

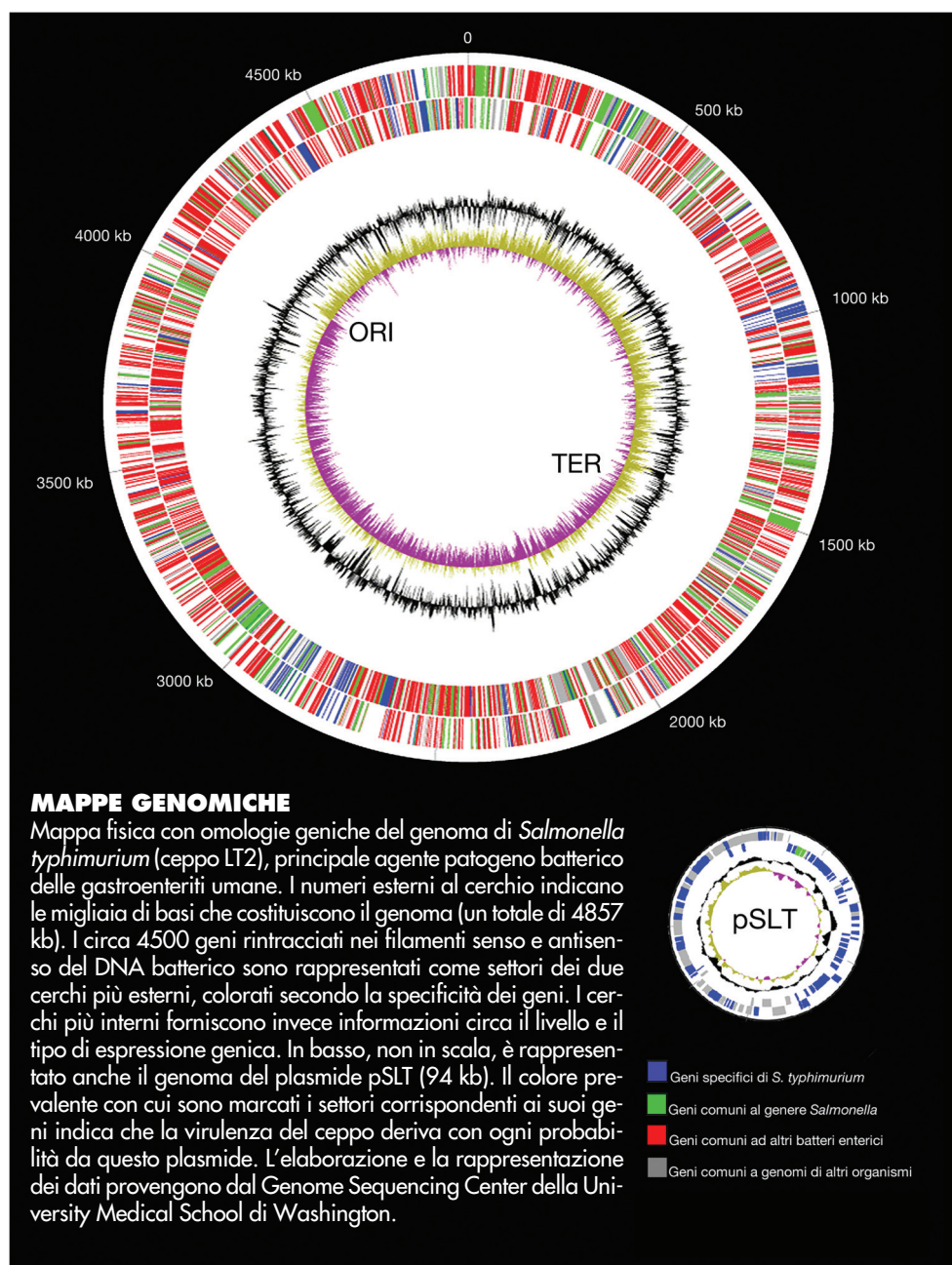


Certe volte, le mappe raffigurano le cose come le possiamo vedere anche con i nostri occhi o con strumenti che ne amplificano il potere (come accade, nel caso delle carte geografiche, con la fotografia aerea o dallo spazio). Altre volte, invece, la mappa non assomiglia quasi per niente al suo oggetto così come siamo abituati a vederlo e nemmeno a come può essere ricostruito con qualche nuova tecnica di imaging. Chiari esempi di questo secondo - più astratto - tipo di mappe sono le mappe genomiche che presentiamo in questo numero e, in generale, le mappe che descrivono la posizione e la natura dei geni.

