

Un fiume di problemi

Vittoria Colizza, *Fondazione ISI - INSERM Francia*

Scena del crimine. Gli investigatori ispezionano l'ambiente, collezionano prove e catalogano indizi.

Le tracce raccolte vengono analizzate con i più moderni e sofisticati strumenti di analisi.

Non si tratta però di un episodio della popolare serie televisiva CSI.

Niente fiction.

La scena del crimine sono le acque dei nostri fiumi.

I principali sospettati?
Noi.

Imputazione a carico?
Inquinamento.

Vittima?

Il nostro ambiente, ma anche –pericolosamente– i sospettati stessi.

Le acque dei nostri fiumi, infatti, contengono percentuali in costante aumento di sostanze biochimiche introdotte dall'esterno.

Non si tratta - si badi bene - di scarichi illegali di sostanze, ma prevalentemente di un processo del tutto naturale che prevede un continuo e graduale rilascio attraverso le urine umane di sostanze assunte che sopravvivono ai sistemi di depurazione e vengono poi convogliate nel fiume.

I livelli di queste sostanze consentono di fornire una mappa qualitativa e quantitativa per l'identificazione dei responsabili tra i residenti nell'area, sulla base dei loro consumi.

Uno studio del 2005 dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri di Milano ha mostrato come il Po sia – anche – un “fiume di cocaina”.

Le indagini hanno infatti permesso di risalire alle dosi assunte, stimando un utilizzo nella popolazione del bacino del fiume (che comprende le aree urbane di Torino) nettamente superiore alle già alte stime istituzionali.

L'equivalente di circa 4 kg di cocaina finisce ogni giorno nelle acque del fiume, corrispondente a ca. 27 dosi di cocaina ogni 1.000 giovani adulti della zona: cifre “stupefacenti”.

Altre sostanze dall'impatto meno mediatico hanno effetti non meno preoccupanti.

Ulteriori evidenze empiriche sembrano, infatti, consolidare un'ipotesi formulata negli ultimi anni, per cui la fertilità maschile potrebbe essere messa a rischio dalla pillola anticoncezionale femminile.

E il colpevole sarebbero di nuovo i nostri fiumi.

Come?

L'acqua che fuoriesce dai depuratori

del sistema fognario contiene livelli molto elevati degli ormoni sintetici derivanti dall'azione delle pillole contraccettive e rilasciati, parzialmente, attraverso le urine.

Uno studio condotto su dieci fiumi in Gran Bretagna ha mostrato come circa la metà dei pesci di sesso maschile analizzati contenesse uova nei testicoli o avesse sviluppato organi sessuali femminili.

Un quarto è risultato avere il liquido seminale danneggiato e un decimo era sterile.

Questo evento, noto come condizione di “intersessualità”, sta drasticamente alterando l'ecosistema fluviale e rischia di avere serie ripercussioni anche sulla salute dell'uomo.

In molti Paesi infatti una frazione dell'acqua potabile è direttamente estratta dall'acqua dei fiumi (in Gran Bretagna è circa un terzo).

Considerato che, in una grande città come Londra, si consumano al giorno centinaia di migliaia di pillole, a fronte di una percentuale di infertilità maschile che aumenta di due punti percentuali all'anno, le figure che se ne ricavano sono preoccupanti.

Preoccupanti anche dal punto di vista economico, visto che un progetto di purificazione dell'acqua dei fiumi e dei



torrenti in un singolo Paese europeo potrebbe costare circa 40 miliardi di Euro.

Chi finanzierebbe un tale progetto nel periodo di crisi che stiamo vivendo?

Crisi appunto... ma non solo crisi economica.

Cosa accadrebbe se invece dovessimo utilizzare quantità molto più elevate di sostanze potenzialmente dannose per i fiumi in un tempo relativamente breve, per contrastare una crisi pandemica?

Una risposta farmaceutica, espressa in termini di amministrazione massiccia di medicinali per curare i pazienti e mitigare la diffusione dell'epidemia, potrebbe avere effetti devastanti se una corrispondente larga dose di questi medicinali entrasse nel sistema fluviale.

