



Rivista medico-scientifica dell'Ordine dei Medici Chirurghi
e degli Odontoiatri della Provincia di Arezzo

IL CESALPINO

Dicembre 2018 anno 17 numero 46

Approfondimenti

Le vaccinazioni nel III millennio

Epidemiologia

Adolescenti in trattamento psicologico: una indagine
epidemiologica descrittiva

Ambiente e Salute

Rumore e salute: rischi misurati e rischi percepiti

Editoriale

- 2 ■ Lorenzo Droandi

Lettera alla rivista

- 3 ■ **Ambiente e salute: il ruolo del medico**
E. Vinci
- 5 ■ **Aspetti sanitari e normativi dell'impatto ambientale.**
M. Cherubini

Approfondimenti

- 8 ■ **Le vaccinazioni nel III millennio**
M. Caremani

Epidemiologia

- 17 ■ **Adolescenti in trattamento psicologico: una indagine epidemiologica descrittiva**
F. Ranieri, L. Babbini, E. Bellagamba, V. Di Chiara

Riflessioni

- 22 ■ **Trenta anni dopo l'esplosione della Farmopiant, una storia da cui si può imparare molto**
L. Cori, F. Bianchi
- 24 ■ **Riflessioni sul binomio ambiente e salute**
M. Formica

Ambiente e salute

- 27 ■ **Il cambiamento climatico nel dibattito dell'Assemblea Mondiale della Sanità 2018**
A. Frangioni
- 31 ■ **Rumore e salute: rischi misurati e rischi percepiti**
L. Cori, E. Bustaffa, F. Gorini, F. Minichilli, E. Ascari, G. Licitra, F. Manzoli, F. Bianchi
- 37 ■ **Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS). Introduzione con cenni sulle caratteristiche chimiche, sui principali effetti tossici e sugli studi epidemiologici**
V. Cordiano

IL CE SALPINO

*Rivista medico-scientifica
dell'Ordine dei Medici Chirurghi
e degli Odontoiatri
della Provincia di Arezzo*

Dicembre 2018

anno 18 - numero 46

Comitato editoriale e redazione

Consiglio provinciale dei Medici Chirurghi
e degli Odontoiatri

Presidente: Lorenzo Droandi

Direttore responsabile

Roberto Romizi

In Redazione

Borghesi Simona, Parca Gino, Nassi Rossella, Sasdelli Mauro, Linoli Giovanni, Nicoletta Martina, Pavani Raffaella, Falsini Giovanni

Coordinamento redazionale

Amedeo Bianchi,

Segreteria redazionale e progetto grafico

Simona Ghezzi
redazionecesalpino@gmail.com
c/o Ordine dei Medici Chirurghi e
degli Odontoiatri
Viale Giotto, 134 - 52100 Arezzo
tel. (+39) 0575 22724
fax (+39) 0575 300758
chirurgia@omceoar.it
odontoiatri@omceoar.it
www.omceoar.it

Aut. Trib. n°7 - 2001

del registro stampa n° 522/2001

Le informiamo che secondo quanto disposto dall'art. 13, comma 1, della legge 675/96 sulla "Tutela dei dati personali", Lei ha diritto, in qualsiasi momento e del tutto gratuitamente, di consultare, far modificare o cancellare i Suoi dati o semplicemente opporsi al loro trattamento per l'invio della presente rivista.

In copertina

Piazza Grande di Arezzo

Fotografia di Giovanni Falsini

Editoriale

LORENZO DROANDI

Presidente Ordine dei Medici Chirurghi e
degli Odontoiatri di Arezzo

Cari Colleghi,
è anno nuovo, e sono di prassi gli auguri, che faccio a tutti con sincerità e non per mero obbligo, mentre i problemi del Paese e della sanità sono sempre i soliti.
Si continua a parlare di sicurezza delle cure, ma si mantengono le Unità Operative ed i servizi sotto organico o comunque con un organico al di sotto delle reali necessità di salute dei cittadini.
Si sperava che venissero aboliti i limiti di assunzione del personale (notoriamente fissati alla spesa del 2004 ridotta dell'1,4%), ma ciò non è stato. Così, i professionisti in servizio sono costretti a turni massacranti peraltro non intervallati dai necessari, oltretutto previsti dalla normativa vigente, periodi di riposo.
Si sperava nel rinnovo del contratto di lavoro, ma vi sono problemi.
Però si è parlato di abolizione del numero chiuso a medicina, come se questo resolvesse tutti i problemi. Pare che nessuno veda ciò che è lapalissiano, ovvero che il problema non è quello ma piuttosto il numero delle borse di studio di specializzazione post-laurea, comprese quelle per la formazione specifica in medicina generale.
Speriamo solo che non prevedano già delle sanatorie, che renderebbero vani venti e più anni di formazione post-laurea.
Rinnovo a tutti gli auguri per un proficuo anno.

Ambiente e salute: il ruolo del medico

Parole chiave:

Patologie ambiente correlate, Cambiamenti Climatici, Epigenetica, Principio di Precauzione, Valutazione Impatto sulla Salute, Medici Sentinella per l'Ambiente, Etica della Responsabilità.

Il legame tra ambiente e salute è ormai indissolubile nella consapevolezza di ciascuna persona, di ogni popolazione e della comunità scientifica.

Negli ultimi anni lo sviluppo esponenziale degli studi sulle interazioni tra ambiente e salute ha richiamato l'attenzione pubblica sugli effetti potenzialmente dannosi derivanti dalle attività antropiche (produzione di energia, gestione dei rifiuti, sistema della mobilità, qualità dell'acqua aria e pratiche agricole, campi elettromagnetici) e in particolare sulle ricadute a lungo termine sulla salute, ossia quelle meno evidenti ma più difficili da contenere una volta che si verificano.

L'OMS in due meta-analisi pubblicate nel 2006 e nel 2016 stima, per altro in modo precauzionale, che il 24% della malattie e il 23% delle morti possa essere attribuito ai fattori ambientali e che più di un terzo delle patologie nei bambini è dovuto a fattori ambientali modificabili.

Negli ultimi decenni innumerevoli indagini epidemiologiche hanno evidenziato le correlazioni esistenti tra le alterazioni ambientali di origine antropica e le patologie dismetaboliche, cardiocircolatorie, oncologiche e neurodegenerative. Al contempo è acquisito che tali alterazioni determinano effetti inerenti l'evoluzione e persino la stessa sopravvivenza delle specie viventi, Homo sapiens compreso.

Dall'affermazione di Charles Darwin *"It is not the strongest of the species that survives, not the most intelligent, but the one most responsive to change"* si è

giunti all'evidenza che l'essere umano è parte integrante del più vasto mondo biologico e che la sua vita dipende dall'ecosistema in cui è inserito.

I cambiamenti climatici (CC), caratterizzati da tempeste tropicali e uragani sempre più violenti, deforestazione e progressivi spostamenti della fascia temperata con relativa desertificazione, sono determinati in gran parte dall'effetto serra, provocato da CO₂ e altri gas a lunga permanenza atmosferica come conseguenza della deforestazione e dall'uso dei combustibili fossili.

Tali CC stanno provocando la rapida scomparsa di molti mammiferi e altre specie viventi, innescando *"the sixth mass extinction"*.

In particolare negli ultimi anni il completamento del sequenziamento dei genomi umano e di molte specie, le possibilità tecniche di indagini dei meccanismi molecolari hanno permesso di approfondire la conoscenza di molti fenomeni biologici (dallo sviluppo ontogenetico e filogenetico all'acquisizione delle forme, dai processi fisiologici alle alterazioni patologiche), di documentare nuovi tipi di ereditarietà non direttamente legati ai geni (i cosiddetti effetti epigenetici), di applicare nuovi approcci sperimentali, come la biologia evolutiva e dello sviluppo, con la nascita a metà degli anni Novanta di una nuova disciplina Evo-Devo (*Evolutionary Developmental Biology*- biologia evolutiva dello sviluppo) riproponendo sia pure in contesti specifici la teoria dell'ereditarietà dei caratteri indotti dall'ambiente.

Le più recenti acquisizioni hanno dimostrato come le informazioni provenienti dall'ambiente si integrano con le informazioni iscritte nel DNA. È acquisito che l'Epigenoma è il network molecolare in cui gli agenti inquinanti immessi in atmosfera e nelle catene alimentari

EMANUELE VINCI

Coordinatore Gruppo di lavoro Ambiente, Salute e Professione FNOMCeO Direttore scientifico Evidence Based Medicine s.r.l. - Medicina e Laboratorio

Per corrispondenza:
vinciemanuele@libero.it

possono interferire con la stabilità, il funzionamento e la trasmissione del Genoma, modificando in ultima analisi il fenotipo; sono state così documentate le correlazioni esistenti tra alterazioni ambientali di origine antropica e nuove pandemie di patologie dismetaboliche, cardiocircolatorie, oncologiche e neuro degenerative.

Già Ippocrate nel V sec. aC aveva affermato "il cosmo penetra nell'uomo con l'aria, le bevande e con i cibi; sostanze che diventano parte integrante dell'organismo; gli umori di cui questo si compone sono trasformazioni dei cibi e delle bevande ingerite". L'epoca contemporanea è definita l'età del "dominio della Tecnica", ovvero l'epoca in cui la tecnologia è talmente pervasiva da plasmare non solo il lavoro e le abitudini, ma anche i sogni e i desideri delle persone e delle collettività.

Diventa sempre più urgente e necessario che la medicina riscopra l'importanza e il valore della sua dimensione "geo-antropocentrica", in cui le condizioni di salute delle singole persone e delle popolazioni debbano essere valutate anche in base ai luoghi in cui si vive, all'aria respirata, alle bevande e cibi ingeriti.

Non appartiene alla riflessione medico-scientifica considerare l'Ambiente come l'Eden perduto, anzi sconvolto dalla presenza e attività dell'Uomo, così come ritenuto da coloro che considerano le rivoluzioni agricole e industriali come i "peggiori errori della storia del mondo". Senza di questi errori l'Homo Sapiens sarebbe estinto o probabilmente starebbe ancora nelle caverne con una sopravvivenza individuale di pochi decenni di vita.

L'essenza stessa dell'Uomo è nella "cono-scienza" e nella tecnica, come acquisito dalle scienze psicologiche e dalla riflessione filosofica e come già noto al pensiero greco, che narrava di Prometeo che ruba il fuoco, ovvero l'abilità tecnica, agli dei per permettere agli uomini, privi di istinti, di sopravvivere.

Ma proprio perché non ha alcun senso parlare di ambiente senza la presenza attiva e responsabile dell'uomo, nella consapevolezza della stretta connessione e interdipendenza tra attività umana e modificazioni ambientali, tra alterazioni dell'ambiente e salute degli organismi viventi (Homo Sapiens compreso), è importante ribadire il "Principio di Precauzione" (Dichiarazione di Rio 1992), ovvero un approccio alla gestione dei rischi che si esercita in una situazione d'incertezza scientifica, che reclama un'esigenza d'intervento di fronte ad un rischio potenzialmente grave, senza attendere i risultati della ricerca scientifica.

Al contempo è necessaria la rigorosa valutazione degli impatti sulla salute di ogni attività antropica, così come raccomandato dal WHO con l'HIA - *Health Impact Assessment*.

La validità e la necessità di tale procedura sono state richiamate dal Piano Nazionale di Prevenzione 2014-2018 (approvato dal Ministero della Salute in sede di Conferenza Stato-Regioni il 13 dicembre 2014), che, ribadendo la necessità della Prevenzione Primaria, al punto 2.8 ("Ridurre le esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute") indica la VIS - Valutazione Impatto sulla Salute - come "strumento di elezione

per la valutazione preventiva partecipata degli effetti sulla salute di progetti, piani, programmi e politiche".

Un'apposita commissione ministeriale (t4HIA) ha formalizzato nel giugno 2016 le linee guida per la VIS, definendone le tipologie (valutazione retrospettiva, concorrente, prospettica), le fasi (*Screening, Scoping, Assessment, Reporting, Monitoring*) e la caratterizzazione della complessità (Coinvolgimento, Mitigazioni proposte, livello delle informazioni, caratterizzazione del rischio).

Le Autorità di governo hanno, inoltre, preso atto dello stretto connubio tra ambiente e salute e dell'urgenza di porre in atto iniziative specifiche avviando nel 2016 il Progetto "Cambiamenti Climatici e Salute nella visione Planetary Health", finalizzato a impostare e condurre azioni per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute. Nell'ambito di tale Progetto è stata avviata, con la collaborazione di FNOMCeO-Federazione Nazionale Ordini dei Medici Chirurghi e Odontoiatri e ISDE-International Society Doctor Environment la formazione della RIMSA-Rete Italiana Medici Sentinella per l'Ambiente.

Il Codice Deontologico ha ribadito all'art. 5 il dovere del medico a impegnarsi nel "promuovere la salute negli ambienti di vita e di lavoro, per un ecosistema equilibrato e vivibile anche dalle future generazioni".

Alla professione medica tocca, pertanto, il compito di essere uomini di scienza, aperti alle acquisizioni delle scienze e tecnologie biomediche e pronti a trasferirle nella cura dei pazienti. Al contempo il medico deve essere uomo del presente che guarda al futuro, cosciente che "in un mondo di politeismo dei valori" spetta a lui svolgere un compito anche etico: l'etica dell'intenzione/convinzione e l'etica della responsabilità.

In particolare l'etica della intenzione/convinzione, ovvero la dedizione alla causa del paziente, l'esercizio della professionalità basata sulla prevenzione e sulla relazione di cura; e al contempo "l'Etica e il Principio di Responsabilità", ovvero il dovere di informare, senza occultare, su i rischi ambientali per la salute e di tenere sempre presenti le conseguenze e l'appropriatezza delle proprie scelte, nell'esclusivo interesse della salute della persona assistita e della collettività.

Si può concludere con le note parole di Lorenzo Tomatis: "Tutti gli uomini sono responsabili dell'ambiente, i medici lo sono due volte".

Aspetti sanitari e normativi dell'impatto ambientale.

Abstract

Si considerano, con esempi, gli effetti dell'inquinamento sulla salute. Si valuta l'apporto di agenzie internazionali nello studio dei pericoli relativi ad un ambiente trascurato, anche se talora i risultati non risultano concordanti. Si indicano i valori soglia e la criticità di alcune sostanze disperse nell'ambiente, così come riconosciute dalle loro conseguenze sulla salute. Si valutano i rapporti tra leggi nazionali, comunitarie e trattati internazionali. Il riferimento a giudizi sovranazionali e a infrazioni, non trova facile comprensione nell'opinione pubblica, che talora ne ignora il significato e ne indica l'aggravio nei bilanci. La diversa sopravvivenza, a seguito del principio di precauzione, nel rispetto dei fattori di rischio e nel risanamento e bonifica dei guasti ambientali, possono indirizzare ad un miglioramento della speranza di vita alla nascita dei popoli.

■ Introduzione

L'inquinamento si definisce come modifica indotta sull'ecosistema. Può essere naturale, antropico, di origine fisica, chimica, biologica. La prevenzione anticipa e previene il rischio di malattia causata da inquinamento, creando i presupposti affinché non si manifesti un danno ambientale, individuale e collettivo, e si accresca l'aspettativa di vita. La valutazione di impatto ambientale si propone la stima e la previsione delle conseguenze, positive e negative, in campo sanitario e normativo.

La definizione data da una sentenza della corte costituzionale (n. 378/2007) sull'inquinamento descrive: l'ambiente è un bene giuridico coesistente con beni giuridici che hanno per oggetto

componenti del bene ambiente.

Al proposito, negli art. 9, 10, 11 e 32 della Costituzione Italiana si afferma: La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico ed artistico della Nazione. L'ordinamento giuridico italiano si conforma alle norme del diritto internazionale generalmente riconosciute. L'Italia ripudia la guerra... La Repubblica tutela la salute, come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività e garantisce cure gratuite agli indigenti. Art. 44: "...la legge impone obblighi e vincoli alla proprietà privata...promuove ed impone bonifica delle terre...aiuta la piccola e la media proprietà. La legge dispone provvedimenti a favore delle zone montane. Art. 117: Lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie... s) tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali... Materie di legislazione concorrente: tutela della salute; alimentazione... valorizzazione dei beni culturali e ambientali... Art. 127... Governo e Regione: questione di legittimità costituzionale (da porre n.d.r.) dinanzi alla Corte Costituzionale..."

Esiste una correlazione tra danno ambientale e salute. L'ambiente riveste un ruolo essenziale per la salute dei cittadini. In questo spirito vengono indicati alcuni esempi collegati all'esperienza trascorsa italiana: emissioni di amianto a Casale Monferrato (produzione 1907-1986), primo esempio di malattia professionale. Radon e fumo di sigaretta possono causare danni respiratori significativi. Seveso ed emissioni di diossina (1976), Marghera ed emissioni di cloruro di vinile (sentenza di Cassazione 2006), Taranto ed emis-

MARIANO CHERUBINI

Presidente ISDE FVG (International Society of Doctors for the Environment del Friuli Venezia Giulia). Già Docente Universitario. Medicina e Chirurgia. Units.

Per corrispondenza:
mario.cherubini@teletu.it

sioni siderurgiche (Studio SENTIERI, E-P 2014), Triangolo della morte (Acerra, Nola, Marigliano; The Lancet 2004) e sostanze tossiche da rifiuti e roghi. Problematiche dei s.i.n. da bonificare (D.Lgs. 3.4.2006). Situazione di Augusta, Melilli e Priolo (Studio Sentieri 2014). Rischi da PFAS nelle acque (restrizioni U.E. dal 2006). Rischi ed effetti delle onde elettromagnetiche (Progetto CAMelet). Rischi da radiazioni. Radiazioni solari e melanoma. I cambiamenti climatici possono accrescere gli effetti negativi sulla salute.

Le Agenzie internazionali, I.A.R.C., E.P.A. (Environmental Protection Agency), REACH, identificano alcune sostanze che risultano avere un effetto carcinogenetico, altre che comunque possono essere dannose.

Vi sono sostanze che possono causare effetti dannosi sulla salute, effetti di tipo respiratorio, cardiovascolare, vascolo-cerebrali e neoplastico, riducendo la vita media e l'aspettativa di vita. Fra queste: SO₂, NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5}, CO, Pb, BaP, C₆H₆, O₃, Ni, As, Cd.

Le conseguenze dell'inalazione di PM₁₀ e PM_{2,5}; PTS=polveri totali sospese; particelle ultrafini a livello dei diversi organi bersaglio, vengono indicate di seguito. Sui polmoni: broncopatia acuta e cronica, BPCO, insufficienza respiratoria. Sul cuore: alterata funzione del sistema autonomo, aritmie, alterata ripolarizzazione cardiaca, ischemia. Sul sangue: alterata reologia, aumento della coagulabilità, translocazione di particolato, trombosi periferica, ridotta saturazione di ossigeno. Sui vasi: aterosclerosi, piastrinosi, disfunzione dell'endotelio, vasocostrizione, ipertensione. Sul S.N.C.: ischemia cerebrovascolare.

Per K. Ken et al.¹, Univ. of Edinburg: "Epidemiological studies have demonstrated that both short- and long-term exposure to air pollution increases the risk of stroke." (Aumenta il rischio di ictus per l'esposizione a inquinanti nel breve e lungo periodo). Il cervello inquinato (The polluted brain) per cointeressamento del bulbo olfattivo e dell'encefalo (conseguente parkinson), in una collettività, a seguito dell'inalazione di polveri da rifiuti industriali e combustibili fossili².

Sul piano alimentare vi sono diete che hanno un effetto protettivo (dieta mediterranea, dieta Washoku) e, al contrario, dannoso sulla salute, così come stili di vita che contrastano (fumo, alcool) o favoriscono (attività motoria), l'allungamento di vita alla nascita, particolarmente protratta nelle donne.

Si sono descritte tabelle che indicano valori soglia per le emissioni. Sulla base della legge europea 2008/50/CE si è approvato in Italia il D.Lg. 155/2010, che dà indicazioni sui valori soglia da non superare per molte sostanze chimiche e minerali. Tale concezione appare criticata da alcuni studiosi in campo internazionale. R. Beelen³ afferma: "Long term exposure to fine particulate air pollution was associated with natural cause mortality, even within concentration ranges well below the present European annual mean value" (l'esposizione al particolato fine è associata a mortalità naturale anche sotto ai ranges indicati dai valori annuali europei). Quian Di⁴ della Harvard University e Colleghi della School of Public Health di Boston, in riferimento a PM

2,5 e ozono, segnalano aumento del rischio di mortalità, anche a livelli inferiori a quelli considerati correntemente. Dice Caleb Finch: "I think air pollution will turn out to be just the same as tobacco - there's no safe threshold (come per il tabacco, non c'è una soglia di sicurezza per l'inquinamento dell'aria⁵).

Il principio "chi inquina paga" o "*polluter pays principle*", proposto dal 1975 dall'OCSE (Organizzazione di cooperazione e sviluppo economico), costituisce il cardine della politica ambientale europea.

Il principio di precauzione (Vorsorgeprinzip) è un altro principio osservato in Europa, per indicare la necessità di cautela, quando non si è sicuri di non provocare danni alle persone o all'ambiente, nell'applicare, per le prime volte, metodiche o sostanze apparentemente innovative. Tale principio è molto diverso dal principio della sostanziale equivalenza, che configura l'equivalenza di prodotti simili, anche senza una dimostrazione di innocuità precedente alla diffusione, indicando al più una dimostrazione di nocività a posteriori.

Sul piano giuridico i reati a tutela dell'ambiente sono presenti in un testo unico, G.U. n. 88 del 14.4.2006, riguardanti la tutela dell'acqua, aria, rifiuti, autorizzazioni e sanzioni. Il codice penale prevede provvedimenti per incendi boschivi, eventi naturali, crolli e costruzioni, protezioni di acque e sostanze alimentari, prodotti agricoli o industriali, preservazione di animali, getti pericolosi e danneggiamenti.

I nuovi reati ambientali (G.U. 28.5.2015) identificano il significato dell'inquinamento ambientale, inteso come norma per chi "compromette o deteriora in modo significativo e misurabile la biodiversità o un ecosistema o la qualità del suolo, delle acque o dell'aria". Sono inoltre considerati il disastro, trasporti di materiali radioattivi, ostacolo a controlli, aggravanti per più reati, ravvedimento operoso (opportunità), confisca, ripristino dei luoghi, omessa bonifica.

Una soluzione in campo internazionale andrà trovata anche per l'estensione e protezione dei prodotti Dop (denominazione di origine protetta) e Igp (indicazioni geografiche), che riassumono la peculiarità alimentare di alta qualità dei paesi di origine. Ciò non può trovare posizioni favorevoli all'attuale diffusione di imitazioni riscontrabili anche in aree contermini, ad esempio per prodotti dell'"Italian sounding", come quelli che se ne arrogano l'etichetta, pur essendo spesso prodotti di diversa qualità e produzione, ad esempio parmigiano, collio wines (in Canada), Tocai (Ungheria 2007), pomarola, spaghetti, cacciocavallo, ecc.

Esiste una regolamentazione che collega i rapporti tra gli Stati e la Comunità Europea.

Se tali rapporti non rispondono a stringenti regole europee, può determinarsi la produzione di un conflitto a svantaggio dello stato inosservante. Vi è la possibilità di considerare casi pilota dell'Unione Europea, definiti EU-pilot o dialoghi informali tra Commissione e singoli Stati, su questioni non conformi al diritto U.E. Questa pratica ha determinato la risoluzione del 75% dei casi nei quali è stata prodotta dallo Stato interessato una

risposta soddisfacente.

Un certo numero di altri casi ha determinato l'attribuzione di sanzioni. Alcuni riguardano l'Italia, che ne viene in tal modo penalizzata nei bilanci. L'ambiente è particolarmente coinvolto in questa classifica. I temi riguardano ad esempio: superamento di PM₁₀ e NO₂, discariche rifiuti, acque reflue urbane, trattamenti delle acque reflue, provvedimenti per l'Ilva di Taranto, emergenza rifiuti campani. Per la salute si ricorda la presenza di arsenico nelle acque. Altre voci riguardano la mobilità e trasporti, il mercato interno, la fiscalità, la giustizia, ecc.

Il 23.2.2018 l'Unione Europea ha indicato nuove regole per l'aumento del riciclaggio dei rifiuti e la creazione di un'economia circolare.

Trattati internazionali: L'art. 75 della Costituzione non ammette referendum sui trattati internazionali, ma la loro tempestiva conoscenza pubblica, consentirebbe una maggiore partecipazione collettiva, vista la necessaria ratifica. Le norme sulla sicurezza alimentare sembrano più elevate in Europa, per il ridimensionamento di trattamenti ormonali, antibiotici, fattori di accrescimento. In Italia sta crescendo l'agricoltura biologica. "It is time to give Canadians the same protections found in Europe"⁵. Ma in Canada esistono controlli certificati. In Europa non sono diffusi prodotti OGM, nel CETA (trattato di libero scambio UE-Canada⁶) vengono accettati in parte alcuni prodotti Dop e Igp. Altri trattati in corso: Jefta, Japan-EU Free Trade Agreement (accordo UE - Giappone), e TTIP (accordo commerciale UE-USA, di recente riconsiderazione). Dovrà essere valutata la presenza di organismi sovranazionali per il giudizio delle controversie, la qualità dei prodotti importati e andranno riesaminate, ove possibile, alcune limitazioni per produzioni che non rispondono a criteri soggettivi di buona salute (ad esempio quelle indicate nel gruppo 1 della IARC). In questo senso l'esame dei trattati da parte di una commissione medica internazionale potrebbe essere di ausilio.

■ Conclusioni

Esistono norme che definiscono l'inquinamento, trovano spazio in campo sociale, costituzionale, medico e giuridico.

Esiste una nesso di causalità tra danno ambientale e salute, dimostrato da eventi accaduti in sedi internazionali e nazionali.

Istituti di ricerca internazionali identificano sostanze a possibile effetto dannoso, sia per l'ambiente che per l'alimentazione.

Vi sono norme europee e nazionali che identificano valori soglia di molte sostanze, al fine di monitorare la salubrità dell'ambiente. Per alcuni ricercatori, citati, questi valori soglia sono sovrastimati. Esistono sostanze (es. glifosato) diversamente valutate da organi di ricerca e organi istituzionali, altre concesse in alcuni stati e bandite in altri.

Vi sono principi etici e giuridici, che delineano i fattori ispiratori e le normative riguardanti la tutela dell'am-

biente e dei cittadini. I cambiamenti climatici possono incrementare ulteriormente gli effetti negativi sulla salute umana, favorendo la siccità, la desertificazione, la disidratazione, la malnutrizione, le transmigrazioni, la povertà, le infezioni, riducendo l'aspettativa di vita. Gli indicatori usati e le loro soglie, assieme ai fattori di rischio, possono incidere sulla vita media, sopravvivenza e sopravvivenza in buona salute, delle popolazioni mondiali. Si creerebbero diversità che riflettono la qualità della vita delle popolazioni, la protezione sanitaria e il danno che ne potrebbe derivare da inosservanza dei rischi, determinando precarietà e aumento dei costi sociali.

