



**A.S.L. VC**  
Azienda Sanitaria Locale  
di Vercelli



# PROGETTO AMBIENTE E SALUTE – OCCUPIAMOCI DEL FUTURO



Il progetto rientra nelle attività inserite nel Piano Locale della Prevenzione – Intervento 9  
“Ambiente, clima e salute”



# INDICE

Capitolo 1 - I CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	3
1.1 Cosa sono e cosa comporta per la salute l'esposizione ad essi? .....	3
1.2 Cosa possiamo fare? .....	4
Capitolo 2 - GLI INTERFERENTI ENDOCRINI .....	7
2.1 Cosa sono e dove si possono trovare? .....	7
2.2 Cosa possiamo fare? .....	8
Capitolo 3 - I PESTICIDI .....	10
3.1 Cosa sono e quali sono i loro effetti sull'ambiente? .....	10
3.2 Cosa possiamo fare? .....	11
Capitolo 4 - INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....	12
4.1 Cos'è e come cambia l'ambiente? .....	12
4.2 Cosa possiamo fare? .....	13
Capitolo 5 - INQUINAMENTO DA FARMACI .....	16
5.1 Di cosa si tratta .....	16
5.2 Ora tocca a noi: come ridurre l'inquinamento da farmaci .....	17
Capitolo 6 - GLI INQUINANTI DI ARIA, ACQUA E TERRA .....	19
6.1 Di cosa si tratta .....	19
6.2 Cosa possiamo fare? .....	20
CONCLUSIONE .....	21

# Capitolo 1 - I CAMPI ELETTROMAGNETICI

## 1.1 Cosa sono e cosa comporta per la salute l'esposizione ad essi?

Le onde elettromagnetiche sono onde generate dalle variazioni dei campi elettrici e magnetici nello spazio e viaggiano alle velocità della luce. Sono definite onde trasversali, ogni punto del sistema oscilla in direzione perpendicolare a quella di propagazione. A seconda della lunghezza d'onda le onde elettromagnetiche possono presentare energia differente e manifestarsi quindi in maniera differente.

Ecco alcuni esempi di onde elettromagnetiche:

- Onde Radio
- Microonde
- Infrarosso
- Ultravioletto
- Raggi X
- Raggi gamma

Le onde elettromagnetiche inducono effetti diversi sulle strutture biologiche, interessando la singola molecola o coinvolgendo l'intero organismo. Tra le principali conseguenze di questi effetti si citano:

### 1. in merito alle **microonde e alle radiofrequenze**:

- danni agli occhi (opacizzazione del cristallino) ed agli organi riproduttivi, per gli effetti termici;
- danni a carico del sistema nervoso, con sintomi simili a quelli dovuti allo stress, per gli effetti non termici;

### 2. in merito ai **raggi infrarossi**:

- effetti dannosi di tipo termico a carico dell'occhio;

### 3. in merito ai **raggi UV**,

- effetti termici sulla pelle (eritemi o ustioni).

Infine, in base ad un'ulteriore classificazione, i CEM possono avere effetti:

- A) "acuti" o immediati, dovuti ad una esposizione di media-alta intensità in un breve intervallo di tempo;
- B) "ritardati" o cronici, dovuti ad un'esposizione di bassa intensità in un periodo di tempo lungo.

Gli effetti acuti sono gli unici di cui si ha un riscontro scientifico certo; numerosi studi hanno infatti rilevato che esposizioni di questo tipo possono portare ad un innalzamento della temperatura corporea e possibili conseguenze sull'apparato visivo o sulla fertilità maschile.

Di difficile inquadramento risulta invece la definizione degli effetti cronici: solo per esposizioni durature a campi ad alta intensità e bassa frequenza, alcuni studi epidemiologici hanno dimostrato un maggiore rischio.



L'esposizione umana ai campi elettromagnetici è una problematica relativamente recente (1972), che assume notevole interesse con l'introduzione massiccia dei sistemi di telecomunicazione e dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (come gli smartphone e gli impianti wi-fi).

In realtà anche in assenza di tali sistemi siamo costantemente immersi nei campi elettromagnetici per tutti quei fenomeni naturali di natura elettromagnetica, primo su tutti l'irraggiamento solare. Allo scopo di approfondire il legame tra esposizione a campi

elettromagnetici e salute umana, sono stati avviati, a partire dalla seconda metà degli anni novanta dello scorso secolo, sia in Italia che all'estero, studi epidemiologici specifici. Le misure del campo elettromagnetico vengono effettuate con apposite sonde.

Alcuni studi scientifici hanno suggerito che l'esposizione ai campi elettromagnetici possa avere effetti nocivi per la salute (cancro, riduzione della fertilità, perdita di memoria e cambiamenti negativi nel comportamento e nello sviluppo dei bambini). Altri studi contraddicono questa ipotesi. Allo stato attuale, l'effettiva entità del rischio sanitario non è nota, sebbene per alcuni tipi di CEM, ai livelli riscontrati nella vita comune, questo possa essere bassissimo se non addirittura inesistente.

Esporsi, per esempio tramite radiografie, a raggi X intensi di breve durata è notoriamente dannoso, ma l'eventuale danno che può produrre l'esposizione prolungata alle onde a bassa frequenza, proveniente da apparecchi wireless e telefoni cellulari, va ancora dimostrato in maniera definitiva, detto questo il "principio di precauzione" ci obbliga a essere cauti e a usare correttamente e in sicurezza gli strumenti che generano campi elettromagnetici.

Gli anni recenti hanno visto un aumento senza precedenti, per numero e varietà, di sorgenti di campi elettrici e magnetici (CEM) usati per scopi individuali, industriali e commerciali. Questa diffusione ha generato preoccupazioni per i possibili rischi per la salute connessi al loro uso.

