proposta



1. COSTRUZIONE DI UN MODELLO DI APPARATO RESPIRATORIO IN GRADO DI FARE COMPRENDERE L'ORGANIZZAZIONE ANATOMICA E IL MECCANISMO DELLA VENTILAZIONE

Materiale occorrente



I colori del benessere

Blu

(antocianine, carotenoidi, vitamina C, potassio e magnesio)

melanzane, radicchio, fichi, frutti di bosco (lamponi, mirtilli, more, ribes), prugne, uva nera



Viola

Verde

(clorofilla, carotenoidi, magnesio, vitamina C, acido folico e luteina)

asparagi, agretti, basilico, bieta, broccoli, cavoli, carciofi, cetrioli, cicoria, lattuga, rucola, prezzemolo, spinaci, zucchine, uva bianca, kiwi



Bianco

(polifenoli, flavonoidi, composti solforati nella cipolla e nell'aglio, potassio, vitamina C, selenio nei funghi)

aglio, cavolfiore, cipolla, finocchio, funghi, mele, pere, porri, sedano



Giallo

(flavonoidi, carotenoidi, vitamina C)

arance, limoni, mandarini, pompelmi, melone, loti, albicocche, pesche, nespole, carote, peperoni, zucca, mais



Arancio

Rosso

(licopene e antocianine)

pomodori, rape, ravanelli, peperoni, barbabietole, anguria, arance rosse, ciliegie, fragole.





Arance rosse sono ricche di antociani, sostanze utili nella prevenzione dei tumori e vitamina C.



Vino rosso. Contiene flavonoidi, che impediscono l'ostruzione delle arterie, causa di **ictus e cardiopatie**. Inoltre contiene resveratrolo, sostanza ad azione antitumorale

Il peperone rosso è un vero "caviale vegetale": è ricchissimo di vitamina C (100 grammi forniscono quasi 3 volte la razione giornaliera raccomandata) ed è una buona fonte di vitamina A, che mantiene sani pelle, ossa e denti e migliora la visione notturna.



Fagioli. Sono ricchissimi di fibra, fosforo e ferro. Sono inoltre un'eccellente fonte di **potassio e magnesio**.



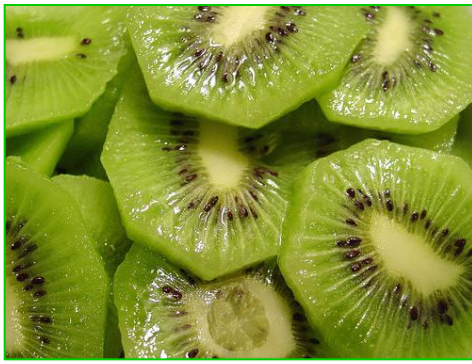
Mele e fragole. Come molti altri vegetali di colore rosso, contengono antociani. Apportano inoltre vitamina C, molta fibra insolubile, che aiuta a prevenire la **stitichezza** e protegge dai **tumori al colon**, e pectina, una fibra solubile che aiuta a tenere sotto controllo il livello del **colesterolo**.



Salmone, manzo, maiale. Sono una buona fonte di proteine e ferro (scegli sempre tagli magri). Il salmone è inoltre ricco di acidi grassi omega 3, che aiutano a controllare i **trigliceridi** nel sangue e a prevenire le **malattie cardiovascolari**.

Pomodori (salsa e ketchup) abbondano di licopene, un pigmento che aiuta prevenire i **tumori al colon e alla prostata**.





Kiwi. Sono un'ottima fonte di vitamina C, utile per rafforzare il sistema immunitario e nella **prevenzione di alcuni tumori**. Contengono una buona percentuale di magnesio e fibra.



Avocado. Sono ricchi di acidi grassi monoinsaturi, che aiutano a mantenere basso il livello del **colesterolo**. Contengono poi una quantità di potassio superiore alle banane.



Olive. Sono ricche di acidi grassi monoinsaturi e vitamina E, un **antiossidante naturale** utile per proteggere le cellule.

Broccoli, spinaci, zucchine. Forniscono acido folico, indispensabile per la produzione dei globuli rossi, vitamina C e betacarotene.



