

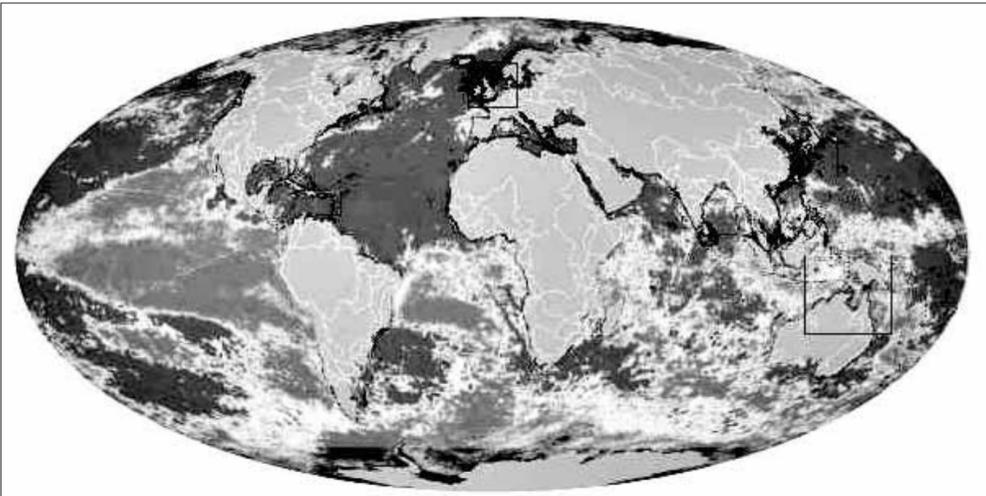
L'impronta dell'uomo nel più sperduto angolo d'oceano

INQUINAMENTO,

pesca, aumento della temperatura: le nostre attività lasciano il segno sulla terraferma e sull'acqua. Uno studio pubblicato su «Science» ha misurato quanto il mare risente della nostra presenza

di Pietro Greco

L'impronta umana sugli oceani. L'ha misurata Benjamin S. Halpern, del National Center for Ecological Analysis and Synthesis di Santa Barbara in California, insieme a un nugolo di suoi colleghi, e ha trovato che è piuttosto pronunciata. Non c'è cubetto d'oceano - a ogni latitudine e profondità - in cui non ci sia una qualche traccia di attività umane. Anzi, nel 41% dei mari di tutto il mondo l'impronta umana è molto forte, mentre solo nel 3,7% delle acque oceaniche - soprattutto intorno ai poli - le tracce sono piuttosto tenui. Benjamin S. Halpern e i suoi colleghi hanno elaborato la più completa «mappa globale delle attività umane sugli ecosistemi marini» e l'hanno pubblicata venerdì scorso sulla rivista *Science*. In pratica hanno selezionato 17



La mappa pubblicata venerdì scorso sulla rivista «Science»

diversi indicatori di cambiamenti ecologici riconducibili ad attività umane e li hanno misurati in 20 diversi ecosistemi marini, che di fatto coprono tutti gli oceani del pianeta, giungendo a conclusioni piuttosto nette. Non c'è alcun tratto d'oceano ove non ci sia una qualche traccia di attività umane. Solo nei mari glaciali dell'Artide e dell'Antartide queste tracce sono davvero minime. Nella gran parte delle acque oceaniche (circa il 55%) l'intensità delle attività umane è relativamente poco evidente; nel 41% degli oceani l'intensità delle attività umane è molto elevata e nello 0,5% è elevatissima.

I mari dove è massima l'intensità dell'impronta umana sono l'Atlantico settentrionale e larghe zone intorno alle penisole d'Arabia e del

Le nostre tracce sono ovunque ma nel 41% delle acque sono molto forti

l'India. Le zone dove le tracce sono intensissime sono da un lato quelle intorno alla Gran Bretagna e alla Scandinavia e dall'altro quelle comprese tra il Giappone e la Cina. Tra queste zone, che non si estendono per fortuna oltre lo 0,5% della superficie oceanica mondiale, non è incluso il Mediterraneo. E questo costituisce un po' una sorpresa, visto che è uno dei mari più trafficati

del mondo circondato da coste ad alta intensità di popolazione. Gli indicatori delle attività umane a più alta intensità sono quelli correlati ai cambiamenti climatici (aumento della temperatura, aumento dell'acidità, raggi ultravioletti), ma molto significativi sono anche gli indicatori associati alla pesca e quelli associati all'inquinamento generato negli stessi oceani. Meno significativa è la presenza di tracce da inquinamento generato lontano dagli oceani.

