

AMBIENTE E SALUTE: IL VALORE DELLA PREVENZIONE







Maurizio Dioniso
Direttore Generale Arta

Dopo il referendum abrogativo del 1993, che di fatto ha separato le competenze ambientali da quelle sanitarie, sottraendo queste ultime all'ambito di intervento del sistema sanitario nazionale, ed in particolare dei presidi multizonali di igiene e prevenzione, si è creata una netta divisione tra la sfera della salute umana e quella della tutela ambientale. Tuttavia, è indiscutibile che i due mondi non siano separati, ma convergano.

Proprio per esplorare le connessioni tra la tutela ambientale e la salute umana nasce dunque il progetto "Comunicazione e Formazione su tematiche relative all'interconnessione ambiente-salute", che abbiamo messo in campo assieme al Dipartimento Sanità della Regione Abruzzo.

L'obiettivo è quello di esaminare, approfondire e divulgare evidenze di interrelazioni ed influenze reciproche tra i due mondi che dimostrino, ad ulteriore conferma, quanto la salute umana possa effettivamente dipendere da una corretta preservazione dell'ecosistema che ci circonda.

Nella ricerca di queste connessioni, è emerso chiaramente come la qualità dell'ambiente influenzi direttamente lo stato di salute delle persone. Dall'aria che respiriamo all'acqua che beviamo, dalle risorse naturali che utilizziamo all'habitat in cui viviamo, tutto ciò ha un impatto significativo sul nostro benessere.

Il deterioramento dell'ambiente, l'inquinamento, il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità hanno conseguenze dirette sulla nostra salute fisica e mentale, aumentando il rischio di malattie respiratorie, cardiovascolari, e neurologiche, nonché l'incidenza di patologie croniche. Questo progetto, quindi, punta a sensibilizzare cittadini e istituzioni sull'importanza di una gestione sostenibile dell'ambiente per preservare e migliorare la salute umana.

L'obiettivo è quello di rendere evidente ai decisori politici l'urgenza di provvedimenti e azioni mirate a preservare l'ecosistema, adottando, ad esempio, pratiche sostenibili in agricoltura, riducendo l'inquinamento atmosferico, proteggendo le risorse idriche e promuovendo uno stile di vita sano ed ecologico. Inoltre, il progetto tende a mettere in luce il ruolo cruciale della ricerca scientifica nella comprensione di queste dinamiche e nell'elaborazione di strategie volte a garantire un futuro sostenibile per l'ambiente e la salute umana.

Si tratta insomma di una visione "olistica" e di un **approccio** "sistemico", che intende evidenziare come la sostenibilità ambientale non sia solo una questione ecologica, ma anche un investimento per la salute pubblica. La costruzione di nuovi modelli di sostenibilità, nel contribuire in modo significativo a ridurre le malattie legate all'inquinamento, contribuirà in maniera fondamentale a migliorare il benessere generale delle persone ed a conservare il vastissimo patrimonio di biodiversità che caratterizza il territorio italiano.



Claudio D'Amario

**Direttore Dipartimento
Sanità Regione Abruzzo**

Secondo le ultime stime dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA), nel 2021 almeno 253,000 persone sono morte in Europa a causa dell'esposizione a valori di particolato fine (PM2,5), superiori a quelli raccomandati dall'OMS (5 µg/m³). L'inquinamento da biossido di azoto ha provocato 52,000 decessi mentre sono 20,000 le morti attribuibili all'esposizione a breve termine all'ozono.

Sono sufficienti queste semplici cifre per comprendere quanto siano profondi i legami tra salute umana e stato dell'ambiente. Una constatazione elementare, ma che è alla base della sinergia che nasce oggi, tra il Dipartimento Sanità e l'Agenzia per la tutela ambientale, nella realizzazione di un progetto pilota di altissimo livello tecnico-scientifico, finalizzato alla formazione del personale Asl e all'informazione dei cittadini sui molteplici rischi ambientali che influenzano la nostra salute. Questa iniziativa, che per l'Abruzzo definirei pionieristica, è stata realizzata attraverso una serie di seminari formativi, convegni e attività di comunicazione mirate a coinvolgere un pubblico vasto ed estremamente eterogeneo.

La partecipazione attiva dei tecnici dell'Arta e di autorevoli accademici delle Università abruzzesi ha permesso la creazione di contributi scientifici sul tema della prevenzione che saranno una risorsa preziosa e fondamentale per informare, istruire e guidare le politiche sanitarie e ambientali future.

Strategie di intervento integrate e trasversali ai tradizionali settori in cui si articolano le istituzioni, politiche capaci di cogliere le interconnessioni, comprendere i legami e sviluppare le sinergie più adatte ed efficaci tra sfere finora erroneamente ritenute separate. In particolare, i contributi sviluppati in questo progetto forniranno un supporto essenziale per affrontare e prevenire rischi ambientali connessi alla salute umana, consentendo l'implementazione di interventi mirati e efficaci. La loro diffusione e applicazione rappresentano un passo in avanti verso una gestione più consapevole e integrata della salute e dell'ambiente nella nostra regione.

Il coinvolgimento delle Asl e la sensibilizzazione dei cittadini sono presupposti essenziali di questa iniziativa: la divulgazione di informazioni chiare, accessibili e scientificamente dimostrate rappresenta uno strumento imprescindibile per aumentare la consapevolezza e promuovere comportamenti virtuosi per la salute e rispettosi dell'ambiente. Occorre dunque agire con lungimiranza per affrontare le sfide future, formare ed informare per modificare e migliorare il modo in cui interagiamo con l'ambiente. È un impegno morale, culturale e sociale, un atto di responsabilità delle istituzioni nei confronti delle generazioni presenti e future.

COMUNICAZIONE E FORMAZIONE, AMBIENTE E SALUTE

Approfondire lo stretto rapporto tra il benessere dell'uomo e lo stato di salute dell'ecosistema in cui vive per promuovere uno stile di vita sano e sostenibile, diffondere buone pratiche al fine di migliorare la salute e il benessere delle persone, in un'ottica di sostenibilità ambientale, sociale ed economica: è questo l'obiettivo progetto denominato "Comunicazione e formazione su tematiche relative all'interconnessione ambiente-salute", varato dalla Regione Abruzzo, attraverso la collaborazione tra il Dipartimento Sanità e l'Agenzia regionale per la tutela ambientale (Arta).

Il progetto, scandito da seminari per la formazione del personale sanitario delle Asl, convegni ed iniziative di comunicazione, ha coinvolto tecnici dell'Arta e accademici delle università abruzzesi nella redazione di contributi tecnici e scientifici, che hanno consentito la stesura finale del decalogo sulla prevenzione.

Il documento affronta una pluralità di tematiche, e i contributi riguardano in primis le matrici ambientali significative per la salute dei cittadini: dalla qualità delle acque di balneazione ai campi elettromagnetici, dalla qualità dell'aria che respiriamo, all'aerobiologia finalizzata al monitoraggio dei pollini, per arrivare a modelli nutrizionali sostenibili.

In particolare, conoscere le procedure per il controllo delle acque di balneazione è fondamentale per garantire la sicurezza e l'incolumità pubblica, prevenendo la diffusione di malattie ed infezioni causate da escherichia coli ed enterococchi intestinali.

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici permette invece di individuare eventuali fonti di esposizione a radiazioni nocive per la salute, mentre il controllo della qualità dell'aria può contribuire a prevenire malattie respiratorie e cardiovascolari.

Inoltre, la conoscenza dell'aerobiologia, ovvero lo studio dei microrganismi presenti nell'aria, è importante per prevenire eventuali patologie respiratorie.

Infine, l'adozione di modelli nutrizionali sostenibili può contribuire a ridurre l'impatto ambientale dell'agricoltura e dell'alimentazione, promuovendo, al contempo, una dieta più equilibrata e salutare.

In sintesi, attraverso una serie di azioni integrate e coordinate, è possibile garantire un ambiente più sicuro e sano per tutti.



LE APPLICAZIONI WEB DI ARTA: LA QUALITÀ DELL'ARIA

Con il PC o con smartphone e tablet ecco come consultare sul sito dell'ARTA i risultati delle analisi sulla qualità dell'aria

Per la consultazione dei dati prodotti dalla rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria, inquadra il QR Code



OPPURE

vai sulla home page del sito dell'Arta Abruzzo www.artaabruzzo.it e cerca sulla destra il box "Più visitati"

Se ti stai collegando in mobilità con smartphone o tablet

Puoi accedere ai dati cliccando sulla dicitura "Dati di Qualità dell'aria". Dall'applicazione potrai visionare le centraline della rete regionale e la loro esatta ubicazione sulla cartina dell'Abruzzo. Selezionando la data di interesse e cliccando sul pallino corrispondente a ciascuna centralina potrai accedere ai dati di qualità dell'aria relativi alla stazione di monitoraggio nella data da te selezionata.



