

POLITECNICO DI TORINO  
Repository ISTITUZIONALE

Quantificazione del rischio alluvionale. Il caso studio di Asti (alluvione 1994).

*Original*

Quantificazione del rischio alluvionale. Il caso studio di Asti (alluvione 1994) / Bianco, Gennaro; Franzi, L.; Impedovo, A.; Coppa, M.; Ferrara, P.; Colombo, I.; Freilone, C.. - STAMPA. - (2014), pp. 33-36. (Intervento presentato al convegno L'ALLUVIONE DEL 5-6 NOVEMBRE 1994 IN PIEMONTE: VENTI ANNI DI ATTIVITÀ NELLA PREVISIONE E PREVENZIONE IN AMBITO GEOLOGICO-IDRAULICO tenutosi a Torino (Italy) nel 28-29 ottobre 2014).

*Availability:*

This version is available at: 11583/2624213 since: 2016-01-14T09:13:44Z

*Publisher:*

GEAM- Associazione Georisorse e Ambiente

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

default\_conf\_editorial [DA NON USARE]

-

(Article begins on next page)

## QUANTIFICAZIONE DEL RISCHIO ALLUVIONALE. IL CASO STUDIO DI ASTI (1994)

G. BIANCO<sup>1</sup>, L. FRANZI<sup>2</sup>, A. IMPEDOVO<sup>2</sup>, M. COPPA<sup>1</sup>, P. FERRARA<sup>1</sup>, I. COLOMBO<sup>2</sup>, C. FREILONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Politecnico di Torino, dipartimento DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente del Territorio e delle Infrastrutture, Torino, Italia

<sup>2</sup> Regione Piemonte, Direzione OO.PP., Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste, Asti, Italia

### 1. Introduzione

La direttiva 2007/60, anche conosciuta come “direttiva alluvioni”, recepita nella legislazione italiana dal D.Lgs. 49/2010, ribadisce la centralità dell'adozione di “*misure per ridurre*” le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, attraverso una coordinazione degli interventi, per quanto possibile, condotta a livello di bacino idrografico.

Lo sviluppo della difesa del suolo, delle tecniche di implementazione delle contromisure atte a prevenire e mitigare i rischi sul territorio, richiede in modo via via più urgente l'adozione di descrittori utili a rappresentare, quantificandole, le condizioni di rischio sul territorio. Ciò sia al fine di coordinare, a scala di bacino, gli interventi, in funzione del rischio alluvionale esistente in differenti contesti geografici, sia al fine di valutare gli effetti dell'antropizzazione crescente, sia per valutare l'effetto potenziale di scenari di esondazione sul territorio in termini di rischio.

Con riferimento a quest'ultimo caso, la *back analysis* di eventi alluvionali storicamente gravosi, come quello del 1994, può essere di grande utilità per valutare i rischi a cui il territorio è stato esposto, caratterizzandone l'entità in termini quantitativi.

### 2. Effetti alluvionali ad Asti

La *back analysis* degli effetti alluvionali effettuata dalla Regione Piemonte (Regione Piemonte, 1998) metteva in evidenza come la città di Asti fosse stata caratterizzata da “*uno sviluppo urbanistico, relativo alle aree soggette all'esondazione del Tanaro e del Borbore*”. La relazione evidenziava altresì che, tra il 1954 e il 1974, l'adozione del piano regolatore avesse comportato “*la realizzazione di due quartieri in aree che erano state caratterizzate dall'esondazione del Borbore nel 1948*”, e che, “*nonostante l'impressionante ricorrenza di eventi di piena, lo sviluppo urbanistico sia proseguito nelle aree colpite, come se i tragici effetti subiti venissero di volta in volta rimossi dal subconscio collettivo, attraverso una sorta di amnesia liberatoria*”.

La crescente antropizzazione nel tempo può essere certamente valutata e quantificata attraverso indicatori urbanistici semplici (estensione delle aree antropizzate, perdita di suolo fertile, aumento della popolazione etc.), e merita di essere storicamente documentata. Parimenti essa ha un risvolto in termini di rischio idraulico, in quanto l'aumento del numero dei recettori (Franzi, 2012) a rischio sul territorio (attività economiche, produttive, insediamenti residenziali etc.) comporta inesorabilmente un incremento del valore (oltreché delle vite umane) esposto agli effetti alluvionali.