La violazione delle norme comunitarie comporta l'acquisizione di infrazioni, che in Italia vanno diminuendo, anche se aumentano i reclami. L'ambiente, la mobilità e trasporti, la salute e l'agricoltura costituiscono le tematiche maggiormente valutate, che dovrebbero essere soggette a maggiore attenzione, anche per le ripercussioni talora possibili sul benessere collettivo. Una maggiore attenzione per i trattati internazionali, comporterebbe una decisa collegialità nelle decisioni, che se non segretate, potrebbero ridurre di fatto la procedura delle infrazioni, rendendo più condiviso lo spirito europeo e le normative comunitarie.

Bibliografia

1. Ken Lee K et Al. Air pollution and Stroke. *J Stroke* 2018;20(1):2-11.
2. Underwood E. The polluted brain. *Chemistry, Science*, 2017;355:342-345.
3. Beelen R. Effects of long-term exposure to air pollution on natural cause mortality...the ESCAPE project. *The Lancet* 2014; 383(9919): 785-795.
4. Di Q. et Al. Association of short-term exposure to air pollution with mortality. *JAMA* 2017;318(24): 2446-2456.
5. Montgomery M. Canada "must" review pesticides banned in Europe. *Radio Canada International*, 24.5.2016.
6. Cherubini M. CETA: la problematica degli accordi transnazionali e la partecipazione del cittadino. *Il Cesalpino* 2017;44:23-26.

Le vaccinazioni nel III millennio

MARCELLO CAREMANI

Già Direttore della struttura complessa di Malattie Infettive e Direttore del Dipartimento della Medicina Specialistica. Specialista in Malattie Infettive, Oncologia Clinica ed Ematologia AUSL 8 Arezzo

Per corrispondenza:
m.caremani@gmail.com

Abstract

Il Rapporto Meridiano Sanità del 2015 riporta che la copertura nazionale media per le vaccinazioni contro poliomielite, tetano, difterite, epatite B pertosse ed *Haemophilus influenzae* si è ridotta in Italia a 93,4%, ovvero con un decremento dell'1,3% rispetto al 2014 e di quasi il 3% rispetto al 2011.

Particolarmente preoccupanti sono anche i dati di copertura vaccinale per morbillo e rosolia che hanno perso il 5% dal 2011 al 2015, passando dal 90,1% all'85,3%.

La Vaccinazione anti-influenzale in Italia nelle persone over 65 è passata dal 2005-2006 al 2015-2016 dal 68,3% al 49,9%, questa vaccinazione viene raccomandata nel 75% della popolazione dove ottimale dovrebbe essere il 95%.

In Italia negli ultimi 115 anni sono stati evitate con le vaccinazioni 4 milioni i casi di malattia e migliaia le morti, grazie alle 10 principali vaccinazioni introdotte tra il 1900 e il 2015. L'indagine trae spunto dall'attuale discussione sui vaccini, il basso rischio percepito e la crescente preoccupazione per la loro sicurezza, che hanno portato ad un calo delle coperture vaccinali.

La storia dei vaccini nasce tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento con la vaccinazione contro il vaiolo, a questo sono seguite almeno altre 4 che hanno cambiato il mondo, quella antirabbica, antitetanica, antipolio ed antiepatite B.

Ma negli ultimi 50 anni i vaccini anti morbillo, parotite, rosolia ed anti-influenzale, ma più recentemente i vaccini anti meningite (anti-*Haemophilus*, anti-Pneumococco, anti Meningococco) anti Varicella, Papillomavirus, Rotavirus hanno consentito una drastica riduzione delle infezioni sia nei bambini che negli adulti.

Parole chiave: Vaccino, Influenza, HPV

■ Introduzione

Il Rapporto Meridiano Sanità del 2015 riporta che la copertura nazionale media per le vaccinazioni contro poliomielite, tetano, difterite, epatite B pertosse ed *Haemophilus influenzae* si è ridotta in Italia a 93,4%, ovvero con un decremento dell'1,3% rispetto al 2014 e di quasi il 3% rispetto al 2011.

Particolarmente preoccupanti sono anche i dati di copertura vaccinale per morbillo e rosolia che hanno perso il 5% dal 2011 al 2015, passando dal 90,1% all'85,3%.

La Vaccinazione anti-influenzale in Italia nelle persone over 65 è passata dal 2005-2006 al 2015-2016 dal 68,3% al 49,9%, questa vaccinazione viene raccomandata nel 75% della popolazione dove ottimale dovrebbe essere il 95%¹.

In Italia negli ultimi 115 anni sono state evitate con le vaccinazioni 4 milioni di casi di malattia e migliaia di morti, grazie alle 10 principali vaccinazioni introdotte tra il 1900 e il 2015. Questo calcolo viene da uno studio del Dipartimento Malattie Infettive dell'Istituto Superiore di Sanità pubblicato sulla rivista *Vaccine*, in cui si valuta l'impatto dei vaccini contro difterite, tetano, poliomielite, epatite B, pertosse, morbillo, parotite, rosolia, varicella e meningococco. L'indagine trae spunto dall'attuale discussione sui vaccini, il basso rischio percepito e la crescente preoccupazione per la loro sicurezza, che hanno portato ad un calo delle coperture vaccinali.

■ Storia dei vaccini

La storia dei vaccini nasce tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento con la vaccinazione contro il vaiolo, a questo sono seguite almeno altre 4 che hanno cambiato il mondo, quella antirabbica, antitetanica, antipolio ed

antiepatite B.

Ma negli ultimi 50 anni i vaccini anti morbillo, parotite, rosolia ed anti-influenzale, ma più recentemente i vaccini anti meningite (anti-Haemophilus, anti-Pneumococco, anti Meningococco) anti Varicella, Papillomavirus, Rotavirus hanno consentito una drastica riduzione delle infezioni sia nei bambini che negli adulti².

Il vaiolo ebbe in Europa un incremento allarmante alla fine del XVIII secolo, con una mortalità del 20%; nella sola Londra morivano ogni anno circa 3'000 persone e in tutta l'Inghilterra 40'000.

Nel 1801, Jenner pubblicava *"The Origin of the Vaccine Inoculation"*, in cui spiegava che tra tutte le persone che andavano incontro al vaiolo vi erano alcune in particolare quelle che avevano avuto l'infezione da vaiolo bovino (cow-pox), contratto mungendo le mucche da latte, che presentavano una forma differente da quello che colpiva l'uomo (smallpox), dimostrando la protezione tramite l'inoculazione del cow-pox rispetto allo small-pox. La vaccinazione iniziò utilizzando materiale del vaiolo vaccino, ma la Royal Society, inglese rifiutò questa ipotesi ritenuta troppo rivoluzionaria.

Quantunque questa la pratica della vaccinazione anti-vaiolosa con materiale ottenuto dal cow-pox iniziò ed in soli dieci anni i casi di vaiolo si ridussero in Inghilterra da 18.596 a 182. La storia delle vaccinazioni iniziava da questa sagace osservazione.

L'8 maggio 1980 l'OMS decretò la scomparsa del vaiolo e la vaccinazione di questa grave patologia pandemica venne sospesa in tutto mondo e non si è più rappresentata.

Nel suo laboratorio Pasteur oltre le altre malattie infettive era particolarmente interessato alla **rabbia** che aveva come adesso una mortalità del 100%: si conosceva che la saliva degli animali ammalati era contagiosa, che la malattia si trasmetteva con morsi e che il periodo di incubazione poteva durare da qualche giorno a parecchi mesi.

Dopo alcune ricerche Pasteur scoprì che il virus risiedeva anche nel cervello dove determinava un'encefalite necrotizzante, per cui partendo da questo presupposto decise di creare il vaccino utilizzando parti di midollo, che se disseccato, perdeva la sua virulenza. Il virus, una volta divenuto inattivo, veniva inoculato sottocute ai cani che al contrario di quelli non vaccinati, sopravvivevano.

La mattina del 6 luglio del 1885 fu condotto a Pasteur un bimbo alsaziano di nove anni, Joseph Meister, morso due giorni prima da un cane rabbioso, che sarebbe sicuramente morto, per cui gli furono somministrate 13 iniezioni in 10 giorni, ognuna più forte della precedente; l'ultima iniezione conteneva la forma più virulenta, in grado di uccidere un animale in 7 giorni. Il bambino sopravvisse, dimostrando che il trattamento antirabbico funzionava se applicato in tempi rapidi.

Robert Koch condusse una vera campagna contro Pasteur, negando l'influenza preservatrice della vaccinazione antirabbica.

L'attuale vaccino antirabbico diploide umano al contra-

rio di quello di Pasteur che poteva complicarsi con encefalite, è molto efficace e con scarsi effetti collaterali, per cui adesso può essere somministrato nelle fasce a rischio in pre-esposizione.

La vaccinazione antitetanica come molte grandi ricerche iniziò per caso in quanto Gustave Ramon veterinario francese studiava l'utilizzo della formalina per la conservazione del latte quando nel 1911 fu assunto all'Istituto Pasteur ed assegnato alla produzione dei sieri antitossici.

Ramon utilizzò la formalina a varie concentrazioni e temperature trovando l'esatta combinazione che rese la tossina tetanica non più neurotossica ma ugualmente immunogena. Le basi del vaccino antitetanico ed antidifterico erano oramai tracciate.

La vaccinazione in Italia iniziò nei giovani durante il servizio militare nel 1938

poi nelle categorie professionali nel 1963 e per ultimo nei nuovi nati nel 1968.

Il tetano è attualmente più frequente nelle donne con un rapporto f/m di 2,5/1,7 con maggior evidenza sopra i 65 anni, ma il 97% dei casi si osserva nei non vaccinati. Tra il 2002 e il 2005 sono stati registrati in Italia una media di 62 casi annui, più frequente nelle donne e nei tossicodipendenti, ma nel mondo in quel periodo è stato registrato circa 1 milione di casi per anno, con una mortalità del 45%.

La massima incidenza si ha nei paesi in via di sviluppo dove, per le scarse misure igieniche, è tra le cause più frequenti di morte nel primo anno di vita; il tetano neonatale è sovente causato dal taglio del cordone ombelicale con uno strumento contaminato.

La **poliomielite** è una malattia virale acuta, molto contagiosa, che causa danni neurologici spesso irreversibili dovuta all'attacco da parte del poliovirus dei neuroni; in tutto il mondo questa malattia ha nel passato ucciso o paralizzato migliaia di persone.

Il 3 gennaio 1938 il Presidente degli Stati Uniti Franklin Delano Roosevelt fu colpito da poliomielite e questo portò l'America a creare la National Foundation for Infantile Paralysis (NFIP).

Nel 1949 grazie allo stanziamento di 1.370.000 dollari da parte del NFIP fu varato negli USA uno studio multicentrico in varie università statunitensi mettendo a disposizione dei laboratori decine di migliaia di scimmie, questo consentì a Sabin nel 1953, al Children Hospital di Cincinnati, di mettere a punto nei reni di scimmia una sospensione di virus attenuati.

Sabin iniziò allora a testare il vaccino sull'uomo: prima su se stesso, poi su due suoi collaboratori, ma i primi esperimenti su vasta scala furono effettuati su giovani carcerati che si erano offerti volontari. Si passò successivamente ai bambini, e le prime furono proprio le due figlie di Sabin, Amy di 5 anni e Deborah di 7 anni. In questo periodo un altro ricercatore J.E.Salk, dell'Università di Pittsburgh, mise a punto, un altro vaccino utilizzando virus uccisi, che ebbe in USA più successo, ma il vaccino di Sabin fu però molto diffuso in Europa specie dell'Est.

Dal 1959 al 1961 in Europa, Asia e URSS furono vac-

nati milioni di bambini, in Italia fu autorizzato nel 1963, reso obbligatorio nel 1966, e provocò la scomparsa della malattia, come in tutti i paesi dove era stato reso obbligatorio.

Purtroppo la poliomielite è ancora alle porte perché i poliovirus, sono facilmente im- portabili da un Paese all'altro e si diffondono rapidamente in popolazioni non immunizzate. Nei Paesi industrializzati, negli anni Sessanta, prima dell'introduzione delle campagne di vaccinazione, le epidemie di poliomielite colpivano migliaia di bambini ogni anno. In seguito all'introduzione della vaccinazione di massa si è osservata una progressiva diminuzione della malattia fino alla sua quasi scomparsa. Secondo i dati pubblicati dall'Oms, nel 2015 sono stati segnalati ancora 74 casi da due Paesi: Afghanistan e Pakistan.

Durante il 2013 si è però assistito all'isolamento di un poliovirus wild type da un campione di acqua di scarico in Israele che ha portato in questo paese ad una campagna nazionale di vaccinazione antipolio, questo perché il rischio nella popolazione non vaccinata è ancora presente⁵.

Il **vaccino contro l'epatite B** (HBV) è stato il primo vaccino anti cancro, seguito da quello contro il Papillomavirus (HPV).

L'epatite HBV cronicizza in percentuali variabili se contratta in età neonatale o negli adulti e può causare cirrosi ed epatocarcinoma, patologie queste responsabili di circa 600 mila morti all'anno, essendo quest'ultimo la III^a causa di tumore maligno nel mondo.

Il Vaccino attualmente in uso è stato prodotto tramite l'ingegneria genetica modificando un *Saccharomyces* e non contiene DNA virale, ma solo l'antigene di superficie responsabile di una risposta immunitaria efficace. La vaccinazione per HBV è iniziata in Italia nel 1983 nei gruppi ad alto rischio ed è divenuta obbligatoria nel 1991, consentendo la diminuzione d'incidenza in particolar modo nel gruppo d'età tra 15 e 24 anni, grazie alla contemporanea vaccinazione sia alla nascita che nei dodicenni.

La vaccinazione è efficace nel 95% dei casi con una protezione molto lunga che sembra durare tutta la vita. L'OMS afferma che tutti i neonati dovrebbero ricevere la prima dose di vaccino entro 24 ore dalla nascita.

La **rosolia** nelle donne in gravidanza può portare ad aborto o alla sindrome della rosolia congenita, che può lasciare gravi danni permanenti nel bambino, tra cui sordità, ritardo mentale, cataratta, difetti cardiovascolari. La vaccinazione ha ridotto l'incidenza della Rosolia e quindi anche della forma congenita nel 99% dei casi, come nel morbillo e nella parotite, solo nella pertosse questa è stata ridotta nell'81% dei bambini.

Il morbillo non deve essere considerato una blanda infezione virale in quanto il 5-6% delle persone che si ammalano sviluppa polmonite ed in un caso su mille si può verificare encefalite, che può essere fatale o provocare ritardo mentale e sordità. Altra complicanza rara ma molto grave, che colpisce 1 caso su 100 mila, è la panencefalite sclerosante sub-acuta, che si sviluppa dopo alcuni anni dall'infezione, con un'evoluzione di

solito fatale entro 1-3 anni dall'esordio.

Il **morbillo** è inoltre una malattia virale immunodepressiva che può essere grave nei pazienti con malattie croniche, neoplasie ed aumenta il rischio di riattivare la tubercolosi.

Il 31 Gennaio 2017 la Commissione dell'Oms incaricata di verificare l'eliminazione dei focolai epidemici di morbillo e rosolia nella Regione Europea ha evidenziato che nel 70% dei paesi la trasmissione di morbillo era tenuta perfettamente sotto controllo. La percentuale relativa alla rosolia, invece, erano leggermente più basse. Dei 53 Paesi analizzati, in 27 è stata riscontrata un'interruzione prolungata, per almeno 36 mesi consecutivi, della trasmissione, per cui queste regioni sono state considerate a quel momento Morbillo e Rosolia free.

Il Morbillo è ancora una minaccia nonostante le iniziative di vaccinazione globale, si stima che fra il 2000 ed il 2015 siano stati prevenuti 20,3 milioni di decessi dovuti a questa malattia, grazie alle campagne di vaccinazione di massa e all'incremento della copertura vaccinale globale, ma nonostante questi progressi gli obiettivi di controllo regionali non sono stati raggiunti. Nel 2015 circa 20 milioni di neonati non hanno ricevuto il vaccino contro il morbillo, e si stima che 134.000 ne siano deceduti. Congo, Etiopia, India, Indonesia, Nigeria e Pakistan sono le nazioni in cui si è probabilmente concentrata la maggior parte del problema.

Il morbillo tende anche a diffondersi nelle zone di conflitto o durante le emergenze umanitarie, per via della difficoltà a vaccinare tutti i bambini, per cui questa malattia è da considerare un indicatore chiave dei sistemi di immunizzazione di una nazione, e spesso i focolai sono il primo segnale d'allarme di problemi più profondi.

Il caso più emblematico si è verificato in Romania dove il tasso vaccinale negli ultimi due anni è calato del 9%; nel 2015 si sono avuti solo 4 casi di morbillo, ma nel 2016 è scoppiata una epidemia con migliaia di casi e con la morte di 14 persone, per lo più bambini.

Nel 2017 in Europa sono stati segnalati 14.451 casi di morbillo rispetto ai 4.643 del 2016, inclusi 30 decessi. La Romania è stato il Paese che ha inviato il maggior numero di segnalazioni (5560), seguita dall'Italia (5004), dalla Grecia (967) e dalla Germania (929). Dai dati emerge che l'87% dei casi si è verificato in persone non vaccinate e l'8% in persone vaccinate con una sola dose, il 37% dei casi ha interessato persone con meno di 5 anni di età, mentre il 45% aveva più di 15 anni. L'incidenza più elevata è stata registrata in bambini sotto l'anno, seguita dalla fascia di età 1-4 anni. Dei 30 decessi segnalati 19 si sono verificati in Romania, 4 in Italia, 2 in Grecia, uno in Bulgaria, uno in Francia, uno in Germania, uno in Portogallo e uno in Spagna.

In Italia 313 casi sono stati osservati tra operatori sanitari con età mediana di 27 anni, ed il 35% delle infezioni da morbillo si è complicata con forme gravi di cui 41,3% dei casi con polmonite, 16% epatite, 12,7% insufficienza respiratoria, 7,9%, piastrinopenia, 4,9%, convulsioni, 0,4% encefalite.

La complicanza più temibile della **varicella**, abbastanza

rara per altro, è la meningoencefalite, anche se più comuni sono i segni di interessamento neurologico lieve. Questa condizione ha in genere decorso benigno, con sintomi che possono persistere per diverse settimane, ma tutto ciò è stato nettamente ridotto dalla terapia antivirale.

Quindi il vaccino per la prevenzione della varicella non troverebbe una reale indicazione, ma questo previene anche lo **Zoster** o Fuoco di San Antonio, patologia legata allo stesso virus che può evidenziarsi a distanza di tempo e che frequentemente si complica con una neurite post-erpetica in cui sintomi possono durare specie negli anziani per molti anni.

L'incidenza annuale dell' **Herpes Zoster** (HVZ) varia da 1,2 a 3,4 casi ogni 1000 individui sani, ma aumenta a 3,9-11,8 per 1000 persone all'anno negli over 65 anni. La maggior parte della popolazione sviluppa l'HVZ almeno una volta nella vita; da uno studio americano il 50% negli individui che raggiungono gli 85 anni lamentano almeno un episodio, mentre il 1% due attacchi.

Il nome di questa patologia deriva da due parole greche, "serpente" e "cintura", che descrivono in modo molto appropriato una malattia dolorosa, come un serpente di fuoco che si annida all'interno del corpo e che a volte ha strascichi lunghi e invalidanti specie negli anziani.

L'**influenza** è sempre più aggressiva, solo nell'ultima settimana del 2016 sono state colpite 614 mila persone, con un totale di 5 milioni e 300 mila casi nell'epidemia 2016-17, circa il 188% in più rispetto all'anno precedente.

L'incidenza in questo periodo ha raggiunto un'incidenza di 10,12 casi per mille e la fascia di età maggiormente colpita è stata quella dei bambini al di sotto dei cinque anni in cui ha raggiunto 27,60 casi per mille, invece tra i 5 ed i 14 anni è stata il 14,19, tra i 15 ed i 64 anni il 9,8, mentre in età pari o superiore a 65 anni è scesa a 6,34 casi per mille assistiti.

La circolazione del virus influenzale anche nella stagione 2017-18 è stata molto intensa, superiore anche a quella della stagione pandemica del 2009-10 e paragonabile solo alla stagione 2004-05. Le stime parlano di un interessamento attorno ai 5 milioni di casi totali ed il bollettino registra infatti 3 milioni 883 mila contagi avvenuti da inizio stagione fino a metà gennaio 2018. In particolare, nella seconda settimana di quest'anno, il numero degli italiani colpiti dall'influenza è stato pari a circa 832.000 casi.

La fascia di età maggiormente colpita come sempre è quella dei bambini al di sotto dei cinque anni in cui si osserva un'incidenza pari a circa 30,8 casi per mille assistiti.

Ma quest'anno i morti per influenza sono stati 112 con 588 pazienti gravi rispetto all'anno precedente che ha registrato 72 morti con 153 casi gravi e sono state colpite nel corso della recente epidemia anche tre donne in gravidanza.

Due sono i motivi principali di questa alta diffusione dei contagi: il primo è che le coperture vaccinali sono state scarse negli anziani, nei sanitari e negli italiani in generale, in secondo luogo, circa il 60% dei vac-

ni somministrati era trivalente e copriva solo tre ceppi mentre il vaccino quadrivalente, che fornisce copertura anche contro il quarto ceppo, è stato somministrato solo nel 40% dei casi. Questa è una lezione che deve servire per il futuro in quanto le Regioni, devono acquistare i vaccini a maggior copertura e non quelli più economici.

I 112 morti di quest'anno ed i 72 dell'anno passato riguardano solo i decessi dovuti alla azione diretta del virus influenzale che è uno degli agenti patogeni a più elevata diffusione e contagio, ma ogni epidemia uccide nella sola Italia 8.500 persone (16 mila, nella ultima epidemia), in Europa decedono da 50 a 220 mila persone all'anno, un numero superiore alle vittime della strada, che sono 40 mila circa e mezzo milione circa di morti all'anno per influenza si registrano nel mondo.

Degli italiani che muoiono per questa patologia l'80% è rappresentato da anziani di età superiore ai 65 anni ed un migliaio di essi muore per polmoniti e broncopolmoniti, ma 2000-2500 persone l'anno in Italia perdono la vita anche se non sono in età a rischio.

Gli anziani che vengono vaccinati contro l'influenza ogni anno hanno meno probabilità di essere ricoverati per influenza grave o di andare incontro a decesso rispetto a quelli vaccinati solo sporadicamente.

La vaccinazione antinfluenzale nella stagione in corso non sembra avere avuto alcun impatto nel prevenire la mortalità influenzale. Questo dato dimostra l'importanza della vaccinazione ripetuta annualmente nel prevenire forme gravi della malattia nella popolazione anziana, perché gli anziani non vengano protetti a sufficienza da una singola dose del vaccino, forse per una risposta immune più debole causata da deficit immunitari in corso di patologie croniche.

La ripetizione della vaccinazione agisce come potenziamento della risposta immune, e sembra incrementare la protezione e potrebbe avere un duplice effetto nella popolazione anziana, combinando la prevenzione dell'influenza con la riduzione della gravità della malattia nei pazienti in cui non è riuscito a prevenirla.

Gli esperti sottolineano l'importanza dei benefici della vaccinazione negli anziani, che manifestano il maggior carico di complicazioni e potrebbero avere una risposta immune differente.

È recente inoltre lo studio che ha dimostrato che nei pazienti con insufficienza cardiaca, la vaccinazione antinfluenzale riduce il rischio di mortalità per qualunque causa durante la stagione influenzale ed anche durante il resto dell'anno, nonché il rischio di ricovero per problemi cardiovascolari.

Questo aiuta a comprendere l'importanza della ripetizione delle vaccinazioni, perché consente di prevenire la malattia e le sue complicanze nell'85% dei casi.

Evidenze scientifiche mostrano inoltre che gli anziani sono più vulnerabili al virus di ceppo A, mentre i ceppi B lo sono tra i giovani, oltre ciò il vaccino trivalente adiuvato con MF59 risulta più immunogeno nei confronti dei ceppi A ed è infatti indicato per gli over 65, specialmente quelli con patologie croniche concomitanti.

Un vaccino universale contro l'influenza dovrebbe ovviare al bisogno di una somministrazione annuale, fornendo una protezione che duri nel tempo.

Il virus influenzale deve essere considerato alla stregua di cuscino portaspilli dove i vaccini attuali producono anticorpi contro le capocchie, che però possono modificarsi rendendoli inefficaci, mentre un vaccino universale che faccia produrre anticorpi contro le proteine del nucleo (parte interna del porta spilli che non si modifica come le capocchie) potrebbero consentire di prevenire più tipi di virus ed evitare anche la somministrazione annuale.

Una nuova versione basata su un virus mutante, particolarmente sensibile agli attacchi del sistema immunitario è sotto sperimentazione ed i risultati positivi ottenuti negli animali lasciano pensare che il vaccino potrebbe essere efficace contro più ceppi dei virus dell'influenza.

Altrettanto rivoluzionaria risulta la modalità di somministrazione per mezzo di uno spray nasale, quindi vaccino che non richiede un'iniezione e che si può auto-somministrare a domicilio.

L'influenza ha un notevole impatto sulla Sanità Pubblica, che si esprime tramite ricoveri, cure mediche, complicazioni in fase acuta, sequele permanenti e recrudescenze.

Questi sono però i costi diretti di una epidemia, ma quelli che più influiscono nella economia nazionale sono quelli indiretti.

La Camera di Commercio di Milano, l'Istat ed il Ministero della Salute hanno valutato i costi dell'epidemia influenzale 2014-2015: i costi diretti sono stati 330,0 € a persona ma salivano a 3-6 mila € se il paziente veniva ricoverato.

I costi indiretti invece hanno raggiunto 1000,0 € a persona per un totale di 1,3 miliardi di euro, in quanto l'influenza rappresenta da sola il 10-12% delle assenze dal lavoro.

L'elevato costo di un'epidemia influenzale non è un problema solo italiano in quanto la Spagna spende circa 1,7 miliardi, la Francia ed il Regno Unito 2,5 miliardi e la Germania arriva a 3,3 miliardi di euro.

Il secondo vaccino anti cancro è stato quello contro il **Papilloma virus** (HPV acronimo di Human Papilloma Virus) virus a DNA appartenente alla famiglia dei Papillomaviridae che risulta essere patogeno solo per l'uomo. Le infezioni da HPV sono estremamente diffuse nella popolazione e sono trasmesse prevalentemente per via sessuale.

L'infezione provocata da questo virus non causa di norma alterazioni e si risolve spontaneamente, ma quando questa cronicizza, possono insorgere patologie della cute e delle mucose, come succede a livello del collo dell'utero.

La maggior parte delle lesioni che interessano la cervice uterina guarisce spontaneamente, ma alcune, se non trattate, progrediscono lentamente verso forme tumorali. Anche se il virus si contrae generalmente attraverso rapporti sessuali, non si possono escludere vie indirette dell'infezione come la cute ed il cavo orale.

Gli HPV possono venir suddivisi in virus a basso rischio che interessano la cute (6, 11, 42, 43, 44) e ad alto rischio oncogeno, i quali attaccano le mucose (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68). Si calcola che oltre il 70% delle donne contragga un'infezione genitale da HPV nel corso della propria vita, ma la grande maggioranza di queste infezioni risolve spontaneamente nel corso di pochi mesi. Solo in caso di persistenza di virus ad alto rischio oncogeno è possibile, in una minoranza dei casi e nel corso di anni, lo sviluppo di un tumore maligno del collo uterino.