Se ti stai collegando da casa

In questo caso si aprirà un'applicazione in cui troverai sulla destra anche l'elenco delle centraline della rete regionale di qualità dell'aria.



- Non dovrai installare alcun software su nessuno dei tuoi dispositivi: tutto quello che ti occorre è una connessione internet
- La versione "Desktop" ti consente di visualizzare anche l'elenco delle centraline della rete regionale e ti consente di esportare i dati nei formati excel o csv



Sul sito Arta, nella pagina dedicata alla qualità dell'aria, trovi le informazioni e i riferimenti di interesse sul tema (*leggi e norme, procedure, tecniche di campionamento e metodiche analitiche, ecc.*), nonché le relazioni delle campagne di monitoraggio condotte da ARTA attraverso l'utilizzo del laboratorio mobile per lo studio della qualità dell'aria.

LE APPLICAZIONI WEB DI ARTA: LE ACQUE DI BALNEAZIONE

Con il PC o con smartphone e tablet ecco come consultare sul sito dell'ARTA i risultati delle analisi sulle acque di balneazione

Per cominciare vai sulla home page del sito dell'Arta Abruzzo

www.artaabruzzo.it e cerca sulla destra il box

“Analisi acque di balneazione”.



Se ti stai collegando in mobilità con smartphone e tablet

Puoi accedere ai dati cliccando sul pulsante “**Mobile**”. L'applicazione ti chiederà di selezionare la Provincia e il Comune: vedrai così l'elenco dei punti di prelievo. Toccando in basso sullo schermo l'icona “**Stabilimenti**” vedrai gli stabilimenti balneari del comune in ordine alfabetico.

Se ti stai collegando da casa

In questo caso ti consigliamo di accedere ai dati usando il pulsante “**Desktop**”: si aprirà un'applicazione in cui troverai già tutti i risultati analitici disponibili fino ad oggi.

Puoi restringere la ricerca con i menù a tendina sulla destra, selezionando la tua Provincia, il tuo Comune e, scegliendo il tuo stabilimento o il tuo punto di campionamento, compariranno tutte le analisi finora disponibili e la foto della collocazione del punto in cui viene effettuato il prelievo.



Tieni sempre presente queste informazioni

Che tu usi la versione “**Mobile**” o quella “**Desktop**”, non dovrai installare alcun software su nessuno dei tuoi dispositivi: tutto quello che ti occorre è una connessione internet. La versione “**Desktop**” ti consente di visualizzare anche le analisi degli anni scorsi e ti consente di esportare i dati nei formati excel o pdf.



Sul sito Arta, nella pagina dedicata alla balneazione, trovi le informazioni e i riferimenti di interesse sul tema (*leggi e norme, calendario dei prelievi, tecniche di campionamento e metodiche analitiche*).



INTERVENTI TECNICI

AMBIENTE E SALUTE: LA TUTELA DEL BENESSERE

La cura dell'ecosistema per il benessere della popolazione

Prof. Tommaso Staniscia - Professore Ordinario di Igiene e Medicina Preventiva, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara

Nel linguaggio comune viene considerato "ambiente" tutto ciò che ci circonda, come il suolo, l'aria, l'acqua, le strutture civili e industriali. In realtà, tutte queste componenti costituiscono l'ambiente fisico che, secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e volendo ragionare in termini di salute umana, è solo una parte dell'ambiente vero e proprio che prevede anche l'ambiente sociale e culturale.

Rientrano, pertanto, nell'ambiente anche i comportamenti, gli alimenti, lo stile di vita che sono in grado di influenzare la qualità della vita dell'individuo.

Sicuramente salute e ambiente formano un binomio inscindibile e gli effetti sulla salute dell'uomo dei danni all'ambiente sono innegabili. Basti pensare che l'inquinamento atmosferico è considerato la prima emergenza sanitaria di origine ambientale al mondo con oltre 7 milioni di morti all'anno, di cui 400.000 in Europa e circa 80.000 in Italia.

L'OMS ha fornito anche una stima sulla mortalità e sulla quota di malattie globalmente attribuibili ai fattori negativi dell'ambiente fisico e dell'ambiente sociale. I fattori ambientali risultano essere responsabili del 23% delle morti premature, del 24% del carico globale di malattie espresso in DALY (speranza di vita corretta per la disabilità) e del 36% dei decessi nei bambini da 0 a 14 anni. Un ambiente "sano" è, pertanto, fondamentale per il benessere e la salute della popolazione. Una sua compromissione può influenzare la salute in modo diretto o indiretto. Può, infatti, favorire la circolazione di agenti patogeni e altri fattori biologici, come ad esempio i pollini e altri allergeni, che colpiscono, quando presenti, la popolazione suscettibile. Può però anche agire per mezzo di fattori non biologici, come la presenza di contaminanti chimici e fisici (l'inquinamento dell'aria, il rumore, i campi elettromagnetici, le sostanze chimiche pericolose).

Purtroppo, però, tali conseguenze sono molto complesse da valutare. Particolarmente difficile è stabilire, da un punto di vista epidemiologico, quale impatto possono avere sulla salute i diversi fattori ambientali, dato che è il risultato di diverse variabili che entrano in gioco. Ad esempio, i livelli di esposizione potrebbero essere bassi e gli effetti potrebbero manifestarsi dopo molti anni rendendo difficoltoso stabilire una relazione causale tra un determinato danno alla salute e una specifica fonte ambientale; in secondo luogo, ciascun individuo risponde in maniera diversa alla stessa esposizione. Proprio dalla



necessità di spiegare al meglio il rapporto tra ambiente e salute umana, è nato il concetto di “esposoma”, elaborato nel 2005 dall'epidemiologo Christopher Wild per indicare *“la totalità delle esposizioni ambientali (non genetiche) a cui un individuo è esposto a partire dal concepimento in avanti”*.

Generalmente l'esposoma viene suddiviso in tre domini:

- ambiente esterno generale (clima, urbanizzazione) misurabili a livello di popolazione;
- ambiente esterno specifico (dieta o abitudine al fumo) misurabile a livello individuale;
- ambiente interno che include processi ormonali, infiammatori e molecolari.

Concentrando l'attenzione sull'ambiente esterno generale (ambiente fisico), è noto che il suo inquinamento possa avere dei riflessi sulla salute. Le sostanze inquinanti possono essere estranee alla normale composizione degli ecosistemi (ad es. pesticidi, plastica) o anche presenti nella sua composizione ma in quantità o concentrazioni tali da alterarla, come i fosfati usati come fertilizzanti o l'anidride carbonica prodotta dai processi di combustione.

Gli inquinanti possono essere distinti in fisici, chimici e biologici.

Esempi di inquinanti fisici sono le onde elettromagnetiche prodotte dagli elettrodomestici o dagli impianti radiotelevisivi e di telefonia mobile, il rumore generato dalle diverse attività antropiche. Ai campi elettromagnetici da sorgenti artificiali si aggiungono quelli generati

da sorgenti naturali, come l'elettricità dell'atmosfera, le emissioni del sole e il campo magnetico terrestre. Gli inquinanti chimici, naturali o di sintesi, sono una vasta gamma e sono generati dalle attività antropiche, civili, agricole o industriali. Per quanto riguarda gli inquinanti biologici, vanno annoverati i microrganismi e le sostanze allergizzanti.

Sicuramente, l'attività produttiva umana ha causato gravi danni all'ambiente. L'inquinamento atmosferico è preoccupante nelle città e quello marino da plastica ha raggiunto dimensioni spropositate creando vere e proprie isole, grandi come intere regioni, nei nostri oceani. La deforestazione è un problema scottante a cui non è stata trovata una soluzione.

Sappiamo bene che un ecosistema per essere sano deve essere ricco di biodiversità da cui dipendono fattori essenziali per il benessere umano, come la dispersione dei semi, la fertilità dei suoli, la qualità dell'acqua e dell'aria, l'impollinazione.

Le sostanze inquinanti presenti nelle matrici ambientali possono penetrare nell'organismo attraverso l'ingestione (acqua, alimenti, bevande), l'inalazione (vapori, gas, particolato) e il contatto (superfici contaminate). Esse possono avere diversa provenienza. Possono, infatti, derivare da sorgenti naturali (come emissioni di gas e di ceneri da parte dei vulcani o in occasione d'incendi naturali), e da sorgenti artificiali (connesse con le attività umane che producono emissioni di vario tipo), ricordando che per emissione si intende "qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico".

È scientificamente provato che gli inquinanti ambientali possono esercitare diversi effetti tossici. Alcuni risultano persistenti nell'ambiente e negli organismi animali, essendo bioaccumulabili nella catena alimentare (ad es. il piombo tetraetile). Altri sono genotossici e hanno un particolare riflesso sulla salute riproduttiva e sul rischio di tumori. Alcuni di questi inquinanti mutageni, se agiscono durante la vita intrauterina, possono interferire con i meccanismi di organogenesi e provocare alterazioni più o meno gravi che possono portare all'aborto spontaneo o alla nascita di individui con malformazioni. Inoltre, non va dimenticato che diversi agenti fisici e chimici possono espletare attività mutagena sui geni che regolano l'attività cellulare, dando il via alla malattia neoplastica. In aggiunta, alcuni inquinanti sono in grado di interferire con il sistema endocrino portando a tireopatie, riduzione della fertilità, aumento del rischio del diabete e dell'obesità.