Nell'alluvione del 1994 tali effetti sono stati documentati (Fig. 1), almeno in termini di aree di esondazione e estensione del campo di allagamento, grazie all'attività svolta dalla Regione Piemonte.

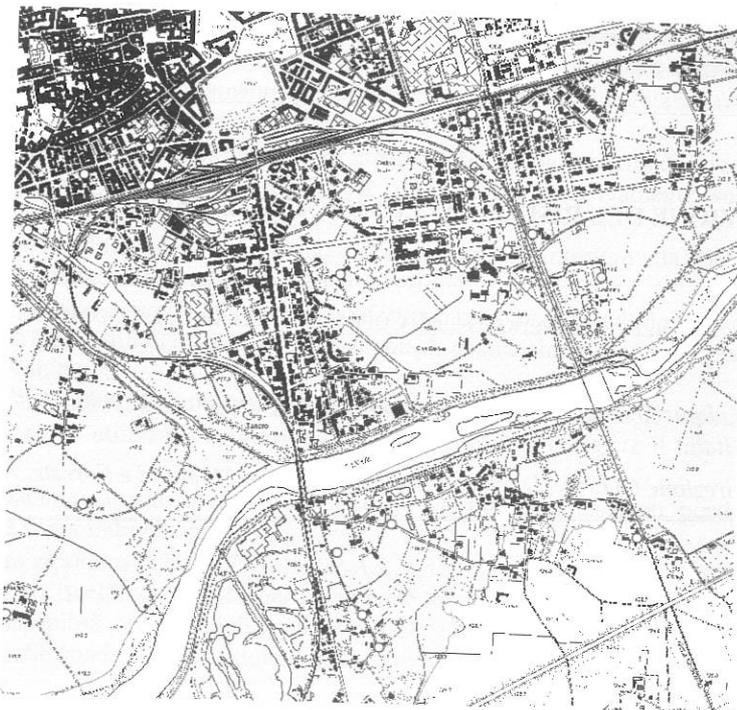


Figura 1. Estensione delle aree di esondazione (alluvione 1994). Particolare ad Asti

### 3. Metodologia Regione Piemonte

La Regione Piemonte, in collaborazione con il Politecnico di Torino, ha recentemente sviluppato una metodologia volta alla quantificazione del rischio idraulico, con riferimento ai recettori residenziali, commerciali e produttivi censiti sul territorio della Regione Piemonte (Bianco et al., 2014). La metodologia si basa sulla definizione del rischio, così come introdotto nella direttiva 2007/60CE, ovvero come “la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e l’attività economica derivanti da tale evento”, definizione poi ripresa anche dalla normativa italiana sul recepimento della direttiva 2007/60CE (D.Lgs 49/2010).

Il rischio, così definito, risulta essere la sovrapposizione di tre diversi fattori costitutivi, indicati come pericolosità (H), vulnerabilità (V) ed esposizione (E), ampiamente dibattuti nella letteratura scientifica. Nella trattazione seguente sono assunte le definizioni richiamate in Franzi (2012).

Ottimizzando le risorse conoscitive ad oggi note, tra cui i database sull’uso del suolo, gli scenari di esondazione corrispondenti ai tempi di ritorno di riferimento per la direttiva 2007/60, i DTM (*Digital Elevation Models*) ottenuti mediante tecniche LIDAR, la metodologia applicata propone la definizione e quantificazione di un indice “IRP” (indice di rischio proporzionale), così formulato:

$$IRP = \sum_N H_i E_i V_i$$

in cui  $N$  è il numero totale dei recettori coinvolti nell’evento alluvionale nel territorio di Asti.

