

## Cambiamenti climatici, alluvioni e impatto sulla salute

Paola Michelozzi<sup>1</sup>, Francesca de' Donato<sup>1</sup>

E-mail: p.michelozzi@deplazio.it  
f.dedonato@deplazio.it

*Climate changes, floods, and health consequences.*

**Summary.** In the European Region, floods are the most common natural disaster, causing extensive damage and disruption. In Italy, it has been estimated that over 68% of municipalities are at high hydrogeological risk and with the recent intense rainfall events local populations have been facing severe disruptions. The health consequences of floods are wide ranging and are dependent upon the vulnerability of the environment and the local population. Health effects can be a direct or indirect consequence of flooding. The immediate health impacts of floods include drowning, heart attacks, injuries and hypothermia. The indirect effects include, injuries and infections, water-borne infectious disease, mental health problems, respiratory disease and allergies in both the medium and long term after a flood. Future efforts should be addressed to integrate health preparedness and prevention measures into emergency flood plans and hydrological warning systems.

Dopo i nubifragi che nei giorni scorsi hanno colpito molte regioni italiane, la preoccupazione maggiore è rivolta ai danni economici. La quantificazione è piuttosto tempestiva e ci allarma per la sua entità. Passano in secondo piano gli aspetti relativi ai danni per la salute, anche perché è molto più difficile quantificarne l'impatto che va valutato non solo a breve, ma anche a medio e lungo termine.

Il reale impatto delle alluvioni sulla salute viene in gran parte sottostimato. Gli effetti immediati e riconoscibili sono i decessi per annegamento e i traumatismi che si verificano durante e nei giorni immediatamente successivi all'evento. Tuttavia, il numero dei decessi che viene diffuso dai media è incontrollato; in mancanza di sistemi di sorveglianza *ad hoc*, l'unica fonte attendibile – le statistiche ufficiali di mortalità – è disponibile a distanza di anni, ed è spesso difficile collegare gli eventi a specifici episodi alluvionali.

Gli studi epidemiologici condotti fino a oggi hanno evidenziato, oltre ai decessi per cause traumatiche, eccessi di mortalità per altre cause: patologie cardiovascolari, incidenti stradali, shock elettrico e ustioni e intossicazione da monossido di car-

bonio<sup>1</sup>. La scarsa disponibilità di evidenze è attribuibile al limitato numero di studi, alla difficoltà di identificare aree e popolazioni esposte, all'elevato numero di eventi negativi da valutare, ai metodi di studio spesso inadeguati e alla scelta delle finestre temporali di osservazione.

Le poche evidenze prodotte testimoniano che senza adeguati studi longitudinali è estremamente difficile quantificare l'entità del danno, l'insorgenza dei sintomi e la durata della malattia. Ciò è rilevante in quanto gli effetti sanitari delle alluvioni sono diretti e indiretti, immediati, a medio e lungo termine<sup>2</sup>.

Un'ulteriore potenziale distorsione nella quantificazione dei danni da alluvioni è testimoniata da uno studio condotto in Inghilterra e Galles<sup>3</sup> che ha evidenziato un'inattesa riduzione del 10% della mortalità a medio-lungo termine nelle aree colpite da inondazioni. Tale effetto, secondo gli autori, può essere attribuibile al fatto che le popolazioni colpite non risiedono più nelle zone interessate dalle alluvioni; di conseguenza, il numero dei decessi che si verifica in periodi successivi viene sottostimato.

Oltre agli effetti sulla mortalità, in Europa, come in altre aree del mondo, durante le alluvioni aumenta il rischio di traumi, di malattie gastrointestinali, di disturbi mentali e da stress. Tra i rischi evidenziati, i danni da ipotermia, per esempio, possono rappresentare un problema soprattutto nei bambini e negli anziani che rimangono intrappolati nelle acque alluvionate per lunghi periodi di tempo<sup>1</sup>.

Viene generalmente riconosciuto che precipitazioni elevate accrescono la densità di agenti microbiologici nell'acqua di superficie e, conseguentemente, il rischio associato al loro uso. L'aumento del deflusso di patogeni microbici dal concime nella terra o da rifiuti di origine animale, il sovraccarico delle strutture per il trattamento dell'acqua e dei sistemi di fognatura possono determinare una contaminazione delle acque e un conseguente aumento delle malattie infettive dovute al consumo di acqua, in particolare di infezioni gastroenteriche nei bambini. Il contatto diretto con acque contaminate può aumentare il rischio di dermatiti, congiuntiviti e infezioni di gola, naso e orecchie.