Diversi inquinanti pulviscolari e gassosi presenti nell'aria possono avere effetti irritanti sulle mucose congiuntivali e respiratorie e, alcuni di questi, possono svolgere un ruolo eziologico nello sviluppo delle allergie.

Pertanto, è fondamentale valutare in maniera efficace l'impatto sulla salute umana adottando un approccio multidisciplinare e una governance ambientale sanitaria basata su criteri e metodologie epidemiologiche condivise, codificate e rigorosamente scientifiche e su dati accessibili e affidabili.

In tale contesto, diventa fondamentale instaurare una stretta collaborazione tra cittadinanza, autorità istituzionalmente preposte, enti di ricerca e sistema produttivo, in modo da poter arrivare a soluzioni condivise. In tal senso, i programmi di informazione e formazione rivolti sia agli addetti ai lavori sia ai cittadini in merito ai rischi presenti sul territorio servono a creare una consapevolezza dei potenziali pericoli per evitare che questi vengano sottovalutati o sopravvalutati e consentire un'adeguata risposta da parte dei soggetti preposti e della collettività.

Va ricordato, però, che la percezione del rischio è influenzata da molti fattori, come l'età, il genere, il grado di istruzione, l'ambiente di vita, i valori, l'attitudine e l'esperienza con il pericolo, l'aver già ricevuto informazioni sui rischi ambientali attraverso i media o altre fonti. Le persone spesso sovrastimano la probabilità di eventi improbabili, come gli incidenti aerei, e sottostimano la probabilità di eventi più comuni, come la malattia cardiaca.

Pertanto, le decisioni sulla gestione dei rischi dovrebbero tenere conto delle percezioni del rischio da parte della popolazione, dato che esse possono differire dalle percezioni dei tecnici esperti della comunità scientifica.

Bibliografia

- *World Health Organization: Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks, 2016.*
- *Sillé F., Karakitsios S., Kleensang A., Koehler K., Maertens A., Miller G. W., et al. (2020). The exposome - a new approach for risk assessment. ALTEX 37, 3-23.*
- *ISPRA per la Salute: quaderni Ambiente e Società 24/2021*
- *Air Quality Life Index: Annual Update2023*

QUALITA' DELL'ARIA

Dott. Carlo Bellina, Tecnico della Prevenzione del Distretto di L'Aquila, Sezione Controlli Integrati

Dott. Emanuel Crescenzi, Chimico del Distretto di Pescara, Sezione Servizi Territoriali

L' Organizzazione Mondiale della Sanità ha rilevato che la maggior parte dei curricula formativi degli operatori sanitari non affronta in modo sufficiente l'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico.

Anche alla luce di queste osservazioni, l'iniziativa realizzata dall'Agenzia regionale per la tutela dell'Ambiente e dal Dipartimento Sanità della Regione Abruzzo assume rilievo fondamentale perché mira a promuovere future e fattive collaborazioni fra l'universo sanitario e quello del Sistema nazionale di protezione ambientale (SNPA).

L'impiego di modelli matematici di simulazione della diffusione degli inquinanti



I passi in avanti fatti registrare nel campo del monitoraggio della qualità dell'aria, anche tramite l'impiego di modelli matematici di simulazione della diffusione degli inquinanti, sono evidenti e suffragati da evidenze scientifiche.

A frenare i provvedimenti del decisore politico comunitario, che a loro volta incidono sulle scelte di politica interna, sono però le valutazioni di fattibilità e sostenibilità di natura economica.

I dati diffusi dall'Organizzazione mondiale della sanità sono a dir poco allarmanti, stimando che l'inquinamento atmosferico nel solo 2019, in tutto il mondo, abbia causato 4.2 milioni di morti premature.

La mortalità è attribuita, in particolare, all'esposizione al particolato fine.

La distribuzione dei casi incide in maniera prevalente sulle regioni del Sud-Est asiatico e del Pacifico occidentale e in maniera molto minore sui paesi più ricchi.

Secondo l'OMS, il settore pubblico deve essere d'esempio e deve assumere un ruolo di leadership nell'indirizzare le politiche di contenimento dell'inquinamento atmosferico.

La "summa" delle evidenze scientifiche sugli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla

salute è riportata sulle Air quality guidelines, che periodicamente vengono pubblicate dall'Oms.

Ad oggi l'aspetto emergente e drammaticamente preoccupante riguarda i valori di soglia: l'inquinamento atmosferico influisce su diversi aspetti della salute anche a concentrazioni inferiori rispetto a quanto precedentemente stimato, tanto che il carico delle malattie riferibili ad esso si prevede analogo a quello di altri importanti rischi per la salute globale, come le diete malsane e il fumo di tabacco.

Le riduzioni dei valori guida Oms sono rilevanti per tutti gli inquinanti, in particolare per il valore annuale del particolato fine, ($PM_{2,5}$) e del biossido di azoto, (NO_2), per il quale viene anche introdotto un valore guida sulla media giornaliera precedentemente non previsto. Solo per il biossido di zolfo (SO_2) sulle 24 ore le nuove raccomandazioni correggono al rialzo le soglie di effetto rispetto alle precedenti indicazioni.

Rimangono invariati alcuni valori guida sulle esposizioni di breve periodo per quanto riguarda il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO_2) e il biossido di zolfo (SO_2). Nel 2015, l'Assemblea mondiale della sanità ha adottato una risoluzione fondamentale sulla qualità dell'aria e sulla salute, riconoscendo l'inquinamento atmosferico come un fattore di rischio per malattie non trasmissibili come la cardiopatia ischemica, l'ictus, la broncopneumopatia cronica ostruttiva, l'asma e il cancro.

Oggi la disciplina europea, ancora fondamentalmente antropocentrica e condizionata da interessi economici, travalica i confini e la natura, che bussa alle porte col Global Warming, ci proietta a velocità crescente verso la necessità di una visione globale e più marcatamente ecocentrica.

Un esempio di questa rivoluzione può essere desunto dal testo del D.lgs 155/10 che recepisce la Direttiva europea 2008/50/CE e che, a proposito dell'inquinamento atmosferico, definisce per inquinante: "qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso".

Il monitoraggio della qualità dell'aria in Abruzzo

Con la Legge 28 giugno 2016, n. 132 SNPA è inserita nel sistema nazionale della protezione ambientale che vede fra i compiti principali il monitoraggio dello stato dell'ambiente, del consumo di suolo, delle risorse ambientali e della loro evoluzione intermini quantitativi e qualitativi, eseguito avvalendosi di reti di osservazione e strumenti modellistici.

Pescara fu uno dei primi capoluoghi in Italia ad ospitare una propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria nell'ambito del Piano regionale della tutela dell'ambiente 1994-1996. Oggi la rete è estesa a tutto il territorio regionale e i dati di monitoraggio sono accessibili a tutta la popolazione sul sito dell'Arta.

Ma il monitoraggio è solo uno dei passaggi del circolo virtuoso introdotto col D.Lgs

155/10 le cui tappe sono costituite dalla zonizzazione del territorio, la classificazione delle zone per ciascun inquinante normato in relazione al livello di conformità ai limiti, dal monitoraggio della qualità dell'aria per misurare l'efficacia delle misure a suo tempo adottate e dalla successiva pianificazione di nuove misure (RISPOSTE del modello DPSIR) per poi ripartire daccapo. Cosa si monitora? L'aria ambiente, ovvero l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro e negli ambienti confinati.

L'ARTA, inoltre, è impegnata a fornire un contributo informativo al decisore per l'adozione di "risposte" regionali, e in questo ruolo è supportata anche dalla collaborazione con l'Università degli Studi di L'Aquila ed in particolare con il CETEMPS, grazie al quale dispone di strumenti modellistici all'avanguardia.

Gli inquinanti monitorati mostrano un andamento decrescente con criticità localizzate (agglomerato Chieti-Pescara) e generalizzate per l'Ozono.

Si attende che in base alle indicazioni dell'OMS la normativa imporrà limiti più restrittivi per i livelli di inquinamento e quindi anche in Abruzzo ci attende una sfida difficile: l'impegno a ridurre il nostro impatto.

Le molestie olfattive

Una sfida a parte è quella delle molestie olfattive, e l'ARTA è coinvolta, su tutto il territorio regionale, nella gestione di questa tematica sia nella prevenzione, con la formulazione di pareri in fase autorizzativa o valutativa di attività a possibile impatto "odorigeno" (VIA, AIA, AUA), che in fase di intervento sul territorio a seguito di segnalazioni di molestia.