In questo caso però l'evidenza empirica scarseggia e non consente di trarre conclusioni, dato che l'unico episodio analizzabile risale alla pandemia del 2009, mentre in quelle dello scorso secolo non esistevano i medicinali moderni e non era altresì possibile eseguire questo tipo di analisi biochimiche.

Al posto dei biochimici, la squadra investigativa adatta a risolvere questo enigma è oggi composta da modelers (Fondazione ISI in Italia, INSERM in Francia, e Northeastern University negli Stati Uniti) ed esperti di tossico

logia, analisi di rischio (Utrecht University in Olanda) e inquinamento idrico (Centre for Hydrology and Ecology nel Regno Unito).

Con un modello epidemico sviluppato alla Fondazione ISI, GLEAM (Global Epidemic and Mobility model, www.gleamviz.org), che simula su scala globale la propagazione di una pandemia influenzale – modellizzando a livello individuale la contrazione e diffusione della malattia con dati demografici e di mobilità ad alta risoluzione – è stato possibile creare un portfolio di possibili scenari pandemici, esplorando ipotetiche caratteristiche del patogeno emergente (ad es. più o meno contagioso, o associato ad un rischio di complicazioni più o meno elevato).

Ad ogni scenario corrisponde una risposta farmaceutica, messa in atto da ciascun Paese secondo i propri piani pre-pandemici e la disponibilità e l'accesso ai medicinali (come ad esempio gli antivirali).

Per predire l'impatto sui fiumi, è stato poi integrato GLEAM con altri due modelli – uno sulla qualità dell'acqua per simulare i livelli di queste sostanze che confluiscono nel sistema fluviale e un altro per stimare i rischi eco-tossicologici negli impianti di depurazione.

La situazione che emerge dai risultati dello studio è fondamentalmente differente dai due casi precedenti.

Non solo si raggiungono concentrazioni ambientali considerevoli che potrebbero alterare la stabilità dell'ecosistema, come già osservato per il caso degli ormoni sintetici, ma si avrebbe anche un rischio non trascurabile di mettere a repentaglio il corretto funzionamento delle strutture di depurazione, con vaste e possibili catastrofiche conseguenze sulla rete fluviale.

Questi impianti, infatti, utilizzano batteri per la decomposizione dei rifiuti, affinché possano poi essere rilasciati nei fiumi in sicurezza.

Nel caso di una pandemia altamente contagiosa e con elevato rischio di complicazioni polmonari batteriche associate all'infezione influenzale, gli antibiotici sarebbero prescritti in vaste quantità, con il rischio di raggiungere alte concentrazioni dei corrispondenti principi attivi, non solo nelle acque dei fiumi, ma anche all'interno degli impianti di depurazione, con il risultato di attaccare la fauna di batteri lì presente e provocare possibili danni e guasti irreparabili agli impianti stessi.

Quanto è realistico questo scenario?

La pandemia del 2009, caratterizzata da livelli di contagiosità e severità non dissimili da quelli stagionali, non

ha portato a simili danni, confermando i risultati dello studio.

Queste previsioni, però, aprono le porte ad una serie di studi che dovrebbero essere condotti sul piano sperimentale per esplorare la robustezza del sistema sotto una variazione di condizioni possibili, sia dal punto di vista strutturale che ecotossicologico, e sul piano progettuale per prepararsi adeguatamente con piani di emergenza qualora tale collasso dovesse verificarsi.

Ad oggi solo l'Olanda, per le sue particolari condizioni idriche, ha infatti un piano di emergenza per immettere nuovi batteri negli impianti di depurazione a seguito di guasti e malfunzionamenti.

Chiaramente, all'emergere di una grave forma di pandemia influenzale tutte le risorse a disposizione saranno veicolate per la tutela della popolazione e la cura dei malati, e nessuna attenzione sarà indirizzata nell'immediato verso la salvaguardia dell'ambiente.

D'altra parte, se anche l'acqua non fosse più potabile, allora le psicosi collettive e il disastro civile, spesso raccontati al cinema in visioni apocalittiche, diventerebbero un concreto pericolo da considerare: meglio prepararsi e anticipare la scena del crimine. ■