Oggi il pubblico è preoccupato che l'esposizione a CEM possa portare a conseguenze negative per la salute, specialmente nei bambini. In risposta a queste preoccupazioni, condivise da molti governi, l'OMS e altre organizzazioni hanno avviato numerosi progetti di ricerca per valutare gli effetti biologici e stabilire i possibili rischi per la salute.

Inoltre, una attenzione particolare viene data dalla OMS anche alla percezione del rischio da parte del pubblico. Un sistema di informazione pubblica e di comunicazione tra scienziati, governi, industria e pubblico che non prenda nella giusta considerazione questa percezione, può infatti generare sfiducia e paura nei confronti delle tecnologie basate sui CEM.

## 1.2 Cosa possiamo fare?

L'esposizione alle onde elettromagnetiche può avvenire all'aperto tanto quanto all'interno delle mura domestiche. Ma se all'aperto è davvero poco quello che possiamo fare per ridurre la nostra esposizione all'elettrosmog, negli ambienti interni ci sono dei modi per difendersi.

La regola principale per ridurre l'esposizione alle onde elettromagnetiche è quella di spegnere e scollegare sempre dalla rete elettrica gli apparecchi elettrici quando non sono in uso. Altre buone pratiche sono relative al ridurre il contatto con gli elettrodomestici quando sono in funzione, tenerli quanto più possibile a distanza dalle zone in cui si passa più tempo, come il soggiorno e la stanza da letto. Questo consiglio è valido tanto per grandi elettrodomestici come il frigorifero e la lavastoviglie, quanto per i piccoli apparecchi elettronici come le sveglie, che è bene tenere a distanza dal cuscino, se possibile. Evitare anche che vi siano elettrodomestici dall'altro lato della parete rispetto alla testiera del letto. Altre fonti di inquinamento elettromagnetico sono le lampade, in particolare i trasformatori delle lampade alogene (le lampade fluorescenti emettono campi elettromagnetici minori), ed il riscaldamento a pavimento.

Nell'ambiente, le principali emissioni artificiali sono dovute all'emittenza radiotelevisiva e, in misura minore, agli impianti di telecomunicazione. Campi a RF più elevati possono presentarsi in aree situate vicino a trasmettitori o a sistemi radar. Le comuni sorgenti di campi a RF sono:

- monitor e apparecchi con schermo video (3 - 30 kHz),
- radio AM (30 kHz - 3 MHz),
- riscaldatori industriali ad induzione (0,3 - 3 MHz),
- termoincollatrici a radiofrequenza, marconiterapia (3-30 MHz),
- radio FM (30 - 300 MHz),
- telefonia mobile, emittenza televisiva, forni a microonde, radarterapia (0,3 - 3 GHz),
- radar, collegamenti satellitari (3 - 30 GHz)

L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) prevede che ci saranno circa un miliardo e seicento milioni di abbonati ai servizi di telefonia mobile, e che quindi sarà necessario installare un numero crescente di stazioni radio base, con antenne radio a bassa potenza che comunicano con il telefono dell'utente. Dato l'immenso numero di utenti di telefonia mobile, eventuali effetti sanitari, anche minimi, potrebbero avere importanti implicazioni per la salute pubblica.

I telefoni cellulari e le stazioni radio base presentano situazioni di esposizione molto diverse: l'esposizione di chi utilizza un telefonino è molto superiore a quella di chi vive vicino a una stazione radio base, anche se, a parte gli sporadici segnali emessi per mantenere il contatto con le stazioni radio base vicine, i telefoni cellulari trasmettono energia a radiofrequenza solo durante le chiamate.

I consigli per usare correttamente il telefono cellulare e ridurre il rischio di possibili danno alla salute sono quelli di

- usare l'**auricolare** per diminuire l'effetto delle onde elettromagnetiche sulla testa (**no blue-tooth**), oppure usa il viva voce: l'intensità del campo elettromagnetico diminuisce rapidamente con l'aumentare della distanza.
- **Evitare le lunghe telefonate, alterna spesso l'orecchio** durante le conversazioni e limitane drasticamente la durata (alcuni minuti).
- **Telefonare quando c'è pieno campo** (tutte le "tacche") altrimenti il tuo cellulare aumenta la potenza delle emissioni sul tuo orecchio.
- Durante il giorno **non tenere il telefonino acceso in tasca** o a contatto con il corpo: appena puoi riponilo sul tavolo, negli indumenti appesi, nella borsa o nello zaino.

- Non tenere il cellulare acceso negli ospedali o dove sono presenti apparecchiature elettromedicali, sugli aerei ed in presenza di persone con dispositivi quali pacemaker o apparecchi acustici.
- **Durante la notte non tenere il cellulare acceso** sul comodino o sotto il cuscino. Non ricaricarlo vicino al letto!
- Al cinema, a teatro, a SCUOLA tieni il cellulare **spento** e utilizza l'opzione segreteria. L'uso del cellulare da parte dei bambini dovrebbe essere limitato alle sole chiamate di emergenza!
- Quando si acquista un cellulare nuovo informarsi sul livello delle sue emissioni (**SAR** inWatt/kg, l'intensità di campo elettrico in V/m)
- nei luoghi chiusi **cercare di usare la rete telefonica fissa** (non il cordless).



# Capitolo 2 - GLI INTERFERENTI ENDOCRINI

## 2.1 Cosa sono e dove si possono trovare?

Gli interferenti endocrini sono sostanze di vario genere in grado di interagire in vari modi con il sistema endocrino, che è il sistema costituito da tutte le ghiandole a secrezione interna del nostro organismo. Spesso mimano l'azione degli ormoni prodotti da queste ghiandole e interagiscono coi loro recettori.

Gli interferenti endocrini possono essere di origine naturale oppure possono essere immessi nell'ambiente da attività umane.