Sino ad oggi mancava un binario normativo cogente che assicurasse omogeneità dei provvedimenti e supportasse le scelte tecniche. Da poco è stato introdotto l'art. 272 bis del Testo Unico Ambientale che dal 28 giugno scorso può finalmente contare su indirizzi tecnici univoci sul territorio nazionale cui dovranno però seguire "azioni di titolarità delle autorità regionali".

L'ARTA ha così individuato sul territorio le "odour prone areas" ovvero le aree più soggette a cattivi odori sulla base di caratteristiche meteorologiche (profili di calme di vento, temperatura e stabilità atmosferica). Ha avviato un catasto delle attività odorigene e delle segnalazioni di molestia.

Ha poi aderito al progetto "nose", che con logiche di citizen science consente al cittadino di segnalare con telefonia mobile episodi di molestia olfattiva e permette di trattare le segnalazioni con strumenti statistici e modellistici.

Infine sta supportando la regione per il recepimento degli indirizzi ministeriali sulle molestie olfattive.

L'AEROBIOLOGIA: UN'IMMERSIONE NELLA SCIENZA DELLE PARTICELLE ATMOSFERICHE

Dott.ssa Antonella Iannarelli, *Biologa del Distretto di L'Aquila, Sezione di Biologia Ambientale*

Nel vasto universo delle scienze multidisciplinari, un settore di grande rilevanza e in rapida crescita è l'aerobiologia.

Questa disciplina, ancor giovane ma promettente, è dedita allo studio delle particelle organiche che popolano il nostro ambiente aereo.

Dai batteri alle spore fungine, dai piccoli insetti, ai granuli di polline fino ai virus, l'aerobiologia esamina ogni aspetto di queste particelle, dai loro luoghi di origine ai mezzi con cui percorrono i cieli, fino ai possibili impatti sul nostro pianeta, sia negli spazi chiusi che all'aperto. In questo articolo, ci addentreremo nelle molteplici applicazioni di questa disciplina in rapida evoluzione ed esploreremo come stia ridefinendo la nostra comprensione dell'ecosistema aerobiologico.

Le diverse facce dell'aerobiologia

Allergologia: alla ricerca della sorgente dei sintomi

L'allergologia è uno dei campi dove l'aerobiologia svolge un ruolo di primo piano. Qui, il monitoraggio dei pollini e delle spore fungine diventa essenziale per impostare diagnosi accurate in relazione ai sintomi scatenati dalle allergie. Unendo i puntini tra i disagi presentati dai pazienti e il calendario di pollinazione specifico della loro zona di residenza o luogo di lavoro, si può delineare una diagnosi accurata. Ma non è tutto: questo monitoraggio rappresenta un tesoro di informazioni per la terapia e la prevenzione, permettendo ai medici di prescrivere farmaci e vaccini in modo tempestivo ed efficace.

Fitopatologia: predire le malattie delle piante

Nel campo della **fitopatologia**, l'aerobiologia si combina con le condizioni ambientali per creare modelli predittivi sulle malattie delle piante. Attraverso il monitoraggio delle spore fungine aerodisperse e l'analisi dei dati meteo, infatti, questi modelli possono calcolare con quali probabilità determinate malattie colpiscano le coltivazioni. L'algoritmo consente agli agricoltori di indirizzare con precisione i trattamenti, contribuendo alla salvaguardia dell'ambiente e della salute di coltivatori e consumatori.

Agricoltura: un'anteprima sui raccolti futuri

In **agricoltura** vengono condotti studi sulla relazione tra la produzione annuale di polline di una particolare specie vegetale e la sua futura produzione di semi e frutti. Queste analisi permettono di fornire previsioni in anticipo sulla consistenza del raccolto futuro, consentendo agli agricoltori di prepararsi adeguatamente per soddisfare le esigenze alimentari della popolazione.

Biodiversità: esaminare le variazioni nel tempo

La **biodiversità** è uno dei campi in cui l'aerobiologia riveste la sua importanza. Il monitoraggio aerobiologico consente di osservare nel tempo le variazioni nella biodiversità vegetale, offrendo così la possibilità di individuare l'introduzione o l'estinzione di alcune specie vegetali. Inoltre, l'analisi dei dati raccolti nel corso di molti anni consente di mettere in luce il legame tra l'inizio e la durata della pollinazione di piante diverse e i cambiamenti climatici. Ricerche recenti hanno addirittura dimostrato che il polline è sensibile all'inquinamento atmosferico, il che può avere implicazioni molto significative.

Organismi Geneticamente Modificati: monitoraggio essenziale

Un aspetto spesso trascurato dell'aerobiologia è il ruolo cruciale che gioca nella sorveglianza degli **OGM (Organismi Geneticamente Modificati)**. Questi organismi possono avere un impatto significativo sull'ambiente circostante. Il monitoraggio aerobiologico consente di tenere sotto controllo la replicazione e la diffusione di OGM nell'ambiente, fornendo dati fondamentali per regolamentare la diffusione di specie geneticamente modificate.

Impollinazione e i due volti dell'aerobiologia

Un aspetto chiave dell'aerobiologia è l'**impollinazione**, il processo attraverso il quale le piante si riproducono. Esistono due principali modalità di impollinazione.

La prima è quella **Anemofila**, che coinvolge piante che producono grandi quantità di polline, trasportate dal vento su lunghe distanze. Curiosamente, solo una piccola quantità di questo polline riesce a fecondare i semi, mentre la maggior parte viene dispersa nell'aria. Questo polline si aerodisperde nelle correnti d'aria, può depositarsi su varie superfici ed è noto per causare allergie diffuse.

La seconda modalità è quella Entomofila, e in questo caso, le piante producono quantità

relativamente ridotte di polline, che vengono trasportate da insetti da un fiore all'altro. Queste piante, per attirare gli insetti e favorire la riproduzione, spesso presentano fiori profumati o colori vivaci.

Nell'atmosfera, prevalgono i pollini di piante con impollinazione anemofila.

Pollinosi e cambiamento climatico

La **pollinosi** è una delle manifestazioni più comuni delle allergie. Include sintomi come congestione nasale, irritazione agli occhi e problemi respiratori che si manifestano in modo stagionale durante il periodo di pollinazione. Questi sintomi sono causati da sensibilità ai pollini di erbe e alberi specifici. In Italia, oltre il 10% della popolazione soffre di pollinosi.

In Italia, le pollinosi possono essere suddivise in tre categorie principali in base al periodo di comparsa dei sintomi: **le pollinosi Precoci (pre-primaverili)** sono causate da allergie a piante arboree come cipressi, betulle e noccioli.

Le **pollinosi Primaveraili-estive** sono dovute a piante erbacee come le graminacee e le urticacee e ad alberi come l'olivo.

Infiine le pollinosi Estivo-autunnali provocano allergie da piante erbacee come l'ambrosia e l'artemisia.

POLLnet, rete italiana di monitoraggio aerobiologico di SNPA, si occupa del monitoraggio e dello studio della componente biologica del particolato aerodisperso presente in atmosfera con particolare attenzione a pollini e spore fungine. Il rilevamento dei pollini e delle spore aerodiffusi nella nostra regione viene effettuato da Arta Abruzzo, membro della rete POLLnet, che contribuisce alla rilevazione, con le stazioni di L'Aquila e Pescara, mettendo a disposizione on line i bollettini settimanali con gli aggiornamenti e le previsioni sulle concentrazioni polliniche nell'aria relative alle singole stazioni di monitoraggio.



LA BALNEAZIONE IN ITALIA: UNA RICCHEZZA NATURALE DA PRESERVARE

Dott.ssa Roberta Belluzzi, *Biologa del Distretto di Pescara, Sezione di Biotossicologia Ambientale*

Dott.ssa Cristina Ingarao, *Scienze ambientali marine del Distretto di Pescara, Sezione di Biotossicologia Ambientale*

L'Italia, con la sua straordinaria costa lunga oltre 7.500 chilometri e numerosi specchi d'acqua dolce, può vantare una delle più vaste concentrazioni di acque di balneazione in Europa. Questa definizione non ricomprende solo le acque marine, ma si estende anche ai fiumi, ai torrenti e ai laghi che offrono opportunità di nuoto e di svago. La qualità di queste acque è di importanza vitale, garantendo non solo la sicurezza dei bagnanti ma anche la tutela dell'ambiente circostante.

Leggi e normative per la protezione della salute pubblica

In Italia, la qualità delle acque di balneazione è disciplinata da una serie di leggi e normative che mirano a proteggere la salute pubblica. La direttiva europea 2006/7/CE, recepita in Italia tramite il Decreto Legislativo 116/2008 e successivi decreti attuativi, sottolinea l'importanza di preservare al meglio la qualità delle acque per garantire la sicurezza delle persone che vi si immergono.