Piselli. Hanno vitamina C, acido folico, magnesio, ferro e zinco.



Uva. Contiene sostanze, come proantocianidine, resveratrolo e flavonoidi, che sembra contribuiscano a **neutralizzare alcuni composti cancerogeni** nell'organismo.



Porri, erba cipollina, prezzemolo e sedano. Sono tutte **fonti sottovalutate di vitamina C**.



Lattuga. In particolare la varietà romana, è ricca di **acido folico**, vitamina C e betacarotene.

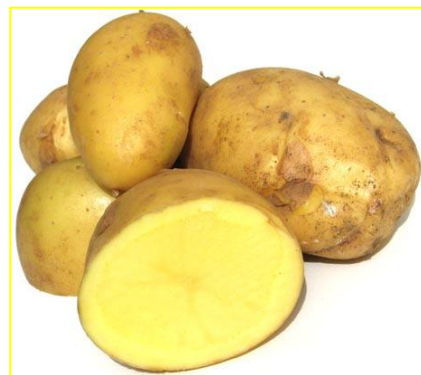
Cicoria. Contiene clorofilla, ferro, potassio, vitamine e acido folico. Ha azione diuretica e antiossidante, utile per il cuore e per la prevenzione di numerosi tumori



Banane. Sono ricche di vitamina B6, che aiuta a combattere le infezioni e la **depressione**. La quantità elevata di potassio contenuta nelle banane, unita a una dieta a ridotto tenore di sodio, potrebbe invece proteggere dall'**ipertensione**.



Uova. Regalano **proteine**, numerose **vitamine** del gruppo B e vitamina A.



Patate. Contengono almeno il doppio del potassio delle banane e sono ricchissime di carboidrati complessi e fibra.



Pasta. Contiene quantità considerevoli di tiamina e niacina, nutrienti che contribuiscono alla produzione dell'**energia**. Apporta magnesio, riboflavina e acido folico.



Ananas, limoni, pompelmi. Forniscono fibra solubile nonché vitamina C, che rafforza il **sistema immunitario**.



Birra. Contiene carboidrati, minerali e vitamine del gruppo B. Cerca di limitarne il consumo a due bicchieri al giorno.

Formaggio. Contiene **proteine, potassio e grassi**. Scegli sempre le varietà light, meno ricche di grassi.



Carote. Sono forse la migliore fonte di beta carotene. Aiutano a prevenire i tumori e a rafforzare il **sistema immunitario**. Forniscono abbondante fibra, utile per abbassare il livello del **colesterolo**, controllare il **diabete**, accelerare il **calo ponderale** e regolarizzare l'**intestino**, nonché a combattere i tumori dell'**apparato digerente**.



Lenticchie. Sono una fonte straordinaria di acido folico e forniscono potassio e magnesio, due minerali che combattono **debolezza, affaticamento** e tengono lontana l'**ipertensione**.

Albicocche, pesche,. Forniscono fibra e vitamina C.



Arance (frutto o succo). Danno **vitamina C, fibra** e **acido folico**.



Zucca, melone. Sono eccellenti fonti di vitamina C e betacarotene, utili per la **cicatrizzazione** delle ferite e per stimolare il **sistema immunitario**.



Manghi. Contengono vitamina B6. Sono buone fonti di sostanze antiossidanti, quali vitamina A, C ed E.

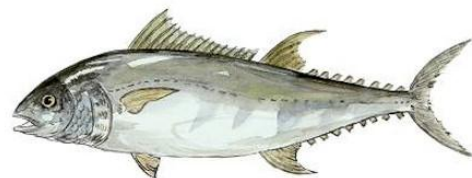


Gamberetti (e altri crostacei). Sono un'ottima fonte "magra" di proteine. Forniscono vitamina B12 (una sostanza protettrice del **sistema nervoso**) e contengono anche niacina (la vitamina PP) in discreta quantità.



Cavolfiore. Come altre crocifere di colore bianco, contiene livelli elevati di indoli (composti solforati), che si ritiene abbiano effetti **antitumorali**, in particolare sul **colon**.

Tonno, ostriche e calamari. Contengono acidi grassi omega 3 in quantità, i preziosi alleati del **cuore**. E in molti casi apportano anche zinco.