L'infezione si contrae tramite contatto sessuale, orale e cutaneo, ma i virus non sono presenti nel sangue e nello sperma ed il rischio di contrarre una infezione da HPV aumenta con il numero dei partner sessuali, ed è massimo nei giovani da 20 a 35 anni.

Il profilattico non pare avere azione protettiva al 100% perché il virus è spesso presente nella cute della vulva e del perineo.

La prevenzione negli ultimi anni ha fatto passi da gigante, non solo quella secondaria agli screening ma in particolar modo con la disponibilità di vaccini contro i ceppi a rischio oncogeno, che nei LEA è stata estesa anche ai maschi.

I ceppi a rischio oncogeno si differenziano da quelli meno pericolosi sia in base al sito di azione che ad alcune mutazioni dell'onco-proteina E7.

A lungo l'HPV è stato sinonimo di tumore della cervice, ma il papillomavirus può causare altri tipi di cancro, nelle donne quanto negli uomini. Se nelle prime i più comuni sono quelli della cervice, vagina e vulva, negli uomini le infezioni da HPV possono portare a tumori del pene e, in entrambi i sessi, a tumori dell'ano e anche del cavo orofaringeo.

Ogni anno, in Italia, sono circa 3.500 le donne che si ammalano di cancro del collo dell'utero ma lo scenario di questa importante patologia sta cambiando da quando è stata introdotta la vaccinazione nelle bambine in età adolescenziale.

E' stato riscontrato un significativo calo nei tassi di lesioni cervicali pre-tumorali (CIN) superiore al previsto a seguito dell'introduzione nel 2007 del vaccino anti-HPV bivalente, tale da richiedere la rivisitazione delle attuali linee guida dello screening, che potrebbe essere introdotto a 35 anni invece che a 21 ed essere effettuato ogni 5 anni, mentre nelle donne che riceveranno il più recente vaccino HPV enavalente sarà sufficiente effettuare lo screening ogni 10 anni per un totale di 3 PAP test o meglio ancora HPV test in tutta la vita⁴.

■ Effetti collaterali dei vaccini

Le vaccinazioni contro il vaiolo e la rabbia erano gravate da un'incidenza discreta e talora pericolosa di **effetti collaterali**, ma via via che sono migliorate le conoscenze e la tecnologia, le reazioni avverse si sono molto ridotte e sono attualmente rare con i nuovi vaccini.

I disturbi più frequenti sono: cefalea, astenia, febbre,

arrossamento del sito di iniezione, rarissime sono le reazioni allergiche, specie quelle gravi.

Il vaccino antitetanico nei soggetti sottoposti a numerose sedute vaccinali, come spesso succedeva nel passato, era causa di alcune reazioni d'ipersensibilità talora anche gravi, ma per fortuna molto rare. Sono state descritte come eventi eccezionali forme di polineurite tipo Guillain-Barré e di neuriti brachiali, ma recentemente l'incidenza di queste complicanze si è molto ridotta. Anche in questo caso sono abbastanza comuni reazioni locali minori come arrossamento, indurimento e dolore, ma si tratta di sintomatologia fugace e di scarsa entità. Il vaccino antiepatite B è considerato particolarmente sicuro e gli effetti collaterali sono rari e molto blandi, come arrossamento della pelle nel punto dell'iniezione, febbre moderata e di breve durata e non è mai emersa evidenza di gravi eventi avversi connessi alla vaccinazione.

Le complicanze della vaccinazione anti-influenzale, si caratterizzano con modesto dolore nel punto di iniezione, cefalea stanchezza dolori muscolari ed anche il profilo di sicurezza del vaccino con adiuvante MF59 è stato valutato con 15 studi controllati che hanno riportato reazioni avverse gravi molto rare.

In Italia nel 2013 sono state segnalate 3727 reazioni avverse sospette, che risultano raddoppiate rispetto al 2012 (forse per maggior attenzione alle segnalazioni) pari a 0,01% delle vaccinazioni di cui il 12% di queste gravi, con danni residui corrispondenti a 0,0014% e mortalità 0,00074% corrispondenti a 14 e 7 per milione di vaccinazioni rispettivamente. Queste rappresentano però solo il 9% delle reazioni avverse ai farmaci.

Alla data del 31 dicembre 2016 le segnalazioni avverse a vaccini, con insorgenza nel 2014, sono state 8.873, pari 18% del totale delle segnalazioni a farmaci e vaccini e corrispondenti a un tasso di 48,9 segnalazioni per 100.000 dosi, mentre le segnalazioni relative al 2015 sono state 3.772 (9% del totale), con un tasso di 18,8 per 100.000 dosi.

Le segnalazioni di sospette reazioni avverse non gravi sono state la maggioranza, corrispondenti all'87,9% del totale nel 2014 e all'84,1% nel 2015, mentre le segnalazioni gravi sono state 871 (pari al 9,8% del totale) nel 2014 e 526 (pari al 13,9%) nel 2015.

Le segnalazioni di sospetta reazione avversa con esito fatale sono state 69 (pari allo 0,8% del totale) nel 2014, ma sono scese a 9 casi (pari allo 0,2%) nel 2015.

Va sottolineato che la segnalazione non rappresenta di per sé una prova di correlazione tra reazione avversa e vaccinazione, in particolare in nessuna delle 69 morti del 2014 e delle 9 del 2015 è stato riscontrato un legame diretto e comprovato tra decesso e vaccinazione. In particolare, esaminando i 69 casi di morte sospetta del 2014, si rileva che 67 di queste sono riferite ad anziani di età compresa tra 67 e 95 anni, con età media 83 anni affetti da gravi patologie cardiache, mentre 2 erano bambini con grave insufficienza respiratoria nati pretermine.

In conclusione qualsiasi attività in medicina è gravata da effetti collaterali e reazioni avverse, che aumenta-

no in relazione alla gravità della patologie che devono essere diagnosticate o trattate per cui quello che deve muovere gli operatori sanitari è sempre il rapporto rischio/beneficio e questo vale ancor più per i vaccini, perché in medicina non esiste rischio zero.

Il rapporto rischio benefico dei vaccini propone un importante sbilanciamento a favore dei benefici e del risparmio che si può ottenere, ma l'ondata di negazione rivolta verso questi importanti presidi di prevenzione ha portato grazie al web all'utilizzo di bufale che hanno confuso la gente.

Alle possibili e rare complicanze dei vaccini come allergie eczema, artrite, asma, febbre, astenia e cefalea, vengono dai no-vax aggiunte una serie di complicanze che non hanno una reale evidenza scientifica, ma che hanno creato e che continuano a creare allarmismo⁵.

■ Le bugie sui vaccini

Le bufale più riportate sono state il reflusso gastro-esofageo, le neoplasie, il diabete in età adolescenziale, le malattie renali, gli aborti spontanei, una lunga lista di malattie neurologiche ed autoimmuni, le trombosi, le cardiopatie, le setticemie, le otiti, le fratture ossee, l'epilessia e persino la morte improvvisa non legata a shock anafilattico.

Nel 1998 Lancet pubblicò un articolo che collegava le vaccinazioni, specie quella contro il morbillo all'autismo, ma l'autore Andrew Wakefield non solo aveva falsificato i dati, ma aveva brevettato un nuovo vaccino MMR, aveva conflitti di interesse, aveva ricevuto migliaia di sterline dalla UK Legal Aid Fund come esperto nella causa collettiva contro i produttori di vaccini ed inoltre aveva incassato per queste attività soldi non dichiarati.

Il suo articolo è stato ritirato dalla stessa rivista, che si è poi scusata e Wakefield è stato radiato dall'Ordine Medico Britannico. Ma purtroppo questa falsità continua imperversare nelle rete perché molti gli hanno creduto.

L'Alex Jones di Infowars, uno dei più importanti siti web di media alternativi degli USA, ha realizzato un video sulla minaccia di una nuova generazione di vaccini che mette in evidenza il manifesto della Jane Burgermeister come una delle più importanti notizie giornalistiche sulle vaccinazioni di massa che sembra servono per lobotomizzare le persone e generare una sottospecie di uomini robot....

Le bufale prodotte dai nostrani no-vax purtroppo imperversano, in particolar modo per quanto riguarda la vaccinazione anti-tetanica, dove affermano, che è una malattia ormai rarissima nel nostro paese e guaribile nell'80-90 per cento dei casi, quando invece è ancora presente ed ha ancora una mortalità del 40-50%. Si legge che colpisce quasi esclusivamente anziani (99%) e le persone con deficit immunitari, mentre si sa bene che può colpire tutte le persone non vaccinate.

Il calo della malattia avvenuto in questi ultimi decenni, secondo questi pericolosi personaggi, non pare essere

stato influenzato dal vaccino, ma solo dalle migliorate condizioni igienico-sanitarie della popolazione e dai più efficaci interventi di pronto soccorso in caso di ferite a rischio, quando invece come ben documentato è stato dovuto alla diffusione del vaccino.

La vaccinazione non garantisce affatto la protezione assoluta e se la dà, lo fa solo per qualche anno. Questo significa che per essere sicuri le persone dovrebbero essere vaccinate ogni 3-5 anni, anche questa è un'emerita bugia in quanto la protezione dura dieci anni, ma i vaccinati che contraggono la malattia anche dopo 20-30 anni sviluppano un tetano non mortale.

I contrari al vaccino affermano che la letteratura scientifica fornisce molti dati sulla presenza di un'adeguata immunità naturale contro il tetano; cioè molti soggetti, anche bambini piccoli, presentano una quantità protettiva di anticorpi pur non essendo mai stati vaccinati, per cui secondo loro sono inopportune ed inutili le milioni di dosi di vaccino iniettate su neonati, sui quali il pericolo di tetano ha valenza zero; questo non è vero perché i neonati hanno solo gli anticorpi materni.

■ Raccomandazioni particolari

Aleggia anche tra i professionisti della sanità che le vaccinazioni non andrebbero fatte in gravidanza e nei pazienti immunodepressi.

In queste due fasce di popolazione sono pericolose quelle che utilizzano virus attenuati: come Rosolia, Morbillo, Parotite, HVZ, polio Sabin, Vaiolo, mentre sono consigliate quelle che utilizzano virus uccisi, frammenti virali o batterici.

In gravidanza sono molto raccomandate la vaccinazione antitetanica o i suoi richiami, quella anti-influenzale ed antipertosse.

I bambini che nascono da madri che hanno assunto questi vaccini hanno a disposizione gli anticorpi materni, per cui nei paesi sottosviluppati non rischiano per i primi mesi di contrarre il tetano, mentre in quelli industrializzati non rischiano la pertosse pericolosa nel primo anno di vita, oltre ciò l'influenza in gravidanza ha una mortalità più elevata⁶.

Negli immunodepressi e nei pazienti che fanno immunodepressione iatrogena bisogna ricordare di raccomandare il vaccino anti-influenzale ed almeno quello anti-pneumococcico, in particolar modo negli splenectomizzati dove deve essere fatto assieme a quello anti-meningococco B e C ed anti-Haemophilus. Inoltre è stato dimostrato che i pazienti che assumono Metotrexate dopo la vaccinazione possono sospendere il farmaco per 2 settimane ottenendo una buona immunizzazione senza recidiva della malattia autoimmune in trattamento.

Alcune persone criticano il modo in cui è stata prevenuta la pandemia causata dal virus dell'influenza H1N1 o influenza suina del 2009.

L'argomento che si sente e/o si legge spesso è che il nuovo virus uccideva molto meno persone dell'influenza stagionale. A tale proposito vengono paragonati nu-

meri, percentuali e statistiche che sembrano provare in modo lampante che l'influenza H1N1 sia una malattia di cui non ci si deve e non ci doveva preoccupare.

La pandemia influenzale del 2009 ha rinfocolato il cavallo di battaglia dei no-vax, cioè complotto e corruzione a livello mondiale, con lo scopo evidente di svegliare nel pubblico non solo l'interesse alle proprie idee ma anche un certo senso di vittimismo.

La gente si deve vedere nel ruolo di Davide contro Golia, dove il sasso nella fionda è rappresentato dal totale rifiuto delle raccomandazioni sui vaccini, fino alla negazione dell'esistenza delle pandemie/epidemie.

Infatti, alcuni complottisti vorrebbero ridimensionare persino il ruolo del virus nella grande pandemia influenzale del 1918/19 che fece circa 50 milioni di morti. Questo per mettere in discussione i piani pandemici elaborati negli ultimi anni ponendo il sospetto che siamo di fronte ad una colossale truffa, elaborata da politici, scienziati, medici, mass media insieme alle grandi industrie del farmaco.

Questo atteggiamento non è un prodotto solo dei paesi industrializzati, nel Pakistan nord-occidentale i talebani si oppongono alla vaccinazioni e questo paese assieme a Afghanistan e Nigeria, è uno degli ultimi tre paesi al mondo in cui la poliomielite è ancora endemica.

Secondo l'OMS, lo scorso anno in Pakistan si sono registrati almeno 58 casi di poliomielite, rispetto ai 198 del 2011, ma questo non è viene valutato dagli estremisti che nel dicembre 2012 hanno ucciso nove volontari che lavoravano per la campagna di vaccinazioni in diverse zone della provincia di Khyber Pakhtunkhwa e a Karachi.

■ Obbligatorietà delle vaccinazioni

La libertà di non vaccinarsi o di non vaccinare i propri figli è da considerare una scelta democratica? Forse non sarebbe giusto neanche se questa scelta coinvolgesse solo i contrari perché andrebbe a danno anche dei loro figli; oltre ciò un importante beneficio della vaccinazione di massa è un effetto chiamato immunità di gruppo.

In una popolazione immunizzata per l'83-85% dei casi è difficile che una epidemia si diffonda e questo protegge non solo i vaccinati, ma anche tutte le persone che non possono utilizzare vaccini con virus attenuati come i pazienti neoplastici.

I vaccini hanno avuto un grande successo in passato e molte malattie prevenibili si sono ridotte alcune fino a scomparire. Questo ha generato l'abbassamento della soglia di allarme, soprattutto per le mamme che non si trovano più davanti gli effetti devastanti che molte malattie infettive possono causare, ma purtroppo anche alcuni medici sono diventati diffidenti e taluni persino contrari alle vaccinazioni.

A questo si aggiungono guru naturisti e complottisti che con teorie antiscientifiche ed irrazionali allarmano ed impauriscono l'opinione pubblica allontanandola sempre più da questo importanti e necessarie pratiche

preventive.

Purtroppo molti operatori sanitari non sono vaccinati, talora per pigrizia mentale o per paura dei rischi, questa ha fatto sì che in Gran Bretagna il personale sanitario che rifiuterà di sottoporsi a vaccinazione antinfluenzale da quest'anno dovrà 'portare la giustificazione' al datore di lavoro. A stabilirlo sono state le autorità sanitarie inglesi per fronteggiare da un lato i bassi tassi di copertura vaccinale tra gli operatori sanitari di sua Maestà, insieme alla paura di una prossima stagione influenzale molto pesante. In Italia i tassi registrati sono inferiori a quella inglese, per cui sembra necessario una linea di condotta che aumenti, l'immunizzazione degli operatori sanitari italiani.

La delibera del Marzo 2018 della Regione Emilia Romagna prevede che nei reparti di Oncologia, Ematologia, Neonatologia, Ostetricia, Pediatria, Malattie infettive, nei Pronto soccorso e nei Centri trapianti potranno lavorare solo gli operatori sanitari che risultino immuni nei confronti di morbillo, parotite, rosolia e varicella.

Nel caso in cui venga accertata l'assenza di immunità nell'operatore e il rifiuto o l'impossibilità a sottoporsi alla vaccinazione specifica, il medico competente rilascerà un giudizio di idoneità parziale temporanea, con limitazioni a non svolgere attività sanitaria nelle aree ad alto rischio e a non prestare assistenza diretta a pazienti affetti dalle quattro patologie perché potrebbero contagiare l'operatore stesso ed i propri pazienti.

Il nuovo piano vaccinale italiano prevede 10 vaccinazioni obbligatorie, gratuite da somministrare ai nati nel 2017, mentre per i nati dal 2001 al 2016 devono essere somministrate le vaccinazioni contenute nel calendario vaccinale nazionale vigente nell'anno di nascita.

A queste 10 vaccinazioni se ne aggiungono quattro fortemente raccomandate che il decreto prevede ad offerta attiva e gratuita, ma senza obbligo, da parte di Regioni e Province autonome: anti-meningococcica B, anti-meningococcica C, anti-pneumococcica, anti-rotavirus.

In Europa sono 15 i Paesi che non hanno vaccinazioni obbligatorie, mentre i restanti 14 ne hanno almeno una inclusa nel loro programma vaccinale, ma recentemente la Francia ha adottato un piano che prevede l'obbligatorietà per ben 11 vaccini⁷.

Stati Uniti, Canada ed in parte la Germania, hanno scelto una via intermedia, riguardo alla obbligatorietà, in questi paesi non sono previste sanzioni per la mancata vaccinazione, ma viene richiesto un certificato per l'ammissione a scuola.

■ Strategie di comunicazione

Il nuovo piano nazionale vaccini approvato il 19-gennaio 2017 prevede percorsi di audit e la possibilità che gli Ordini dei Medici possano richiamare ed eventualmente sanzionare i medici in quanto chi sconsiglia le vaccinazioni infrange il Codice Deontologico, rendendosi passibile di provvedimenti disciplinari che possono arrivare

alla radiazione. Alcuni medici a Firenze, Milano Treviso e Venezia sono stati e sono attualmente per questo motivo sotto procedimento disciplinare. Il problema però non sta nella legge o nell'obbligatorietà di una vaccinazione, quanto nel saper dare le informazioni corrette e scientificamente provate, per questo alcune strutture sanitarie stanno cercando di implementare i servizi di comunicazione anche operando nei social e nella rete⁸. L'Ospedale Pediatrico Bambin Gesù di Roma per esempio ha messo on line il magazine "A Scuola di salute" che spiega ciò che si deve sapere sui vaccini.

Ma richiamare, informare e formare è sufficientemente utile, ed inoltre è giusto imporre le vaccinazioni nel III Millennio?

Ci sono alcune strategie di comunicazione che possono essere messe in atto come "Il myth versus fact" che cerca di esporre i miti riguardanti i vaccini per poi smontarli scientificamente.

Oppure il fact with box, che si caratterizza con informazioni in forma visiva, con grafici ben disegnati che catturano l'attenzione e aiutano il lettore a processare efficacemente l'informazione.

Altro sistema è il terrorismo psicologico, che tende a giocare la carta della paura, quando non del terrore, evidenziando i pericoli derivanti dalle malattie che possono essere prevenute con i vaccini.

Tutti questi sistemi spesso hanno un effetto boomerang, perché il mito che si vuole smantellare si radica ancora più nella memoria, come è successo dopo la radiazione del dr Wakenfield, dove il mito può diventare realtà rinforzato dalla rete web.

Anche il terrorismo porta acqua al mulino dei no-vax con il danger-prime effect, come è stato accertato nella pubblicità nei confronti del fumo.

Le attuali strategie per correggere la disinformazione sui vaccini sembrano essere più o meno inefficaci e spesso hanno ricadute opposte a quelle desiderate come dimostrato da una recente indagine condotta da 2 gruppi di psicologi italiani e scozzesi.

■ Parere del Consiglio di Stato

Sulla base di questi ed altri dati l'obbligatorietà risulta non solo necessaria, ma indispensabile, a tal punto che il Consiglio di Stato ha espresso il suo parere riguardante la normativa vigente sull'obbligo vaccinale, che così recita:

"Sulla base delle acquisizioni della migliore scienza medica e delle raccomandazioni delle organizzazioni internazionali – risulta evidente che soltanto la più ampia vaccinazione dei bambini costituisca misura idonea e proporzionata a garantire la salute di altri bambini e che solo la vaccinazione permetta di proteggere, proprio grazie al raggiungimento dell'obiettivo "dell'immunità di gregge", la salute delle fasce più deboli, ossia di coloro che, per particolari ragioni di ordine sanitario, non possano vaccinarsi. Porre ostacoli di qualunque genere alla vaccinazione (la cui "appropriatezza" sia riconosciuta dalla più accreditata scienza medico-legale e

dalle autorità pubbliche, legislative o amministrative, a ciò deputate) può risolversi in un pregiudizio per il singolo individuo non vaccinato, ma soprattutto vulnera immediatamente l'interesse collettivo, giacché rischia di ledere, talora irreparabilmente, la salute di altri soggetti deboli."

Il Consiglio di Stato così valuta l'articolo 32 della Costituzione: *"La Costituzione contrariamente a quanto diviso dai sostenitori di alcune interpretazioni riduzionistiche del diritto alla salute, non riconosce un'incondizionata e assoluta libertà di non curarsi o di non essere sottoposti a trattamenti sanitari obbligatori (anche in relazione a terapie preventive quali sono i vaccini), per la semplice ragione che, soprattutto nelle patologie ad alta diffusività, una cura sbagliata o la decisione individuale di non curarsi può danneggiare la salute di molti altri esseri umani e, in particolare, la salute dei più deboli, ossia dei bambini e di chi è già ammalato"*.

"La copertura vaccinale non può essere oggetto dell'interesse di un singolo individuo, è invece interesse primario della collettività e la sua obbligatorietà può essere imposta ai cittadini dalla legge, con sanzioni proporzionate e forme di coazione indiretta variamente configurate, fermo restando il dovere dello Stato di indennizzare adeguatamente i pochi soggetti che dovessero essere danneggiati dalla somministrazione del vaccino.

Coperture vaccinali, al di sotto della soglia prevista, aumentano il rischio che ritorni la poliomielite, ed epidemie di morbillo come sta avvenendo in Italia ed in altri stati europei. Per questo l'Europa ha deciso di intervenire, rafforzando la cooperazione tra Stati e chiedendo a tutti i cittadini, autorità sanitarie e organizzazioni europee, di dire la loro sul tema. La Commissione Europea ha organizzato una consultazione pubblica, aperta fino al 15 marzo 2018, in cui invita cittadini, amministrazioni, associazioni ad esprimere il loro punto di vista su questi argomenti, ponendo l'accento proprio sul tema della comunicazione sui vaccini, che infiamma sempre di più".

Le malattie prevenibili con i vaccini sono, per il Consiglio dell'Unione Europea, "un flagello per la salute" ed a preoccupare ora sono soprattutto le epidemie di morbillo, specie dopo casi registrati nel 2017 che sono stati il triplo rispetto al 2016, concentrati soprattutto in Romania, Italia, Grecia e Germania. Questa infezione che si sta per altro esportando in altri paesi, infatti è recente la notizia che in Francia, dopo la morte di una donna per morbillo, il Ministro della Sanità Agnès Buzyn ha lanciato un appello dalla radio alle "persone che non si sono vaccinate o non hanno fatto vaccinare i loro figli contro il morbillo, a farlo subito".

Lo strumento per prevenire tutto ciò deve essere un'azione comune e un approccio più coordinato a livello comunitario, sfruttando la cooperazione tra autorità sanitarie, industria, mondo della ricerca e dell'innovazione.

L'idea è di elaborare un piano di azione congiunto tra gli stati membri dell'Unione Europea e la Commissione, con una proposta di raccomandazione che sarà emanata

entro la prima metà del 2018, in cui confluiranno anche i suggerimenti arrivati dalla consultazione pubblica su come comunicare, migliorare la copertura e fronteggiare le carenze di scorte e paure sui vaccini.

Una recente indagine in Italia sull'utilità dei vaccini riporta per fortuna che gli abitanti del Bel Paese nel 93% credono all'importanza dei vaccini e nell'87% sono d'accordo sulla loro obbligatorietà, ma talora basta una minoranza per mettere a rischio la salute della gente tramite rancore, bugie e false news. La fiducia degli italiani sui vaccini è dimostrata però da una recente indagine dell'Istituto Superiore di Sanità che mostra un crescente incremento in questi ultimi 12 mesi delle vaccinazioni.

■ Conclusioni

Le vaccinazioni sono un diritto fondamentale di ogni bambino e sono state individuate a Durrheim del 2010 come una delle azioni necessarie per ottemperare alla Convenzione ONU sui diritti dell'infanzia.

Bebe Vio, la giovane schermatrice italiana per altro maltrattata verbalmente dai no vax, non fu vaccinata durante l'infanzia ed all'età di undici anni venne colpita da meningite fulminante di cui oggi porta addosso i gravi esiti della malattia.

"I genitori hanno dichiarato di essersi fidati di medici contrari ai vaccini" e Bebe lancia questo appello: il vaccino è salvezza, se lo avessi fatto la mia vita sarebbe stata un'altra.

Bibliografia

1. Rapporto Meridiano Sanità 2015. The European House Ambrosetti pg 174-191
2. Vaccini. Storia di un bene comune. News Italy Surgical Tribune Maggio 2017
3. M Capozio. Poliomielite il rischio è che ritorni in Europa. Infezioni e Febbre Aprile 2018
4. L. Scalia La Vaccinazione anti-HPV protegge da lesioni Cervicali Precancerose. Vaccini 2018
5. L. Scalia. "Vaccino Tdap: studi post-marketing confermano sicurezza Vaccini Giugno 2018
6. L. Scalia Vaccinazione trivalente anti-influenzale tollerabile anche in gravidanza Giugno 2018
7. G. Rodriguez. Vaccinazioni. Obblighi già presenti in 14 Paesi Europei, USA e Canada. Quotidiano Sanità.it Maggio 2017
8. L. Scalia Rifiuto dei vaccini da parte dei genitori: come gestirli Vaccini Dicembre 2017
9. Consultazione Pubblica UE sui Vaccini Surgical Tribune Febbraio 2018

Adolescenti in trattamento psicologico: una indagine epidemiologica descrittiva

Abstract

L'articolo nasce da una indagine retrospettiva sugli adolescenti che si sono rivolti al Servizio di Salute Mentale aretino. Sono stati analizzati i percorsi clinici di 60 ragazzi e ragazze tra i 14 e i 18 anni che hanno completato la valutazione psicodiagnostica e sono stati avviati ad un programma terapeutico – riabilitativo. Viene descritta la distribuzione per diagnosi dei soggetti. L'articolo riporta poi per ogni sottogruppo diagnostico il profilo medio al test di personalità MMPI A con relativo Codice di Butcher e Williams, l'incidenza di Disturbi Specifici dell'Apprendimento nel campione, il tipo di trattamento avviato e la ripartizione dei casi di Drop Out. Lo studio offre informazioni utili per orientare le equipe curanti nelle scelte dei programmi terapeutico - riabilitativi.

Parole chiave: adolescenza, salute mentale, UFSMIA, MMPI A, trattamento psicologico

■ Introduzione

Il numero di adolescenti che richiedono un accesso ai Servizi di Salute Mentale sono in costante aumento^{1,2}, un segnale che indica, secondo molti, una diminuzione del benessere psicologico tra i giovani, anche in Italia³. In questo panorama l'Unità Funzionale Salute Mentale Infanzia e Adolescenza di Arezzo (UFSMIA) non fa eccezione: le richieste di accesso da parte di adolescenti provenienti dal territorio di riferimento sono in questi anni progressivamente aumentate. In un contesto operativo in cui le risorse del SSN tendono a contrarsi e le richieste di presa in carico tendono ad aumentare la necessità di ottimizzare le scelte operative diventa una priorità. La ricerca si è posta come obiettivo l'individuazione di fattori che hanno favorito/ostacolato il per-

corso terapeutico incrociando informazioni possedute a conclusione della fase di assessment iniziale e esito del trattamento psicologico.