Queste leggi definiscono standard rigorosi per la balneazione, tenendo conto di diversi fattori quali la presenza di microbi e sostanze chimiche. In particolare, sono stabiliti limiti massimi per la presenza di indicatori microbiologici come *Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali*, che sono utilizzati per valutare la contaminazione fecale dell'acqua. Il superamento di questi limiti può rappresentare un rischio per la salute dei bagnanti.

Il ruolo della Regione Abruzzo: definizione e monitoraggio delle aree di balneazione

Ogni anno, la Regione Abruzzo gioca un ruolo chiave nella definizione delle aree di balneazione e nell'istituzione di una rete di monitoraggio finalizzata a garantire la qualità delle acque. La costa abruzzese è rinomata per le sue bellezze naturali, tra cui

spiagge dorate e scogliere mozzafiato, che attirano turisti e residenti. Alla fine di ogni stagione balneare, i dati raccolti durante l'anno sono valutati per classificare le acque in quattro categorie: scarsa, sufficiente, buona ed eccellente. Questa classificazione è fondamentale per valutare la qualità dell'acqua in diverse località balneari.

Il ruolo dell'Arta: monitoraggio per la sicurezza

L'ARTA svolge un ruolo fondamentale anche nel monitoraggio e nell'analisi della qualità dell'acqua di balneazione su tutto il litorale abruzzese. L'Agenzia regionale collabora strettamente con la Regione Abruzzo per garantire che le acque siano sicure per i bagnanti durante tutto l'arco della stagione balneare. Il monitoraggio viene effettuato tra aprile e settembre di ogni anno e prevede prelievi mensili d'acqua in diversi punti lungo la costa abruzzese.

I tecnici dell'ARTA analizzano i dati raccolti, concentrando la loro attenzione su due importanti indicatori microbiologici: *Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali*. Questi organismi sono considerati i più comuni indicatori di contaminazione fecale, condizione che può rappresentare una minaccia per la salute umana. La presenza di quantità eccessive di questi microrganismi nell'acqua può essere segno di inquinamento e rappresentare un potenziale rischio per chi fa il bagno.

Se durante il monitoraggio si rileva il superamento dei limiti stabiliti dalla legge dei parametri microbiologici, vengono adottate misure immediate per garantire la sicurezza dei bagnanti.

Attraverso una ordinanza sindacale, viene imposto un divieto temporaneo di balneazione, adeguatamente segnalato, per informare i visitatori delle eventuali restrizioni. L'ordinanza rimane in vigore fino a quando un successivo campionamento accerta il ripristino della balneabilità.

Queste misure di controllo sono fondamentali per garantire un ambiente sicuro e pulito per i bagnanti. Il monitoraggio costante rappresenta un impegno continuo da parte delle autorità locali e dell'ARTA per preservare la qualità delle acque di balneazione e proteggere la salute pubblica.

Controllo delle microalghe tossiche: un ulteriore livello di protezione

Nelle acque costiere dell'Abruzzo, l'ARTA va oltre il monitoraggio tradizionale ed analizza anche la presenza di microalghe tossiche nelle acque adibite alla balneazione. Un esempio rilevante è l'*Ostreopsis ovata*, una microalga bentonica ed epifitica che può costituire un

rischio per la salute umana. Questo monitoraggio supplementare offre un ulteriore strato di protezione per coloro che si immergono nel mare abruzzese.

L'*Ostreopsis ovata*, specie di origine tropicale, è stata introdotta nei nostri mari da acque di zavorra di navi mercantili. Essa è nota per la produzione di tossine potenzialmente dannose: la sua presenza nell'acqua può rappresentare una minaccia per i bagnanti.

La loro proliferazione è attribuita alla formazione iniziale di cisti di quiescenza nei sedimenti che, in condizioni ambientali favorevoli, tornano lungo la colonna d'acqua per dare origine alle fioriture di microalghe pericolose (Harmful Algal Blooms).

Le persone che sono state esposte ad acque contenenti elevate concentrazioni di *Ostreopsis ovata* hanno manifestato sintomi quali dermatiti, faringiti, laringiti, broncocostrizioni a seguito della respirazione di aerosol tossico da essa prodotta.

La contaminazione umana può avvenire anche attraverso l'ingestione di prodotti ittici contaminati o l'ingestione di acqua marina durante attività ricreative (casi estremi di fioriture massicce).

Tale specie desta maggiore preoccupazione soprattutto in occasioni di forti venti e mareggiate quando le cellule, infrangendosi contro le onde ed i frangiflutti, liberano la tossina in essa presente provocandone la formazione di aerosol tossico che può essere inalato dai bagnanti o dalle persone che stanziano lungo il litorale, generando episodi di malessere.

Per questa ragione, il controllo delle microalghe tossiche è un ulteriore passo nella protezione della salute pubblica. Quando si rileva una concentrazione significativa di queste microalghe, vengono adottate misure di gestione della potenziale emergenza, compresa l'informazione ai cittadini, per garantire che bagnanti, visitatori e tutti coloro che stazionano lungo la costa siano al corrente degli eventuali rischi.

Accesso alle informazioni: conoscere la qualità dell'acqua

L'accesso alle informazioni sulla qualità dell'acqua di balneazione è essenziale per garantire la sicurezza dei bagnanti e per consentire loro di prendere decisioni informate. In Abruzzo, così come in molte altre regioni costiere d'Italia, questo accesso è reso estremamente facile e trasparente.

Le spiagge, infatti, sono dotate di segnaletica che indica lo stato delle acque e la loro classificazione. Queste informazioni sono visibili da tutti i visitatori, in modo che possano

valutare in tempo reale la qualità dell'acqua prima di fare il bagno. La segnaletica è chiara e facilmente comprensibile, consentendo a chiunque di essere consapevole dei potenziali rischi.

Inoltre, ARTA pubblica i risultati delle analisi in tempo reale sul suo sito web istituzionale (www.artaabruzzo.it). Questo portale rappresenta una risorsa preziosa per tutti coloro che vogliono verificare la qualità dell'acqua in diverse località costiere dell'Abruzzo. Offre dati aggiornati sui parametri microbiologici e chimici, consentendo agli utenti di monitorare costantemente la situazione.

Anche il Ministero della Salute offre un portale dedicato alla balneazione (<https://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/homeBalneazione.do>), che fornisce informazioni aggiornate non solo sull'Abruzzo ma su tutte le regioni d'Italia. Questo strumento online è una risorsa fondamentale per chiunque pianifichi una giornata in spiaggia o una vacanza balneare, consentendo di conoscere la qualità dell'acqua in tutte le località del Paese che ospitano specchi adibiti alla balneazione.

La balneazione e la pianificazione per un futuro sicuro

La preservazione della qualità delle acque di balneazione in Italia è una responsabilità condivisa tra il governo centrale, le istituzioni regionali e le agenzie ambientali come ARTA. È un obiettivo cruciale che coinvolge la tutela della salute pubblica, la conservazione dell'ambiente e il sostegno all'industria turistica.

Un monitoraggio costante e l'accesso alle informazioni sulla qualità dell'acqua di balneazione sono fondamentali per assicurare un ambiente sano e sicuro per i bagnanti. Questo approccio non si limita a rispondere ai problemi quando si presentano, ma prevede azioni preventive, permettendo alle autorità di intervenire rapidamente per evitare emergenze o affrontare in anticipo eventuali criticità.

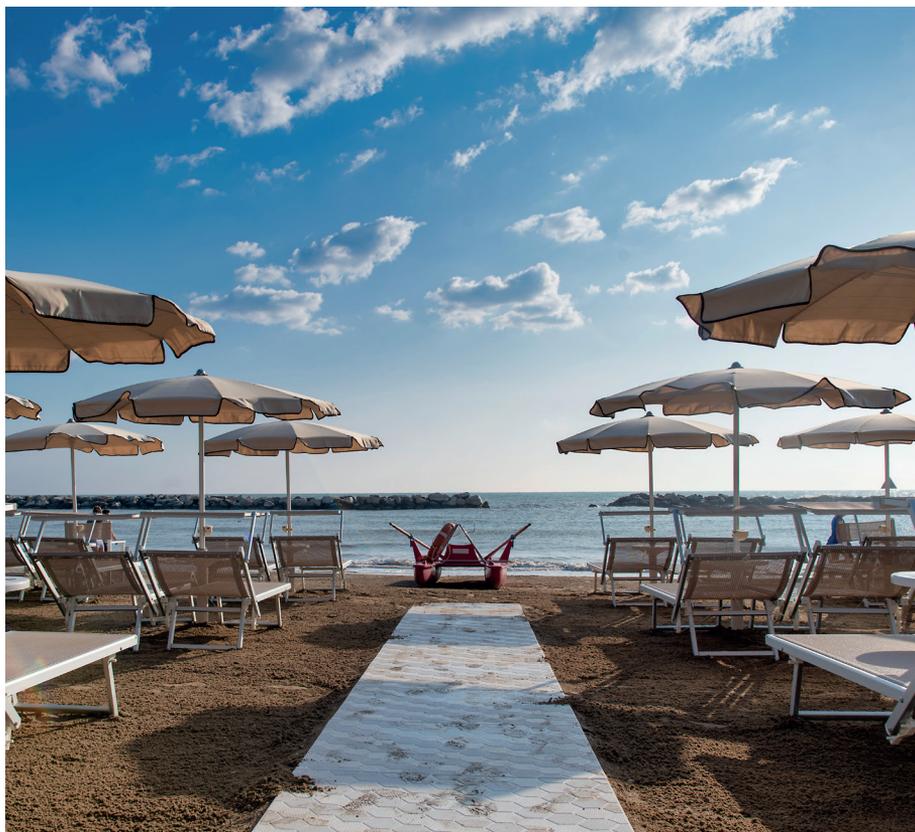
L'adozione di misure come i divieti temporanei di balneazione o l'informazione pubblica sulle microalghe tossiche rappresenta una dimostrazione tangibile di come le autorità italiane siano impegnate a proteggere la salute dei bagnanti.