La popolazione e l'ambiente possono essere esposti agli interferenti endocrini derivati da diverse sorgenti:

processi di produzione industriale non controllati, smaltimento e scarichi industriali e domestici non corretti, impianti di smaltimento rifiuti non in regola, uso di antiparassitari e rilascio da materiali e prodotti di uso comune, tra cui anche alimenti.

Quanto più gli interferenti endocrini sono in grado di persistere nell'ambiente, tanto più prolungata è l'esposizione della popolazione, anche in considerazione del fatto che le sostanze persistenti sono in grado di accumularsi negli organismi.

Per alcuni di essi, sono stati indicati degli accorgimenti da mettere in pratica nella vita quotidiana allo scopo di limitare l'esposizione degli adulti e dei bambini.

Per quanto riguarda i materiali a contatto con i prodotti alimentari, i cosmetici, i giocattoli e la protezione dei lavoratori sul luogo di lavoro, le sostanze con proprietà di interferente endocrino sono state assoggettate a regolamentazione caso per caso.

Tra gli interferenti endocrini troviamo:



**Propylparaben e butylparaben**, usati come conservanti in molti prodotti cosmetici;

**Ethylhexyl Methoxy Cinnamato** (anche detto OMC), usato non solo nelle creme antisolari ma anche in altri prodotti, come burro di cacao o creme per il viso;

**Bisfenolo A**, oggi vietato nei biberon, è utilizzato per la produzione di plastiche e resine ed è possibile rilevarlo nei cibi in scatola;

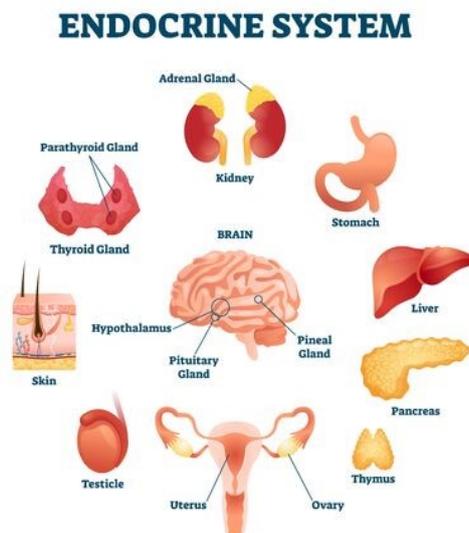
**Idrocarburi policiclici aromatici**: presenti nei gas di scarico, nel fumo di sigaretta ma anche nella carne alla griglia e nei prodotti alimentari affumicati;

**Benzene**: presente nei gas di scarico delle automobili, nel fumo di sigaretta e degli incendi boschivi, nei residui agricoli;

**Diossina:** si produce nella combustione di rifiuti, soprattutto plastici.

Gli interferenti endocrini sono classificati in tre categorie, a seconda della loro azione:

1. Alcuni mimano gli ormoni, dando luogo a una stimolazione in eccesso. Per esempio alcuni possono riprodurre gli effetti degli ormoni sessuali (estrogeni e androgeni), e degli ormoni tiroidei.
2. Altri si legano a recettori all'interno di una cellula, impedendo il legame con l'ormone endogeno. Esempi in questo senso sono gli anti-estrogeni e gli anti-androgeni.
3. Altri ancora interferiscono con la produzione o il controllo dell'uso di alcuni ormoni, per esempio alterandone il metabolismo a livello del fegato.



## 2.2 Cosa possiamo fare?

### Come prevenire il contatto con gli interferenti endocrini

Non riutilizzare contenitori in plastica, per alimenti e bevande, usurati o "monouso".

- Cercare di evitare l'utilizzo di padelle antiaderenti graffiate.
- Utilizzare la carta cerata o la pellicola a contatto con gli alimenti solo se lo dice l'etichetta.
- Durante la cottura dei cibi assicurare un'adeguata ventilazione della cucina e utilizzare la cappa di Aspirazione.
- Limitare la combustione di cera come nelle candele, ed evita di inalare il fumo delle sigarette.



- Limitare l'uso di capi di abbigliamento sottoposti a trattamenti con sostanze idrorepellenti o antimacchia.
- Eliminare dagli alimenti le parti carbonizzate e limitare l'uso di cibo affumicato.
- Nella scelta di materiale per la casa limitare l'uso di PVC morbido contenente plastificante.
- Evitare il ristagno della polvere negli ambienti chiusi.

**I bambini sono più fragili: consigli per i genitori per ridurre l'esposizione a interferenti endocrini:**

- Evitare il ristagno di aria e polvere negli ambienti chiusi.
- Evitare di far giocare i bambini sui pavimenti in PVC.
- Evitare rivestimenti per materassi o teli impermeabili in polivinilcloruro (PVC).
- Utilizzare fodere in fibre naturali non trattate chimicamente.
- Per scaldare latte, bevande e pappe utilizzare contenitori integri e solo secondo le indicazioni del produttore.
- Lasciare che i liquidi caldi si raffreddino prima di travasarli in contenitori di plastica non destinati all'uso a elevate temperature.
- Lavare accuratamente biberon e altri contenitori dopo la sterilizzazione; non utilizzare biberon in policarbonato.
- Abituare il bambino a consumare alimenti freschi e di stagione; risciacquare frutta e verdura in scatola prima del consumo.

# Capitolo 3 - I PESTICIDI

## 3.1 Cosa sono e quali sono i loro effetti sull'ambiente?

I pesticidi sono sostanze singole o miscelate con altre, **sintetiche o naturali** in grado di:

- **distruggere o tenere sotto controllo** qualsiasi organismo nocivo (compresi i microrganismi e le piante infestanti).
- **Impedire o prevenire** i danni, nelle fasi di produzione, lavorazione, conservazione, trasporto e commercializzazione dei raccolti, degli alimenti (per uomini e animali), del legname
- **Controllare** la proliferazione di insetti, acari o altri organismi nel settore animale.
- **Regolare** la crescita delle piante, diradare i frutti o impedirne la caduta precoce



Alcuni pesticidi (i fitosanitari) possono comportarsi come interferenti endocrini, ovvero, interferire con la produzione, il rilascio, l'assorbimento e lo smaltimento dei nostri ormoni causando malformazioni durante lo sviluppo del feto. Questo termine indica i prodotti destinati a distruggere o a tenere sotto controllo qualsiasi organismo nocivo nel campo agricolo.