In realtà, si tratta di mappe per modo di dire, o meglio, sono mappe nell'accezione della parola che si usa in matematica, dove "mappa" è sinonimo stretto di "funzione": qualcosa che associa gli elementi di un insieme a quelli di un altro insieme, in modo che tra questi si definisca una corrispondenza uno a uno e che un insieme rappresenti l'altro. In questo caso, l'insieme dei settori delle corone circolari di cui sono formate le mappe rappresenta l'insieme dei geni contenuti nel DNA di uno specifico ceppo batterico e del suo plasmide di virulenza.

Nei batteri, la molecola del DNA forma un unico filamento, a cui si aggiungono i filamenti molto più corti che costituiscono i plasmidi. Mentre il DNA plasmidico può formare anche un cerchio osservabile, quello batterico si aggroviglia all'interno del citoplasma in una matassa che non è visivamente sbrogliabile neanche al microscopio elettronico. Le mappe genomiche glissano su questo fatto e usano la figura di un cerchio perfettamente tondo come accorgimento grafico per raccogliere in un'unica immagine centrale tutte le informazioni che intendono visualizzare.

Dei due fondamentali tipi di mappe genomiche, quella che presentiamo esprime una map-



patura "fisica", definisce cioè la posizione dei geni all'interno del filamento a partire da quello che si legge nella sequenza. Mentre l'altro tipo di mappe, le "mappe genetiche", derivano da una misura statistica delle ricombinazioni che avvengono naturalmente nel genoma di un organismo, le mappe fisiche sono il risultato del lavoro di sequenziamento e di confronto delle numerose porzioni in cui

viene segmentato il genoma (BAC, cromosomi batterici artificiali). La stesura di queste mappe si avvale di potenti strumenti informatici e di automazione, grazie ai quali la mappa anticipa solitamente di poco la sequenza completa del cromosoma o del genoma mappato. In effetti, le mappe nella nostra figura rappresentano un lavoro successivo a quello del sequenziamento, in quanto procedono

dall'analisi della sequenza e dalla sua comparazione con altre sequenze simili. Quello che l'immagine permette di vedere è la distribuzione delle omologie tra i geni specifici del genoma batterico mappato e quelli comuni ad altri batteri del suo genere di appartenenza.

Più che di una mappa per esplorare un territorio sconosciuto, si tratta quindi di una mappa per valutarne la natura.



Osservatorio

CARTOLINE DAL MONDO

A CURA DI GIORGIO TAMBURLINI

Inceneritori e salute

Il tema è oggetto di forte dibattito. Per chi volesse informarsi sugli aspetti relativi ai rischi per la salute derivanti dalla vicinanza di discariche e inceneritori, segnaliamo alcune fonti affidabili: la prima è il workshop dell'OMS sul tema *Population health and waste management: scientific data and policy options* tenutosi a Roma nel marzo scorso, il cui report è disponibile sul sito dell'OMS (www.euro.who.int); la seconda è il Convegno Nazionale organizzato da ARPA Piemonte sul tema "Inceneritori e salute", le cui presentazioni sono disponibili sulla pagina internet dell'ARPA Piemonte (www.arpa.piemonte.it).