In Abruzzo l'ARTA svolge un ruolo fondamentale nella conservazione di questi tesori naturali. La regione è nota per le sue bellezze paesaggistiche e per la sua costa affacciata sullo splendido mare Adriatico. Questo patrimonio naturale è parte integrante dell'identità della regione e contribuisce in modo significativo al suo benessere economico grazie al turismo balneare. L'ARTA lavora instancabilmente per garantire che questa risorsa sia preservata e gestita in modo sostenibile.

La conservazione delle acque di balneazione è infatti un investimento sul futuro, il presupposto basilare per garantire un ambiente sano per le generazioni future e un volano certo per lo sviluppo del settore turistico.

Gli sforzi delle autorità locali, regionali e nazionali sono finalizzati a garantire che le acque di balneazione in Italia siano sempre sicure e di alta qualità.

In sintesi, la balneazione in Italia è molto più di una semplice attività estiva. È una connessione con la natura, una tradizione secolare e una fondamentale risorsa economica. La qualità di queste acque è un tesoro da preservare, un dovere che coinvolge tutti, dalle autorità alle aziende, dalle istituzioni agli stessi bagnanti. L'impegno verso la salute pubblica, la tutela dell'ambiente e la sostenibilità turistica è un tributo doveroso che rende onore all'Abruzzo e al suo spettacolare patrimonio naturale.



I CAMPI ELETTROMAGNETICI

Dott.ssa Carla Cimatori, Fisico del Distretto di Teramo, Sezione Controlli Integrati

Dott.ssa Valentina Conti, Fisico del Distretto di Pescara, Sezione Servizi Territoriali

I campi elettromagnetici possono avere effetti sul corpo umano in modi diversi a seconda della loro frequenza.

Il Ministero della Salute ha promosso il progetto "Salute e campi elettromagnetici" per fornire informazioni accurate sui rischi associati ai campi elettromagnetici con frequenze inferiori a 300 GHz, escludendo le radiazioni ionizzanti e ottiche. Questi campi sono classificati in base alla loro frequenza e ricomprendono quelli generati dalle linee elettriche a 50 Hz, che sono classificabili "a bassa frequenza" e quelli ad alta frequenza, ovvero i campi generati dalle antenne televisive e per la telefonia cellulare. La loro intensità decresce con l'aumentare della distanza.

I campi elettromagnetici a radiofrequenze possono essere dannosi a causa del surriscaldamento che essi provocano ai nostri tessuti e organi se la sorgente è molto vicina, e quindi il campo è più intenso, e se l'esposizione supera una certa durata (uso prolungato del cellulare).

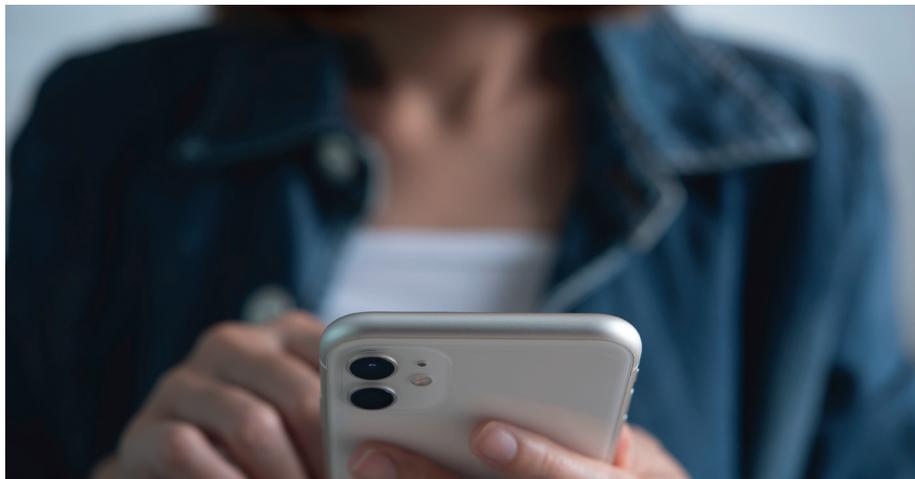
Tuttavia, i limiti di esposizione ai campi generati dalle antenne sono regolamentati da organizzazioni come la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni non Ionizzanti (ICNIRP) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), che stabiliscono limiti di campo molto al di sotto della soglia di pericolo. In Italia, peraltro, i limiti elettromagnetici sono più restrittivi rispetto alle raccomandazioni ICNIRP, garantendo ulteriori margini di sicurezza.

Nonostante queste precauzioni, non esiste certezza assoluta sulla sicurezza a lungo termine dell'esposizione a campi elettromagnetici a bassa intensità.

Alcuni studi scientifici hanno esaminato le possibili correlazioni tra l'esposizione ad essi e patologie neurologiche, metaboliche e riproduttive. La maggior parte di questi studi ha concluso che le esposizioni al di sotto dei limiti regolamentari non rappresentano un rischio per la salute, compresa l'esposizione al 5G.

Tuttavia, alcune organizzazioni come l'AIRC (Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro) hanno classificato i campi a radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni" sulla base di studi epidemiologici che hanno esaminato l'uso prolungato dei telefoni cellulari.

Queste ricerche non riguardano, però, l'esposizione alle antenne delle stazioni radio-base



(dispositivi che trasmettono segnali per la telefonia mobile), che in ragione della distanza è significativamente inferiore.

L'OMS riconosce i sintomi riportati da persone con ipersensibilità ai campi elettromagnetici, ma non li associa a una patologia medica, suggerendo che possano essere causati dalla preoccupazione per gli effetti dei campi elettromagnetici o da problemi psichiatrici preesistenti. Nessun Paese ha riconosciuto ufficialmente l'elettro-sensibilità come una patologia medica legata ai campi elettromagnetici.

La letteratura scientifica attuale non suggerisce un allarme sanitario legato all'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, incluso il 5G, a condizione che rimanga al di sotto dei limiti regolamentari.

Invece, per i campi a basse frequenze, il surriscaldamento e gli effetti a breve termine sono stati identificati come potenziali rischi.

Esposizioni brevi e intense a tali campi possono stimolare muscoli e nervi, ma ci sono linee guida di sicurezza per prevenirli.

Inoltre, non è stata stabilita una chiara correlazione a lungo termine, come ad esempio il rischio di sviluppare il cancro, il che rende necessaria ulteriore ricerca per comprenderne appieno gli effetti.

Negli anni, è stata studiata la relazione tra campi ELF e patologie infantili come la leucemia, ma gli esiti sono stati considerati limitati, ovvero i dati disponibili sono stati ritenuti insufficienti e non esaustivi per stabilire una relazione chiara tra campi magnetici ELF e le patologie presa in esame.

Diverse parti sono coinvolte nella gestione dei potenziali rischi dei campi elettromagnetici.

I governi e le industrie dovrebbero essere informati sugli ultimi sviluppi scientifici e fornire informazioni chiare sulle esposizioni e sui possibili rischi, incoraggiando la ricerca. Anche in relazione al posizionamento di nuove linee elettriche, si dovrebbero prediligere soluzioni che riducano quanto più possibile i rischi legati all'esposizione. Infine, un sistema efficace di comunicazione tra scienziati, governi, industrie e pubblico sarebbe essenziale per aumentare la consapevolezza delle misure adottate per affrontare il problema e ridurre i rischi.

Le misure per il controllo e la gestione dell'esposizione ai campi elettromagnetici sono regolate dalla legislazione, in particolare dalla Legge Quadro n. 36 del 2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. Questa legge definisce limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per garantire la sicurezza delle persone.

Fondamentale, in tal senso, appare il catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettromagnetici, un registro gestito dal Ministero dell'Ambiente con il supporto di ISPRA, l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale che raccoglie informazioni sulle sorgenti ad alta e bassa frequenza.