Alcuni pesticidi contaminano acqua, suolo e colture provocando effetti tossici anche a lungo termine. Gli effetti si manifestano spesso tardivamente (anche dopo decenni) e variano non solo in base alla durata, al tipo di sostanza e alla loro quantità, ma anche a

seconda del momento in cui avviene l'esposizione. Gravidanza, allattamento, vita fetale, infanzia e pubertà sono momenti cruciali, "finestre espositive", in cui il contatto con tali agenti può comportare effetti particolarmente gravi.

### **Gli effetti dei diserbanti sull'ambiente.**

I diserbanti sono sostanze con tossicità spesso a largo spettro rilasciate deliberatamente nell'ambiente, allo scopo di distruggere gli organismi nocivi o prevenirne i danni. Spesso però coinvolgono l'intero ecosistema, dall'acqua al suolo, fino alle specie vegetali e animali.

Per quanto riguarda le specie animali, l'abuso di diserbanti soprattutto sulle colture in fiore, è il principale responsabile della moria di api, che essendo insetti impollinatori, vengono a diretto contatto con le sostanze tossiche. Con la scomparsa degli insetti impollinatori potrebbe venire a mancare il 90% delle piante selvatiche e il 75% delle colture agrarie.

L'inquinamento da diserbanti colpisce anche gli animali che si nutrono dei residui di cibo provenienti dalle piante trattate o che vivono in acque contaminate. Indirettamente, le sostanze di cui sono composti i diserbanti possono danneggiare anche gli uccelli che si nutrono di insetti o vermi venuti a contatto con questi prodotti.

## 3.2 Cosa possiamo fare?

### Le alternative ai diserbanti:

I diserbanti industriali sono stati utilizzati a lungo in agricoltura per eliminare un gran numero di minacce, tra cui insetti, erbe infestanti, patogeni di piante, animali e mammiferi. Successivamente si è scoperto che queste sostanze chimiche possono infiltrarsi nelle falde acquifere e permanere anche all'interno della catena alimentare. Per queste ragioni molte di queste sostanze sono state vietate.

Se è vero che l'inquinamento da diserbanti ha un impatto a volte addirittura devastante sull'ambiente, è anche vero che, soprattutto in tempi recenti, con la maggiore consapevolezza dell'importanza di agire in modo più sostenibile, sono aumentate le alternative all'utilizzo di questi prodotti. Alcune aziende, infatti hanno sviluppato una tecnologia che permette di eliminare i parassiti senza nuocere all'ambiente attraverso il rilascio di sostanze chimiche.

A fronte della continua crescita della popolazione mondiale oggi più che mai il settore agricolo ha l'esigenza di trovare una soluzione sostenibile per la gestione degli infestanti. È proprio in quest'ottica che il progetto 2E-BCAS IN CROPS, ha studiato le potenzialità offerte dagli agenti di controllo biologico. Questi agenti offrono infatti una soluzione naturale, riducendo l'uso dei prodotti sintetici per il controllo dei parassiti

Una possibile alternativa ai diserbanti sono i batteri, che non sempre sono sinonimo di sporco e malattie: quelli presenti nel nostro microbiota intestinale, ad esempio, sono fondamentali per mantenerci in salute; quelli che vivono nel suolo possono invece essere di grande aiuto alle piante.

In un grammo di terreno possono vivere un miliardo di batteri: alcuni producono ormoni vegetali che aumentano la crescita delle radici delle piante e le aiutano ad assorbire il nutrimento necessario dal suolo; altri trasformano, attraverso diversi meccanismi chimico-fisici, alcuni elementi fondamentali come azoto, ferro e fosforo, che altrimenti non potrebbero venire assorbiti dalla pianta; altri ancora tengono lontani insetti, funghi e altri parassiti o patogeni, agendo dunque come dei pesticidi naturali. Oltre ad essere più ecologico, l'uso di fertilizzanti batterici è anche economicamente più vantaggioso, poiché implica una riduzione del 30% nell'uso di acqua e fertilizzanti chimici.

Un'alternativa naturale ai diserbanti chimici, che possono essere nocivi per noi e per le nostre colture, può essere quella di produrre noi stessi un diserbante: **Diserbante fai da te** : 80 g di sale ogni 4 litri d'acqua per metro quadrato e versare la soluzione sul terreno umido stando attenti a non irrorare le radici delle piante .

**Insetticida naturale fai da te a base di aglio** : è un repellente naturale contro un gran numero di insetti e parassiti. Per la preparazione dovrete frullare una testa di aglio con chiodi di garofano diluendo con due tazze di acqua. Frullate fino a ottenere un composto molto fine. Lasciate riposare l'intruglio per un giorno e poi diluite ancora ma questa volta in circa 3 litri d'acqua. Avrete così ottenuto un insetticida naturale spray da irrorare direttamente sulle foglie e alla base della pianta.

**Insetticida naturale fai da te a base di foglie di pomodoro** : Raccogliete due tazze di foglie di pomodoro. Tritate finemente e aggiungete dell'acqua. Lasciate riposare per 24 ore e diluite con altre due tazze d'acqua. L'**insetticida naturale** spray ottenuto potrà essere irrorato sulle piante da giardino. Fate attenzione a tenere **lontano** questo repellente naturale dagli **animali domestici** perché se ingerito in **grandi quantità potrebbe essere tossico**.