Materiali e metodi

L'UFSMIA di Arezzo assicura interventi di prevenzione, cura e riabilitazione per la tutela della salute mentale di bambini, preadolescenti e adolescenti attraverso l'attività ambulatoriale, domiciliare, in rete con gli Istituti scolastici, con le agenzie del territorio dedicate all'età evolutiva e adolescenziale e con le strutture semiresidenziali e residenziali del privato accreditato⁴.

Durante il 2017 sono arrivate all'UFSMIA di Arezzo 294 nuove richieste di intervento. Tra queste si sono contati 124 preadolescenti e adolescenti (12-18 anni), pari al 42,2% del totale. Le richieste di visita psicologica sono state numerose. La valutazione psicologica, basata su colloqui clinici e sulla somministrazione di test specialistici, ha portato o ad una consulenza o ad un programma di trattamento terapeutico – riabilitativo a breve o medio-lungo termine, con interventi pluri - professionali o mono - professionali, gestiti in questo caso direttamente dallo psicologo.

La nostra ricerca è uno studio descrittivo/osservazionale di tipo retrospettivo, una indagine basata su un campione di 60 adolescenti aretini che si sono rivolti all'UFSMIA nel quadriennio tra il secondo semestre 2013 e il primo semestre 2018 completando la valutazione psicodiagnostica. Tutti gli adolescenti del campione sono stati indirizzati ad un programma terapeutico – riabilitativo.

Il pediatra o il medico di famiglia di ognuno dei soggetti compresi nel campione ha prescritto una visita psicologica poi richiesta dai familiari ai professionisti dell'UFSMIA aretina. Ognuno degli adolescenti è stato successiva-

FIORENZO RANIERI*
LUCIA BABBINI**
ELISABETTA BELLADAMBA***
VALENTINA DI CHIARA****

*Psicologo clinico – Psicoterapeuta
UFSMIA Arezzo – AUSL Toscana Sud-Est
**Tirocinante Post-Lauream in Psicologia
UFSMIA Arezzo – AUSL Toscana Sud-Est
***Psicologo - Psicoterapeuta Arezzo –
AIPPI Associazione Italiana Psicoterapia
Infanzia e Adolescenza
****Psicologo - Psicoterapeuta Arezzo
– membro del C.P.N.C. (Centro di Psicologia e Neuropsicologia Clinica), Foiano della Chiana, Arezzo

Per corrispondenza:
fiorenzo.ranieri@uslsudest.toscana.it

mente valutato sulla base di un protocollo che prevede un colloquio anamnestico con i familiari, uno o più colloqui clinici con il ragazzo o la ragazza e la eventuale somministrazione di un test di personalità. Per i soggetti di questa indagine è stato utilizzato il test MMPI A. Il test MMPI A (Minnesota Multiphasic Personality Inventory) è un test di personalità basato su 478 domande con risposta Vero/Falso utilizzato per la valutazione complessiva delle caratteristiche psicologiche e di personalità del soggetto, in particolare la presenza di tratti psicopatologici^{5,6}.

Una volta completato l'assessment psicologico, considerata l'opportunità di un programma terapeutico – riabilitativo, è stato predisposto per ogni soggetto uno dei seguenti programmi: ciclo di psicoterapia breve (12 sedute settimanali eventualmente rinnovabile per una volta); psicoterapia individuale con frequenza settimanale (trattamento da uno a due anni); trattamento con visite psicologiche (prevalentemente interventi di sostegno psicologico) con frequenza variabile (colloqui quindicinali/mensili/periodici); trattamento pluri - professionale. In alcuni casi il programma proposto non è stato accettato o è stato abbandonato dopo una adesione iniziale (drop – out).

La ricerca ha ricavato i dati di seguito presentati dalle cartelle cliniche dei soggetti. Gli autori hanno costruito un database inserendo in forma anonima i dati generali di ogni paziente, la diagnosi formulata secondo i criteri dell'ICD 10⁷, i punteggi alle singole scale del test MMPI A, il trattamento predisposto ed il suo esito (frequenza/abbandono del programma).

Risultati

I 60 soggetti del campione avevano, al momento della valutazione psicologica, una età compresa tra i 14 e i 18 anni (età media = 15 anni e 6 mesi); i maschi erano 23 (38,3%); le femmine 37 (61,7%). La classe d'età maggiormente rappresentata è stata quella dei quindicenni (63,3%). Il numero di anni di scolarità media è di 10 anni; 20 soggetti sono stati bocciati una volta (33,3%), 7 avevano due o più bocciature (11,7%). Complessivamente il numero dei bocciati uno o più volte è risultato pari al 45% del campione, valore sicuramente superiore a quello della media aretina e toscana (scuole superiori aretine=10,2%⁸). I maschi avevano accumulato più bocciature delle femmine (M=52,2%; F=40,5%), anche se le femmine tendevano ad avere più frequentemente due o più bocciature (M=8,7%; F=13,5%). Tre soggetti del campione (5%) avevano abbandonato definitivamente la scuola.

Rispetto alla collocazione abitativa è da notare che ben 13 soggetti (21,7%) sono risultati ospiti di una delle comunità educative cittadine.

■ Diagnosi

Per quanto riguarda le diagnosi dei soggetti del campione, sulla base dei criteri dell'ICD10 abbiamo suddiviso l'intero gruppo in due sottogruppi: gli adolescenti che hanno ricevuto una diagnosi relativa ad una Sindrome o ad un Disturbo Psicico e/o Comportamentale (F00

– F99 con esclusione delle diagnosi di Disturbi Evolutivi Specifici delle Abilità Scolastiche [F81.x ICD10]), e coloro per i quali sono stati rilevati esclusivamente Fattori Influenzanti lo Stato di Salute e il Contatto con i servizi Sanitari (Z00 – Z99). Le diagnosi "F" (che non escludono una condizione "Z" nella storia o nel contesto di vita del soggetto) sono state in tutto 52 (86,6%) mentre in 8 casi sono stati rilevati esclusivamente Problemi correlati ad eventi di vita negativi dell'infanzia (Z61 ICD10) e/o Problemi di altro tipo correlati al gruppo primario di supporto, incluse le circostanze familiari (Z63 ICD10). L'alta differenziazione tra le diagnosi "F" ha impedito una elaborazione statisticamente leggibile. Gli autori hanno per questo preferito, anche sulla base della letteratura¹, raggruppare le diagnosi "F" in due sottogruppi, disturbi internalizzanti⁹ e disturbi esternalizzanti¹⁰. Otteniamo così tre raggruppamenti rappresentati nella tabella 1.

Come si può notare i disturbi internalizzanti sono più frequenti di quelli esternalizzanti. Questo dato non rappresenta probabilmente la distribuzione dei disturbi nella popolazione generale, quanto piuttosto il fatto che i soggetti con disturbo internalizzante accedono più facilmente alla consultazione con lo psicologo dell'UFSMIA completando l'iter psicodiagnostico.

Un elemento che conferma quanto già noto in letteratura è la maggior frequenza di disturbi internalizzanti tra le femmine, tuttavia questo tipo di disturbo è significativamente presente anche tra i maschi del campione. Per i soggetti in condizione "Z" le differenze si annullano.

Profili al test MMPI A

I profili medi al test dei tre sottogruppi sono riportati nel grafico 1^m. Il valore di cut – off è di 65 punti T, pun-

I. Un disturbo internalizzante è un tipo di disturbo emotivo e comportamentale determinato da una interiorizzazione dei propri problemi. Rientrano tra questi i disturbi caratterizzati da un'emozione depressa, ansia, sintomi fisiologici e cognitivi ad essi correlati.

II. Un disturbo esternalizzante è un disturbo mentale caratterizzato da comportamenti esternalizzanti e disadattivi diretti verso l'ambiente del soggetto che causano un danno o una interferenza nel normale funzionamento della vita. Rientrano tra questi i comportamenti antisociali, alterazioni della condotta, uso di sostanze psicoattive, disturbi del controllo degli impulsi.

III. Le scale cliniche del test MMPI A sono le seguenti:

Hs: la scala Hs (Hypochondria, Ipocondria) indica la presenza di problemi fisici caratteristici degli ipocondriaci.

D: la scala D (Depression, Depressione) indica la presenza di sintomi di tipo depressivo.

Hy: la scala Hy (Hysteria, Isteria di conversione) indica la tendenza a somatizzare alcune emozioni e disagi di tipo psichico.

Pd: la scala Pd (Psychopathic Deviate, Deviazione psicopatica) indica la carenza di controllo sulle risposte emotive e la capacità di interiorizzare le regole sociali.

Mf: la scala Mf (Masculinity-Femininity, Mascolinità-femminilità) indica l'insieme di tutti quegli aspetti (interessi, atteggiamenti, etc.) tendenzialmente maschili o femminili.

Pa: la scala Pa (Paranoia, Paranoia) indica sintomi di tipo paranoide (ideazioni deliranti, manie di grandezza, etc.)

Pt: la scala Pt (Psychastenia, Psicasteria) indica i rituali fobici e i comportamenti di tipo ossessivo-compulsivo fino ad un'ideazione delirante.

Sc: la scala Sc (Schizophrenia, Schizofrenia) indica esperienze di tipo insolite tipiche degli schizofrenici.

Ma: la scala Ma (Hypomania, Mania) indica stati ipomaniacali (idee di gran-

	Disturbi internalizzanti	Disturbi esternalizzanti	Nessun disturbo ma presenza di fattori che creano disagio (condizione "Z")	Totale
Maschi	12 (52,2%)	8 (34,8%)	3 (13%)	23 (100%)
Femmine	23 (62,2%)	9 (24,3%)	5 (13,5%)	37 (100%)
Totale	35 (58,3%)	17 (28,3%)	8 (13,3%)	60 (100%)

Tabella 1: raggruppamenti diagnostici

teggi superiori a questo valore sono considerati clinicamente significativi.

Dal confronto dei tre sottogruppi emergono alcune importanti indicazioni. Il Codice di Butcher e Williams, un indice che permette di sintetizzare il profilo del test riconducendolo ad una descrizione clinica, varia per i tre sottogruppi. Nel sottogruppo Disturbi internalizzanti il Codice di Butcher e Williams è 2 - 8 (D - Sc); nei Disturbi esternalizzanti il Codice è 4 (Pd).

I soggetti con un codice 2 - 8 possono essere descritti in questo modo:

Questi adolescenti vivono un disagio emotivo severo. Sono depressi, agitati, ansiosi e hanno sensi di colpa. Spesso sono impazienti, irritabili e aggressivi. Non sembrano preoccupati di ciò che accade loro. Trovano difficile cominciare delle attività e nutrono poche speranze di riuscire a farle con successo qualora le inizino. Hanno perso il desiderio di affrontare i loro problemi. Hanno problemi di concentrazione e di memoria. Hanno poca fiducia in se stessi ed il loro giudizio di sé è peggiore di quanto non fosse nel passato. Sono preoccupati dal fatto che ci sia qualcosa di sbagliato nella loro mente, che possano aver perso il controllo e che stiano per morire. Per la maggior parte del tempo pensano di aver fatto qualcosa di sbagliato o di malvagio. Pensano che gli estranei li giudichino negativamente. Generalmente si sentono inadeguati e privi di valore. Evitano di affrontare le crisi e le difficoltà, si arrendono facilmente quando le cose vanno male. Sono convinti che gli altri siano interessati solo a se stessi e non si prendano cura di loro. Questi soggetti sono molto introversi e rifuggono gli altri mantenendoli a distanza. E' possibile riscontrare a volte in questi soggetti ideazioni suicidarie.

I soggetti con un codice 4 possono essere descritti in questo modo:

Questi ragazzi mostrano numerosi problemi di comportamento, sia dentro che fuori l'ambito familiare, associato ad uno scarso adattamento scolastico, a una scadente condotta scolastica, ad abbandoni scolastici, a sospensioni e fallimenti. L'uso di alcool o di altre droghe è probabile nel caso di punteggi elevati. Si tratta di adolescenti che hanno difficoltà con la legge e con le autorità. I genitori di adolescenti ricoverati riferiscono molti problemi di comportamento, inclusi mentire, truffare, disobbedire, essere impulsivi, rubare, imprecare, associarsi a cattivi compagni, avere scarsi risultati scolastici, usare alcool e altre droghe,

dezza, alto livello di attività, etc).

Si: la scala Si (Social Introversion, Introversione sociale) indica le difficoltà che il soggetto riscontra nei rapporti con gli altri.

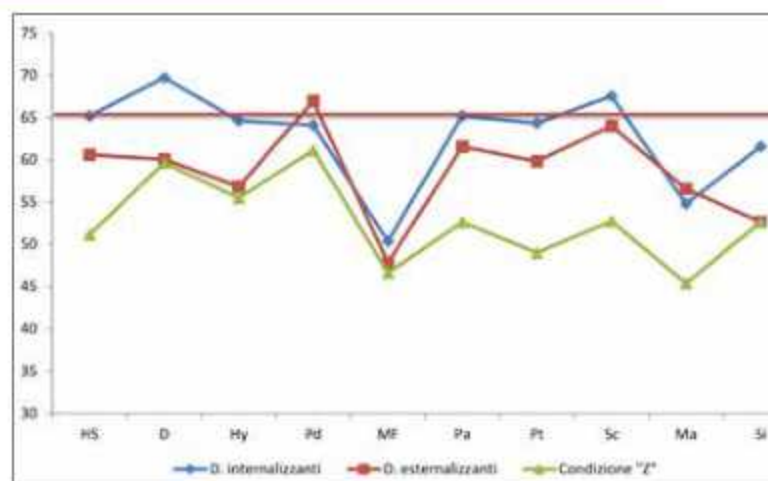


Grafico 1: profili medi dell' MMPI A

manicare di rimorso, essere reticenti, minacciare, essere crudeli, essere loquaci, provare gelosia, avere umore variabile, richiedere attenzione e avere scoppi di ira e senso di persecuzione. Ragazze in setting clinico potrebbero aver avuto un passato di abusi sessuali ed è molto probabile che siano sessualmente attive. Adolescenti con alto punteggio nella scala Pd potrebbero essere meno motivati e aperti in terapia.

Per i soggetti nella condizione "Z" il Codice di Butcher e Williams non può essere generato perché nessuna scala supera il cut-off dei 65 punti T. La loro condizione psicologica va fatta rientrare in un quadro di disagio più che di vero e proprio disordine mentale e/o del comportamento¹⁰. Questa condizione di disagio risulta nel nostro campione associata a fatti ed eventi del passato e/o ad una condizione del presente quali "Modalità alterate di relazioni nell'infanzia", "Problemi correlati a maltrattamenti subiti durante l'infanzia", "Problemi nella relazione con i genitori e i parenti acquisiti", "Scomparsa e morte di un membro della famiglia", "Distruzione della famiglia per separazione o divorzio".

■ Disturbi Specifici dell'Apprendimento

Dieci soggetti pari al 16,7% del campione presentavano una diagnosi di Disturbo Evolutivo Specifico delle Abilità Scolastiche (F81.x ICD10) in comorbidità con la diagnosi principale. La percentuale è circa il quadruplo di quella riscontrata nella popolazione generale (dati MIUR anno scolastico 2015-2016: in Italia la percentuale dei soggetti con DSA è pari al 3,6%, in Centro Italia è pari al 4,3%¹¹). La diagnosi di DSA è percentualmente più numerosa tra i soggetti nella condizione "Z" (25%) piuttosto che tra i soggetti con Disturbi internalizzanti (17,1%) o Disturbi esternalizzanti (11,8%) ma queste differenze non risultano statisticamente significative. Si può ipotizzare, in linea con i dati della letteratura¹²

che il Disturbo Specifico di Apprendimento costituisca un fattore generico di rischio per l'insorgenza di condizioni di disagio o disturbo emotivo e/o comportamentale senza essere correlato ad una condizione clinica specifica.

Trattamenti

Tutti i soggetti del campione sono stati avviati ad un programma terapeutico – riabilitativo. I protocolli adottati sono stati in sostanza quattro. Nel grafico 2 riportiamo la suddivisione dei trattamenti per diagnosi. Come si può osservare i disturbi da internalizzazione sono stati prevalentemente orientati verso trattamenti psicoterapici (cicli e psicoterapie a medio – lungo termine), mentre i disturbi da esternalizzazione sono stati indirizzati ad interventi di sostegno psicologico e molto spesso hanno richiesto interventi pluri – professionali (neuropsichiatra infantile, assistente sociale, educatore professionale ecc.). La metà dei soggetti in condizione "Z" che hanno avuto una presa in carico psicologica sono stati indirizzati a cicli di psicoterapia breve focalizzata sulla specifica condizione di disagio.

Drop - out

Rispetto all'esito dei programmi terapeutici, la indagine si è focalizzata su quanti e quali adolescenti proseguivano/interrompevano il programma terapeutico – riabilitativo proposto. I soggetti che hanno interrotto il programma (drop – out) sono stati in tutto 13 pari al 21,66% del campione. Incrociando il dato drop-out con la valutazione diagnostica si ricava che hanno abbandonato il programma 7 soggetti con *disturbi internalizzanti* (20%), 4 con *disturbi esternalizzanti* (23,5%) e 2 in *condizione "Z"* (25%). Va notato che le differenze tra i tre sottogruppi non sono statisticamente significative. Anche incrociando drop – out con tipo di trattamento si è notato che non esiste una significatività statistica tra queste due variabili. Colpisce il fatto che su 13 casi di drop - out ben 8 (61,5%) avevano iniziato un ciclo di psicoterapia breve, 1 (7,7%) era in psicoterapia indivi-

duale, 1 (7,7%) stava effettuando colloqui psicologici di sostegno e 3 (23,1%) seguivano un trattamento pluri – professionale. E' possibile che relazioni terapeutiche a più lungo termine, indipendentemente dalle modalità operative adottate, riducano il rischio di abbandono del trattamento Grafico 3.

■ Discussione

Nel discutere i risultati occorre tener presente che il campione analizzato era costituito da soggetti che avevano completato l'iter psicodiagnostico, accettando di avere diversi incontri con lo psicologo e di completare il test MMPI A, un test che richiede una applicazione di circa novanta minuti. Questi adolescenti hanno mostrato una buona motivazione all'indagine, fatto questo che li rende solo in parte rappresentativi dell'utenza di adolescenti che accede all'UFSMIA.

I soggetti arrivati alla osservazione degli psicologi hanno avuto un percorso scolastico complesso. Sono stati respinti più frequentemente dei comuni studenti (45% ~ 10,2%) e manifestano una frequenza più elevata di DSA rispetto alla popolazione scolastica generale (16,7% ~ 4,3%). Anche le condizioni psico – sociali sono di solito più difficili: il 21,7% del campione non vive in famiglia ma in comunità. Possiamo considerare questi elementi come fattori di rischio che facilitano l'emergere di una condizione di disagio o di franco disturbo mentale e/o del comportamento.

Per quanto riguarda la diagnosi predominano i disturbi internalizzanti, anche tra i maschi del campione (52,2%). E' probabile che questo tipo di disturbo motivi maggiormente l'adolescente ad una valutazione e ad un trattamento, essendo riconosciuto, a differenza del disturbo del comportamento, come una condizione di difficoltà psicologica.

La ricerca ha evidenziato profili di personalità diversi per i tre raggruppamenti diagnostici in cui è stato diviso il campione. Questo dato sembra indicare, in una prospettiva dimensionale¹³, che le caratteristiche di



Grafico 2: programmi terapeutico - riabilitativi suddivisi per raggruppamenti diagnostici

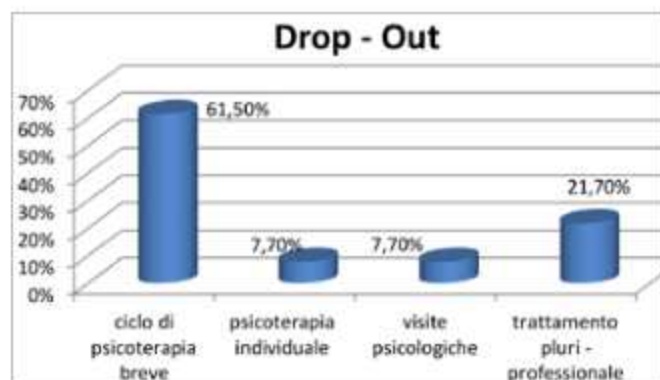


Grafico 3: Drop - Out

personalità veicolino l'espressione del disturbo psichico e/o del comportamento¹⁴.

Per quanto riguarda i trattamenti psicologici emerge che i disturbi da internalizzazione sono quelli che vengono indirizzati con più probabilità verso la psicoterapia, evidentemente ritenuta dagli specialisti più efficace per questo tipo di quadro clinico. Viceversa i disturbi da esternalizzazione richiedono colloqui psicologici di sostegno e trattamenti pluri - professionali, compresi gli eventuali trattamenti psicofarmacologici. Questi dati sono in linea con la letteratura che sottolinea l'importanza di predisporre interventi precoci e su ampia scala, rivolti non solo al singolo individuo, proprio per la resistenza al trattamento che è possibile trovare nei disturbi da esternalizzazione in adolescenza¹⁵. Gli adolescenti in condizione "Z" nel 50% dei casi sono stati orientati verso un ciclo di psicoterapia breve focalizzato sul disagio specifico.

Un soggetto su cinque del campione ha interrotto il trattamento proposto (drop - out = 21,66%). Analizzando i dati si evince che le interruzioni sono più frequenti per i cicli di psicoterapia breve. Se ne deduce che un fattore che facilita l'adesione al trattamento sono i programmi a medio - lungo termine, probabilmente perché la relazione paziente - terapeuta costituisce un elemento fondamentale per la ritenzione in terapia. Il dato è coerente con quanto affermato in letteratura: la relazione che si instaura nel lavoro psicoterapeutico è alla base di una più o meno buona alleanza terapeutica, a sua volta fattore predittivo dell'esito del trattamento psicoterapeutico¹⁶.

Più in generale la ricerca sembra fornire spunti di riflessione sulla efficacia dei trattamenti psicologici e delle psicoterapie in un Servizio Pubblico per adolescenti nel contesto culturale attuale, un tema costantemente dibattuto in letteratura^{17,18}.

■ Conclusioni

Indagini descrittive - osservazionali come quella presentata permettono di evidenziare caratteristiche dell'utenza e aspetti dell'attività di solito poco analizzate nel corso del lavoro quotidiano di un Servizio Pubblico e forniscono un utile supporto per la pratica clinica in un settore così complesso come quello della salute mentale in età evolutiva. La riflessione ba-

sata su osservazioni retrospettive consente di affinare l'approccio clinico, fornendo evidenze utili per le scelte terapeutiche, nell'ottica di prevenire insuccessi e abbandoni dei programmi terapeutico - riabilitativi. Ulteriori ricerche, centrate sulla valutazione diagnostica dei trattamenti eseguiti completerebbero la presente indagine, consentendo una più raffinata valutazione dell'efficacia dei trattamenti.

Bibliografia

1. Collishaw, S., Maughan, B., Natarajan, L., & Pickles, A. (2010). Trends in adolescent emotional problems in England: a comparison of two national cohort studies twenty years apart. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(8), 885-894.
2. ARS Toscana (2017). Lo stato di salute dei toscani e del Servizio Sanitario Regionale - Relazione Sanitaria Regionale 2016. https://www.ars.toscana.it/files/pubblicazioni/Relazioni_sanitarie/2016/RSR_volume1xweb.pdf consultato il 28.09.2018.
3. Giorgio Alleva (2017). La salute mentale in Italia: cosa ci dicono i dati dell'Istat. https://www.istat.it/it/files/2015/10/Salute-mentale_Giorgio-Alleva_2017.pdf Consultato il 28.09.2018.
4. Servizi di salute mentale - ambito territoriale aretino. Sito della Azienda USL Toscana sud est. <http://www.uslsudest.toscana.it/index.php/guida-ai-servizi/salute-mentale/ambito-aretino> consultato il 16.08.2018.
5. Butcher, J. N., Williams, C. L. (1996). *Fondamenti per l'interpretazione del MMPI 2 e del MMPI A*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
6. James N. Butcher, Carolyn L. Williams, John R. Graham, Robert P. Archer, Auke Tellegen, Yossef S. Ben-Porath e Beverly Kaemmer (2001): *MMPI A Minnesota Multiphasic Personality Inventory - Adolescent - Manuale* (adattamento italiano di Sirigatti S. e Pancheri P.). Firenze: Organizzazioni Speciali.
7. World Health Organization. (1993). *The ICD-10 classification of mental and behavioral disorders: Diagnostic criteria for research*. Geneva, Switzerland: Author.
8. Alunni con esito negativo Regione Toscana - Fonte: Anagrafe Regione degli Studenti - a.s. 2016-2017. Sito della Regione Toscana. http://servizi.toscana.it/scuola/dispersione_16_17.html consultato il 18.08.2018.
9. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub (Tr. It.: *DSM-5. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Curatore Biondi M. Milano: Raffaello Cortina, 2014).
10. Maggolini A. (2012). *Compiti evolutivi, disagio e disturbi degli adolescenti*. Cittadini in Crescita. Nuova serie, 1 - 2012, pp 11 - 19.
11. Associazione Italiana Dislessia. Quanti sono gli studenti con DSA in Italia? Dati a confronto. Un'analisi comparata alla luce delle statistiche MIUR relative agli studenti con diagnosi DSA anno 2015/2016. <https://www.waiditalia.org/it/news-ed-eventi/news/quant-sono-studenti-con-dsa-italia-dati-a-confronto> consultato il 23.08.2018.
12. Carroll J. M., Maughan B., Goodman R., Meltzer H. (2005). Literacy difficulties and psychiatric disorders: Evidence for comorbidity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 5: 524-532.
13. Manna, V. (2012). *Approcci dimensionali alla psicopatologia di personalità: dal disturbo di personalità alla personopatia?* *Journal of Psychopathology*, 18: 210-225.
14. Clark, L. A. (2005). Temperament as a unifying basis for personality and psychopathology. *Journal of abnormal psychology*, 114, 4: 505 - 521.
15. Kazdin, A.E. (1993). *Treatment of conduct disorder: progress and directions in psychotherapy research*. *Development and Psychopathology*, 5, 277-310.
16. Horvath, A. O., Del Re, A. C., Flückiger, C., & Symonds, D. (2011). Alliance in individual psychotherapy. *Psychotherapy*, 48(1), 9.
17. Fava, E., Masserini C. (2002). *Efficacia delle psicoterapie nel servizio pubblico. Il contributo della ricerca valutativa alla clinica*. Milano: FrancoAngeli.
18. Crocetti, G., Pallaro, G., & Agosta, R. (2018). *La psicoterapia psicoanalitica per l'infanzia e l'adolescenza nei contesti socio-culturali attuali*. Roma: Armando Editore.