Le Agenzie ambientali, come ARTA svolgono un ruolo chiave nell'attuazione della legislazione, fornendo supporto tecnico alle autorità locali per le autorizzazioni relative agli impianti. ARTA gestisce e popola il catasto regionale che raccoglie le sorgenti di campi elettromagnetici, sia a bassa frequenza che ad alta frequenza.

Oltre alla gestione del catasto regionale, ARTA svolge la propria attività in materia di campi elettromagnetici tramite il supporto tecnico alle amministrazioni attraverso il rilascio di pareri nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione per i nuovi impianti, ed anche il controllo, vigilanza e monitoraggio sul territorio per valutare il grado di esposizione della popolazione in particolare negli ambienti di vita e nei luoghi pubblici, scuole in primis.

Nello svolgimento di tali attività, ci si avvale sempre più spesso di stime modellistiche che consentono di valutare cautelativamente le condizioni potenzialmente di massima esposizione.

Le misure sul campo vengono eseguite attraverso rilievi in "banda larga", utili a determinare il valore complessivo dell'intensità di campo elettromagnetico in una certa posizione, e in "banda stretta", necessari ad individuare le varie sorgenti specifiche che sono all'origine del campo elettromagnetico.

Nei siti più critici o per finalità di studio, vengono inoltre eseguiti monitoraggi prolungati della durata di qualche giorno, utilizzando apposite centraline.

LA DIETA DELL'ANTROPOCENE: COME “NUTRIRE” LA SALUTE DELL'ESSERE UMANO E DEL PIANETA

Prof. Comm. Mauro Serafini - *Professore Ordinario di Scienze Tecniche e Dietetiche Applicate, Università degli Studi di Teramo*

L'eco-nutrizione è un campo innovativo che esplora il legame tra l'alimentazione e la salute dell'essere umano e del Pianeta.

Questa disciplina promuove modelli alimentari che non solo soddisfano i nostri bisogni nutrizionali, ma sono anche sostenibili dal punto di vista ambientale. Ciò significa adottare diete che tengano conto della biodiversità e degli ecosistemi, che siano accessibili, culturalmente accettabili ed economicamente convenienti.

Uno degli aspetti più rilevanti e potenzialmente più preoccupanti nell'ottica della conservazione della salute ambientale è rappresentato dal danno causato dalla quantità di cibo prodotto che non raggiunge la tavola del consumatore, cioè lo spreco alimentare, oppure dal cibo che si perde durante la coltivazione agricola, il raccolto e le trasformazioni industriali, creando una vera e propria filiera di spreco dal campo alla tavola. Si stima che globalmente, su 6 miliardi di tonnellate di produzione agricola complessive, circa 1.3 miliardi di tonnellate di cibo vengano sprecate, causando un colossale dispendio di risorse come acqua e terra, con conseguenti impatti ambientali, inclusa un'elevata emissione di anidride carbonica.

Nell'ottica dei rapporti tra nutrizione, benessere e salute, negli ultimi decenni, nei Paesi occidentali, si è registrato un aumento di malattie correlate a cattive abitudini alimentari, come malattie cardiovascolari, cancro, diabete e obesità. Queste condizioni, spesso indotte da un'alimentazione ricca di cibi “stressogeni” ad alto contenuto energetico, non solo danneggiano la salute individuale, ma generano anche un pesante costo ambientale, considerando che le risorse utilizzate per produrre quegli alimenti finiscono per essere sprecate.



L'impatto ecologico dell'obesità: lo Spreco Alimentare Metabolico

Al fine di valutare l'impatto ecologico dell'eccesso di cibo associato alla condizione "obesigena" abbiamo sviluppato un nuovo indice, lo Spreco Alimentare Metabolico (MFW), che valuta i chili di cibo "sprecato" associati ai chili in eccesso di una persona con problemi di sovrappeso o obesità, oltre che il suo impatto ambientale in termini di emissioni di anidride carbonica, consumo di acqua e di terreno. Abbiamo valutato il consumo di cibi "obesigeni" (zuccheri, grassi di origine animale, alcolici, etc.) in sessanta soggetti sani sovrappeso o obesi e abbiamo espresso la quantità di cibo responsabile del loro sovrappeso come MFW e che è risultata essere pari a 5710 chili di peso per l'intero campione (63.1 kg/procapite e 127.2 kg/procapite rispettivamente per i soggetti sovrappeso e i soggetti obesi) con i prodotti di origine animale che erano i maggiori contributori all'MFW. Successivamente, utilizzando i dati dei Food Balance Sheets della FAO, abbiamo stimato lo spreco alimentare metabolico per la popolazione italiana in sovrappeso e obesa che è risultato essere di oltre 2 miliardi di chili di cibo (2.081 milioni), un consumo di acqua pari al 13% del volume del Lago di Garda, una quantità di emissioni di CO₂ pari all'11,8% delle emissioni prodotte dalla produzione agricola in Italia e un consumo di terreno pari al 73% della superficie di Asia ed Africa. La ricerca per la prima volta ha quantificato l'"insostenibilità nutrizionale ed ecologica" dell'obesità, dando un'idea di quale sia l'enorme impatto dell'eccesso di peso anche sulla salute del Pianeta.

In uno studio successivo abbiamo calcolato il MFW associato all'obesità a livello mondiale, sempre utilizzando la base di dati dei Food Balance Sheets FAO, che è risultato essere di circa 141 milioni di tonnellate di cibo sprecato. Tra le sette regioni FAO considerate, l'Europa e il Nord America/Oceania si sono caratterizzate per il maggiore spreco metabolico con 39 e 32 milioni di tonnellate di cibo sprecate. Seguono America Latina (20 milioni), Asia industrializzata (17 milioni), Nord Africa e Asia centrale e occidentale (14.5 milioni), Asia meridionale e sudorientale (12 milioni) e Africa sub sahariana (5 milioni). I gruppi alimentari che contribuivano maggiormente al MFW per l'Europa e il Nord America/Oceania erano latte, uova e i latticini, seguiti dalla carne e dai cereali. Questo suggerisce come non sia scontato che la sola carne svolga un ruolo principale in un'ottica di impatto ecologico, ma che anche altri alimenti, principalmente di origine animale, hanno un impatto significativo.

Nel futuro sarà importante valutare lo spreco alimentare metabolico con parametri legati allo stile di vita, all'ambiente, a parametri metabolici ed immunitari, in studi epidemiologici o d'intervento a lungo termine, al fine di valutare come stili di vita e pattern alimentari o determinati interventi nutrizionali possano ridurre l'impatto ecologico dell'obesità, migliorando anche i parametri metabolici, cardiovascolari ed immunitari.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha lanciato l'allarme, indicando l'obesità e l'inattività fisica tra i principali fattori di rischio per lo sviluppo di malattie non trasmissibili, definendola un vero e proprio problema di "salute pubblica di proporzioni epidemiche". Nell'ultimo decennio la percentuale di individui obesi è aumentata di circa l'82%, coinvolgendo oltre 5 milioni di persone, di cui circa 800 mila gravemente obese. Per far fronte a questa situazione, ogni anno, nel nostro paese, si spendono oltre 23 miliardi di euro. In Europa il sovrappeso e l'obesità sono responsabili di circa l'80% dei casi di diabete tipo due, del 55% dei casi di ipertensione arteriosa e del 35% di casi di cardiopatia ischemica. Questi dati si traducono in un milione di morti e 12 milioni di malati all'anno. L'obesità, inoltre, è associata a problemi metabolici e immunitari, quali ipertensione, disfunzioni metaboliche e stress infiammatorio, contribuendo potenzialmente alla formazione di patologie degenerative. Questi fattori indicano uno squilibrio omeostatico dell'organismo, con la persistente produzione di sostanze infiammatorie e radicali liberi che aumentano il fattore di rischio.

Lo Stress post-prandiale metabolico

Il nocciolo del problema consiste nell'aumento esponenziale dei consumi di alimenti ultra-processati, di origine animale e ad elevata densità energetica, come conseguenza dell'aumentato benessere delle classi medie, che ha portato ad un incremento generalizzato dell'apporto calorico e a regimi nutrizionalmente sbilanciati, responsabili dell'epidemia di obesità.

Il consumo di pasti ad alto contenuto energetico, o sbilanciati dal punto di vista nutrizionale, provoca stress post-prandiale nel corpo, innescando attività metabolica ed immunitaria intensa per metabolizzare nutrienti e neutralizzare composti indesiderati. L'ingestione di pasti sbilanciati, ad alto contenuto in lipidi può innescare una risposta infiammatoria/ossidativa sistemica, aumentando i rischi cardiovascolari e predisponendo l'organismo a malattie degenerative.

Se l'evento post-prandiale "stressogeno" è saltuario e limitato nel tempo, l'organismo gestisce la risposta infiammatoria, tornando in uno stato di equilibrio. Se, al contrario, questi pasti rappresentano un evento frequente, la condizione di stress post-prandiale di 6-8 ore può estendersi per la maggior parte della giornata e, di conseguenza, cronicizzarsi con il tempo.