Se, invece, le vostre piante sono state attaccate da qualche specie di **fungo**, il consiglio è spruzzarci sopra del **latte**. È un ottimo fungicida e previene la crescita di **oidio** (il "mal bianco" un fungo che attacca le piante).

# Capitolo 4 - INQUINAMENTO ATMOSFERICO

## 4.1 Cos'è e come cambia l'ambiente?

L'inquinamento atmosferico è una tipo di inquinamento che causa diverse malattie e problemi all'ambiente in generale. L'inquinamento atmosferico è causato da tre tipi di agenti: fisici, chimici e biologici. - Gli agenti fisici sono principalmente rappresentati dalle polveri sottili (particolato) e dai raggi ultravioletti - Gli agenti chimici sono in prevalenza costituiti da idrocarburi e dai CFC (clorofluorocarburi). Inoltre nell'aria sono presenti ossido di zolfo (SOX), ossido di azoto (NOX), ossido di carbonio (CO )e anidride carbonica (CO2). Nel terreno invece sono presenti i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, tallio, vanadio).. - Gli agenti biologici sono i batteri (es. antrace) Le principali fonti dell'inquinamento dell'aria derivano dalle attività antropiche (esercitate dall'uomo) quali industria, traffico veicolare e impianti di riscaldamento. Ci sono anche delle cause naturali che creano inquinamento atmosferico, per esempio i vulcani che emettono anidride carbonica, metano, composti idrogenati e zolfo.



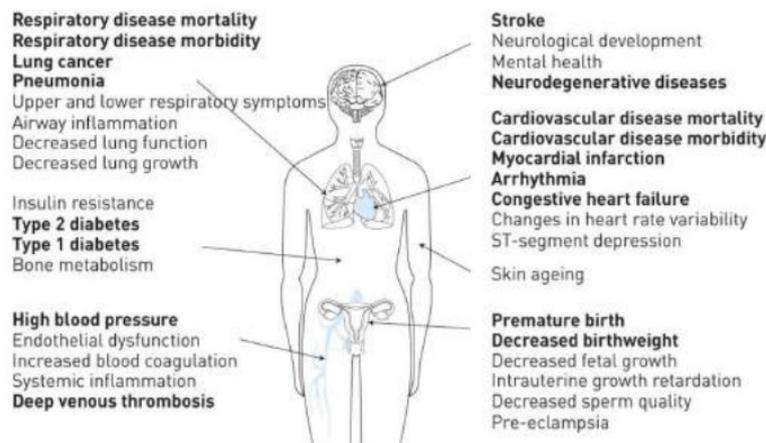
L'inquinamento dell'aria riguarda tutti, OMS stima nel mondo 3,8 milioni di morti l'anno per l'inquinamento dell'aria outdoor (fuori casa) e 4,2 per quello indoor (in casa). Siamo tutti esposti all'inquinamento atmosferico , anche se in modo diverso a seconda della condizione socioeconomica e del paese in cui si vive (povertà, industrializzazione). L'inquinamento dell'aria peggiora le disuguaglianze sociali ed è una delle principali cause dei cambiamenti climatici.

### **Conseguenze sull'uomo.**

- Patologie all'apparato respiratorio
- Patologie all'apparato cardio-vascolare
- Effetti cancerogeni
- Eutrofizzazione (processo degenerativo delle acque indotto da eccessivo apporto di fertilizzanti, come azoto e fosforo).

durante i periodi di maggior inquinamento infatti si rilevano:

- aumento dei ricoveri totali,
- aumento dei ricoveri per ictus,
- polmonite,
- infarto
- asma



## 4.2 Cosa possiamo fare?

L'inquinamento è un problema mondiale e, come per tutti i grandi problemi, sono necessarie solamente poche azioni per combatterlo. Ecco alcune cose da fare per ridurre l'inquinamento e avere un mondo più eco-sostenibile.

### Usare i mezzi pubblici e i mezzi ecologici

L'utilizzo dei mezzi pubblici è una delle migliori opzioni per non inquinare. Specialmente negli ultimi anni sono sempre più frequenti mezzi di trasporto alternativi all'automobile, autosufficienti ed ecologici. Utilizzare mezzi come le biciclette, i monopattini elettrici, i mezzi pubblici o semplicemente camminare, aiuta a ridurre l'inquinamento dell'aria. Se si devono percorrere lunghe distanze: sono da preferire i treni alle auto e le navi agli aerei, poiché inquinano in quantità minore. Nel caso in cui non si voglia abbandonare l'auto, è preferibile che sia ibrida.



### Differenziare

La raccolta differenziata permette il riciclo di quasi tutti gli elementi da buttare. È possibile infatti riciclare la plastica, il vetro, la carta e il cartone, i tessuti, gli pneumatici, l'alluminio e l'acciaio. Con il riciclo ogni rifiuto raccolto in modo differenziato non viene più abbandonato nelle discariche, diminuendo l'impatto degli inceneritori. Risparmiare energia L'elettricità è generata da carbone e da gas naturale e quindi sprecarla è dannoso per l'ambiente, perciò è bene spegnere la luce quando non è necessaria. Lo stand-by degli elettrodomestici è la causa del 10% dei nostri consumi annui. Un apparecchio attaccato alla corrente continua a consumare corrente elettrica che viene pagata inutilmente, inquinando ulteriormente. Anche diminuire di qualche grado il riscaldamento in casa

permette di ridurre significativamente l'inquinamento. Le statistiche dicono che la riduzione della temperatura ambiente di un solo grado fa risparmiare dal 5% al 10% sui consumi di combustibili.