La mappa globale delle attività umane sugli ecosistemi marini elaborata dal gruppo di Halpern è suscettibile di errori. Può essere migliorata sia nella quantità e qualità degli indicatori, sia nella capacità di risoluzione. Essa non prende in considerazione, per esempio, tutte quelle attività as-

E la mappa non tiene conto dei danni prodotti dalla pesca illegale

sociata alla pesca illegale o alla pesca che sfugge alle rilevazioni statistiche. Tuttavia, la mappa è una fotografia realistica dell'influenza che l'uomo ha sugli oceani e, più in generale, sulla biosfera. In pratica, ci dice, non ci sono zone del pianeta, né negli oceani né a maggior ragione sulla terraferma, dove la presenza della nostra specie non sia misurabile. È interessante notare come la

La triste fine dei predatori dei mari

Gli squali stanno scomparendo dagli oceani della Terra. Il numero di molte specie di grandi squali negli ultimi anni è infatti diminuito della metà. Le cause? Da un lato la domanda sempre crescente delle loro carni e delle pinne per il consumo alimentare, inoltre la pesca degli squali che è diventata in molti luoghi uno sport e, infine, la pesca dei tonni e dei pescispada nella quale perdono la vita per errore milioni di squali ogni anno.

Lo stato di questi antichi predatori dei mari è stato studiato dalla World Conservation Union che fornisce i dati scientificamente più attendibili sulle specie minacciate del mondo. Durante la conferenza mondiale dell'Association of the Advancement of Science che si sta svolgendo a Boston, Julia Baum, membro del gruppo di persone che all'interno del World Conservation Union si occupa di squali, ha spiegato che «a causa di una pressione dovuta a una pesca senza restrizioni molte specie di squali sono ora a rischio d'estinzione». Il rischio maggiore di estinguersi lo corre un tipo di pesce martello che vive lungo le coste le cui pinne sono particolarmente apprezzate.

Le soluzioni secondo l'esperta sarebbero porre immediatamente dei limiti alla caccia degli squali e bandire una pratica che si è diffusa negli ultimi anni: catturare lo squalo, prelevare la pinna e rigettarlo in mare. Lo squalo senza pinna è indifeso e nel giro di poco tempo è destinato a morire.

mappa di Halpern mostri che la capacità umana di incidere sugli ecosistemi marini è dello stesso ordine di grandezza della capacità umana di appropriarsi dalla «produzione netta primaria» (NPP) di energia, calcolata nel 1986 da Vitousek, Matson e dai coniugi Ehrlich, secondo cui la specie *Homo sapiens* intercetta il 25% dell'energia messa a disposizione della biosfera dagli organismi (batteri e piante) capaci di fotosintesi che trasformano l'energia radiante proveniente dal Sole in energia biochimica. In pratica significa che l'economia umana ha raggiunto una dimensione paragonabile all'economia della natura. E che, quindi, lo sviluppo dell'una non può ignorare lo sviluppo dell'altra. In realtà la mappa analitica, come scrivono i suoi estensori su

Science, induce a considerazioni ancora più dirette. Gli oceani forniscono cibo e servizi all'umanità in quantità notevole e difficilmente sostituibile. La pressione sui mari, anzi, tende a crescere con l'aumento della popolazione mondiale. È quindi necessario, anche sulla base di questa mappa, capire dove e perché si verificano i principali punti di crisi. Ma la mappa offre anche un ulteriore spunto di riflessione. Ci ricorda che oceani e terre emerse sono fortemente correlati tra loro. Che uno dei principali fattori di correlazione è il clima. E che i fattori antropici che stanno contribuendo ad accelerare i cambiamenti del clima globale stanno già manifestando la loro influenza non solo sulla terraferma, ma persino negli angoli più remoti del pianeta Acqua.

IL LIBRO La storia del medico dell'800 che dimostrò la falsità della teoria dei miasmi raccontata da lui stesso in un volume edito dal Pensiero Scientifico

John Snow, che salvò Londra dal colera

di Enrico Girardi

Passeggiando per le vie di Londra non lontano da Piccadilly Circus, vi potrete imbattere in uno strano monumento che rappresenta una fontanella, o meglio una pompa usata per approvvigionarsi di acqua potabile fino al 1854. Nella stessa strada, chiamata nell'Ottocento Broad street ed oggi Broadwick street, potrete rifocillarvi in un pub intitolato al medico John Snow. Fu proprio studiando i casi di colera tra i cittadini che usavano quella pompa che John Snow fornì una stringente dimostrazione della modalità di trasmissione del colera, aprendo così la strada agli interventi per eradicare quella malattia dall'Europa. Questa scoperta segna una tappa fondamentale nello sviluppo della sanità pubblica ed è uno degli eventi fondanti dei metodi di indagine dell'epidemiologia. Snow ne fornì