In un'ottica di prevenzione, diventa quindi fondamentale impedire l'insorgenza di stati cronici di stress metabolico, evitando l'assunzione per lungo tempo di pasti calorici e nutrizionalmente sbilanciati, oppure utilizzando delle accortezze che permettano di ridurre lo stress ad ogni pasto, come l'assunzione di alimenti o bevande di origine vegetale

che, grazie al loro contenuto in molecole bioattive, aiutino l'organismo a contenere la risposta infiammatoria e ossidativa e i danni associati.

L'orario dei pasti rappresenta una variabile molto importante nel modulare lo stress post-prandiale. Recenti studi indicano come la sequenza, l'orario e la qualità dei pasti influenzino la risposta glicemica e insulinemica post-prandiale, offrendo preziosi suggerimenti e precise raccomandazioni sui tempi in cui è più salutare consumare il pasto. Anche la conformità con i ritmi circadiani sembra influenzare la risposta metabolica post-prandiale, suggerendo che pasti tardivi possono causare maggior stress metabolico, disturbando il sonno. Abitudini alimentari con finestre temporali ottimali tra i vari pasti sembrano, viceversa, influenzare positivamente lo stress metabolico post-prandiale.

A tal proposito, uno studio condotto sulle abitudini alimentari dei centenari abruzzesi ha mostrato come l'orario medio della cena fosse fissato alle ore 19.30, seguito da una colazione salata intorno alle 6.30 e dal pasto più abbondante della giornata alle 12.30. Questi dati fanno pensare ad abitudini alimentari caratterizzate da una riduzione dello stress post-prandiale notturno, in linea con i ritmi circadiani, e ad una finestra oraria di circa 17.5 ore (intervallo tra cena e pranzo, inframezzato da una colazione di circa 200-300 calorie) di restrizione calorica, ottimale per contenere efficacemente lo stress metabolico del pasto principale. Tale abitudine protratta nel tempo potrebbe rappresentare, insieme alla genetica, l'alimentazione e l'attività fisica, una variabile importante nella longevità dei centenari abruzzesi.

Sebbene sia ancora prematuro pensare a strategie di nutrizione personalizzata basate sulla risposta post-prandiale individuale, visti i numerosi limiti ancora esistenti, l'importanza dei meccanismi metabolico/immunitari individuali in risposta allo stress post-prandiale rimane un aspetto cruciale.

La comprensione di questi fenomeni fisiologici, legati ai ritmi circadiani, all'orario e alla tipologia del pasto, potrebbero rivelarsi uno strumento chiave nell'elaborazione di suggerimenti efficaci per la riduzione dello stress metabolico, in condizioni "real life" e che quindi possano essere facilmente seguiti dalla maggioranza della popolazione. La sfida dei prossimi anni per la comunità scientifica, sarà concentrata sulla capacità di ridurre in maniera considerevole lo spreco sia alimentare sia metabolico e il danno ambientale che ne deriva, e nell'orientare la popolazione verso scelte di conservazione ambientale attraverso un saggio, responsabile, funzionale e "sostenibile" utilizzo del cibo promuovendo la Salute dell'essere umano in sinergia con quella del Pianeta.

DECALOGO

Balneazione

- 1. Controlla sempre la qualità delle acque:** Consulta i bollettini sulla qualità delle acque di balneazione prima di fare il bagno. Controlla le segnalazioni e le eventuali ordinanze sindacali che potrebbero indicare divieti temporanei di balneazione a causa di inquinamento o presenza di microalghe potenzialmente tossiche. È importante informarti sulle condizioni relative alla zona che intendi frequentare e verificare la balneabilità e la classificazione di qualità delle acque, consultando i dati ufficiali diffusi mensilmente, da maggio a ottobre, dall'Agenzia regionale per la tutela dell'Ambiente (ARTA) e riportati sul Portale Acque del Ministero della Salute e sul sito istituzionale dell'Agenzia.
- 2. Rispetta la segnaletica:** Evita il contatto con l'acqua in punti segnalati come non idonei per il bagno. In caso di esposizione, come l'ingestione di acqua contaminata o il contatto con le microalghe potenzialmente tossiche, consulta immediatamente un medico se si manifestano sintomi quali faringiti, problemi respiratori o dermatiti.
- 3. Contribuisci a ridurre l'inquinamento dei mari:** Evita di gettare rifiuti, plastica, prodotti chimici o sostanze nocive nelle acque marine. Ricicla correttamente e smaltisci i rifiuti in modo responsabile per preservare gli ecosistemi che sono cruciali per la biodiversità marina e la qualità dell'acqua.

Campi Elettromagnetici

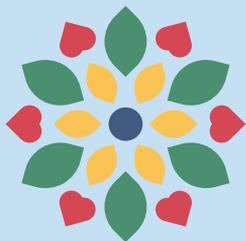
- 4. Utilizza dispositivi in modo responsabile:** Riduci il tempo trascorso in prossimità di sorgenti di campi elettromagnetici, come antenne di telefonia cellulare o linee elettriche ad alta tensione, mantenendo una distanza sicura quando possibile e limita l'uso prolungato dei telefoni cellulari, prediligendo l'utilizzo degli auricolari o vivavoce, al fine di ridurre l'esposizione diretta.
- 5. Segui le linee guida ufficiali:** Rispetta rigorosamente le normative e le raccomandazioni stabilite dalle autorità sanitarie e ambientali sulla gestione dell'esposizione ai campi elettromagnetici. Tieniti informato sugli ultimi sviluppi scientifici e sulle misure di sicurezza consigliate dalle autorità competenti.

Alimentazione e Ambiente

- 6. Promuovi corretti stili di vita in campo alimentare:** Adotta una dieta bilanciata e consapevole, limitando il consumo di cibi obesigeni (zuccheri, grassi di origine animale, alcolici, etc.) e nutrizionalmente sbilanciati. Fai attenzione agli orari dei pasti, privilegiando un'assunzione calorica in linea con i ritmi circadiani e favorendo l'assunzione di alimenti di origine vegetale.
- 7. Sostieni pratiche agricole sostenibili:** Prediligi prodotti di aziende agricole che adottino pratiche sostenibili, come l'agricoltura biologica o l'agroecologia, per contribuire a preservare la biodiversità e ridurre l'uso di pesticidi e fertilizzanti chimici dannosi per l'organismo.

Qualità dell'aria

- 8. Riduci le emissioni e risparmia energia:** Riduci il più possibile l'uso dell'automobile, privilegia mezzi di trasporto a basso impatto ambientale (GPL e metano), muoviti a piedi o in bicicletta quando possibile, utilizza i mezzi pubblici, ricorri al car sharing o al car pooling. Limita la temperatura in casa a 18°C, evita di riscaldare spazi non abitati come box, garage e magazzini, se non quando è indispensabile, per ridurre il consumo energetico.
- 9. Mantieniti informato sull'aria che respiri:** D'estate evita le attività all'aria aperta dalle 12 alle 16, quando i livelli di ozono sono molto elevati. Durante l'inverno, invece, potrebbero essere le concentrazioni di particolato nell'aria a destare qualche preoccupazione.
- 10. Previene i disturbi da polline:** Se sei un soggetto allergico, consulta regolarmente le previsioni e i bollettini sulla concentrazione di pollini nell'aria, collegandoti al sito www.artaabruzzo.it alla sezione pollini e spore/ dati di monitoraggio.
Limita le uscite soprattutto nei giorni soleggiate, caldi (25-30°C), con lieve brezza e tempo asciutto.
Evita di areare gli ambienti domestici al mattino presto e alla sera (ore di massima diffusione dei pollini).
Evitata i prati e i giardini dove stanno tagliando l'erba o dove è stata appena tagliata.
Evita di uscire subito dopo un temporale (la pioggia rompe i granuli di polline in frammenti più piccoli che raggiungono facilmente le vie aeree più profonde).
Pratica sport preferibilmente in luoghi chiusi (palestre, piscine coperte).
Viaggia in auto preferibilmente con i finestrini chiusi. Dotate l'automobile di un sistema di filtri per pollini, e ricordatevi di cambiarli regolarmente.
Evita di posteggiare l'auto sotto gli alberi, e in prossimità di giardini e prati.



abruzzo BENESSERE

Abruzzo regione del benessere è il progetto multidisciplinare varato dalla Regione Abruzzo con l'approvazione, nel dicembre 2020, dell'articolo 41 della Legge Finanziaria Regionale n. 3/2020, volto a valorizzare, tutelare e promuovere il Benessere dei cittadini abruzzesi sotto il profilo ambientale, culturale e alimentare, e affermare un nuovo brand a beneficio dell'offerta turistica abruzzese.

Soggetto attuatore del progetto è l'**Agenzia regionale per la tutela dell'ambiente (Arta)**, in partnership con l'**Università degli studi di Teramo**.