### **Ridurre l'inquinamento atmosferico industriale**



Nonostante i significativi miglioramenti degli ultimi anni il settore industriale resta un'importante sorgente di emissioni. A seconda della grandezza degli impianti devono essere seguite diverse pratiche, volte alla promozione dell'utilizzo di fonti energetiche più pulite ed efficienti in sostituzione di quelle più dannose. Gli strumenti politici dell'UE, esistenti e futuri, puntano a ridurre ulteriormente le emissioni industriali, ma è probabile che in futuro l'inquinamento continui ad avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. L'obiettivo è creare un settore industriale in espansione che attinga sempre meno alle risorse naturali, riduca le emissioni inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel terreno e generi minori quantità di rifiuti. Nel frattempo, altre normative dell'UE fissano obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche più concreti, come la direttiva sui limiti nazionali di emissione e la direttiva sulle emissioni industriali.

### **Scegliere un'agricoltura meno inquinante**

L'uso di fertilizzanti azotati a base di ammoniaca in agricoltura fa peggiorare la qualità dell'aria, porta all'acidificazione del suolo e minaccia la biodiversità. Grazie ad incentivi mirati, il reintegro, la promozione di migliori pratiche per l'agricoltura e l'utilizzo di concimi più naturali per le coltivazioni (ad esempio il letame) sarà possibile riuscire a ridurre la quantità di ammoniaca e di azoto che si disperdono nell'aria.

### **Riqualificare gli edifici**

L'inquinamento è un problema molto più grande e complicato da affrontare di quanto si pensa e il modo più efficiente per porvi rimedio è creare una strategia comune a livello nazionale. Bisognerebbe intervenire sulle politiche energetiche, su quelle dei trasporti e dell'edilizia. Dal settore residenziale proviene circa il 70% delle emissioni di particolato atmosferico totale, una delle maggiori cause dell'inquinamento atmosferico. È necessario, perciò, intervenire sugli edifici (in particolare quelli pubblici), in modo che il fabbisogno energetico richiesto venga ridotto. Naturalmente operazioni di questo tipo richiedono ingenti investimenti e bisognerà quindi innovare anche il sistema dei finanziamenti e delle agevolazioni.

### **Energia nucleare: è una possibile soluzione?**

#### **Vantaggi:**

L'energia nucleare è una fonte di energia che si basa su una tecnologia in grado di sfruttare l'energia prodotta dalla scissione dell'atomo per fissione nucleare.

- La produzione di energia dall'atomo, non essendo basata sulla combustione di risorse fossili o vegetali, non causa l'emissione in atmosfera dei gas responsabili del peggioramento dell'effetto serra (es. anidride carbonica).
- Da una piccola quantità di uranio una centrale atomica riesce a produrre una grande quantità di energia elettrica a ciclo continuo.
- L'energia nucleare riduce la dipendenza dall'estero nell'approvvigionamento energetico, in quanto consente di produrre una parte dell'energia elettrica altrimenti prodotta importando gas, carbone o petrolio.



## **Svantaggi:**

Il principale svantaggio dell'energia nucleare sono le conseguenze sull'ambiente e sull'uomo in caso di disastro nucleare. Complessivamente gli svantaggi dell'energia nucleare sono i seguenti:

- **Scorie radioattive.** Nel processo di fissione nucleare sono prodotti anche rifiuti radioattivi di vario grado che necessitano di essere lavorati e/o stoccati in depositi di massima sicurezza per migliaia di anni. Lo stesso trasporto del materiale radioattivo (scorie) dalla centrale al deposito è un problema sia tecnologico che sociale.
- **Sicurezza centrali nucleari.** Le centrali nucleari richiedono un livello di sicurezza maggiore rispetto alle altre centrali elettriche poiché maggiori sono le conseguenze ambientali in caso di disastro o di incidente, come a Chernobyl e a Fukushima.
- **Proliferazione nucleare.** Il ritrattamento del combustibile irraggiato negli impianti civili consente di produrre il plutonio tramite il quale si possono produrre le armi nucleari e la bomba atomica. Per tali ragioni il settore dell'energia nucleare è sottoposto a rigidi controlli da parte della comunità internazionale. Da questo punto di vista il nucleare è un importante argomento sui tavoli della diplomazia e della politica internazionale.

*“Attualmente, anche se il dibattito rimane aperto, ISDE ritiene che il nucleare non sia un’alternativa o una possibile soluzione alla crisi energetica: i pericoli non sono rappresentati solo dagli incidenti, le centrali possono rilasciare radiazioni anche durante il loro funzionamento normale e c’è il problema dello smaltimento delle scorie. “*

# Capitolo 5 - INQUINAMENTO DA FARMACI

## 5.1 Di cosa si tratta

L'inquinamento da farmaci è motivo di crescente preoccupazione per la salute degli esseri umani e dell'ambiente. Le aziende produttrici vi contribuiscono in minima parte. La responsabilità maggiore l'hanno i farmaci eliminati dagli utilizzatori attraverso feci e urine e che vengono immessi attraverso le fognature nelle acque reflue e nei fiumi e possono depositarsi in quantità significative nel suolo e nelle falde acquifere e finire poi nell'acqua potabile. Questa contaminazione può avere effetti negativi sulla vita acquatica e sulla salute umana.

Gli effetti dei farmaci sulle specie acquatiche sono stati osservati in diversi studi. Ad esempio, alcuni farmaci di tipo ormonale possono influire sulla crescita e sulla riproduzione di alcune specie acquatiche. Inoltre gli antibiotici possono anche interferire con i processi naturali di competizione e di equilibrio tra le specie batteriche nell'ambiente acquatico, portando allo sviluppo dell'antibioticoresistenza.

Molti studi riportano effetti evidenti e significativi dovuti alla contaminazione da farmaci delle acque e dell'ambiente, come ad esempio la femminilizzazione dei pesci e la sterilità delle rane a causa di residui della pillola contraccettiva. Gli studi sui pesci prelevati a monte e a valle degli impianti di trattamento delle acque reflue hanno trovato mostrato a valle dei depuratori un maggior numero di pesci con caratteristiche biologiche di tipo femminile e intersessuali.