I database ad oggi disponibili gratuitamente, in particolare quelli relativi al censimento dell’Agenzia delle Entrate, hanno permesso di quantificare l’IRP relativamente ai recettori per i quali è quantificato il valore economico (E), sulla base di indagini di mercato contenute nell’Osservatorio del Mercato Immobiliare. Infatti, con riferimento allo scenario di esondazione relativo all’evento dell’alluvione del Tanaro nel 1994, e per i recettori coinvolti dall’alluvione e compresi nel territorio amministrativo di Asti (particolarmente colpita dall’alluvione del 1994), è stato possibile quantificare l’indice di rischio proporzionale tramite:

- la ricostruzione dei livelli di soggiacenza massimi nel territorio di Asti, confrontati con i livelli documentati dopo l’alluvione (Fig. 2); all’evento alluvionale del novembre 1994, in corrispondenza di Asti, è stato assegnato, indicativamente, un TR=500 anni, anche in concordanza con le risultanze delle mappe di pericolosità recentemente adottate dall’Autorità di Bacino, realizzate dalla Regione Piemonte in collaborazione con ARPA;

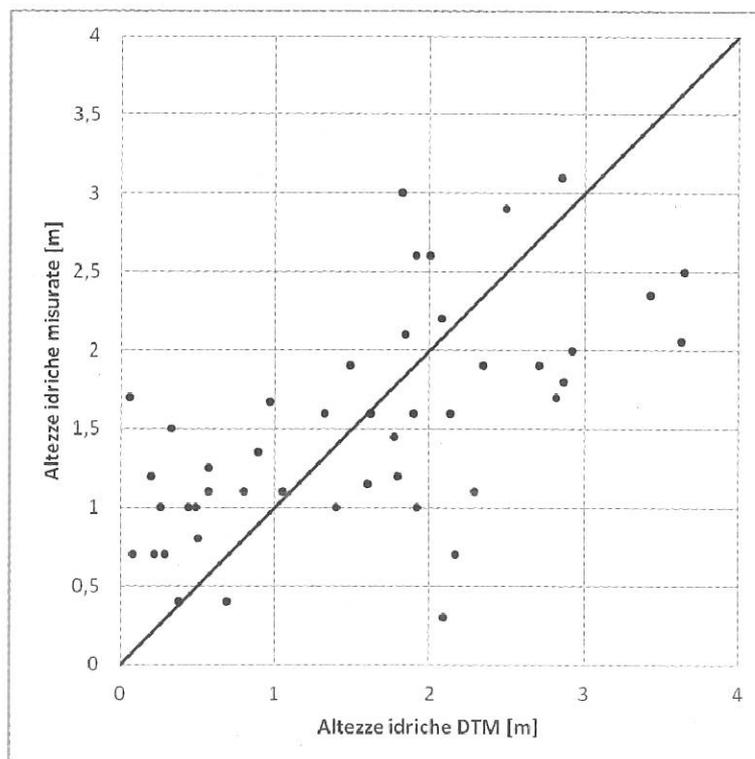


Figura 2. Confronto tra altezze idriche calcolate e misurate ad Asti.

- la valutazione della vulnerabilità dei recettori coinvolti (in totale 2355), tramite l'applicazione di una curva empirica proposta dall'USACE (*United States Corps of Engineers*) e in funzione dei livelli di soggiacenza;
- la quantificazione, per ogni recettore, del valore economico esposto (E) di riferimento, da intendersi proporzionale all'estensione planimetrica del recettore S e al valore economico censito dall'Agenzia delle Entrate per il territorio di Asti, anche in funzione dei compartimenti dell'OMI (Osservatorio del Mercato Immobiliare) e dell'uso del recettore.

L'indice di rischio proporzionale complessivo, espresso in euro all'anno (€/anno), risulta essere la sovrapposizione (somma) degli indici dei singoli recettori coinvolti.

#### 4. Commenti e conclusioni

La frequenza assoluta dell'indice di rischio proporzionale (Fig. 3) mostra chiaramente una distribuzione "a campana", in cui:

- la maggior parte dei recettori (911 su 2355) hanno un indice di rischio compreso tra 75 e 300 €/anno;
- lo 0,9% dei recettori (21 su 2355) ha un indice di rischio superiore a 2500 €/anno.