Inoltre, le inondazioni in prossimità di siti industriali e discariche con presenza di sostanze tossiche comportano il rischio di contaminazione chimica delle acque di superficie e sotterranee<sup>1</sup>. Con l'esonazione del Rio Galeria, a fine gennaio, nei pressi della discarica di Malagrotta di Roma, si è verificato il rischio di una possibile contaminazione delle acque da rifiuti ospedalieri e di petrolio fuoriuscito dalla vicina raffineria. Già nel 2011 l'indagine dell'ISPRA sulla discarica di Malagrotta aveva evidenziato una contaminazione diffusa delle acque sotterranee, esterne e interne al sito, da

<sup>1</sup>Dipartimento di Epidemiologia del SSR del Lazio [DEP Lazio coordina lo studio EU PHASE (Public Health Adaptation Strategies to Extreme Weather Events)].

Pervenuto il 7 febbraio 2014.

“ Senza interventi di prevenzione i danni per la salute derivati da alluvioni sono destinati ad aumentare ”



Isola Tiberina, Ospedale Fatebenefratelli, Roma.

parte di metalli e inquinanti; il rischio, dopo le recenti inondazioni, è potenzialmente più elevato.

Nelle abitazioni interessate dalle alluvioni, sono da segnalare i rischi per la salute legati alla crescita delle muffe e delle spore. Le prime possono formarsi già nelle 24-48 ore successive all'evento nelle aree umide e bagnate degli edifici o sulle superfici interne. I problemi legati all'inalazione in grandi quantità delle spore consistono in reazioni allergiche, asma e altri problemi respiratori<sup>1</sup>.

Diversi studi hanno segnalato problemi di salute mentale (malattie da stress post-traumatico, ansia e depressione) e aumento dei disturbi psichici. L'aver vissuto un disastro naturale, in termini di traumi fisici e perdite affettive e dei propri beni materiali, espone la popolazione colpita a un notevole stress che può manifestarsi per periodi anche lunghi dopo l'evento. Uno studio americano ha evidenziato un maggior numero di disturbi da stress e depressione tra le popolazioni di basso livello socio-economico<sup>2</sup>.

La vulnerabilità individuale e la capacità di risposta nel periodo post-alluvione possono variare a seconda di fattori geografici, socio-demografici e sanitari. La residenza in aree ad alto rischio idrogeologico, l'età avanzata, il basso livello di istruzione o socio-economico, le malattie croniche pregresse sono altrettanti elementi che possono determinare una variabilità negli effetti e nella risposta in seguito alle alluvioni. Inoltre, alcuni sottogruppi della popolazione sono a maggior rischio, come i soggetti allergici, i bambini, gli anziani e le donne in gravidanza.

Come per altri rischi ambientali (per es., ondate di calore) l'attivazione di sistemi di sorveglianza della mortalità e degli accessi in pronto soccorso consentirebbe di disporre di una valutazione in tempo reale degli eventi direttamente ricollegabili all'alluvione: infortuni, traumi causati da cadute in acque torrenziali o danni associabili a pericoli presenti nelle acque alluvionate.

L'impatto delle precipitazioni intense sull'ambiente e i rischi per la salute della popolazione non dipendono solo dalle caratteristiche meteorologiche dell'evento, ma sono funzione della vulnerabilità del territorio e della capacità di far fronte all'emergenza in termini di risorse che possono essere attivate (Ministero dell'Ambiente). Disastro naturale e disastro ambientale non sono concetti equivalenti; il secondo implica l'azione dell'uomo: il disboscamento selvaggio e gli incendi, la deviazione dei corsi d'acqua, la cementificazione degli argini dei laghi e dei fiumi, una incontrollata urbanizzazione e la speculazione edilizia possono trasformare un nubifragio in disastro ambientale.

L'efficacia di misure di allarme e prevenzione ha un ruolo cruciale. Secondo uno studio condotto dal Ministero dell'Ambiente<sup>4</sup>, il 69% dei Comuni italiani sorge in aree classificate a rischio idrogeologico e, di questi, il 32% ha nel proprio territorio di competenza aree a rischio sia di alluvioni sia di frane (dissesto misto). Inoltre, tra le principali cause dell'elevato rischio idrogeologico è da considerare la mancanza di una seria manutenzione ordinaria.