un resoconto dettagliato in un saggio pubblicato nel 1855 che oggi il Pensiero Scientifico ci ripropone in una bella edizione della quale l'epidemiologo Tom Jefferson ha curato l'introduzione, la traduzione e numerose chiose al testo che guidano il lettore contemporaneo alla comprensione del lavoro di Snow (*Cattive acque. John Snow e la vera storia del colera a Londra*, Il Pensiero Scientifico Editore, Pagg 92+ XXXIX; euro 22). Nell'Ottocento il colera aveva colpito a più riprese ed in modo massiccio le aree urbane dell'Europa, in particolare le città portuali. Si stima ad esempio che in Italia, tra il 1835 ed il 1911, possa aver causato oltre 700.000 vittime. Per contro, gli interventi per contrastare la malattia apparivano largamente inefficaci anche a causa della mancata comprensione delle cause e dei me-

canismi di trasmissione della malattia. Non si era ancora inaugurata l'era della microbiologia che avrebbe portato rapidamente a partire dalla fine dell'Ottocento alla scoperta dei batteri e di altri microorganismi ed alla accettazione universale del loro ruolo come causa delle malattie infettive. All'epoca, la teoria dominante era la cosiddetta teoria miasmatica. Secondo questa teoria a partire dalla decomposizione di materiale organico si generavano effluvi dannosi, i miasmi. Questi, una volta inalati, potevano causare una rottura dell'equilibrio fisiologico e portare all'insorgenza di malattie come appunto il colera. Questa teoria sembrava cogliere alcuni aspetti reali ed importanti per la sanità pubblica come ad esempio il legame tra la povertà, le pessime condizioni igieniche degli agglomerati urbani dell'epoca e l'insorgenza delle malattie. Ma non spiegava perché,

ad esempio, l'incidenza della malattia era diversa in quartieri ugualmente degradati. Snow conduce la sua indagine (tra l'altro a proprie spese) a partire da un'ipotesi su come l'agente del colera possa venire acquisito per ingestione, danneggiare l'intestino causando la diarrea che è il sintomo centrale della malattia ed essere eliminato con le feci. Passa poi ad esaminare una serie di epidemie arrivando a concludere che la contaminazione dell'acqua è il meccanismo che spiega meglio il loro sviluppo. Ma è analizzando la situazione a Londra che arriva alla sue dimostrazioni più convincenti. Prima paragona la frequenza di malattia in diversi distretti della città e dimostra come questa sia più elevata nelle zone servite da acquedotti che captano l'acqua dal Tamigi in zone più a valle. Poi concentra la sua attenzione su Broad street. E qui, costruendo una map-

pa del verificarsi dei casi, nota che questi si concentrano intorno alla pompa incriminata, che pesca l'acqua da una cisterna situata vicino ad un pozzo nero. Il consiglio parrocchiale credeva alla teoria di Snow e fa rimuovere nell'estate del 1854 la manovella che aziona la pompa, ma dovranno passare ancora almeno due decenni prima che l'establishment medico e scientifico accetti le idee di Snow. E del resto manca ancora alla teoria del medico inglese un tassello importante: l'identificazione del germe responsabile del colera. E proprio nel 1854 a Firenze Filippo Pacini aveva identificato nell'intestino di persone morte di colera degli organismi microscopici a forma di virgola che chiamò vibriani. Ma anche sua scoperta ebbe una risonanza minima e il ruolo di questi germi verrà ignorato fino alla loro «riscolpa» alla fine del secolo da parte di Robert Koch.

INTERVISTA Il convegno del filosofo Mauro Ceruti a Bergamo

«Scienza e società sono la stessa isola»

di Cristiana Pulcinelli

«Costruire un ponte fra scienza e società» è il titolo di un convegno che si è svolto la settimana scorsa a Bergamo. Il convegno è nato dalla collaborazione tra la scuola di dottorato in antropologia ed epistemologia della complessità di Bergamo, diretto da Mauro Ceruti, la Sissa (Scuola internazionale superiore di studi avanzati) di Trieste e la Fondazione Giannino Bassetti di Milano. «Il titolo è stato scelto dagli studenti - spiega Mauro Ceruti - e per questo lo abbiamo utilizzato, ma lo abbiamo anche da subito criticato».

Perché? Perché presuppone il fatto che scienza e società siano due isole distinte, ma in realtà oggi è impossibile pensare l'una senza l'altra.

È sempre stato così? No. La scienza nasce con Galileo e Newton come conoscenza astratta.

Come avviene questo passaggio?

Il grande successo dell'impresa scientifica e delle sue applicazioni tecniche ha fatto emergere il legame indissolubile con la società già durante la rivoluzione industriale. Oggi il legame è ancora più stretto. Quando si dice che la nostra è la società della conoscenza vuol dire che la tecnologia ha irradiato capillarmente tutti i processi sociali, da quelli del mondo del lavoro a quelli dell'immaginario. Inoltre, la nascita della Big Science ha fatto sì che la ricerca non sia più individuale, ma frutto del lavoro di comunità scienti-

fiche che, a loro volta, hanno bisogno della società nel suo complesso per avere grandi finanziamenti. La scienza quindi non si sviluppa al di fuori dei condizionamenti sociali.

