

LA PERICOLOSITÀ DI ALLUVIONI NEL BACINO DEL PO E DEL RENO

IL RIPETERSI DI EVENTI DI PIENA CHE HANNO CAUSATO GRAVI INONDAZIONI HA RIPORTATO L'ATTENZIONE GENERALE SUL TEMA DELLA PERICOLOSITÀ DELLE PIENE E SULLA NECESSITÀ DI MIGLIORARE LA CONOSCENZA E LA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE. LA MAPPATURA DELLA PERICOLOSITÀ HA RICHIESTO DIVERSI APPROCCI METODOLOGICI.

La direttiva 2007/60/CE, recepita in Italia con il Dlgs 49/2010, ha dato avvio a una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, introducendo l'obbligo di dotarsi di un quadro conoscitivo coordinato a livello europeo per la valutazione del rischio di alluvioni e di un Piano di gestione che definisca obiettivi, strategie e misure in ogni singola unità di gestione. L'obiettivo generale a livello europeo è la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali connesse con le alluvioni. Negli ultimi anni il ripetersi di eventi di piena che hanno dato luogo a gravi inondazioni ha riportato l'attenzione dei media e della popolazione in generale sul tema della pericolosità delle piene e sulla necessità di conoscere e gestire il rischio di alluvione.

Gli ambiti territoriali analizzati sono:

- reticolo principale (Po e Reno e loro principali affluenti)
- reticolo secondario collinare e montano
- reticolo secondario di pianura
- aree costiere marine e lacuali.

Per poter tenere conto di tutte le conoscenze disponibili, la delimitazione ha coinvolto, in stretta sinergia, Autorità di bacino, Regioni, Aipo, Arpa e Consorzi di bonifica. Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, beni ambientali e culturali) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi.

Anche se concettualmente semplice, la determinazione della pericolosità presenta un certo grado di complessità e indeterminazione, connesse alla disponibilità di dati statistici relativi alle piene e alle loro caratteristiche,

alla possibilità di poter assumere gli andamenti passati per il futuro, alle modificazioni territoriali e dei corsi d'acqua intervenute nei periodi di valutazione della probabilità, qualche decina di anni per la elevata, 100-200 anni per la media, fino a 500 per la scarsa. Anche la mappatura del rischio presenta un significativo impegno per il recupero e nella sistematizzazione dei dati relativi all'uso del suolo e agli elementi esposti significativi, mentre presenta minori difficoltà a livello metodologico essendosi assunta pari a 1 la *vulnerabilità*, ossia il coefficiente di perdita dell'elemento esposto rispetto all'evento considerato. La classe di danno da associare alle categorie di uso del suolo, alle infrastrutture lineari e agli elementi esposti puntuali è stata determinata in base alla classificazione fornita dagli indirizzi ministeriali, mentre il rischio è il risultato anch'esso di una matrice che compone classi di pericolosità con classe di danno.

Dalla pianificazione di bacino al Piano gestione del rischio di alluvioni

L'esistenza sul territorio italiano della pianificazione di bacino redatta ai sensi della legge 183/89 e, in particolare, la vigenza dei *Piani di assetto idrogeologico* (Pai), che contengono la mappatura delle aree a rischio idrogeologico, hanno costituito un importante punto di partenza per gli adempimenti previsti dalla direttiva europea.

In particolare sono state predisposte le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni che sono lo strumento per la rappresentazione, la valutazione e la gestione del rischio.

Le mappe della pericolosità riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti).

| CLASSI DI RISCHIO | | CLASSI DI PERICOLOSITÀ | | | | | |
|-------------------|----|------------------------|----|----|----|----|----|
| | | P3 | | P2 | | P1 | |
| CLASSI DI DANNO | D4 | R4 | R4 | R3 | R2 | | |
| | D3 | R4 | R3 | R3 | | R2 | R1 |
| | D2 | R3 | R2 | R2 | | R1 | |
| | D1 | R1 | | R1 | | R1 | |

- R1 (rischio moderato o nullo):** i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.
- R2 (rischio medio):** sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- R3 (rischio elevato):** sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale.
- R4 (rischio molto elevato):** sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

FIG. 1
RISCHIO ALLUVIONI

Matrice per l'individuazione delle classi di rischio, sulla base del Dpcm 29/09/1998.