Trenta anni dopo l'esplosione della Farmoplant, una storia da cui si può imparare molto

**LILIANA CORI*,
FABRIZIO BIANCHI***

*Unità di ricerca Epidemiologia ambientale e Registri di patologia, Istituto di fisiologia clinica, CNR, Pisa

Per corrispondenza: liliana.cori@ifc.cnr.it

Abstract

Nell'articolo si ricorda brevemente la storia della Farmoplant, fabbrica di pesticidi di Massa, che venne chiusa dopo la maggiore esplosione verificatasi nel suo periodo di attività, nel 1988. Una serie di studi epidemiologici di sono succeduti per comprendere lo stato di salute della comunità nell'area, e tutt'ora non sono cessati gli effetti negativi di una contaminazione dell'ambiente che ha interessato acque, aria, suoli. Le bonifiche sono iniziate tardi e non si sono ancora concluse. La storia dell'area ha visto una cittadinanza vivace e preoccupata, movimenti dei lavoratori, scienziati e rappresentanti politici chiedere con pervicacia che l'ambiente venisse protetto e le comunità locali tutelate con un'adeguata prevenzione e controlli nel tempo.

Parole chiave: Ambiente e salute, epidemiologia ambientale, industria ad alto rischio, comunicazione del rischio

■ Introduzione

Dopo 30 anni ricordare l'incidente della Farmoplant di Massa offre l'occasione per ripercorrere un po' della storia industriale del nostro paese, del lungo percorso per acquisire la consapevolezza dei rischi che correavano non solo i lavoratori delle fabbriche ma anche le comunità circostanti gli impianti e della difficile relazione tra ambiente e lavoro. Si tratta di nodi ancora in gran parte irrisolti nelle realtà industriali che sono rimaste attive e di contraddizioni che sembrano irrisolvibili dove le industrie sono state chiuse e non si riescono a bonificare i territori.

Da questo punto di vista la zona di Massa Carrara, Sito di bonifica di Interesse Nazionale (SIN) fin dal 1998, è in una condizione piuttosto positiva, se si considera che, nonostante i ritardi, oggi

L'Agenzia Regionale per l'Ambiente della Toscana, ARPAT, fornisce supporto al Ministero dell'Ambiente nelle complesse procedure di bonifica. Si tratta di un'area che si estende per ben 116 ettari di terreno e interessa in maniera particolare le acque di falda, con un'estensione quindi presumibilmente molto maggiore. Parte dell'area da bonificare, che si colloca a cavallo tra il Comune di Massa e quello di Carrara è passata dalla competenza nazionale (SIN) a quella regionale (SIR), e le procedure di ricollocazione economica si accompagnano sistematicamente alla bonifica adeguata alle necessità delle nuove destinazioni.

■ La storia

17 luglio 1988 alle ore 6,10 si verifica la prima di una serie di esplosioni e incendi nell'impianto "Formulati Liquidi" della Farmoplant di Massa, che libera in un'area di circa 2mila kmq Rogor, cicloesanone e altri composti tossici. I lavoratori e i cittadini sono molto spaventati e denunciano disturbi respiratori, cardiaci e neurologici, mentre chi può si allontana, tra abitanti e turisti presenti nella zona.

La fabbrica da allora verrà chiusa, anche perché questo è l'ultimo di una lunga serie di incidenti che si ripetono in diverse fabbriche nella Zona Industria Apuana (La Z.I.A.) che ha visto lavorare industrie chimiche, produzioni di pesticidi, ferro-leghe, metalmeccaniche, cemento-amianto, una cockeria, oltre alla lavorazione del marmo.

Per quanto le norme di sicurezza e le conoscenze sugli effetti degli inquinanti ambientali sulla salute umana fossero ben più limitate di oggi, la Farmoplant e altre fabbriche di produzione chimica erano definite "industrie insalubri" e lavoravano prodotti come gas tossici e diossine che erano già ampia-

mente conosciuti per i loro effetti distruttivi sull'ambiente e dannosi per la salute.

All'inizio degli anni '70 la Montedison decideva la chiusura degli impianti di Massa Carrara, mentre i lavoratori chiedevano il rinnovamento e la riapertura degli impianti, e fuori dalla fabbrica si costituiva l'Assemblea Permanente della Popolazione di Massa Carrara, supportata da Medicina Democratica e nel tempo da altre associazioni ambientaliste e di cittadini. Protestano per l'uso nel ciclo produttivo dei pesticidi del gas asfissiante fosgene, nota arma chimica usata già nella prima guerra mondiale, e di altri prodotti molto nocivi, che fuoriuscivano nell'ambiente contaminando aria, suolo e acque nella zona. Medicina Democratica portava con sé l'esperienza maturata negli stabilimenti di Castellanza dove i lavoratori avevano cominciato a lavorare per combattere la nocività dentro e fuori la fabbrica, con il supporto di Giulio Alfredo Maccacaro, studioso e ricercatore nel campo della medicina e della statistica medica, che, tra l'altro, fondò la rivista *Epidemiologia e Prevenzione*.

L'Assemblea Permanente convocherà un referendum popolare, manifestazioni, presidi, convegni, nel dicembre 1984 una manifestazione dei cittadini di Massa e Carrara in solidarietà ai morti e malati di Bophal, e continuerà a seguire negli anni le vicende legali supportando i lavoratori e le comunità.

■ Gli studi sulla salute nell'area di Massa Carrara

L'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR ha partecipato a diverse ricerche nell'area apuana, dagli anni '80 fino alle conoscenze epidemiologiche acquisite più di recente, in particolare con il lavoro di Fabrizio Bianchi e di Giuseppe Rossi, deceduto prematuramente lo scorso anno, cui dedichiamo questo articolo.

Che lo stato di salute nell'area di Massa Carrara non fosse buono si sapeva dal 2002, allorché venne pubblicato lo studio sulla mortalità nel 1990-1994 nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale¹. Il volume, coordinato dall'OMS, aveva evidenziato eccessi di mortalità negli uomini per cause non tumorali (malattie del sistema circolatorio e respiratorio, dell'apparato digerente) e tumorali (tumore di stomaco, laringe, fegato, polmone, pleura e vescica). Nelle donne emergevano eccessi per cause non tumorali (malattie respiratorie, del digerente e cerebrovascolari). Gli autori commentavano i risultati dando maggiore importanza al ruolo occupazionale.

Sui lavoratori erano stati svolti diversi studi in precedenza. Un'indagine di coorte di lavoratori della cokeria di Carrara nel periodo 1960-1990 aveva evidenziato eccessi di mortalità per tumore del polmone².

Un studio di coorte pubblicato nel 1996 aveva osservato eccessi di mortalità negli uomini per tutte le cause, la totalità dei tumori, il tumore della laringe, del polmone e del fegato, fra gli ex dipendenti di aziende produttrici di formulati per uso agricolo presenti a Massa-Carrara³. Un altro studio di coorte sugli addetti alla lavorazione del marmo in Carrara tra il 1983-1988 aveva mostrato

eccessi di mortalità per tumore al polmone mettendo in risalto l'effetto sinergico del fumo di sigaretta e dell'inhalazione di polveri di silice negli addetti al taglio del marmo⁴.

Uno studio di coorte sui lavoratori nella produzione di cemento-amianto a Carrara nel periodo 1963-2003 aveva osservato eccessi di mortalità tra gli uomini per le malattie respiratorie, in particolare per la pneumoconiosi e per il tumore alla pleura, e eccessi per pneumoconiosi e tumore al fegato tra le donne⁵.

Uno studio più recente sulla mortalità per tumore al polmone in una coorte di nascita di uomini tra il 1971 e il 2006 mostrava tassi di mortalità più elevati negli uomini anziani nati tra il 1896 e il 1926 e residenti nell'area di Massa e Carrara⁶. Gli autori concludevano che tale risultato poteva dipendere in parte dalla diffusione dell'epidemia di fumatori nell'area in studio verificatasi negli anni 1930-1940 e in parte dall'esperienza lavorativa della popolazione in studio.

Un'indagine sulla mortalità nel periodo 1995-2000 aveva confermato eccessi di mortalità negli uomini per tutte le cause generali, tutti i tumori, malattie dell'apparato respiratorio, cirrosi epatica, tumori del polmone, della laringe, della pleura e del fegato. Nelle donne era sempre presente l'eccesso per cirrosi epatica e si aggiungeva quello per il tumore al fegato⁷.

Questo ciclo di studi precedeva il primo studio della filiera SENTIERI pubblicato nel 2011⁸.

Massa Carrara veniva citata tra i siti con maggiori criticità. In quattro siti, tra cui quello di Massa Carrara (con Pitelli, Priolo e Litorale vesuviano), dove era documentata la presenza di amianto combinata con altre sorgenti di inquinamento, la mortalità per tumore maligno della pleura risultava in eccesso in entrambi i sessi.

Negli eccessi di mortalità per malformazioni congenite e condizioni morbose perinatali veniva valutato il possibile ruolo eziologico dell'inquinamento ambientale a Massa Carrara, Falconara Marittima, Milazzo e Porto Torres. Per le insufficienze renali, un ruolo causale di metalli pesanti, IPA e composti alogenati veniva ipotizzato a Massa Carrara, Piombino, Orbetello, nel basso bacino del fiume Chienti e nel Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

Lo studio SENTIERI è stato ripetuto per la mortalità per il periodo 2006-2013, prendendo in esame anche i ricoveri per lo stesso periodo, la mortalità per tumori in età infantile, pediatrica e adolescenziale, e le malformazioni alla nascita per il periodo 2002-2015. La pubblicazione dei dati, presentati al Ministero Salute a giugno 2018, è in corso. Gli eccessi nella mortalità vengono confermati, anche se l'entità del rischio è ridotta per le cause di morte già segnalate, sia per gli uomini che per le donne. Per le donne però emergono alcuni eccessi che prima non erano presenti, elemento che si conferma per le malattie. C'è un'attenuazione degli eccessi nei maschi, sia per malattie tumorali che non tumorali. Anche nell'età giovanile emergono eccessi che sono tutti da approfondire, così come per le malformazioni congenite, che mostrano alcuni elementi di criticità. Su tutto questo ci sarà occasione di riflettere in modo più

approfondito allorché i dati di dettaglio saranno pubblicati e presentati.

Per capire quanto pesi la componente di rischio occupazionale legata alle coorti di lavoratori del passato, ancora in vita, e quanto pesino gli stili di vita e altri fattori di rischio individuali e collettivi (altre cause ambientali), servirebbe la realizzazione di uno studio di tipo analitico, in grado di ricostruire i livelli di esposizione pregressi o su tutta la popolazione residente (studi di coorte residenziale) o su persone affette da malattie specifiche da confrontarsi con persone sane (studi caso-controllo).

■ Conclusioni

Il tempo passato dall'esplosione della Farmoplant ha sedimentato storia e conoscenze, e la memoria si è trasmessa solo in parte nel territorio apuano. Ma proprio in quest'anno diversi fatti potrebbero portare a positivi cambiamenti.

Parte delle risorse destinate alle bonifiche sono state trasferite dal Ministero Ambiente al Comune di Massa (sembra siano a disposizione 23 milioni di Euro) e potranno quindi contribuire al risanamento e alla ricollocazione della grande area industriale abbandonata, che è stata suddivisa in lotti da vendere e riutilizzare. A luglio si sono svolte iniziative di sensibilizzazione al parco della Rinchiostro di Massa, che hanno visto coinvolto ISDE, Medicina Democratica, i sindacati, l'ARPA, IFC-CNR di Pisa (<http://iltirreno.gelocal.it/massa/cronaca/2018/08/27/news/f-come-scienza-tre-giorni-dedicati-ai-30-anni-del-caso-farmoplant-1.17192064>). La presenza è stata davvero numerosa e sorprendente, a dimostrazione di quanta voglia di capire e continuare a sapere c'è nella comunità.

Infine l'Autorità per la Partecipazione della Regione Toscana ha finanziato un progetto di sensibilizzazione e coinvolgimento della comunità sull'area da bonificare a Massa alla Scuola superiore Meucci "Dalla Scuola al Territorio: Stimolare la Partecipazione su Ambiente e Salute a Massa": i ragazzi faranno interviste per ripercorrere la storia, capiranno quale è la situazione attuale con i tecnici e i medici, per documentarsi, fare proposte e coinvolgere tutta la città in un'azione di sensibilizzazione e partecipazione.

Bibliografia

- 1) Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertolini R. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev*, 6 (Suppl.): 1-53, 2002.
- 2) Franco F, Chellini E, Seniori Costantini A et al. Mortality in the coke oven plant of Carrara, Italy. *Med Lav*, 84: 443-47, 1993.
- 3) Miligi L, Ercolani M, Franco F et al. Studi epidemiologici sul rischio neoplastico fra gli ex dipendenti di aziende produttrici di formulati per uso agricolo. Ricerca n. 38/96, ISPEL, 1996.
- 4) Barghini G, Terreni M, Barghini F. La mortalità per tumori del polmone negli addetti alla lavorazione del marmo in Carrara tra il 1983-1988. In: Stato di benessere a Carrara, nelle province e nei comuni toscani. Mappe di rischio e ipotesi di prevenzione. Carrara, 1997.
- 5) Raffaelli I, Festa G, Costantini AS, Leva G, Gorini G. Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Carrara, Italy. *Med Lav*, 98: 156-63, 2007.
- 6) Gorini G, Chellini E, Martini A, Giovannetti L, Miligi L, Costantini AS. Lung cancer mortality trend by birth cohort in men, Tuscany, 1971-2006. *Tumori*, 96: 680-83, 2010.
- 7) Minichilli F, Bartolacci S, Bulatti E, Pierini A, Rossi G, Bianchi F. Mortality in the area around Massa-Carrara 10 years after ANIC-Agricoltura and Farmoplant chemical plants were shut down. *Epidemiol Prev*, 30: 120-8, 2006.
- 8) Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P, Gruppo di lavoro SENTIERI. SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: RISULTATI. *Epidemiol Prev*, 35 (5-6) Suppl. 4: 1-204, 2011.

Riflessioni sul binomio ambiente e salute

MASSIMO FORMICA

Neurologo, psicoterapeuta, referente ISDE Terni, Nami (Tr)

Per corrispondenza:
maxsusant@gmail.com

Abstract

La vita può essere considerata come eterodeterminata e negli stati coscienti come interazione del dentro e fuori di noi. Le scienze omiche e non solo confermano lo scambio continuativo, il flusso informativo e formativo nell'epigenetica di ciò che siamo. Creature complesse in un mondo complesso e dinamico che rende problematico ogni processo identitario. La tardiva scoper-

ta di una vulnerabilità esogena e del nostro genoma fluido obbliga l'uomo ad interrogarsi sulla sua storia, a leggere le distonie esistenziali, ad accrescere di necessità le conoscenze accumulate ed attuali nel tentativo di arrestare la temuta e preconizzata sesta estinzione. La conoscenza dello stato dell'arte sulle risorse disponibili, il livello di contaminazione ambientale, il capitale naturale residuo possono funzionare da

volano nel non più rinviabile cambiamento dei processi produttivi e comportamentali della nostra specie.

Parole chiave: Agroecologia, epigenetica, nutrizione, stili di vita.

La vita è strettamente connessa al rapporto contesto-testo, intendendo per contesto l'ambiente nel suo complesso induttore di potenzialità biologiche, e l'acettore (uomo e creature viventi in genere). Questo rapporto non è casuale nel senso che la comparsa di vita è legata al mantenimento di stretti parametri di probabilità di vita. Il sistema in cui viviamo è un sistema chiuso, sebbene l'apparenza individuale ci suggerisca spazi infiniti. Il suolo come depositario di sostanze inerti, funghi, piante ed animali morti ed altro, è matrice di fertilità (o meno) in relazione all'uso che ne facciamo. Oggi il suolo è eroso più velocemente di quanto non possa riformarsi con un'eccedenza dell'1% l'anno¹. L'utilizzo sconsiderato di sostanze chimiche inaugurato dalla sintesi dell'azoto (reazione di Haber-Bosch) e di composti finalizzati alla spinta produttiva e alle tecniche di industrializzazione nella raccolta-manifattura hanno determinato perdita di humus, rottura del Wood Wide Web (S. Simard), sostituzione alla ciclicità naturale di prodotti chimici di arricchimento, scomparsa dei predatori naturali e inquinamento della falda freatica (Ispra Report 2018), con residui tossici sempre più consistenti nelle derrate (chemical treadmill).

Al momento le culture geneticamente omogenee interessano l'80% dei 1.500 milioni di ettari di terreni coltivati². Ma è noto che persino in termini produttivi per il suddetto effetto rete sarebbe obbligatorio assicurare la biodiversità, unico fattore di riorganizzazione di sistemi complessi. Nelle programmazioni dell'agroindustria si sono date per scontate la stabilità climatica, la disponibilità inesauribile di acqua e combustibili fossili; nessuno di questi requisiti è sopravvissuto, ma nel frattempo siamo passati per la diffusione dei soli fertilizzanti da 14 milioni di tonnellate (1950) a 180 milioni (2015)³. L'incremento in agricoltura dell'ammoniaca da processi agricoli (allevamenti intensivi a scapito di piccole realtà) e in genere di COV (Composti Organici Volatili) (più 6%) con il 15% delle emissioni totali di PM10 ci parla della necessità di un viraggio da agricolture insostenibili, come suggerito dall'EEA (European Economic Area) con misure agronomiche-agroambientali, gestione allevamenti e misure energetiche.

La risposta è il viraggio all'agroecologia come sottolineato già da tempo da fonti autorevoli⁴.

Questo progetto virtuoso si può attuare attraverso la no-till agricoltura, le pratiche di organizzazione naturale del suolo, l'aumento delle specie perenni rispetto alle annuali, la scelta di colture a bassa richiesta energetica e di acqua, la riduzione dell'uso dei fertilizzanti, l'introduzione al suolo di rocce silicatiche e calcaree sminuzzate (abbattimento della necessità e dell'acidità dei fertilizzanti con attività di captazione di CO₂ e di nutrienti per le piante)⁵, e la regolazione stretta della

scambio-rotte commerciali⁶.

È nota la necessità di sviluppare l'azione sinergica e simbiotica del suolo tra batteri, funghi, nematodi, protozoi etc., e le micorrize aiutano le piante ad acquisire nutrienti come il fosforo e a migliorare l'utilizzo dell'acqua. Ma anche tenere sempre a mente la negatività del combinato disposto di modificazioni-riduzioni dell'habitat, malattie, pesticidi e cambiamenti climatici sulla capacità ecosistemica degli impollinatori: esistono 20.000 specie di api, di cui il 12-14% è impollinatrice. È la loro diversità di specie e non l'abbondanza di una specie a garantire l'impollinazione efficace su areali vasti. Ciò significa che "c'è bisogno di biodiversità. Il motivo è presto detto: più specie ciascuna con una piccola o grande specializzazione, garantiscono una maggiore copertura delle piante da impollinare... Se la specie è troppo dominante, fino a essere l'unica sul territorio, una sua crisi si risolve in una catastrofe"⁷.

Il settore alimentare è responsabile del 30% delle emissioni di gas serra (rilascio in atmosfera di CO₂ e protossido di azoto dall'utilizzo di fertilizzanti) e del 30% del consumo energetico finale mondiale con 2/3 di questa energia impiegata fuori azienda (trasformazione, trasporto, preparazione del cibo), con inquinamento delle acque per eccesso di fosfati e nitrati che contribuiscono alla zone morte del mondo⁸. Il riso coltivato ad alto tenore di CO₂ colla tecnica FACE (Free Air Carbon dioxide Enrichment) omologabile a 568-590 ppm, determina una drammatica riduzione di vit. B1, B2, B5, ac. folico, ferro, zinco e proteine potendo mettere a rischio sopravvivenza 2 miliardi di persone.

L'agricoltura peraltro determina deforestazione, per necessità foraggiere determinando due terzi delle emissioni agricole globali solo con l'emissione di metano bovino ben oltre l'eventuale vantaggio della letamizzazione⁹. Allevamenti intensivi peraltro stimolano le monoculture foraggiere ed introducono il problema drammatico dell'utilizzo antibiotico a fini di crescita accelerata e prevenzione di patologie infettive nel bestiame; ciò determina una alterazione del 'quorum sensing' microbiomico distrutturando la risposta immunologica umana e aggrando la rete microbica del suolo. Vale la pena qui accennare che le nostre caratteristiche sono di possedere un genoma fluido aperto alle influenze ambientali e con caratteristiche di trasmissibilità (epimutazioni) come risulta evidente dall'epigenetica¹⁰, che l'asse psiconeuroendocrino è estremamente reattivo ed immunologicamente responsivo, che facciamo parte di un 'ologenoma', ovvero di una comunanza genetica allargata all'oltre noi. L'ingestione coatta di antibiotici avviene anche per interferenze legate all'inquinamento ambientale da energia fossile anch'esse determinanti modificazione degli assetti microbici saprofitici della persona¹¹. Le modificazioni climatiche antropogeniche ci parlano di un cambio di paradigma che ci induca ad un tendenziale scelta vegetariana e all'assunzione di responsabilità al momento totalmente assenti¹².

Un incremento della temperatura di 3.2°C determinerebbe la perdita della metà dell'areale del 49% di 31.000 specie di insetti, soprattutto dei gruppi respon-

sabili dell'impollinazione: gli insetti sono essenziali per la dieta degli animali, uomo compreso, e per i processi di decomposizione. L'incremento della temperatura determinerà uno spostamento verso nord anche delle specie ittiche, con problematiche di ripartizione degli stock-pesca e prevedibili conflitti.

È necessario per tanto aderire a tecniche colturali rispettose (agricoltura biologica, biodinamica, permacoltura...) come già proposto nei paesi del Commonwealth¹³, e puntare sulla qualità alimentare. È noto che piante non ibridate, 'antiche' hanno contenuti di salvestroli protettivi di gran lunga superiori e che persino le erbacce hanno ruolo protettivo nella difesa del suolo proteggendo da sbalzi climatici il suolo stesso¹⁴. La permacoltura peraltro significa contenere la perdita di biodiversità, ridurre il degrado ambientale, avviare politiche di inclusione e partecipazione, stimolare le urban farming, a fronte delle attuali politiche top down. In termini stretti di salute umana è inquietante che a fronte di spese elevate (90% della spesa sanitaria) per strutture socio-sanitarie e interventi di diagnosi e terapia, solo risorse irrisorie (2-3%) vengano utilizzate per prevenzione primaria. Per altro due terzi delle patologie mortali e almeno il 55% delle forme tumorali sono legate ad ambiente e stili di vita. Se i cambiamenti climatici sono responsabili di mortalità autonoma, consideriamo che gli ambiti nutrizionali e la loro sicurezza sono fortemente compromesse dall'uso demenziale, nello spregio dei principi di precauzione e prevenzione, di pesticidi, insetticidi, erbicidi, distruttori endocrini, piretroidi di sintesi, metalli pesanti, additivi, adiuvanti¹⁵ con incremento esponenziale di patologie cronico-degenerative attraverso la destrutturazione immunologica e microbica mettendo a rischio la sopravvivenza stessa del welfare.

La moltiplicazione degli inquinanti e del particolato fine ed ultrafine sono alla base, tra l'altro, di disfunzioni morfofunzionali cerebrali e cognitivo-comportamentali sapendo peraltro dell'immissione diretta e destruttu-

rante delle nanoparticelle a livello emo-linfatico senza effetto barriera da opporre. Peraltro l'effetto dell'inquinamento ambientale e alimentare a livello metabolico è ben assodato e il rischio di un annientamento biologico probabile.

Di qui la necessità di leggerci come parte di un pangenoma in scambio continuativo in cui ogni parte è funzionale, solidale e partecipativo al tutto, ogni parte avendo la sua dignità ed insostituibilità.

Bibliografia

1. D. R. Montgomery D.R., *Dirt. The Evolution of Civilizations*, University of California Press, 2007
2. Altieri M., Nicholls C., Funes F., et al. *The Scaling up of Agroecology: Spreading the Hope for Food Sovereignty and Resilience*, SOCLA FAO, 2012
3. Brown L., *Many Countries Reaching Diminishing Returns in Fertilizer Use*, Earth Policy Institute, 8 gennaio 2014
4. De Schuster O., *Agroecology and the Right to Food*, Report to the UN Human Rights Council, A/HRC/16/49, 2011
5. Gianoli R., *Global warming: un possibile aiuto anche dalle rocce*, www.arpa.umbria.it, Micron 06.03.2018.
6. UNCTAD UN Commission on Trade and Development, *Trade and Environmental Review*, 2013 'Wake Up Before it's Too Late'
7. Greco P., *La biodiversità delle api*, www.arpa.umbria.it, Micron 05.03.2018
8. Kartensen J., et al., *Open 'ocean dead zone' in the tropical North Atlantic Ocean*, *Biogeosciences*, vol. 12, pp. 2597-2605, doi: 10.5194/bg-12-2597-2015, 2015
9. *Livestock's Role in Deforestation*, FAO, 2014
10. Jablonka E., Raz G., *Transgenerational epigenetic inheritance: prevalence, mechanisms, and implications for study of heredity and evolution*, *Quarterly Review of Biology* 84:131-176, 2009
11. Hussey S. J. et al., *Air Pollution Alters Staphylococcus aureus and Streptococcus pneumoniae Biofilm, Antibiotic Tolerance and Colonization*, *Microbiol* 2017; doi: 10.1111/1462-2920.13686
12. Springmann M., et al., *Analysis and Valuation of the Health and Climate Change Cobenefits of Dietary Change*, *PNAS* 11315/4146-4151, 2015
13. *The Commonwealth Adopts Carbon Farming and Permaculture as Key Climate Solutions*, Maddy Harland, International Permaculture no. 91, Spring 2017 www.permaculture.co.uk
14. Mancuso S., *Plant Revolution*, Giunti Ed., 2017
15. *Occup. Environ Med* March 1, 2017

Per ulteriori dettagli bibliografici contattare direttamente l'autore.

Il cambiamento climatico nel dibattito dell'Assemblea Mondiale della Sanità 2018

Abstract: L'articolo presenta tre implicazioni del cambiamento climatico sulla salute, affrontate all'Assemblea Mondiale della Sanità 2018: emergenze ambientali, trasmissione di malattie infettive e fattori di rischio per malattie non trasmissibili. In aggiunta, due temi particolarmente rilevanti concernono le piccole isole in via di sviluppo e la biodiversità.

Parole chiave: Cambiamento climatico; Salute; OMS; Assemblea Mondiale della Sanità, Biodiversità, Migrazione.

Il cambiamento climatico è la sfida globale che definisce il XXI secolo. L'impatto del cambiamento climatico sui bisogni primari – aria pulita, acqua potabile, cibo sufficiente e riparo sicuro – lo rende una delle maggiori minacce contemporanee per la salute e lo sviluppo della vita umana sul nostro pianeta¹. Questo uno dei temi centrali discussi durante la 71ª Assemblea Mondiale della Sanità (*World Health Assembly - WHA*) dello scorso maggio a Ginevra.