Senza adeguati interventi di prevenzione e mitigazione, i danni per la salute derivanti dalle alluvioni sono destinati ad aumentare nel futuro. L'ultimo rapporto sui cambiamenti climatici dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) conferma quanto evidenziato dal rapporto precedente, ovvero l'innalzamento globale delle temperature la cui causa dominante è costituita dalle attività antropogeniche<sup>5</sup>. Come effetto del riscaldamento globale è previsto un aumento degli eventi estremi di precipitazione e i modelli di previsione climatici per il nostro Paese indicano che, sebbene le precipitazioni totali tenderanno a diminuire, è prevista una tendenza generale all'aumento dell'intensità dei fenomeni. Variazioni nell'intensità delle precipitazioni determinano un alto rischio di eventi di tipo "flash flood" (piene improvvise) e di inondazioni, soprattutto nei periodi

invernali. Legambiente stima che negli ultimi 10 anni in Italia, in risposta all'aumento di eventi di pioggia breve e intensa, sia raddoppiata l'area dei territori colpiti da alluvioni e frane.

Per ridurre gli effetti delle alluvioni sull'ambiente e sulla salute della popolazione servono interventi di prevenzione e mitigazione rivolti in particolare alle aree e ai sottogruppi di popolazione a maggior rischio, la definizione di piani emergenza e di prevenzione rivolti alla popolazione, ai servizi sanitari e alla protezione civile<sup>1,5-7</sup>. Nel contesto europeo, il Public Health England<sup>8</sup> rappresenta forse l'esempio più avanzato di attivazione di misure di "best practice" per ridurre i danni sulla salute in aree a elevato rischio di alluvione.

A livello di popolazione sono indispensabili attività di informazione e formazione dei cittadini su come difendersi in caso di eventi avversi, ma anche l'informazione per aumentare la percezione del rischio nella popolazione, la conoscenza dei fenomeni idrogeologici e la consapevolezza della connessione tra uso dissennato delle risorse e salvaguardia dell'ambiente.

Considerando i danni sempre più ingenti causati dalle piogge intense e le inondazioni nel nostro Paese, si evidenzia la necessità di conoscere i loro effetti per pianificare e programmare le politiche territoriali nei prossimi anni. In Italia serve un coordinamento nazionale dei vari organi ed en-

ti competenti in grado di pianificare un programma di difesa del suolo, per la manutenzione e la cura del territorio, per la mitigazione del rischio, identificando strumenti e priorità d'intervento e programmando nell'immediato l'investimento di risorse economiche adeguate.

#### Take home messages

- L'impatto sulla salute delle inondazioni è ampiamente sottovalutato.
- Considerando l'incremento di piogge intense stimato dai modelli di cambiamento climatico e l'elevato rischio idrogeologico del nostro Paese, i rischi e l'impatto sulla salute in futuro saranno sempre più drammatici.
- L'implementazione di studi epidemiologici longitudinali è necessaria per stimare gli effetti diretti e indiretti delle alluvioni sulla salute.
- L'attivazione di sistemi di sorveglianza sugli esiti di salute nelle aree a elevato rischio è importante per monitorare gli effetti sanitari in tempi brevi e condurre studi *ad hoc*.
- Per ridurre l'impatto delle alluvioni sulla salute è fondamentale che i sistemi di previsione e allarme del rischio idrogeologico vengano integrati con interventi di emergenza e specifiche misure di prevenzione indirizzate alle aree e alle popolazioni vulnerabili.

#### Bibliografia

1. WHO. Floods in the WHO European Region: Health Effects and Their Prevention; WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2013.
2. Lowe D, Ebi KL, Forsberg B. Factors increasing vulnerability to health effects before, during and after floods. *Int J Environ Res Public Health* 2013; 10: 7015-67.
3. Milojevic A, Armstrong B, Kovats S, et al. Long-term effects of flooding on mortality in England and Wales, 1994-2005: controlled interrupted time-series analysis. *Environ Health* 2011; 10: 11.
4. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Linee-guida per la valutazione del dissesto idrogeologico e la sua mitigazione attraverso misure e interventi in campo agricolo e forestale. 20013. [http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/LineeGuidaDissesto\\_2013.pdf](http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/LineeGuidaDissesto_2013.pdf)
5. IPCC 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. WG1 Fifth Report. Summary for Policymakers. Sept 2013. [http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5\\_SPM\\_brochure\\_en.pdf](http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf)
6. European Commission, DG Health & Consumers, Climate change, flooding and public health. [http://ec.europa.eu/health/climate\\_change/extreme\\_weather/flooding/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/climate_change/extreme_weather/flooding/index_en.htm)
7. Few R, Ahern M, Matthies F, Kovats S. Floods, health and climate change: a strategic review. Tyndall Centre for Climate Change Research, November 2004.
8. [www.phe.gov.uk](http://www.phe.gov.uk)