La redazione delle mappe della pericolosità di alluvioni

Bacino del Po

L'estensione del bacino del fiume Po e la diversità dei processi di alluvione presenti, ha reso necessario effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati basati sostanzialmente sull'utilizzo della modellistica e delle conoscenze storiche e geomorfologiche.

In particolare nel reticolo principale la *delimitazione delle aree inondabili* è effettuata a partire dalle modellazioni idrauliche già in uso per la pianificazione, per la previsione delle piene e la progettazione delle opere, con ulteriori approfondimenti condotti con le risorse disponibili.

I valori delle *portate di piena di assegnata probabilità* sono stimati con i consueti metodi idrologici:

- modellistica afflussi-deflussi
- regolarizzazioni statistiche locali delle serie storiche
- regionalizzazioni.

I *livelli di piena* sono stimati mediante modelli numerici idraulici di intera asta fluviale, con alcuni approfondimenti locali.

La delimitazione delle aree inondabili è effettuata, in modo continuo su tutte le aste fluviali, confrontando i livelli di piena con la topografia del terreno, finemente descritta su quasi tutto il territorio, dal DTM (*Digital Terrain Model*) del ministero dell'Ambiente, tutela del territorio e del mare (Mattm), tenendo conto dei principali eventi alluvionali

del recente passato e delle caratteristiche geomorfologiche della regione fluviale. Per i fiumi arginati il limite delle aree inondabili di media probabilità è attualmente posto in corrispondenza degli argini, evidenziando, ove possibile, le criticità in quota e struttura degli stessi. Le aree inondabili per rotte arginali sono oggi ricomprese nello scenario di scarsa probabilità, con l'intento di avviare nel prossimo ciclo di pianificazione le attività tecnico-scientifiche necessarie a caratterizzare il rischio residuale. Il grado di confidenza del procedimento di mappatura varia secondo le conoscenze disponibili. Le principali incertezze riscontrate nel procedimento sono da ricondurre ai seguenti aspetti: incertezze nella stima delle portate e dei livelli di piena, e nella delimitazione delle aree inondabili connesse alla disponibilità di adeguate basi topografiche e cartografiche e geomorfologiche, informazioni sugli allagamenti storici e le opere idrauliche.

Bacino del Reno

I quattro Piani stralcio vigenti nel bacino del Reno contengono un'estesa perimetrazione degli alvei derivata dall'analisi dell'evoluzione fluviale dal 1954 e, nei tratti non arginati, la delimitazione delle aree potenzialmente inondabili ottenuta con l'uso di modelli idraulici nelle valli a maggiore densità insediativa o con valutazioni di carattere geomorfologico-idraulico nelle restanti parti. Qui è stato possibile trasporre le delimitazioni nelle mappe della pericolosità nei due scenari di *media ed elevata probabilità*, assegnando livelli di

confidenza differenti in funzione del metodo utilizzato.

Diversa è la situazione della pianura dove i corsi d'acqua corrono entro argini molto elevati sulla campagna, spesso pensili, con un assetto frutto di lavori di inalveazione che si sono susseguiti fino al secolo scorso. I modelli idraulici utilizzati nella pianificazione di bacino hanno fornito l'inviluppamento dei livelli di piena in ogni corso d'acqua evidenziando i tratti soggetti a sormonto arginale.

Le modalità di inondazione della pianura non sono governate dalla pendenza del suolo bensì dalle barriere che delimitano le aree di invaso; l'inondazione procede per serbatoi in cascata quando viene superato il livello dei rilevati o in presenza di connessioni come sottopassi e varchi. Per questo si è utilizzata la mappa delle celle idrauliche di pianura della Regione Emilia-Romagna per individuare le aree allagabili in relazione ai tratti di potenziale sormonto delle piene.

Le mappe ottenute costituiscono un utile strumento che unendo pericolosità potenziale ed elementi esposti fornisce una visione immediata, sintetica e omogenea sul territorio nazionale delle maggiori criticità. Sviluppi ulteriori si potranno avere nei prossimi cicli di pianificazione con l'acquisizione di nuovi dati sulla topografia della pianura e maggiori conoscenze sulle caratteristiche degli argini.

Lorenza Zamboni¹, Andrea Colombo², Piero Tabellini²

1. Autorità di bacino del Reno

2. Autorità di bacino del Po

FIG. 2
PERICOLOSITÀ

Mappa della pericolosità di alluvioni in Emilia-Romagna.

Scenario di alluvione

- P1 - rara
- P2 - poco frequente
- P3 - frequente