Al Convegno OMS si è ribadito che gli studi sugli effetti sulla salute (essenzialmente aumento del rischio di esiti riproduttivi sfavorevoli quali malformazioni, basso peso ecc. e di alcuni tipi di tumori) di vari tipi di discariche soffrono di numerosi limiti metodologici e di notevoli eterogeneità. Detto questo, l'evidenza disponibile non è sufficiente a stabilire con certezza il nesso causale tra l'esposizione e questi effetti, ma certo sufficiente a un atteggiamento di cautela nella programmazione degli interventi, in ragione del fatto che i problemi metodologici (in particolare la difficoltà nel classificare le esposizioni e la lunga latenza degli effetti cancerogeni) rendono

difficile attuare studi con potere sufficiente a individuare un aumento non elevato del rischio. Per quanto riguarda gli inceneritori valgono le stesse cautele, visto che i possibili effetti (ad esempio da diossine) sono dovuti a esposizioni prolungate e a livelli bassi di concentrazione. In alcuni studi, dove sono stati dimostrati degli eccessi di esiti sfavorevoli nelle popolazioni esposte, non è peraltro possibile escludere che tali effetti siano da imputarsi a fonti di esposizione diverse (ad esempio gli alimenti).

Le conclusioni degli intervenuti al Convegno dell'ARPA sono state che, allo stato, non vi è certezza di effetti sulla salute derivanti dalla prossimità di inceneritori di ultima generazione. La questione peraltro è complessa: da parte di alcuni si sottolinea che, sulla base dei dati emissivi e in base ai modelli di dispersione, le emissioni di inquinanti cancerogeni sono talmente basse da non poter essere rilevabili con studi epidemiologici correnti. Al contrario, vi sono prove sufficienti che impianti obsoleti, con tecnologie superate, senza controllo sulle temperature di esercizio e senza sistemi di filtraggio efficienti, siano stati causa in passato di importanti effetti sulla salute delle popolazioni residenti nelle vicinanze.

In queste settimane si è sviluppato all'interno della comunità scientifica un ampio di-

battito (vedi anche www.issde.it), che ha coinvolto su posizioni diverse associazioni professionali ed enti preposti all'ambiente. Di questi giorni, ad esempio, la presa di posizione dei medici francesi per una moratoria sugli inceneritori. A coloro che sottolineano i rischi connessi agli inceneritori ribattono quelli che, pur non negando che vi possano essere dei rischi per la salute, ritengono che una sopravvalutazione dei rischi legati alla presenza di discariche e inceneritori, e quindi ogni ritardo nella messa in funzione di una nuova generazione di questi, in Campania così come in tutte le zone d'Italia ove lo smaltimento è criticamente carente, conduca a conseguenze molte volte peggiori. Ad esempio, l'effetto di discariche illegali e combustioni incontrollate dei rifiuti dà certamente luogo a conseguenze nella popolazione, per la dispersione di cancerogeni nell'ambiente di vita. È stato stimato, ad esempio, che le emissioni giornaliere di diossina di un impianto di incenerimento di medie dimensioni di ultima generazione siano paragonabili a quelle di un caminetto di legna di casa, mentre quelle di un rogo incontrollato di rifiuti possano essere di almeno 1000 volte superiori.

Si veda in proposito la figura che illustra il lavoro di Marco Martuzzi e Francesco Mitis (*World Health Organization, European Centre for Environ-*



ment and Health, Roma): l'area Napoli-Caserta dimostra un maggior rischio sia di malformazioni congenite che di tumori, con gran parte dell'eccesso nelle zone dove gran parte delle discariche illegali sono situate.

Non pare quindi esserci alternativa ad adottare rapidamente nuovi comportamenti individuali e nuove politiche pubbliche relative alla produzione, alla raccolta e allo smaltimento dei rifiuti, e nel frattempo mettere in funzione impianti di smaltimento di nuova generazione che evitino le discariche incontrollate per il tempo necessario per ridurre consistentemente la quantità dei residui da smaltire. Il rifiuto di costruire sistemi ordinari di smaltimento può infatti portare a conseguenze ben peggiori per la popolazione. È nello stesso tempo evidente che, come dice una recente nota preparata da Fabrizio Bianchi, dirigente di ricerca del CNR, e da Pietro Comba dell'Istituto Superiore di Sanità (Autori di uno studio su mortalità e malformazioni per cumuli di rifiuti e discariche illegali) per il Ministero, "il monitoraggio ambientale costante delle aree circostanti gli impianti è un requisito fondamentale per consentirne l'attività, assieme alla verifica della conformità e del funzionamento delle apparecchiature per l'abbattimento delle emissioni".