Gli Stati membri dell'OMS, fra cui l'Italia, sono chiamati ad affrontare problemi ambientali che influenzano la sopravvivenza, le condizioni di vita e la salute umana sia direttamente nel breve periodo (come ondate di calore, cicloni o inondazioni), sia indirettamente e in periodi più lunghi (mediante lo sconvolgimento di ecosistemi naturali). Il cambiamento climatico richiede contromisure complesse che vanno oltre la giurisdizione di ogni singolo sistema sanitario e richiedono piuttosto un approccio trasversale e olistico².

In generale, l'Assemblea prevede due tipi di incontri. Da un lato le Commissioni, in cui si dibattono questioni tecniche (Commissione A) e finanziario-amministrative (Commissione B) relative alla salute. Dall'altro la plenaria, che prevede l'incontro di tutti i delega-

ti per concordare e rendere operative le risoluzioni discusse durante le due commissioni. Pannelli e incontri secondari si svolgono in parallelo per favorire ulteriore dibattito.

Quest'anno l'ordine del giorno della Commissione A ha incluso salute, ambiente e cambiamento climatico. Di particolare interesse sono quattro risoluzioni, le quali:

- annunciano il cambiamento climatico come una priorità chiave dell'OMS;
- introducono la prima Conferenza globale sull'inquinamento atmosferico e la salute³ prevista per il 30 ottobre 2018;
- creano una nuova iniziativa su clima e salute concernente le piccole isole in via di sviluppo e, infine;
- inseriscono questioni relative al cambiamento climatico nel Programma generale per il piano lavoro 2019-2023⁴, uno dei programmi principali dell'OMS. Nel report dell'OMS⁵ viene anche definita la triplice natura delle sfide ambientali, distinguendo emergenze ambientali (impatto diretto) da potenziali catalizzatori di malattie infettive e fattori di rischio per malattie non trasmissibili (impatti indiretti). Un esempio su tutti: l'effetto dei rischi ambientali è ormai simile (in magnitudine) all'effetto dei determinanti del comportamento individuale – il che significa che gli effetti dovuti a rischi ambientali sulla salute sono simili agli effetti del consumo di tabacco o bevande alcoliche, o di dieta scorretta e inattività fisica.

Di seguito le tre maggiori implicazioni del cambiamento climatico sulla salute umana che la comunità internazionale si trova ad affrontare.

■ Prima implicazione: fattori di rischio per malattie non trasmissibili

L'inquinamento atmosferico è un fattore di rischio critico per malattie non

AURA FRANGIONI

Master of International Health Care Management, Economics and Policy - Università SDA Bocconi.
Membro delegazione ISDE Italia per l'Assemblea Mondiale della Sanità 2018.

Per corrispondenza:
aura.frangioni@master.sdbocconi.it

trasmissibili; è la causa principale del 24% di tutti i decessi a causa di malattie cardiache, 25% da ictus, 43% da malattia polmonare ostruttiva cronica e 29% dal cancro ai polmoni⁶. Si prevede che fra il 2030 e il 2050 il cambiamento climatico sarà responsabile per circa 250.000 ulteriori decessi all'anno in media, a causa di malnutrizione, malaria, diarrea e stress da calore. Il costo diretto dei danni alla salute (esclusi i costi nei settori che influenzano la salute, come l'agricoltura, l'acqua e l'igiene), è stimato tra i 2-4 miliardi di dollari (circa 1,7-3,5 miliardi di euro) all'anno entro il 2030.

Alimentazione e trasporto più sostenibili ridurrebbero l'inquinamento atmosferico, che - da solo - ha provocato circa 4,2 milioni di morti nel 2016, mentre l'inquinamento atmosferico domestico dovuto alla cottura con combustibili e tecnologie inquinanti ha provocato 3,8 milioni di morti nello stesso periodo⁷. A pagare il prezzo più alto sono ancora una volta i Paesi in via sviluppo: 3 miliardi di persone - oltre il 40% della popolazione mondiale - non hanno ancora accesso a combustibili e tecnologie di cottura puliti, la principale fonte di inquinamento atmosferico domestico. Il risvolto etico legato al cambiamento climatico si sviluppa così non solo tra Sud e Nord del mondo, ma anche gravando sulle iniquità di genere se consideriamo che a trascorre più tempo nelle abitazioni sono proprio le donne. L'OMS ha monitorato l'inquinamento atmosferico domestico per ormai oltre un decennio e, nonostante il tasso di accesso ai combustibili e alle tecnologie pulite stia aumentando ovunque, i miglioramenti risultano ancora insufficienti e soprattutto non tengono il passo con la crescita della popolazione in molte parti del mondo, in particolare nell'Africa sub-sahariana⁸.

Le aree con infrastrutture sanitarie deboli sono quelle meno capaci di correre ai ripari. Più del 90% dei decessi correlati all'inquinamento atmosferico si verificano nei Paesi a basso e medio reddito, principalmente in Asia e in Africa.

■ Seconda implicazione: trasmissione di malattie infettive

Tra i vari effetti del cambiamento climatico sono da elencare anche quelli che, agendo sul mondo animale agiscono indirettamente sull'uomo. L'epidemia di Ebola che si è diffusa nel periodo tra il 2014 e il 2016 in Africa Occidentale è stata classificata dall'OMS la più grande mai registrata⁹. Tra le probabili cause c'è anche la deforestazione e il cambiamento climatico che hanno contribuito all'istigazione della migrazione della fauna selvatica dall'habitat naturale delle foreste alla vicinanza umana. La Wildlife Conservation Society (WCS)¹⁰ sostiene che i focolai di Ebola si verificano tipicamente dopo insoliti acquazzoni o siccità nell'Africa centrale - un probabile risultato dei cambiamenti climatici. L'amplificata insicurezza alimentare a sua volta spinge le comunità dell'Africa occidentale a consumare animali portatori di virus (come i pipistrelli, nel caso dell'Ebola). Le condizioni climatiche influenzano fortemente anche le malattie trasmesse da vettori come insetti, chioccio-

le o altri animali a sangue freddo. Studi suggeriscono che il cambiamento climatico contribuirà ad aumentare l'esposizione spaziotemporale, allungando le stagioni di trasmissione e alterando il loro raggio geografico d'azione. Per citarne solo alcune, è il caso di Schistosomiasi, Febbre Gialla, Encefalite, Zika virus, Dengue o Malaria. Proprio quest'ultima sembra essere una delle più fortemente influenzate dal clima¹¹. Trasmessa dalle zanzare anofele, la malaria colpisce attualmente 200 milioni di persone, causandone la morte di più di 400.000 ogni anno¹². A livello globale, l'aumento della temperatura di 2-3 °C aumenterebbe circa del 3-5% il numero di persone che, in termini climatici, saranno a rischio di malaria, ovvero dell'ordine di centinaia di milioni.

I virus Zika ed Ebola inoltre fanno parte delle potenziali emergenze sanitarie¹³ a cui l'OMS dedica particolari fondi per la ricerca data l'insufficienza delle contromisure attuali. La stessa lista include la cosiddetta Malattia X, ovvero una potenziale grave epidemia internazionale causata da un agente patogeno attualmente sconosciuto, che potrebbe avvenire ovunque e in qualsiasi momento. Il cambiamento climatico è ritenuto uno dei fattori di rischio.

■ Terza implicazione: emergenze ambientali

A spostarsi non sono solo le zanzare. Quando l'ambiente minaccia la sopravvivenza, la migrazione è considerata una delle più antiche strategie umane di difesa. Insomma, le migrazioni non sono certo una novità. A cambiare però sono l'intensità e il numero dei fenomeni ambientali che danno il via agli spostamenti di massa. Dall'inizio della Rivoluzione Industriale le emissioni di anidride carbonica (CO₂), il principale gas serra, sono aumentate di oltre dieci volte¹⁴ arrivando a concentrazioni allarmanti. Analisi chimiche hanno determinato che tale innalzamento è maggiormente dovuto all'uso di combustibili fossili come carbone, petrolio e gas naturale. A causa di questo processo di riscaldamento globale (global warming) l'ambiente fisico terrestre sta cambiando, rendendo le popolazioni umane più vulnerabili allo stress ambientale. Con il XX secolo, il cambiamento climatico globale modifica in maniera inedita la natura e la portata delle migrazioni ambientali. Secondo l'Organizzazione Internazionale per le Migrazioni (OIM) le calamità naturali sono più che triplicate negli ultimi trent'anni¹⁵. Gli eventi in questione sono numerosi: il rapporto¹⁶ del 2013 del Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) enumera le potenziali cause ambientali alla base delle migrazioni: innalzamento del livello del mare, aumento del riscaldamento globale, scioglimento dei ghiacciai, erosione, moltiplicazione di tempeste e cicloni, siccità accelerata, desertificazione, scarsità di risorse idriche ed esaurimento delle risorse naturali a causa di disastri climatici più frequenti e gravi.

Una delle implicazioni più importanti del cambiamento climatico - insieme sociale, economica e politica - è

difatti proprio il potenziale spostamento di massa che si può sviluppare sia all'interno dei confini dei singoli Stati che a livello internazionale: quella del "rifugiato ambientale" è infatti una categoria destinata ad aumentare e meriterebbe la stessa attenzione che nel dibattito attuale viene dedicata ai rifugiati politici. La convenzione di Ginevra del 1951 sta forse diventando obsoleta. Manca la definizione dello status di rifugiato ambientale. Manca chiarezza nella legge internazionale. Manca una giustificazione morale o una risorsa di senso per la quale chi scappa da una guerra abbia diritto alla protezione delle Nazioni Unite, mentre chi scappa da un disastro ambientale invece no. Mancano soprattutto le risorse per affrontare la crisi umanitaria a cui stiamo andando incontro¹⁶.

■ La speciale iniziativa OMS sulle piccole isole in via di sviluppo

L'aumento di frequenza, intensità e gravità delle calamità ambientali è stato discusso nel primo meeting della Commissione A, in particolare durante gli interventi dedicati alla speciale iniziativa dell'OMS sulle piccole isole in via di sviluppo¹⁷. Esse rappresentano la prima linea del fronte contro il cambiamento climatico. Già più sensibili per conformazione agli eventi atmosferici estremi, il cambiamento climatico contribuisce ad aumentarne la fragilità. Ciò che più allarma in questo caso è indubbiamente l'innalzamento del livello del mare. Nelle piccole isole specialmente, l'innalzamento del livello del mare potrebbe avere conseguenze devastanti, contaminando il suolo con l'intrusione di acqua salata, aumentando le inondazioni, l'erosione costiera e diminuendo le risorse di acqua dolce. Per di più è un fenomeno virtualmente irreversibile. Secondo le ultime stime¹⁸ di IPCC, è molto probabile che il tasso medio di innalzamento globale del livello del mare sia raddoppiato dagli inizi del secolo, ovvero di 1,7 mm all'anno tra il 1901 e il 1970, 2 mm tra il 1971 e il 1992 e di 3,2 mm tra il 1993 e il 2010. A questo tasso di crescita il problema non riguarderà certo solo le piccole isole. Il 40% della popolazione mondiale vive in zone costiere¹⁹. Ad esempio, secondo un rapporto²⁰ OIM, un innalzamento del livello del mare pari a 10 cm potrebbe comportare inondazioni della maggior parte del Bangladesh²¹, che con i suoi 163 milioni di abitanti è uno dei Paesi con la più alta vulnerabilità²².

Patricia Espinosa, Segretario Esecutivo delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, ha dichiarato che «il cambiamento climatico influenzerà sempre di più la salute e il benessere delle persone dappertutto nel mondo, a meno che l'Accordo di Parigi²³ non sia pienamente rispettato da tutte le nazioni»²⁴. L'Accordo del 2015 verte infatti sull'impegno da parte dei Paesi aderenti a ridurre le emissioni di gas serra per limitare l'innalzamento della temperatura terrestre a massimo 1,5 gradi Celsius. Già nel 2015²⁵ e di nuovo a maggio di quest'anno, per sottolinearne l'importanza in ambito sanitario, l'OMS ha dichiarato l'Accordo di Parigi un vero e proprio accordo mondiale sulla salute²⁶. Quasi mondiale in re-

altà: dopo la sottoscrizione della Siria²⁷ nel novembre 2017, gli Stati Uniti – secondi solo alla Cina per emissioni – rimangono gravemente l'unico Paese al mondo fuori dall'Accordo.

Biodiversità

L'interconnessione tra clima e salute ha condotto la discussione della Commissione A verso un altro tema fondamentale, ovvero la biodiversità²⁸.

Nella sua prima relazione sulla questione, l'OMS sottolinea la necessità di un'azione immediata. La messa in pericolo della biodiversità è intimamente connessa alla salute umana. Una comunità sana non può che fare affidamento su ecosistemi ben funzionanti per la fornitura di aria pulita, acqua fresca, sicurezza alimentare e per limitare le malattie e stabilizzare il clima²⁹. Per questo motivo la biodiversità ha molti importanti legami con la salute umana. Riduce il rischio di catastrofi, aiuta a prevenire malattie non trasmissibili e migliora la salute fisiologica, psicologica e cognitiva.

«Tutte le famiglie felici si assomigliano fra loro, ogni famiglia infelice è infelice a suo modo» e come le famiglie infelici di Tolstoj, ogni ecosistema "infelice" cambia, muta e si adatta al cambiamento ognuno a proprio modo portando ad innumerevoli conseguenze e impattando sulla salute umana in altrettanti modi. Tra le cause della perdita di biodiversità troviamo il cambiamento dell'uso del suolo, la perdita di habitat, il sovrasfruttamento, l'inquinamento, l'arrivo di specie invasive e il cambiamento climatico.

Vi è un urgente bisogno di ulteriori ricerche scientifiche sui legami tra biodiversità e salute umana. Nel report³⁰ discusso durante l'incontro della Commissione A, si incoraggia l'uso sistematico dell'analisi dei rischi, la valutazione della vulnerabilità e dell'impatto oltre a indagini strategiche relative al legame tra salute umana e ambiente. Lo sviluppo di parametri comuni, unitamente a strumenti di valutazione economica, contribuirebbe anche alla valutazione delle contromisure e al monitoraggio del relativo impatto. Inoltre, viene chiarito che, sebbene la ricerca sia importante e vi sia la necessità di ulteriori approfondimenti sulle implicazioni tra biodiversità e salute umana, esiste già una solida base scientifica, sufficiente per concretizzare fin da subito contromisure che vanno dalla diversificazione della dieta, alla razionalizzazione dell'uso di antimicrobici, pesticidi e altri biocidi.

■ OMS: strategia 2016-2019

Per far fronte alle sfide che il cambiamento climatico ha prodotto, l'approccio corretto dovrebbe rifletterne la gravità e combatterne le conseguenze talvolta irreversibili: la prevenzione diventa più che mai prioritaria. Ciò nonostante, l'impegno e gli investimenti nel settore sanitario non sono affatto aumentati proporzionalmente per soddisfare tale esigenza. Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), gli Stati membri assegnano in genere circa il 3% della spesa sanitaria alla prevenzione, in contrasto con il 97%

assegnato alla medicina curativa.

Con l'obiettivo di invertire questa tendenza, l'OMS ha delineato una strategia per il periodo 2016-2019, concentrandosi su quattro aree principali di azione:

1. espandere le conoscenze sull'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute;
2. monitorare e comunicare le tendenze in materia di salute e dei progressi verso gli obiettivi legati all'inquinamento atmosferico degli Obiettivi Sostenibili di Sviluppo (Sustainable Development Goals - SDGs), ovvero;
3. fare leva sul settore sanitario per aumentare la consapevolezza dei benefici per la salute derivanti dalle misure di riduzione dell'inquinamento atmosferico;
4. migliorare le capacità del settore sanitario di collaborare con altri settori a tutti i livelli - locale, nazionale, regionale e globale. Tale collaborazione è essenziale per contribuire ad affrontare gli effetti nocivi sulla salute derivanti dall'inquinamento atmosferico attraverso la formazione, l'orientamento e i piani d'azione nazionali.

Il cambiamento climatico fa anche parte delle quattro priorità su cui l'attuale Direttore Generale dell'OMS, Dr. Tedros, ha costruito il suo mandato. Nel corso della plenaria, durante il suo primo discorso all'Assemblea Mondiale da Direttore Generale, Dr. Tedros ha sottolineato l'emergenza di una risposta concreta al cambiamento climatico per «difendere coloro che non si possono difendere da soli»³¹. «Lo sviluppo e la promozione di strutture resilienti ed efficaci basate sulla comunità e sugli approcci multisettoriali sono fondamentali per prevenire, mitigare e rispondere agli impatti sulla salute dei fattori di rischio ambientali e del cambiamento climatico»³².

Il mondo è davanti ad una crisi che lo attraversa nella sua totalità e in crisi veritas. La complessità della sfida imposta dal cambiamento climatico confonde e nasconde i nessi causa-effetto. La missione è fare in modo che le responsabilità non si perdano a loro volta tra gli effetti che il cambiamento climatico produce sul nostro pianeta, sulla nostra salute, sulla nostra vita.

Sitografia relativa al dibattito

1. <http://www.who.int/dg/speeches/2015/climate-change-paris/en/>
2. Cfr. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_10-en.pdf
3. <http://www.who.int/airpollution/events/conference/en/>

4. <http://www.who.int/about/what-we-do/gpw-thirteen-consultation/en/>
5. Salute, ambiente e cambiamento climatico (A71/10) - link: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_10-en.pdf
6. Cfr. <http://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>
7. <https://unfccc.int/process/0c4d2d14-7742-48fd-982e-d52b41b85bb0:dd815c2a-793e-45bb-b2ae-665ee7d5dda8>
8. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>
9. <http://www.who.int/csr/disease/ebola/ebola-6-months/lessons/en/>
10. <https://www.wcs.org/our-work/solutions/health>
11. <http://www.who.int/globalchange/climate/summary/en/index5.html>
12. <http://www.who.int/malaria/en/>
13. <http://www.who.int/blueprint/priority-diseases/en/>
14. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
15. https://publications.iom.int/system/files/pdf/migration_and_environment.pdf
16. Cfr. <http://www.unhcr.org/protection/environment/5a12f9577/climate-change-disaster-displacement-global-compacts-unhcrs-perspectives.html>
17. <http://www.who.int/news-room/detail/12-11-2017-launch-of-special-initiative-to-address-climate-change-impact-on-health-in-small-island-developing-states>
18. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgii_spm_en.pdf
19. http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology/sheets/oceans_seas_coasts/pop_coastal_areas.pdf
20. <https://publications.iom.int/books/international-dialogue-migration-ndeg10-expert-seminar-migration-and-environment>
21. Cfr. Donatien Garnier, Bangladesh's Climate Refugees, Le Monde Diplomatique, May 1, 2007; Ann McFerran, Bangladesh: A Nation in Fear of Drowning, Independent, Apr. 18, 2007.
22. <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/BGD>
23. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>
24. <http://www.who.int/news-room/detail/12-11-2017-launch-of-special-initiative-to-address-climate-change-impact-on-health-in-small-island-developing-states>
25. http://www.who.int/globalchange/mediacentre/events/COP21_climateagreement_health/en/
26. <https://unfccc.int/news/the-paris-agreement-is-a-health-agreement-who>
27. <https://www.nytimes.com/2017/11/07/climate/syria-joins-paris-agreement.html>
28. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_11-en.pdf
29. Cfr. <http://www.who.int/globalchange/publications/biodiversity-human-health/en/>
30. Salute umana e biodiversità - A71/11, link: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_11-en.pdf
31. <http://www.who.int/dg/speeches/2018/opening-world-health-assembly/en/>
32. <http://www.who.int/dg/priorities/climate-change/en/>

Rumore e salute: rischi misurati e rischi percepiti

Riassunto

GIOCONDA "i giovani contano nelle decisioni su ambiente e salute", finanziato dalla Commissione europea, ha avuto come obiettivo principale quello di coinvolgere i ragazzi delle scuole secondarie di primo e secondo grado e renderli protagonisti di un'azione di democrazia partecipativa, costruendo un dialogo fra scuole e amministrazioni locali sul tema ambiente e salute.

I ragazzi sono coinvolti in un percorso di apprendimento, di conoscenza del loro ambiente e delle conseguenze sulla salute di condizioni negative all'intorno; alla fine del percorso forniscono agli amministratori raccomandazioni per la realizzazione di azioni concrete. Sono stati monitorati la qualità dell'aria e il rumore fuori e dentro le scuole ed è stata misurata la consapevolezza e la percezione del rischio.

In questo lavoro si presentano i dati raccolti sul rumore, rilevanti ai fini della tutela della salute dei ragazzi e del miglioramento dell'ambiente.

Si tratta dei dati monitorati con gli strumenti adeguati e delle risposte ai questionari sulla percezione del rischio. L'obiettivo del lavoro era quello di capire se esiste una correlazione tra questi due diversi tipi di misurazione e cosa può significare. Come vedremo, i ragazzi si rendono conto dell'esistenza di ambienti inquinati, e manifestano il loro fastidio quando rispondono a domande mirate in proposito. Il rumore, come problema di salute e ambientale, emerge sempre di più come priorità di azione e prevenzione collettiva in sanità pubblica.

Parole chiave:

Ambiente e salute, rumore, annoyance, educazione, percezione del rischio, comunicazione del rischio

■ Introduzione

Il progetto GIOCONDA

GIOCONDA "i giovani contano nelle decisioni su ambiente e salute" è un progetto finanziato dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione europea, fondi LIFE+, che ha sviluppato il suo lavoro dal 2014 al 2016, e continua ad essere utilizzato in molte scuole italiane¹. La finalità principale è di coinvolgere i ragazzi delle scuole secondarie di primo e secondo grado (dagli 11 ai 17 anni) e renderli protagonisti di un'azione di democrazia partecipativa, costruendo un dialogo fra scuole e amministrazioni locali sul tema ambiente e salute. I ragazzi sono coinvolti in un percorso di apprendimento e ricerca in cui elaborano evidenze scientifiche, le esaminano e confrontano per produrre raccomandazioni da portare agli amministratori locali sulle questioni prioritarie nei loro territori. Durante il progetto si sono attivate 8 scuole a San Miniato, Ravenna, Taranto e Napoli, coinvolgendo 600 ragazzi in un percorso di apprendimento e coinvolgimento sui temi di ambiente e salute nelle loro zone di residenza. GIOCONDA ha messo a disposizione una piattaforma on-line dove scuole e decisori si possono incontrare, monitorare la percezione del rischio dei ragazzi con un questionario, esplorare la propria area attraverso mappe tematiche contenenti informazioni sul territorio di tipo socio-demografico, economico e ambientale.

Gli studenti hanno usato tecniche creative e interattive per capire meglio i problemi esistenti, hanno compilato questionari sulla percezione del rischio ambientale, hanno assistito al monitoraggio dell'aria e del rumore dentro e fuori le loro scuole, hanno ricevuto i risultati, li hanno discussi, e a partire da quelli hanno prodotto le loro raccomandazioni per i decisori.

CORI LILIANA*
BUSTAFFA ELISA*
GORINI FRANCESCA*
MINICHILLI FABRIZIO*
ASCARI ELENA**
LICITRA GAETANO**
FEDERICA MANZOLI*
BIANCHI FABRIZIO*

*Unità di ricerca Epidemiologia ambientale e Registri di patologia, Istituto di fisiologia clinica, CNR, Pisa

** Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana, ARPAT.

Per corrispondenza: liliana.cori@ifc.cnr.it

Durante il progetto sono stati monitorati la qualità dell'aria e il rumore, fuori e dentro le 8 scuole coinvolte ed è stata raccolta con un questionario la percezione del rischio legata ad aria e rumore in particolare. Vengono presentati in questo articolo i dati relativi al rumore, confrontando la percezione con l'inquinamento da rumore effettivamente rilevato. Questi dati sono stati presentati a conferenze², è stato pubblicato un articolo sul sistema di calcolo complessivo del rumore³ e uno sul confronto tra percezione e dati rilevati⁴. L'illustrazione del lavoro svolto è preceduta da un approfondimento sui rischi del rumore per la salute e da una esposizione sul quadro legislativo europeo in merito al rumore.

■ Il quadro legislativo europeo

Con la "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" 49/2002/CE del 25/06/2002 la Commissione europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione. In particolare, essa prevede che gli Stati membri predispongano mappe acustiche, realizzate sulla base di metodi di determinazione comuni per la valutazione dell'esposizione al rumore derivante dalle principali sorgenti, in particolare infrastrutture stradali e ferroviarie, aeroporti, e attrezzature industriali. La norma, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 194 (19/08/2005), stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici da utilizzare nella mappatura acustica e nell'azione programmatica volta a prevenire e ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale:

1. Lden (descrittore acustico giorno-sera-notte), il descrittore acustico per la valutazione del fastidio associato all'esposizione al rumore

2. Lnight (descrittore acustico notturno), il descrittore relativo ai disturbi del sonno.

Per quanto la direttiva non stabilisca a livello unionale alcun valore limite specifico per le fonti di rumore, in 21 Stati sono stati fissati valori limite, mentre in altri quattro Stati sono stati indicati obiettivi non vincolanti⁵. Le misure dei piani di azione sono lasciate a discrezione delle autorità competenti, ma devono corrispondere alle priorità che possono derivare dal superamento dei valori limite pertinenti o da altri criteri scelti dagli Stati e sono applicate in particolare alle zone più importanti determinate dalla mappatura strategica. Gli Stati membri devono inoltre provvedere affinché le mappe acustiche strategiche e i piani di azione siano resi accessibili al pubblico.

Recentemente, l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ha prodotto mappe interattive che mostrano l'esposizione della popolazione europea al rumore generato dalle fonti principali (strade, ferrovie, aeroporti, attività produttive) a livelli superiori alla soglia di 55 dB Lden e a quella di 50 dB di Lnight⁶. Si stima che in Europa vi siano 125 milioni di cittadini (circa un cittadino su 4) esposti a livelli di rumore provenienti dal traffico vei-

colare superiore a 55 dB Lden, mentre un cittadino ogni 6 è esposto a livelli notturni superiori a 50 dB Lnight. L'esposizione al rumore aeroportuale è inferiore (circa 3 milioni di persone) rispetto ad altre sorgenti, viceversa il fastidio associato al traffico aereo è, per i soggetti esposti, superiore a quello derivante dalle altre fonti di rumore.

In precedenza, il Settimo programma di azione per l'ambiente⁷ aveva evidenziato come più della metà della popolazione europea residente in grandi aree urbane sia esposta a livelli elevati di rumore (superiori a 55 dB Lden), indicando la necessità che l'inquinamento acustico diminuisca significativamente entro il 2020, secondo i valori raccomandati dall'OMS, ossia fino a 50 dB durante il giorno e le ore serali e a 40 dB nelle ore notturne⁸. Per raggiungere tale obiettivo, non solo deve essere costantemente aggiornata la normativa comunitaria in tema di rumore in base alle più recenti scoperte scientifiche, ma occorre applicare misure per ridurre l'esposizione, incluso il miglioramento dell'urbanistica. Facendo riferimento alla Direttiva del 2002, il report "Quiet areas in Europe"⁹ esamina le aree in Europa (circa il 18% della superficie complessiva) non ancora interessate negativamente dagli effetti dell'inquinamento acustico, auspicando la salvaguardia delle "aree quiete" nei centri urbani ed in aperta campagna, per proteggere salute umana e biodiversità. Secondo la Direttiva, sia le scuole che gli ospedali devono collocarsi in "aree quiete".