In Pakistan il diclofenac (potente antinfiammatorio) ha causato la morte di molte migliaia di avvoltoi che si nutrono di carcasse contaminate da questo farmaco. Sempre il diclofenac alle concentrazioni riscontrate in acque dolci, provoca anche lesioni nei reni e nelle branchie delle trote.

La sulfadiazina, un antimicrobico usato negli allevamenti di maiali, può indurre resistenza ai sulfamidici nei batteri del suolo.

Altre importanti fonti di inquinamento da farmaci sono gli allevamenti di pollame e bestiame che producono enormi quantità di rifiuti se gli animali vengano trattati con ormoni e antibiotici. Questi farmaci, insieme anche ad antinfiammatori e molto altro, vengono somministrati agli animali per farli crescere più velocemente o nell'intento di prevenire o curare malattie.

Per quanto riguarda la salute umana, l'inquinamento da farmaci può avere effetti dannosi a lungo termine. Ad esempio, alcuni studi hanno dimostrato che la presenza nell'acqua potabile di ormoni sintetici o di sostanze chimiche con effetti ormonali (interferenti endocrini) può influire sul sistema endocrino umano causando patologie di vario genere. Inoltre l'uso massiccio e indiscriminato di antibiotici può indurre lo sviluppo di resistenza a questi farmaci, rendendo più difficile la cura delle malattie infettive di origine batterica.



Per prevenire l'inquinamento da farmaci sono necessarie azioni a livello individuale e a livello governativo. A livello individuale, è importante seguire le istruzioni per l'utilizzo dei farmaci e non gettare i farmaci scaduti o non utilizzati nella toilette o nel lavandino. A livello governativo sono necessari investimenti nella tecnologia di trattamento delle acque reflue per migliorare la rimozione dei farmaci, attualmente poco efficiente, prima che le stesse vengano rilasciate nell'ambiente.



Inoltre è importante che i produttori continuino a sviluppare farmaci più sostenibili e meno inquinanti. Ciò potrebbe richiedere una maggiore collaborazione tra le aziende farmaceutiche, le autorità ambientali e la comunità scientifica per sviluppare tecnologie innovative.

In definitiva, l'inquinamento dei farmaci è un problema che richiede l'impegno di tutti per essere affrontato in modo efficace e garantire un ambiente sano e sicuro per le persone e per gli ecosistemi.

## 5.2 Ora tocca a noi: come ridurre l'inquinamento da farmaci

Pur essendo un problema molto complesso da risolvere, ci sono degli accorgimenti che si possono attuare per limitarne le conseguenze.

### **NOI IN PRIMA PERSONA POSSIAMO:**

- Farci prescrivere e acquistare solo la giusta quantità di farmaci, quelli davvero indispensabili.
- Completare sempre la terapia secondo le indicazioni del medico.
- Consultare siti ufficiali e autorevoli, in caso di dubbi (AIFA e Ministero della Salute)
- NON accumulare farmaci inutili in casa.
- NON gettare i farmaci avanzati nel lavandino o nel WC ma smaltirli negli appositi contenitori per la raccolta presso le farmacie.
- NON assumere antibiotici senza prescrizione medica.
- NON far riferimento al “dottor Google”.
- NON farsi suggestionare dalle pubblicità.



## **GLI OSPEDALI E I MEDICI POSSONO:**

- Ottimizzare le prescrizioni
- Educare i pazienti ad un uso consapevole

## **LE INDUSTRIE POSSONO:**

- Produrre confezioni modulari o monodose
- Sviluppare farmaci biodegradabili
- Assicurare zero emissioni industriali di scarti dovuti all'industria farmaceutica
- Appoggiarsi ad aziende che intraprendano trattamenti riguardanti le acque reflue

Secondo il Parlamento europeo, l'UE deve adottare delle misure per un più attento uso e smaltimento dei prodotti farmaceutici, al fine di prevenire i rischi per l'ambiente e la salute pubblica.

Il Parlamento nel 2020 ha approvato una risoluzione in cui si chiedono nuove misure per affrontare il problema dell'inquinamento farmaceutico, che causa danni a lungo termine agli ecosistemi, riduce l'efficienza dei farmaci e aumenta la resistenza agli antibiotici.

## **Uso "più verde" dei prodotti farmaceutici**

Per i deputati è inoltre necessario intervenire per limitare il crescente consumo complessivo di farmaci pro-capite nell'UE e chiedono ai Paesi UE di condividere le migliori pratiche per ridurre l'uso preventivo di antibiotici e per lo smaltimento dei farmaci inutilizzati. Inoltre, incoraggiano medici e veterinari a fornire informazioni sul corretto smaltimento.

Le misure per ridurre l'inquinamento non dovrebbero comprendere solo i controlli 'in uscita' (ad esempio, il miglioramento del trattamento delle acque reflue), ma l'intero ciclo di vita dei farmaci, dalla progettazione e produzione allo smaltimento.

Nel testo si sottolinea infine la necessità di un ulteriore sviluppo di "farmaci più ecologici", altrettanto efficaci per i pazienti ma meno dannosi per l'ambiente. In questo contesto, è importante renderli più biodegradabili senza comprometterne l'efficacia

# Capitolo 6 - GLI INQUINANTI DI ARIA, ACQUA E TERRA

Gli inquinanti sono sostanze che, direttamente o indirettamente, producono inquinamento costituendo un pericolo per la salute dell'uomo o per l'ambiente, provocando alterazioni delle risorse biologiche e dell'ecosistema.

Esistono vari tipi di inquinanti che sono in grado di alterare aria, acqua e terreno.