Cipolle e aglio contengono vitamine, selenio e composti dello zolfo che hanno un'**azione antinfettiva**. Se consumati crudi, contribuiscono a controllare il **colesterolo** e la **pressione arteriosa**.



Avena. Apporta fibra, tiamina e magnesio, tutte sostanze indispensabili per **corpo, nervi e muscoli** sani.



Pane bianco. È una discreta fonte di ferro, elemento ematopoietico, e contiene quantità apprezzabili di niacina, riboflavina e tiamina, vitamine del gruppo B che contribuiscono alla produzione di **energia** nel corpo umano.

Yogurt, fiocchi di formaggio, ricotta, panna acida e latte. Forniscono tutti proteine e calcio. Scegli sempre le varietà a ridotto contenuto di grassi.



Finocchio: ricco in acqua, povero di calorie. È diuretico e particolarmente digestivo, adatto anche sotto forma di tisana a tutte quelle persone che hanno problemi legati a cattiva digestione



Fichi secchi. Garantiscono il massimo apporto di fibra e potassio e rappresentano anche una buona **fonte di calcio.**



Pane integrale di segale. Contiene tiamina, una vitamina del gruppo B essenziale per la produzione dell'**energia.**



Riso e cereali integrali. Sono buone fonti di carboidrati complessi (che regalano energie a lento rilascio) e **apportano fibra.**

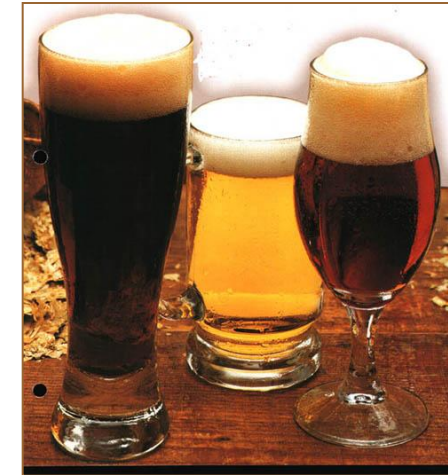


Funghi. Forniscono quantità ragguardevoli di fibra e potassio e costituiscono un'ottima scelta per chi ha un occhio di riguardo per la bilancia, perché sono **poveri di calorie**

Noci. Contengono molti grassi, ma la maggior parte sono monoinsaturi, ovvero di quel tipo che aiuta a controllare il **colesterolo.** Sono inoltre una buona fonte di sostanze che rafforzano l'organismo, quali la vitamina E, il ferro e l'acido folico. E in più forniscono zinco, prezioso per la salute della **prostata.**



Tè e birra scura. Contengono flavonoidi, sostanze che svolgono un'azione protettiva sul **cuore.**





Melanzane. Saziano e non ingrassano perché apportano tanta fibra e pochissime calorie (solo 15 per 100 grammi). Contengono discrete quantità di potassio, un minerale che aiuta ad eliminare l'eccesso di sodio e pertanto contribuisce a tenere sotto controllo l'ipertensione. Il potassio favorisce inoltre la buona salute dei **nervi** e dei **muscoli**.



Mirtilli. Come molta altra frutta e verdura di colore blu o porpora, i mirtilli contengono antociani, pigmenti flavonoidi che aiutano a prevenire i **tumori** e proteggono i **vasi sanguigni**.



Prugne. Secche, sono una fonte insostituibile di **fibra**. Sono ricche di magnesio, utile per l'equilibrio emotivo e contengono potassio, che aiuta a normalizzare la **pressione arteriosa**.



More. Contengono 7,2 grammi di fibra per ogni 220 grammi di prodotto (più del doppio dei mirtilli), e regalano una buona quantità di vitamina C. Sono inoltre un'ottima fonte di calcio e ferro.



Radicchio previene le malattie dell'invecchiamento e ha anche notevoli proprietà depurative, diuretiche, toniche e lassative grazie alla sua particolare composizione. Ha un originale sapore dolce amaro ed è ricco di sostanze utili all'organismo quali i sali minerali e le vitamine e contiene, inoltre, i polifenoli, coloranti naturali, in questo caso di rosso come le antocianidine e antocianine, che sono antitumorali.