La VI Conferenza Interministeriale su ambiente e salute OMS del 2017 tra i sette settori prioritari di azione ha individuato le città, intese come luogo critico per eccellenza per quanto concerne il rumore¹⁰. Comuni a tutti i settori ci sono sia la Valutazione di Impatto Ambientale che la Valutazione di Impatto sulla Salute, che consentono di definire esposizioni e indicatori di effetto sulla salute, ma anche la corrispondenza con i temi indicati dall'Agenda 2030 del Programma Ambientale delle Nazioni Unite¹¹. Agenda 2030 è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite, che ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile. In particolare, l'Obiettivo 11 riguarda le città e gli insediamenti umani, che devono diventare incubatori per l'innovazione creando un'urbanizzazione resiliente, sicura e sostenibile, riducendo l'impatto ambientale e fornendo spazi pubblici ed aree verdi accessibili e inclusivi.

■ Rischi per la salute derivati dal rumore

Il rumore è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali, in particolare nelle aree urbane, poiché influenza la qualità della vita ed il benessere stesso¹². Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, OMS, il rumore si colloca al secondo posto tra i fattori ambientali di rischio per la salute pubblica, dietro al particolato ultra-fine (PM_{2.5})¹³. Sembra, inoltre, che almeno un milione di anni di vita in buona salute

vengano persi ogni anno per gli effetti derivanti solo da esposizioni al rumore da traffico stradale¹⁴.

La figura 1 rappresenta i vari effetti sulla salute legati all'esposizione a rumore. Possiamo osservare quindi che gli effetti più gravi interessano un numero ridotto di soggetti. Uno degli indicatori associati alla qualità della vita ed in particolare al disturbo della popolazione da parte del rumore prodotto dalle infrastrutture da traffico è l'*annoyance*, un senso di disagio che le persone sperimentano quando esposte a sorgenti di rumore. La prima definizione di *annoyance* è stata formulata nel 1989 come raffigurazione di un fastidio indicato anche come un "sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo". Non è solo conseguenza di un sonno disturbato o dell'impossibilità di comunicare normalmente, ma dipende anche da sensazioni meno definite quali il sentirsi disturbato e impedito nello svolgimento delle proprie attività e nel riposo. Trattandosi di sensazioni, per loro natura soggettive, la rilevazione di questo disturbo viene normalmente effettuata tramite questionari somministrati ad ampi gruppi di persone. Come si può vedere dalla Figura 1, l'*annoyance* fa parte dei disturbi meno gravi ma che interessa un numero elevato di persone, prevalentemente gli adulti. La soglia per l'insorgenza dell'*annoyance* è fissata per un Lden pari a 40 dB. Gli studi su popolazioni riportano l'insorgenza dell'*annoyance* per valori di Lden > 55 dB e Lnight > 50 dB in presenza di rumore derivante da traffico veicolare e ferroviario¹⁴, da industrie e da attività aeroportuali^{15,16}. Fanno sempre parte dell'ultimo gradino della piramide i disturbi del sonno, che si verificano per un Lnight > 40 dB, come difficoltà ad addormentarsi e svegliarsi, alterazione del sonno profondo che, come conseguenza fisiologica, può causare alterazione della pressione sanguigna, aumento della frequenza cardiaca, vasocostrizione e respirazione alterata. Per esposizioni al rumore notturno possono verificarsi quei disturbi denominati "effetti secondari" che si osservano nel soggetto il giorno seguente, come affaticamento, depressione e

performance ridotte. In letteratura si riportano disturbi del sonno per popolazioni esposte a valori di Lden > 55 dB e di Lnight > 50 dB nel caso di esposizioni a traffico veicolare, ferroviario e industriale¹⁷ e di rumore aeroportuale^{18,19}. In seguito ad esposizioni acute a valori di Lden > 50 dB si può manifestare l'aumento della pressione sanguigna e vasocostrizione. Da notare che tali effetti non si manifestano solo per esposizioni a livelli sonori elevati ma anche per esposizioni a livelli sonori relativamente bassi che disturbano però alcune attività fondamentali per il benessere del soggetto (rilassamento/sonno). In seguito ad esposizioni prolungate, individui suscettibili possono sviluppare effetti permanenti come ipertensione, patologie cardiache coronariche e infarto del miocardio. In letteratura questa tipologia di effetti si riscontra per valori di Lden > 55 dB e Lnight > 50 dB per esposizione a rumore da traffico veicolare, ferroviario ed industriale¹⁹, aeroportuale²⁰ e per tutte le sorgenti di rumore nel loro complesso²¹. Altri potenziali disturbi che si possono verificare sono la perdita di udito, l'aumento di incidenza del diabete, problemi mentali ed effetti endocrini²²⁻²⁵.

I bambini sono particolarmente vulnerabili agli effetti del rumore ambientale a causa della loro ridotta capacità nel gestire i fattori di stress ambientale^{26,27}. Gli studi sui bambini vengono solitamente condotti all'interno delle scuole, poiché passano la maggior parte della loro giornata nelle strutture scolastiche. Il rumore da traffico veicolare e quello aeroportuale possono influenzare negativamente le performance dei bambini in età scolare con disturbi dell'attenzione^{28,29}, della comprensione del testo^{30,31}, della memoria a breve termine^{32,33} e difficoltà a raggiungere gli obiettivi matematici^{34,35}. Si riscontra anche aumento della sintomatologia di iperattività per esposizione, a rumore sia veicolare nella propria abitazione^{36,37} sia veicolare e aeroportuale a scuola^{38,39}.

■ Materiali e metodi

Lo scopo della ricerca condotta durante il progetto GIOCONDA è stato quello di indagare sul grado di *annoyance* degli studenti di età compresa tra 11 e 18 anni nelle loro scuole e su come sia correlato con le misurazioni del rumore realizzate. Il progetto GIOCONDA ha coinvolto 8 scuole secondarie di primo e secondo grado a San Miniato, Ravenna, Taranto e Napoli. Le città sono state scelte per la diversità delle condizioni socio-economiche e ambientali. La lettura dei questionari ha permesso di identificare un *Annoyance Index*, AI⁴, opportunamente validato, selezionando le domande da cui si ricava la consapevolezza del problema rumore da parte degli studenti (c'è rumore a scuola? e fuori dalla scuola? ti distrae? Puoi sentire le persone che parlano in aula? quanto spesso te ne rendi conto?). L'AI è stato calcolato per ciascun soggetto, e per ciascuna classe è stata calcolata la mediana della distribuzione degli AI ottenendo il *Median Annoyance Index* (MAI); i valori variano da 0 a 1: più il valore è vicino a 1 maggiore è

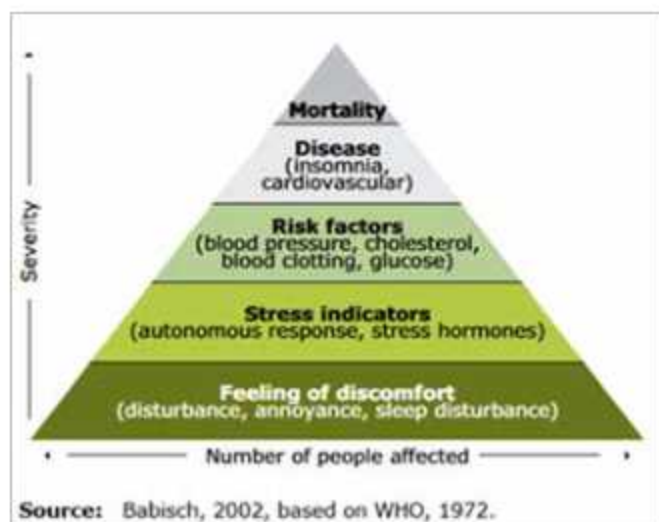


Figura 1: Potenziali effetti del rumore sulla salute.

L'annoyance.

Il rumore è stato misurato combinando 6 parametri di misurazione (rumore esterno, interno, isolamento di facciata e di parete, tempo di riverbero e indice di intelligibilità del parlato) combinati in un *Global Noise Score*, GNS³, che indica la qualità complessiva del luogo dal punto di vista del rumore: ottimo, buono, sufficiente, scarso, pessimo.

La distribuzione del MAI e GNS è stata descritta per ciascuna classe calcolando la media, deviazione standard, 25° percentile, mediana, 75° e 95° percentile, minimo e massimo; la mancanza di normalità della distribuzione è stata verificata con il test di Shapiro-Wilk; la correlazione tra i due indici è stata calcolata usando il test di Spearman non parametrico⁴. Sono stati eseguiti test di sensibilità per verificare i dati ottenuti.

■ Risultati

Il Progetto GIOCONDA ha realizzato nelle 8 scuole 503 questionari correttamente compilati in un totale di 28 classi, nelle quali è stato misurato il rumore.

Dalle analisi dei questionari si osserva che il 55% degli studenti con più di 14 anni pensa che la loro scuola non sia rumorosa, o lo è poco, percentuale significativamente più elevata rispetto a quella osservata negli studenti più piccoli (da 11 a 13 anni) pari a 36,5%, ($p < 0,001$) con differenze significative tra sessi: il gruppo dei maschi più giovani a confronto con i più grandi 51,8% vs. 48,2% rispettivamente, $p < 0,01$; le ragazze più giovani a confronto con le più grandi: 31,9% vs. 68,1% rispettivamente, $p < 0,001$).

Circa il 75% delle classi si colloca ai gradini più bassi della scala del GNS (qualità "scarsa" e "pessima"), rivelando che la maggior parte delle 28 classi esaminate hanno una cattiva qualità acustica,

La media dell'*Annoyance Index*, AI, è significativamente ($p < 0,001$) più alta nelle aree di città industriali e particolarmente trafficate (Taranto e Napoli = 0,49) a confronto con le altre due aree (Valdarno e Ravenna = 0,45). Sono state rilevate differenze statisticamente significative tra gruppi di età (Media di AI nei ragazzi con 14 o più anni = 0,42 vs. Media di AI in quelli con meno di 14 anni = 0,49; $p < 0,001$), dove gli studenti più piccoli percepiscono di più il rumore nella scuola. Non si sono riscontrate invece differenze tra i sessi.

I punteggi *Median Annoyance Index*, MAI, vanno da 0,32 a 0,64. La percentuale di studenti che in media riportano di non riuscire a sentire quando le persone parlavano in classe è di solo il 15%, anche se la percentuale media di studenti che non si riescono a concentrare a causa del rumore arriva fino a un 47%. L'*annoyance* denunciata varia tra "un poco" e "molto", mostrando una grande variabilità del campione.

La figura 2 mostra la correlazione negativa tra MAI e GNS considerando i dati raccolti in ciascuna classe.

MAI e GNS hanno mostrato una correlazione negativa molto buona ($p = -0,572$ con valore statistico di 0,0015). L'indice di *annoyance* diminuisce con l'aumento della qualità acustica della classe, ciò significa che quando il GNS è più alto (in particolare minore rumore di sottofondo e tempo di riverbero più basso) il rumore e il fastidio percepiti sono inferiori.

■ Discussione

La misurazione del rumore rivela una situazione negativa nella maggior parte delle aule: nelle 8 scuole di GIOCONDA: circa il 75% delle classi infatti si colloca ai gradini più bassi della scala del GNS. Le cause sono legate soprattutto a problemi strutturali degli edifici, e in qualche caso alla mancata manutenzione, in particolare degli infissi.

La correlazione negativa tra MAI e GNS riportata nel risultato rivela che l'indice di fastidio dei ragazzi diminuisce man mano che aumenta la qualità acustica della classe. Quindi, dove ci sono condizioni acustiche migliori, il disturbo riportato diminuisce. Ciò significa che i ragazzi sono in grado di percepire l'esistenza del problema, se interrogati in proposito. Nel corso del progetto, inoltre, il rumore si è rivelato come un potente strumento di dialogo con i ragazzi, per discutere i loro comportamenti, le loro preferenze e mettere a punto soluzioni per i problemi esistenti, sia personali che collettivi. I problemi delle aule possono infatti essere affrontati utilizzando il supporto e i consigli dei ragazzi, ma soprattutto risolvendo i problemi strutturali che affliggono molte scuole (soffitti troppo alti, serramenti non adeguati, pareti divisorie non isolanti). Gli insegnanti sono stati importanti alleati in questo tipo di elaborazione, poiché sono i primi a rendersi conto dei problemi e a volerli risolvere per migliorare il proprio insegnamento e la salute. I problemi dei ragazzi che amano esporsi a forti rumori (motori, discoteca, musica,

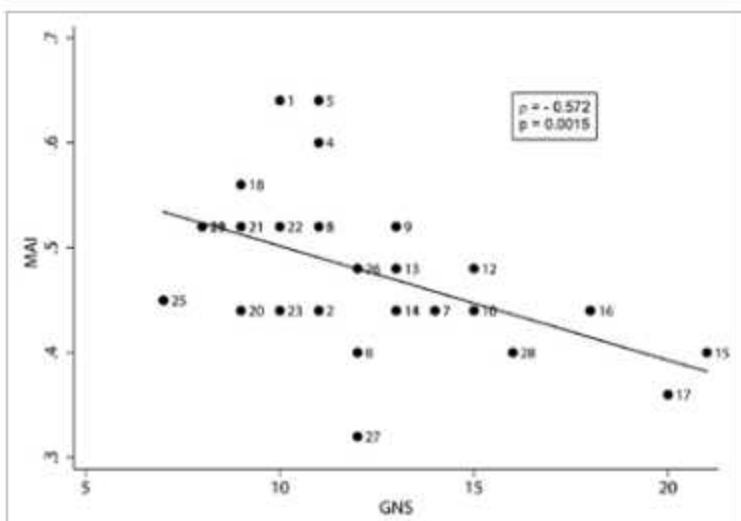


Figura 2: Potenziali effetti del rumore sulla salute. *Figura 2. Relazione tra GNS e MAI per tutte le classi^{2,8}. La linea mostra l'andamento della regressione. Ciascuna classe è identificata con un numero. GNS: Global Noise Score. MAI: Median Annoyance Index calcolato per la classe⁴.*

ecc.) sono stati discussi e analizzati in classe con gli esperti convocati, fornendo consigli pratici per moderare gli effetti negativi dell'esposizione individuale. L'analisi e il confronto dei dati hanno consentito ulteriori approfondimenti, sia esaminando le risposte che i dettagli delle misurazioni del rumore nelle diverse aule scolastiche, che si possono leggere nelle pubblicazioni citate^{4,3}.

■ Conclusioni

Gli studi sulla percezione del rischio, inclusa la percezione del rumore da parte dei bambini, costituiscono informazioni essenziali per costruire strategie di comunicazione del rischio.

Lo scopo della ricerca condotta durante il progetto GIOCONDA è stato quello di indagare sul grado di annoyance degli studenti di età compresa tra 11 e 18 anni nelle loro scuole e su come sia correlato con le misurazioni del rumore realizzate.

Studi precedenti hanno dimostrato infatti che un ambiente acustico povero nelle aule influenza l'ascolto e la comprensione del parlato degli studenti, e può interferire con le loro prestazioni, poiché un ascolto efficace è vitale per l'apprendimento scolastico. I nostri risultati confermano che il fastidio rappresenta la risposta soggettiva più diffusa al rumore, e la valutazione sull'esistenza del rumore e il conseguente fastidio sono altamente correlati con le condizioni delle aule dal punto di vista acustico.

Parte integrante dei risultati di ricerca è il percorso condotto per raccogliere i dati e discuterli insieme ai partecipanti: le risposte ai questionari nell'ambito del progetto GIOCONDA (indagando non solo la consapevolezza del rumore qui presentata, ma anche l'inquinamento atmosferico, i rischi per la salute dei ragazzi e della comunità e i comportamenti legati alla protezione ambientale) sono stati discussi con gli studenti insieme ai dati del monitoraggio ambientale e hanno permesso di raccogliere una serie di informazioni sui problemi locali nel campo dell'ambiente e della salute. Questo processo di apprendimento, discussione ed elaborazione a scuola ha prodotto un "quaderno delle sfide"⁴⁰ che includeva tutti i risultati, ulteriormente elaborati in "raccomandazioni ai decisori locali"⁴¹, presentati da ogni scuola e durante un evento pubblico.

Questa esperienza costituisce un buon esempio di percorso innovativo e coinvolgente sul tema ambiente e salute, che prepara i ragazzi delle scuole secondarie superiori a capire il proprio ambiente, i legami con la salute, e le possibilità di influire in modo positivo su entrambi.

Bibliografia

- GIOCONDA Project (LIFE13 ENV/IT/000225) <http://gioconda.lfr.cnr>
- Cori L., Coli A., Manzoli F., Mezzasalma L., Minichilli F., Bianchi F. Participation through Knowledge Sharing and Transfer: Noise Monitoring & Noise Risk Perception. In Proceedings of the 23rd International Congress on Sound and Vibration, Athens, Greece, 10-14 July 2016
- Chetoni M., Ascari E., Bianco F., Fredianelli L., Licitra G., Cori L. Global noise score indicator for classroom evaluation of acoustic performances in LIFE GIOCONDA project. *Noise Mapp.* 3, 157-171, 2016.
- Minichilli F., Gorini F., Ascari E., Bianchi F., Coli A., Fredianelli L., Licitra G., Manzoli F., Mezzasalma L., and Cori L. Annoyance judgment and measurements of environmental noise: A focus on Italian secondary schools. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15 (2) art. n. 208.
- EU, 2017. Relazione della commissione al Parlamento europeo e al Consiglio sull'attuazione della direttiva sul rumore ambientale ai sensi dell'articolo 11 della direttiva 2002/49/CE. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0151&from=EN>
- EEA, 2018. The NOISE Observation & Information Service for Europe. <http://noise.eea.europa.eu/>
- EU, 2013. Decisione n. 1386/2013/UE "Living well, within the limits of our planet" (OJ L 354, 20.12.2013, p. 171-200). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32013D1386>
- WHO. Night noise guidelines for Europe. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2009.
- EEA. Quiet areas in Europe. EEA, Luxembourg, 2016. <https://www.eea.europa.eu/publications/quiet-areas-in-europe>
- Cori L. Ambiente e salute: i risultati della Conferenza di Ostrava, Micron, n. 37, sett. 2017 <http://www.arpa.umbria.it/resources/docs/micron%2037/MICRON37-32.pdf>. Cori L., Dichiarazione di Ostrava: Le azioni ambientali prioritarie dell'OMS, Micron on-line 26-07-2017 <https://www.rivistamicron.it/?s=ostrava&submit>
- UNEP, 2015. The United Nations Environment Programme and the 2030 Agenda. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9851/The_United_Nations_Environment_Programme_and_the_2030_Agenda_Global_Action_for_People_and_the_Planet-2015EO_Brochure_WebV.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- European Environment Agency. Noise in Europe 2014. Publications Office of the European Union; Luxembourg: 2014.
- World Health Organization. Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe. World Health Organization (WHO); Copenhagen, 2011.
- Miedema HME, Oudshoorn CGM. Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109(4), pp.409-416, 2001.
- Miedema, HME, Vos H. Self-reported sleep disturbance caused by aircraft noise. TNO-INRO. Delft, 2004.
- Janssen SA, H Vos H. A comparison of recent surveys to aircraft noise exposure-response relationships. TNO report TNO-034-DTM-2009-01799. Delft, 2009.
- Miedema HME, Vos H. Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies. *Behavioral Sleep Medicine*, 5 (1), pp. 1-20, 2007.
- Pearsons KS. Awakening and Motility Effects of Aircraft Noise. *Noise Effects*, vol.2, pp. 427-432, 1998.
- Van Kempen E, Babitsch W. The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: A meta-analysis. *Journal of Hypertension*, 30 (6), pp. 1075-1086, 2017.
- Babitsch W, Van Kamp I. Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension. *Noise and Health*, 11 (44), pp. 161-168, 2009.
- Vienneau D, Perez L, Schindler C, Probst-Hensch N, Röösli M. The relationship between traffic noise exposure and ischemic heart disease: a meta-analysis. In: Proceedings of INTER-NOISE 2013, the 42nd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Innsbruck, 2013.
- Sliwinski-Kowalska M, Zaborowski K. WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and permanent hearing loss and tinnitus. *Int J Environ Res Public Health*, 14, 1139, 2017.
- Sørensen M, Andersen ZI, Nordsborg RB, Becker T, Tjønneland A, Overvad K, Raaschou-Nielsen D. Long-term exposure to road traffic noise and incident diabetes. A cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 121 (2), pp. 217-222, 2013.
- Dzhambov AM. Long-term noise exposure and the risk for type 2 diabetes: A meta-analysis. *Noise Health*, 17, 23-33, 2015.

25. Dimakopoulou K, Koutentakis K, Papageorgiou I, Kasdagli MI, Haralabidis AS, Sourtzi P, Samoli E, Houthuijs D, Swart W, Hansell AL et al. Is aircraft noise exposure associated with cardiovascular disease and hypertension? Results from a cohort study in Athens, Greece. *Occup. Environ. Med.* 74, 2017.
26. Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: Conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int. J. Epidemiol.* 31:285–293, 2002.
27. Bistrup ML. Children and Noise-Prevention of Adverse Effects. National Institute of Public Health, Copenhagen, 2002.
28. Hygge S. Noise and cognition in children. In: Nriagu J.O., editor. *Encyclopedia of Environmental Health*. Volume 4. Elsevier, Burlington, VT, USA: pp. 146–151, 2011.
29. Shield B, Dockrell I. The effects of noise on children at school: A review. *Bu. Acoust.* 10:97–116, 2003.
30. Clark C, Martin R, van Kempen E, Alfred T, Head J, Davies HW, Haines MM, Lopez Barrio I, Matheson M, Stansfeld SA. Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension: The RANCH project. *Am. J. Epidemiol.* 163:27–37, 2006.
31. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Ohrström E, Haines MM, Head J, Hygge S, van Kamp I, et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. *Lancet.* 365:1942–1949, 2005.
32. Clark C, Crombie R, Head J, van Kamp I, van Kempen E, Stansfeld SA. Does traffic-related air pollution explain associations of aircraft and road traffic noise exposure on children's health and cognition? A secondary analysis of the United Kingdom sample from the RANCH project. *Am. J. Epidemiol.* 176:327–337, 2012.
33. Hygge S, Evans GW, Bullinger M. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in school-children. *Psychol. Sci.* 13:469–474, 2002.
34. Papanikolaou M, Skenteris N, Piperakis SM. Effect of external classroom noise on schoolchildren's reading and mathematics performance: Correlation of noise levels and gender. *Int. J. Adolesc. Med. Health.* 27:25–29, 2015.
35. Pujol S, Levain JP, Houot H, Petit R, Berthillier M, Defrance J, Lardies J, Masselot C, Mauny F. Association between ambient noise exposure and school performance of children living in an urban area: A cross-sectional population-based study. *J. Urban Health.* 91:256–271, 2014.
36. Tiesler CMT, Birk M, Thiering E, Kohlböck G, Koletzko S, Bauer CP, Berdel D, von Berg A, Babisch W, Heinrich J, et al. Exposure to road traffic noise and children's behavioural problems and sleep disturbance: Results from the GINIplus and LISAplus studies. *Environ. Res.* 123:1–8, 2013.
37. Skrzypek M, Kowalska M, Czech EM, Niewiadomska E, Zejda JE. Impact of road traffic noise on sleep disturbances and attention disorders amongst school children living in Upper Silesian Industrial Zone, Poland. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* 30:511–520, 2017.
38. Stansfeld SA, Clark C, Cameron RM, Alfred T, Head J, Haines MM, van Kamp I, van Kempen E, Lopez-Barrio I. Aircraft and road traffic noise exposure and children's mental health. *J. Environ. Psychol.* 29:203–207, 2009.
39. Fornis J, Dadvand P, Foraster M, Alvarez-Pedrerol M, Rivas I, López-Vicente M, Suades-Gonzalez E, Garcia-Esteban R, Esnaola M, Cirach M, et al. Traffic-related air pollution, noise at school, and behavioral problems in Barcelona school children: A cross-sectional study. *Environ. Health Perspect.* 124:529–535, 2016.
40. Progetto GIOCONDA (LIFE13 ENV/IT/000225). <http://progetto-gioconda.ifc.cnr.it/it-progetto/materiali/>
41. http://progettogioconda.ifc.cnr.it/wp-content/uploads/2016/03/B2_Local_Report_Ravenna_def.pdf

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS). Introduzione con cenni sulle caratteristiche chimiche, sui principali effetti tossici e sugli studi epidemiologici

Riassunto

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) sono un gruppo di inquinanti "emergenti" sintetici introdotti nell'ambiente fin dagli anni 1950 e largamente utilizzati dall'industria per produrre una miriade di oggetti di uso quotidiano. Sono altamente persistenti e non biodegradabili, praticamente indistruttibili. L'ambiente, i tessuti animali e vegetali di tutte le specie esaminate in ogni parte del pianeta sono risultati contaminati. Le PFAS possono essere considerate il prototipo degli interferenti endocrini e alcune di esse sono sospettate di essere cancerogene anche nell'uomo. Uno dei casi di contaminazione delle matrici ambientali e degli esseri umani è quello venuto alla luce nell'estate 2013 in Veneto, dove oltre 300.000 persone sono state potenzialmente esposte per decenni attraverso l'acqua potabile e gli alimenti contaminati. Diversi studi retrospettivi compiuti dal Servizio Epidemiologico Regionale (SER) del Veneto, e ancora prima da ISDE-ENEA, suggeriscono un eccesso statisticamente significativo di mortalità e di prevalenza per alcune patologie neoplastiche e croniche-degenerative-dismetaboliche tipicamente associabili all'esposizione alle PFAS.

Questo articolo introduttivo è il primo di una serie dedicata alle PFAS.

Parole chiave: PFAS, sostanze perfluoroalchiliche, POP, PBT, inquinanti emergenti, contaminazione acqua, catena alimentare

■ Introduzione

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS)¹ sono un gruppo eterogeneo di composti chimici artificiali costituiti da una

catena di atomi di carbonio di varia lunghezza, generalmente da C4 a C14, i cui atomi di idrogeno sono stati tutti sostituiti da fluoro e con un gruppo funzionale ad una delle estremità¹. I composti più noti sono entrambi a otto atomi di carbonio, l'acido perfluorottanoico (PFOA) e l'acido perfluorottansulfonico (PFOS), rispettivamente con un gruppo carbossilico e solfonico. Recentemente, sono state identificate oltre 4730 PFAS, 3000 delle quali sintetizzate ad hoc dall'uomo, il resto potendosi formare per degradazione o trasformazione ambientale o come sottoprodotti dei processi produttivi e di utilizzo di queste molecole².

■ Proprietà chimico-fisiche

Il legame fra C e F è uno dei più forti in chimica organica e conferisce alle PFAS elevata stabilità termica, chimica e fisica. Queste proprietà spiegano l'enorme diffusione che hanno avuto queste sostanze fin dagli anni 1960 nelle più svariate applicazioni industriali e nella manifattura di numerosi prodotti di uso quotidiano, fra i quali ricordiamo: lubrificanti, detersivi, adesivi, pesticidi, coloranti, prodotti per la pulizia personale e della casa, impermeabilizzazione di pelli e tessuti, plastificanti, ritardanti di fiamma, schiume antincendio, solventi, antidetonanti, scioline, contenitori per alimenti¹⁻³. Le applicazioni commerciali più note, sono probabilmente il rivestimento antiaderente per il pentolame da cucina (Teflon®) e la produzione di indumenti impermeabilizzati (Gore-Tex®). Quest'ultimo è impiegato anche per la produzione di protesi, punti di sutura e altro materiale comunemente usato negli ospedali.