## 6.1 Di cosa si tratta

Per quanto riguarda l'aria, gli inquinanti più diffusi sono: le polveri sottili, il monossido di carbonio (CO), l'ozono (O<sub>3</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Principalmente questi inquinanti provengono da traffico veicolare, caldaie a gasolio, stufe a pellet, attività industriale, impianti di produzione di energia, allevamenti zootecnici intensivi, fumo di sigaretta, incendi boschivi, pollini e polveri trasportate dal vento.

Gli effetti sulla salute possono essere immediati, come irritazione di naso e occhi, difficoltà a respirare, cefalea e vertigini ma anche a lungo termine come malattie cardiache o neoplastiche (principalmente ai polmoni).

Tra i principali inquinanti dell'acqua troviamo: mercurio (Hg), piombo (Pb), cromo (Cr) e arsenico (As).

Le fonti principali per questo tipo di inquinanti sono: industrie soprattutto per la produzione di plastica, carta e dispositivi elettrici, carburanti per mezzi di trasporto, produzione di vernici, fumo di sigaretta ..

L'esposizione a questi inquinanti può causare diversi sintomi a seconda del tipo di inquinante; tra questi ricordiamo problemi al sistema nervoso, problemi cardiovascolari, malattie respiratorie, danni all'apparato digerente, effetti sulla riproduzione e anche il cancro.

L'inquinamento del terreno è soprattutto riconducibile a pesticidi e in particolare a diserbanti, idrocarburi, metalli pesanti (come argento (Ag), cromo (Cr), cadmio (Cd), cobalto (Co), nichel (Ni), tallio (Tl) e zinco (Zn), diossine e rifiuti di vario genere e solventi.

Fonti principali sono i combustibili, alcune attività industriali, gli inceneritori, ma non dobbiamo dimenticare la dispersione sul terreno di plastica, vetro, rifiuti elettronici, sigarette e di tutte le sostanze non biodegradabili.

Un'esposizione ai metalli pesanti si presenta spesso con sintomi come nausea, vomito, diarrea, mal di testa, formicolio agli arti, ma può provocare anche danni più gravi come il cancro.

Alcuni idrocarburi presenti nell'aria provocano: irritazione agli occhi, alla cute ed alle prime vie respiratorie e in concentrazioni elevate possono essere tossici. Gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e il benzene sono cancerogeni.



## 6.2 Cosa possiamo fare?

Generalmente ciò che le persone possono fare per diminuire l'emissione di inquinanti è la limitazione di attività che ne producono un' ingente quantità:

- utilizzare maggiormente le centrali di energia rinnovabile;
- per evitare le emissioni dovute al traffico veicolare si dovrebbero utilizzare più spesso mezzi di trasporto sostenibili come la bicicletta;
- smettere di fumare;
- utilizzare fonti di riscaldamento meno inquinanti come i climatizzatori;
- utilizzare vernici sostenibili;
- smaltire in modo appropriato i rifiuti (evitando di lasciarli a terra o di scaricarli nelle acque);
- limitare l'utilizzo di pesticidi (ad esempio comprando prodotti biologici);
- utilizzare mezzi di trasporto ibridi o completamente elettrici per ridurre il più possibile le emissioni di gas inquinanti in atmosfera;
- evitare gli allevamenti di tipo intensivo;
- arieggiare adeguatamente gli ambienti;
- limitare le emissioni dovute all'attività industriale.

Importante ruolo nella gestione degli inquinanti hanno i limiti di legge e i decreti legislativi decisi dall'OMS e dalle istituzioni sovranazionali, infatti, grazie a queste limitazioni, si possono stimolare le persone ad agire e a vivere in modo più sostenibile.

Fondamentali sono anche gli incentivi economici per privati e aziende che favoriscono la sostituzione di impianti di riscaldamento e di produzione di energia inquinanti con altri più sostenibili.



## CONCLUSIONE

Dopo due anni siamo arrivati alla fine di questo percorso come persone più consapevoli.

Abbiamo imparato infatti a conoscere la realtà in cui siamo immersi, a realizzare come questa sia profondamente influenzata dalle nostre azioni e di come queste ultime non si riflettano solo sulla nostra specie ma sull'intero ecosistema.

Abbiamo appreso soprattutto quanto sia importante il contributo del singolo al fine di migliorare le condizioni del nostro pianeta.

Nonostante le lezioni apprese, che ci hanno insegnato come anche piccoli cambiamenti possano dare un grande contributo, siamo coscienti di come non sia sempre facile modificare il proprio stile di vita.

Tutt'oggi, nonostante le svariate campagne e i diversi progetti di sensibilizzazione, molti continuano a ignorare l'emergenza ambientale chiudendo gli occhi di fronte all'evidente responsabilità comune.

In quanto allievi, essere umani e futuri membri della società, ci impegneremo a seguire gli insegnamenti appresi, tutelare e rispettare il pianeta che ci accoglie e gli esseri viventi che coesistono con noi.

**Questo progetto è stato realizzato dalle seguenti classi:**

Liceo scientifico A. Avogadro Vercelli (in presenza)

4<sup>b</sup> sa (impaginazione e editing del testo)

4<sup>c</sup> sa

Liceo scientifico A. Avogadro Vercelli (a distanza)

2<sup>btr</sup>

ITIS Faccio (a distanza)

2<sup>BA</sup>

2<sup>BB</sup>

2<sup>MB</sup>

3<sup>CBB</sup>

3<sup>BA</sup>

3<sup>BB</sup>

IPSIA (a distanza)

5<sup>ottici</sup>

5<sup>odontotecnici</sup>

Gli esperti che hanno partecipato a questo progetto sono:

- Dr. Gaetano Musco - Dr.ssa Chiara Brunetti
- Dr.ssa Elena Uga - Dr.ssa Anna Valori
- Dr.ssa Renata Torazzo
- Dr. Tullio Silvestri