Cosa vuol dire questo cambiamento in termini di democrazia?

Dopo Hiroshima e Nagasaki, scienza e tecnologia sono diventate imprese sociali con un impatto così grande che pongono il problema del loro governo. Bisogna affrontare quindi il problema della responsabilità nell'utilizzo delle attuali conoscenze scientifiche, ma anche nelle scelte da fare per il futuro: oggi si aprono infiniti fronti di ricerca, ma i fondi sono limitati, bisogna quindi stabilire delle priorità. E questa scelta ha riflessi importanti. Un esempio: se esitiamo a impegnare risorse per la ricerca di fonti alternative di energia, l'esaurimento delle fonti fossili metterà a repentaglio il futuro della pace a livello mondiale. Naturalmente questo problema va separato dall'irruzione nella società di nuovi fondamentali che rischiano di mettere in discussione la libertà della ricerca.

Che ruolo ha la comunicazione della scienza in questo quadro?

Un tempo si pensava alla comunicazione della scienza come divulgazione. Ma oggi questo modello di passaggio di conoscenze dall'alto verso il basso non funziona più. Oggi la comunicazione della scienza è un sistema complesso di linguaggi che vanno in varie direzioni. Lo stesso scienziato elabora le sue teorie a partire dalle metafore che ha assorbito durante la scuola e la sua vita sociale.

SALUTE Uno studio europeo

Sbalzi di pressione per chi abita vicino all'aeroporto

Chi abita vicino a un aeroporto potrebbe andare incontro a gravissimi problemi cardiaci. Perché dormire di notte immersi nel rumore degli aerei che decollano o del traffico degli aeroporti potrebbe provocare significativi sbalzi di pressione. È emerso da uno studio condotto da ricercatori dell'Imperial College di Londra e pubblicato sulla rivista *European Heart Journal*. Esporsi durante il sonno a rumori che superano i 35 decibel aumenta notevolmente i livelli della pressione arteriosa.

DIETE Sarebbero più ingrassanti dello zucchero

I dolcificanti fanno aumentare di peso

Chi si mette a dieta spesso sceglie di sostituire lo zucchero con i dolcificanti artificiali, ma questa potrebbe essere la scelta sbagliata per perdere i chili di troppo. Secondo una ricerca statunitense condotta sui topi dai ricercatori della Purdue University, i dolcificanti altererebbero l'appetito, aumentando la voglia di cibo e favorendo così l'accumulo di peso. La notizia è stata riportata sulla rivista *Behavioral Neuroscience*, pubblicata dalla American Psychological Association (APA).

DERMATOLOGIA Potrebbe essere usato in un farmaco

Dal pepe nero una cura per la vitiligine

Il pepe nero potrebbe fornire un nuovo trattamento per la vitiligine, una malattia caratterizzata dalla comparsa sulla cute o sulle mucose di chiazze bianche non pigmentate. Questo è quanto ha scoperto un gruppo di ricercatori del King's College di Londra in uno studio pubblicato sulla rivista *British Journal of Dermatology*. I ricercatori hanno scoperto che la piperina - il composto che dà al pepe nero il suo sapore speziato - è in grado di stimolare la pigmentazione della pelle.

GIAPPONE Un'équipe di ricercatori ottiene buoni risultati sui topi

Staminali da cellule adulte Come evitare che creino tumori

Uno dei team di ricercatori che hanno recentemente riprogrammato cellule adulte di topi e uomini facendole diventare staminali pluripotenti molto simili alle staminali embrionali, ha fatto un altro passo in avanti per capire come queste cellule possono essere riprogrammate in modo da non causare tumori quando vengono trapiantate nel corpo del paziente. Si tratta di un problema fondamentale da risolvere per poter utilizzare le staminali per curare i pazienti. Takashi Aoi dell'università di Kyoto in Giappone e i suoi colle-

ghi hanno riprogrammato cellule del fegato e dello stomaco di un topo grazie a un gene che è stato inserito nelle cellule trasportato da un retrovirus. Gli scienziati hanno dimostrato che il retrovirus non aveva bisogno di infilarli nel genoma della cellula adulta in un sito specifico, il che può aiutare a evitare l'integrazione virale nei siti che sono inclini a scatenare i tumori. In effetti, i topi trapiantati non hanno sviluppato tumori fino a sei mesi dopo aver ricevuto le staminali. La ricerca è stata pubblicata sul nuovo numero di *Science*.