Le proprietà chimico fisiche spiegano anche i problemi connessi con il loro

VINCENZO COR DI ANO*

*Dirigente Medico, AULSS 8 Berica
Vicenza, Specialista in Medicina Interna
ed in Ematologia Generale, Presidente
ISDE Veneto
Francesco Bertola**

**già Direttore del Centro trasfusionale di
Legnago (VR), ISDE Vicenza.

Per corrispondenza:
vincenzo.cordiano@gmail.com

universale utilizzo e con lo sconsiderato sversamento nell'ambiente che è stato compiuto per decenni¹⁴. Le PFAS costituiscono una classe d'inquinanti globali emergenti la cui presenza può essere facilmente dimostrata in tutte le matrici ambientali e nella catena alimentare. Inoltre, essendo idrosolubili, possono facilmente migrare dal suolo nelle falde acquifere ed essere trasportate a lunga distanza, anche per via aerea. Le PFAS sono state scoperte anche nei tessuti degli orsi polari e di altri animali selvatici dell'Artico; nel sangue degli Inuit, popolazione autoctona della Groenlandia; in tutti gli animali selvatici finora esaminati^{1-3,5}. Le principali vie d'esposizione alle PFAS sono l'ingestione di acqua potabile contaminata, i cibi contaminati e la polvere di casa.

I PFAS sono classificabili come molecole PBT (Persistent, Bioaccumulative, Toxic)⁶.

L'emivita di eliminazione nell'uomo (media geometrica) è stata stimata in 3,5 anni per il PFOA, 4,8 anni per il PFOS e 8,5 anni per il PFHxS. L'elevata emivita delle PFAS testimonia la loro capacità di persistenza e bioaccumulo negli animali superiori; il loro legame preferenziale con le proteine plasmatiche, soprattutto con l'albumina: la distribuzione selettiva nel fegato, nei reni, nei polmoni, nel cervello, nei muscoli⁷ *their metabolism and distribution in humans are not well studied. In this study, the concentrations of 21 PFASs were analyzed in 99 samples of autopsy tissues (brain, liver, lung, bone, and kidney. Il legame delle PFAS con l'albumina può interferire con diverse vie metaboliche e impedire il legame con ligandi fisiologici*¹⁻⁵.

■ Meccanismo d'azione

Il meccanismo d'azione delle PFAS non è noto nei dettagli. Il loro principale bersaglio intracellulare sembrano essere i recettori nucleari Peroxisome Proliferator-Activated Receptor (PPAR). La cui principale isoforma nell'uomo è il PPAR gamma, un importante regolatore del metabolismo lipidico nel fegato. Nei roditori il principale bersaglio delle PFAS è il PPAR alfa, la cui stimolazione ha effetti spesso diversi da quelli osservati nell'uomo. Il meccanismo d'azione delle PFAS, tuttavia è molto più complesso, essendo stata dimostrata la loro capacità di legarsi anche ai recettori intranucleari per vari ormoni - estrogeni e androgeni, ormoni tiroidei - e xenobiotici vari; al recettore per la leptina e alla transtiretina, la proteina di trasporto degli ormoni tiroidei. Le PFAS possono indurre alterazioni del doppio strato lipidico delle membrane cellulari e stress ossidativo [8-10] tetrafluoroethylene, dichloromethane, 1,2-dichloropropane, and 1,3-propane sultone¹¹. "container-title": "The Lancet Oncology", "page": "924-925", "volume": "15", "issue": "9", "source": "www.thelancet.com", "DOI": "10.1016/S1470-2045¹⁴.

PFOA e PFOS sono sicuramente le molecole maggiormente utilizzate nel corso degli scorsi decenni e quindi le più studiate. Negli studi animali entrambe si sono dimostrate cancerogene. Nel 2014 l'International Agency for Research on Cancer (IARC) di Lione ha classificato il

PFOA come possibile cancerogeno per gli esseri umani, inserendolo nel gruppo 2 B⁸.

■ Limiti e restrizioni all'utilizzo nei vari paesi

Nel maggio 2000, la 3M, la principale produttrice di PFOS annunciò la progressiva riduzione "volontaria" della produzione di PFOS, portata a termine poi nel 2003. Nello stesso anno le autorità degli Stati Uniti imposero delle restrizioni all'utilizzo della molecola. Nel 2006, l'USEPA raggiunse un accordo con le principali otto industrie produttrici di PFAS negli Stati Uniti, per la riduzione progressiva delle emissioni di PFOA fino ad arrivare alla definitiva eliminazione da tutti i prodotti entro il 2015⁶.

Nel 2006, in Europa, la direttiva (2006/122/ECOF) impose dei limiti notevoli all'utilizzo del PFOS che nel 2009 fu inserito nell'allegato B della convenzione di Stoccolma sui suoi Persistent Organic Pollutants (POP); limiti e restrizioni alla produzione, importazione e utilizzo dei PFAS sono stati proposti da varie agenzie regolatorie e in diversi paesi⁶.

Nel 2015 oltre 200 scienziati di tutto il mondo firmarono l'appello di Madrid¹¹, con il quale i principali esperti del settore chiedevano alla comunità internazionale, alle industrie produttrici o utilizzatrici e ai governi di adoperarsi per limitare la produzione e l'utilizzo di tutti i PFAS. I firmatari manifestarono chiaramente le loro preoccupazioni sul crescente utilizzo dei nuovi composti perfluorurati a corta catena, con le quali l'industria sta cercando di sostituire i PFAS a catena lunga.

In Europa e negli Stati Uniti, non sono stati adottati limiti nell'acqua potabile validi legalmente per i PFAS. L'USEPA raccomanda dei limiti nell'acqua potabile per PFOA di 70 ng/litro, limite da non superare per entrambe le molecole combinate nemmeno quando nella stessa acqua è presente anche il PFOS.

L'EFSA nel 2008 ha indicato una dose giornaliera accettabile o Tolerable Daily Intake (TDI) di 1500 ng/kg/die per il PFOA e di 150 ng/kg/die per il PFOS¹².

Nel 2016 l'USEPA ha abbassato la TDI per il PFOA a 20 ng/kg/die dai precedenti 200 ng/kg/die; nel 2017 le autorità olandesi hanno ridotto la TDI per il PFOA portandola addirittura a 12,5 ng/kg/die¹³. Per la fine del 2017 era attesa la revisione della TDI da parte dell'EFSA. A oggi non si ha notizia dell'approvazione della bozza proposta dagli esperti dell'agenzia di Parma, nella quale i nuovi valori sarebbero di due o tre ordini di grandezza inferiori rispetto ai precedenti del 2008¹⁴. Recentemente in quella che sembra essere una corsa al ribasso senza fine, l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) negli USA, ha proposto una TDI di 2 ng/kg/die per PFOS, 3 ng/kg/die per PFOA e per l'acido perfluorononanoico (PFNA), 20 ng/kg/die per l'acido perfluoroesansulfonico (PFHxS)¹⁴. I Valori di TDI recentemente proposti implicano che una porzione rilevante, probabilmente maggioritaria, della popolazione generale, è cronicamente esposta a dosi

superiori quotidiane totali.

In Italia, come nel resto d'Europa, non vi sono limiti per le PFAS nell'acqua potabile. Nel gennaio 2014, dopo la scoperta di un'importante contaminazione delle acque superficiali, sotterranee e potabili in una vasta area della regione del Veneto, l'Istituto superiore di sanità ha consigliato come limiti "obiettivo" o di "performance" da non superare di: 30 ng/litro per PFOS; 500 ng/litro per il PFOA e 500 ng litro per il PFOS. Nell'ottobre del 2017 la Regione Veneto ha abbassato questi limiti a 90 ng/litro per PFOA e PFOS combinati e a 300 ng/L per le altre PFAS.

Uno degli episodi più gravi di contaminazione delle acque potabili mai verificatosi al mondo, finora, è quello del Veneto^{5,15}, dove circa 300.000 persone residenti in una sessantina di comuni di tre province della regione, sono state esposte per oltre cinquant'anni a queste sostanze ingerendole con l'acqua contaminata e con gli alimenti prodotti con acque superficiali e/o prelevate dalle falde profonde.

■ Cenni su alcuni studi epidemiologici

Alcuni studi epidemiologici effettuati su comunità esposte a vari PFAS, hanno dimostrato un aumento significativo del colesterolo e dell'acido urico. In uno studio di popolazione di tipo cross-sezionale è stato osservato anche un aumento significativo dell'omocisteina e della pressione sistolica; l'aumento era correlato significativamente con l'aumento delle concentrazioni ematiche di PFOA.

Gli studi più importanti su una popolazione esposta involontariamente elevate concentrazioni di PFAS con l'acqua potabile, un episodio simile a quello avvenuto in Veneto, ha evidenziato un'associazione positiva fra cancro del rene dei testicoli, cancro dell'ovaio, della prostata e linfomi non-Hodgkin¹⁶. Nella stessa popolazione fu osservato un aumento significativo di: ipercolesterolemia, malattie della tiroide, colite ulcerosa, preeclampsia.

Uno studio di biomonitoraggio preliminare condotto negli anni 2015-2016 sulla popolazione veneta contaminata ha dimostrato concentrazioni ematiche mediane di oltre 70 ng/ml per il PFOA e di circa 14 ng/ml per il PFOS¹⁷. Questi valori erano presenti a oltre due anni di distanza dall'applicazione di filtri a carbone attivo e dalla parziale sostituzione con fonti alternative di acqua potabile in una minoranza di piccoli comuni della zona a massima esposizione all'acqua potabile contaminata. Le concentrazioni ematiche mediane delle PFAS nei veneti esposti erano superiori a quelle osservate in precedenza nella popolazione generale italiana¹⁷. Notevole è la preoccupazione se si considera che la commissione tedesca per il biomonitoraggio umano nel 2016 aveva proposto come valori ematici "probabilmente" non associati con effetti tossici nell'uomo 5 ng/ml per il PFOS e 2 ng/ml per il PFOA¹⁸.

Per valutare gli eventuali effetti tossici delle PFAS in

Veneto noi abbiamo condotto uno studio ecologico retrospettivo¹⁹. Abbiamo esaminato le cause di morte dal 1980 al 2010 in una popolazione di circa 150.000 persone residenti nei comuni i cui acquedotti, nell'estate del 2013, prima cioè dell'applicazione di filtri a carbone attivo, contenevano PFAS in concentrazioni superiori ai limiti di performance che sarebbero stabiliti in seguito dal ministero per la salute, come abbiamo sopra ricordato. La tabella 1 riporta i rischi relativi per le cause di morte per le quali le differenze dei Relative Risks sono risultate statisticamente significative¹⁹.

In seguito alla pubblicazione del nostro studio, sono stati effettuati dal SER Veneto e da altre istituzioni diversi studi non pubblicati su riviste peer-reviewed, di cui abbiamo già dato un breve resoconto riportando i link al sito della regione Veneto da cui è possibile scaricare questi lavori¹⁵. In breve, il Servizio epidemiologico regionale (SER) del Veneto, ha confermato che nella zona rossa nel periodo 2007-2014 si ebbe un eccesso di SMR per le stesse malattie del nostro studio, con un aumento della prevalenza d'ipercolesterolemia e tireopatie e, negli anni 1997- 2014, un eccesso significativo (+84%) di orchiectomie per cancro del testicolo a Lonigo (VI) rispetto ai comuni vicini. Nel 2013 Lonigo aveva le più elevate concentrazioni di PFAS nell'acqua e ha anche i livelli medi più elevati nel siero di PFOA (l'unico PFAS classificato come cancerogeno di classe 2b dalla IARC). Sempre nella zona rossa, è stato osservato un eccesso di diabete gestazionale e preeclampsia, e un eccesso di nati con bassissimo peso alla nascita (<1.000 grammi), di anomalie cromosomiche e di malformazioni a carico soprattutto del sistema nervoso e dell'apparato cardiovascolare. Nella coorte dei lavoratori dell'azienda ritenuta responsabile della pluridecennale contaminazione ambientale è stato osservato un eccesso di Standardized Mortality Ratio (SMR) per cancro del fegato e

Cause di morte	RR (IC95%)	
	M	F
Tutte le cause	1,19 (1,17-1,21)	1,21 (1,19-1,23)
Cancro ovarico	-	1,08 (0,92-1,26)
Cancro mammario	0,89 (0,30-2,65)	1,11 (1,02-1,20)
Cancro renale	1,07 (0,90-1,28)	1,32 (1,06-1,65)
Cancro testicolare	1,86 (0,81-4,27)	-
Diabete mellito	1,21 (1,06-1,38)	1,48 (1,34-1,62)
Malattie cerebrovascolari	1,34 (1,27-1,41)	1,29 (1,23-1,34)
Infarto del miocardio	1,22 (1,16-1,28)	1,24 (1,17-1,32)
M. di Alzheimer	1,33 (1,05-1,70)	1,35 (1,14-1,61)
M. di Parkinson	1,18 (0,93-1,50)	1,35 (1,09-1,67)

Tabella 1: Relative Risk (RR) e Intervalli di confidenza al 95% nei Maschi (M) e nelle Femmine (F) nella popolazione veneta esposta storicamente a PFAS studiata da Mastrantonio et al¹⁹

dello stomaco e per alcune patologie non neoplastiche. Nell'ambito di un complesso e costoso programma di tutela della salute pubblica nella zona contaminata, la Regione Veneto ha deliberato un "Piano di sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche" della durata di dieci anni. Il piano prevede la spedizione per posta dell'invito a partecipare, a una fascia consistente della popolazione contaminata, circa 89.000 persone su 3000.000 potenzialmente esposte, a un programma di visite e prelievi biennali. Finora ha partecipato circa il 60% (all'incirca diecimila) degli invitati, nei quali sono state riscontrate concentrazioni mediane di PFOA e PFAS in linea con quelle del biomonitoraggio preliminare, con valori massimi di 1400 ng/ml e di 142 ng/ml per il PFOS e il PFOA, rispettivamente. Tutte le altre 10 PFAS cercate sono presenti, in percentuali e concentrazioni molto variabili. Nella popolazione esaminata sono state anomalie di alcuni parametri di laboratorio in linea con quelli riportati dalla letteratura medica: ipercolesterolemia totale (24%), anomalie degli indici di funzionalità epatica (4%) o renale (10%) o tiroidea (4%), iperuricemia (3%). Questi dati sono a nostro avviso notevolmente preoccupanti, anche perché si riferiscono a una fascia molto giovane della popolazione di età compresa fra 14 e 44 anni.

Fra le iniziative della Regione Veneto che hanno suscitato notevoli perplessità anche a livello ministeriale e dell'Istituto Superiore di Sanità, che pure ha collaborato con l'amministrazione regionale su molte altre iniziative legate alle PFAS, è stata quella di sottoporre a plasmateresi o plasma exchange un centinaio di giovani senza prima aver effettuato uno studio pilota sperimentale approvato dai Comitati Etici. La plasmateresi è, infatti, una procedura non approvata per la rimozione di sostanze chimiche a lento accumulo, non è mai stata utilizzata in precedenza per accelerare la velocità delle PFAS dall'organismo e non vi sono prove scientifiche di una sua efficacia.

Prima che la procedura fosse fermata dal Ministero, nei soggetti che avevano deciso di sottoporvisi, si era ottenuta nell'arco di circa 9 mesi una riduzione media "spontanea" del 31% circa delle concentrazioni di PFOA; dopo 4 sedute di plasmateresi la riduzione era salita al 35%, secondo i dati ufficiali della Regione Veneto. Pertanto, è possibile che una procedura così invasiva e costosa non apporti alcun sostanziale beneficio rispetto alla cessazione dell'esposizione attraverso l'acqua potabile e la catena alimentare.

■ Conclusioni

Le PFAS, inquinanti ambientali persistenti, sono state disperse globalmente nell'aria, nelle acque, nel suolo e, grazie alla loro scarsa o nulla biodegradabilità, si accumulano nella flora, nella fauna selvatica e negli esseri umani. Numerosi studi hanno confermato la pericolosità e la tossicità delle PFAS, intese come categoria, sia per l'ambiente sia per la salute umana. Gli studi sperimentali condotti sugli animali e su sistemi cellulari in

vitro hanno dimostrato numerosi effetti tossici a carico di vari organi e tessuti, soprattutto a carico del sistema immunitario, del metabolismo lipidico, della tiroide, del sistema nervoso centrale, del sistema genito-urinario e riproduttivo. Uno degli aspetti più inquietanti è che le stesse patologie riscontrate negli animali sono più frequenti non solo sulle popolazioni esposte a elevate concentrazioni di PFAS per motivi professionali, o per aver bevuto per decenni acqua "potabile" inquinata da scarichi industriali, ma anche nella popolazione generale residente a migliaia di chilometri dai siti di produzione di tali molecole. Negli Stati Uniti il progetto denominato C8 Health Project (C8HP), cui parteciparono circa 70.000 soggetti, esitò una dozzina di studi epidemiologici definiti dagli esperti dell'Istituto Superiore di Sanità "di elevata qualità...", e tali per cui, essendo stati "...svolti in relazione agli effetti sanitari dell'esposizione al PFOA presentano i requisiti di elevata affidabilità e riproducibilità, di potenza statistica e di informatività a livello individuale, richiesti affinché essi possano essere inclusi nei processi di valutazione del rischio per l'uomo associati all'esposizione a PFAS. In particolare, si ritiene che i risultati complessivi dell'attività valutativa effettuata dagli esperti del C8HP offrano nuovi rilevanti elementi di evidenza che l'esposizione ai PFAS attraverso le acque potabili possa comportare un aumentato rischio per un ampio spettro di esiti sanitari che vanno da effetti acuti quali l'ipercolesterolemia e l'ipertensione nella gravidanza a patologie rilevanti quali le malattie tiroidee, la colite ulcerosa e i tumori del testicolo e del rene".

Bibliografia

1. Buck RC, Franklin J, Berger U, Conder JM, Cousins IT, de Voigt P, Jensen AA, Kannan K, Mabury SA, van Leeuwen SP. Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: Terminology, classification, and origins. *Integr Environ Assess Manag*. 2011; 7: 513-41.
2. OECD Portal on Per and Poly Fluorinated Chemicals - OECD Portal on Per and Poly Fluorinated Chemicals [Internet]. [cited 2017 Nov 20]. Available from: <http://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/>
3. Post GB, Cohn PD, Cooper KR. Perfluorooctanoic acid (PFOA), an emerging drinking water contaminant: A critical review of recent literature. *Environ Res*. 2012; 116: 93-117.
4. Ahrens L. Polyfluoroalkyl compounds in the aquatic environment: a review of their occurrence and fate. *J Environ Monit*. 2011; 13: 20-31.
5. Tromba C. Inquinamento da PFAS in Veneto. Dopo gli USA tocca all'Italia. 2017; : 232-6.
6. Vierke L, Staudé C, Biegel-Engler A, Drost W, Schulte C. Perfluorooctanoic acid (PFOA)—main concerns and regulatory developments in Europe from an environmental point of view. *Environ Sci Eur*. 2012; 24: 16.
7. Pérez F, Nadal M, Navarro-Ortega A, Fàbrega F, Domingo JL, Barceló D, Farré M. Accumulation of perfluoroalkyl substances in human tissues. *Environ Int*. 2013; 59: 354-62.
8. Benbrahim-Tallaa L, Lauby-Secretan B, Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, Ghisassi FE, Bouvard V, Guha N, Mattock H, Straif K. Carcinogenicity of perfluorooctanoic acid, tetrafluoroethylene, dichloromethane, 1,2-dichloropropane, and 1,3-propane sulphone. *Lancet Oncol*. 2014; 15: 924-5.
9. Mariussen E. Neurotoxic effects of perfluoroalkylated compounds: mechanisms of action and environmental relevance. *Arch Toxicol*. 2012; 86: 1349-67.
10. White SS, Fenton SE, Hines EP. Endocrine disrupting properties

- of perfluorooctanoic acid. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2011; 127: 16–26.
11. Blum A, Balan SA, Scherlinger M, Trier X, Goldenman G, Cousins IT, Diamond M, Fletcher T, Higgins C, Lindeman AE, Peaslee G, de Voogt P, Wang Z, et al. The Madrid Statement on Poly- and Perfluoroalkyl Substances (PFASs). *Environ Health Perspect.* 2015; 123: A107–11.
 12. Parere dell'EFSA su due inquinanti ambientali (PFOS e PFOA) presenti negli alimenti [Internet]. European Food Safety Authority. 2008 [cited 2018 Jul 21]. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/it/press/news/080721>
 13. Pfoa, dall'Istituto per la salute pubblica olandese nuovi valori guida di esposizione umana. Attesa per l'aggiornamento di Efsa [Internet]. Sivemp Veneto. 2017 [cited 2017 Sep 24]. Available from: <http://www.sivempveneto.it/pfoa-dall'istituto-per-la-salute-pubblica-olandese-nuovi-valori-guida-di-esposizione-umana-attesa-per-l'aggiornamento-di-efsa/>
 14. Pfas. L'opinione e sui livelli minimi del Dipartimento Usa per la salute infiamma il dibattito e implica una revisione al ribasso degli standard di qualità del 2016 di Epa [Internet]. Sivemp Veneto. 2018 [cited 2018 Jul 21]. Available from: [http://www.sivempveneto.it/pfas-l'opinione-sui-livelli-minimi-del-dipartimento-usa-per-la-salute-inaffiamma-il-dibattito-e-implica-una-revisione-al-](http://www.sivempveneto.it/pfas-l'opinione-sui-livelli-minimi-del-dipartimento-usa-per-la-salute-inaffiamma-il-dibattito-e-implica-una-revisione-al-ribasso-degli-standard-di-qualità-del-2016-di-epa/)
 15. Cordinano V, Storti M, Bai E, Crosignani P. [Perfluoroalkyl substances in groundwater in Veneto Region (Northern Italy): a new Seveso case?]. *Epidemiol Prev.* 2017; 41: 148.
 16. Vieira VM, Hoffman K, Shin H-M, Weinberg JM, Webster TF, Fletcher T. Perfluorooctanoic acid exposure and cancer outcomes in a contaminated community: a geographic analysis. *Environ Health Perspect.* 2013; 121: 318–23.
 17. Ingelido AM, Abballe A, Gemma S, Dellatte E, Iacovella N, De Angelis G, Zampaglioni F, Marra V, Miniero R, Valentini S, Russo F, Vazzoler M, Testai E, et al. Biomonitoring of perfluorinated compounds in adults exposed to contaminated drinking water in the Veneto Region, Italy. *Environ Int.* 2018; 110: 149–59.
 18. Apel P, Angerer J, Wilhelm M, Kolossa-Gehring M. New HBM values for emerging substances, inventory of reference and HBM values in force, and working principles of the German Human Biomonitoring Commission. *Int J Hyg Environ Health.* 2017; 220: 152–66.
 19. Mastrantonio M, Bai E, Uccelli R, Cordinano V, Screpanti A, Crosignani P. Drinking water contamination from perfluoroalkyl substances (PFAS): an ecological mortality study in the Veneto Region, Italy. *Eur J Public Health.* 2018; 28: 180–5.

Norme editoriali

Il Cesalpino pubblica i lavori inediti ed originali, di carattere medico scientifico. La rivista ha una periodicità quadrimestrale.

- I lavori devono essere indirizzati a: Redazione "Il Cesalpino" c/o Ordine Provinciale dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri di Arezzo
Viale Giotto 134 - 52100 Arezzo
Tel 0575 22724 Fax 0575 300758
Oppure via mail a:
redazionecesalpino@gmail.com

- Le relazioni dovranno essere scritte in programma Word con massimo di 4/5 pagine comprese tabelle, grafici e fotografie. Inoltre la stesura del testo deve essere conforme a quella abituale dei lavori scientifici: introduzione materiali o casistica, metodologia, risultati e conclusioni.

Il lavoro deve iniziare con il seguente ordine:

- titolo
- autore (nome cognome, titolo accademico e sede di lavoro) indicando, per chi lo ritenesse opportuno, l'indirizzo, mail a cui inviare la corrispondenza
- riassunto (breve testo introduttivo circa 10 righe)
- parole chiave (non superare le sei parole)
- testo (usare font times new roman e comunque caratteri convenzionali in corpo 12). Si precisa che tutte le sigle e acronimi, scritti nel testo, devono riportare la definizione per esteso alla loro prima chiamata.
- bibliografia (le citazioni bibliografiche vanno riportate nel testo in apice¹ o tra parentesi⁽¹⁾ con corrispettivo riferimento alla bibliografia scritta in fondo all'articolo, per un massimo di 15 chiamate).

Per gli articoli di Riviste devono essere riportati il cognome e l'iniziale del nome degli Autori, il titolo del lavoro, la Rivista, il numero, le pagine e l'anno di pubblicazione: es: De Bac C, Stroffolini T, Gaeta GB, Taliani G, Giusti G. Pathogenetic factors in cirrhosis with and without hepatocellular carcinoma. A multicenter italian study. *Hepatology* 1994; 20:1225-1230. Nel caso di libri devono essere citati gli Autori, il titolo, l'edizione,

l'editore, la città, l'anno. Per gli articoli su Internet dovrà essere indicato il sito. I lavori non ancora pubblicati possono essere segnalati con la dizione "in stampa" tra parentesi.

- tabelle, grafici, fotografie devono comprendere le relative didascalie e indicazione di inserimento nell'ambito del lavoro. Ove è possibile, inviare le fotografie ad alta definizione.
- Gli Autori sono tenuti a restituire le bozze corrette nel più breve tempo possibile. Le bozze saranno inviate all'autore (INDICARE mail). Ogni Autore è comunque tenuto a indicare il proprio recapito postale ove poter spedire una copia della rivista pubblicata.
- I lavori accettati sono pubblicati gratuitamente. Sono, invece a carico degli Autori, la spesa per la spedizione. La richiesta di estratti va fatta direttamente a:

redazionecesalpino@gmail.com

- Il Comitato di Redazione, sentito eventualmente il parere degli esperti, accetta i lavori a suo insindacabile giudizio e si riserva di chiedere agli Autori eventuali modifiche al testo e del materiale iconografico. I lavori verranno distribuiti, in rapporto alle intrinseche peculiarità, nelle diverse rubriche in cui si articola la Rivista (ricerche cliniche, casistica clinica, aggiornamento, ecc.).
- La redazione si riserva direttamente la correzione delle bozze quando particolari esigenze editoriali lo rendano necessario.
- I lavori non accettati e gli originali delle illustrazioni pubblicate non vengono restituiti. La proprietà dei lavori pubblicati è riservata e vietata la riproduzione anche parziale degli articoli e delle illustrazioni non autorizzate dall'Editore.
- È prevista, inoltre, una sezione "news": pertanto coloro che vorranno comunicare l'organizzazione di Congressi o altre informazioni di interesse per i colleghi, potranno inviarle alla redazione che, compatibilmente con i tempi di pubblicazione, provvederà ad inserirle.