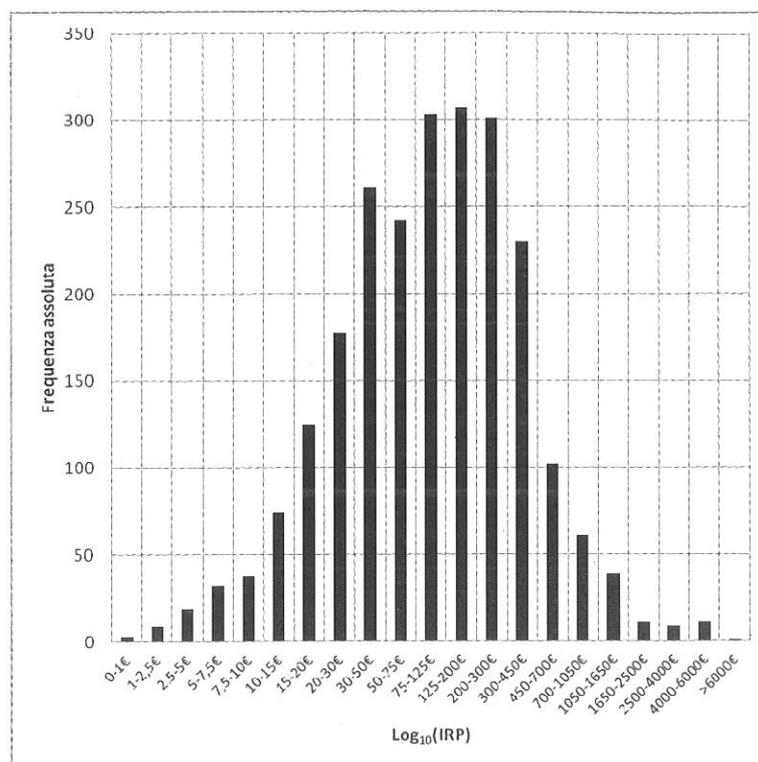


Figura 3. Frequenza assoluta dei recettori coinvolti nell'alluvione del 1994, per classi di indice di rischio calcolato (espresso in €/anno) in scala logaritmica.

L'indice così quantificato, essendo ottenuto in base ai campi di esondazione rilevati storicamente nel 1994 e su quantificazioni economiche attuali, è indicativo del rischio oggi corrispondente al ripresentarsi di uno scenario di alluvione pari a quello di venti anni or sono, in assenza degli interventi di mitigazione della pericolosità attuati dalla Regione Piemonte e dalle Amministrazioni locali.

Tali interventi (strutturali e non), che invece sono stati realizzati, hanno sicuramente contribuito alla riduzione del rischio, attraverso il finanziamento e la realizzazione di opere di ingegneria idraulica, un uso razionale del suolo e una migliore gestione dell'urbanizzazione.

Pur essendo influenzato in maniera sostanziale dalla quantificazione del tempo di ritorno dell'evento (che, per il caso dell'alluvione del 1994, presenta ancora un elevato margine di incertezza), l'indice IRP, espresso in €/anno, è comunque rappresentativo delle "conseguenze negative" a cui il territorio in esame sarebbe esposto al riproporsi di fenomeni simili a quello del 1994, ad elevato tempo di ritorno e pertanto a bassa probabilità di accadimento. L'IRP è pertanto funzionale alla quantificazione del rischio così come espresso dalla normativa europea attualmente in vigore.

### Bibliografia

Bianco G., Franzl L., Femia S., Bruno A., Fogliano S., (in press). *Flood directive implementation methodology at different scales: preliminary results*. In IAEG2014, Torino 15-19 settembre 2014.

Franzi L., 2012. *Flood Risk Management in Rivers and Torrents, Risk Management for the Future - Theory and Cases*. Jan Emblemståg (Ed.), ISBN: 978-953-51-0571-8, InTech, DOI: 10.5772/16448. Available from: <http://www.intechopen.com/books/risk-management-for-the-future-theory-and-cases/rivers-and-torrents-flood-risk-assessment> (accesso in data 09/05/2014).

Regione Piemonte - Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione, 1998. *Eventi alluvionali in Piemonte*. Regione Piemonte, Torino.