

BOMBE D'ACQUA, LA PREVENZIONE È POSSIBILE

Le previsioni mirate e la corretta progettazione possono svolgere un ruolo chiave per difendere le infrastrutture edilizie e il territorio dall'azione distruttiva degli eventi climatici estremi

L'importanza delle reti di rilevamento dei fulmini che permettono di segnalare i fenomeni intensi in formazione con ore o giorni di anticipo



DOMENICO ANDREIS

Direttore
divisione
Ingegneria e
Ambiente di
Cesi Spa

EVENTI ATMOSFERICI ESTREMI

Sono sempre più evidenti le prove che gli eventi atmosferici estremi siano strettamente collegati ai cambiamenti climatici. Una correlazione che è suffragata anche da diversi studi e analisi della comunità scientifica internazionale.

Uragani, tifoni, tempeste e cicloni sono gli eventi atmosferici estremi più gravi che suscitano anche un'eco mediatica e portano alla luce i pericoli e le devastazioni che lasciano sul territorio. Ma anche le ondate di calore - nell'estate del 2003 ci sono stati migliaia di morti in Europa - la siccità e, all'opposto, l'aumento delle precipitazioni, con le cosiddette "bombe d'acqua" e le inondazioni che si stanno verificando in gran parte del Pianeta sono causate sempre più spesso dai mutamenti climatici. Il riscaldamento globale genera infatti un aumento della temperatura terrestre e dei mari e questo fa mutare il clima.

La situazione in Italia

Soprattutto in Italia, Paese a forte variabilità climatica e presenza antropica massiccia, le conseguenze possono essere particolarmente gravi.

Le precipitazioni si presentano sempre più spesso come concentrate e intense, molto rapide nella formazione e con fenomeni come vento e fulmini. Se scaricate a terra provocano spesso alluvioni, frane e smottamenti, mentre la temperatura del mare provoca la formazione di eventi simili ai cicloni tropicali.

Negli ultimi dieci anni questi fenomeni si sono ripetuti con severità crescente rispetto al passato, e ci si aspetta un'ulteriore intensificazione nei prossimi.

Il 2016 come l'anno più caldo della storia

Basta infatti dare uno sguardo ai rilevamenti sulle temperature nella serie storica degli ultimi 136 anni, per notare come il 2016 sia stato l'anno più caldo di sempre.

Ma il trend è ancora più chiaro se si pensa che dal 2000 il mondo ha avuto 42 mesi di caldo record e i quattro anni più caldi della storia meteo.

Non da meno è l'aumento della CO₂ nell'atmosfera, che ha raggiunto un livello record nel 2015 di 400 parti per milione, in attesa di conoscere il dato aggiornato del 2016.

FRAGILITÀ DEL TERRITORIO

L'intensificarsi dei processi di urbanizzazione, la continua costruzione di reti viarie, l'incessante sviluppo industriale, ma anche il consolidamento delle pratiche agricole e degli allevamenti intensivi e, ovviamente, non da ultimi, gli effetti dei cambiamenti climatici globali sulle singole aree territoriali. Sono, questi, i principali fattori che agiscono sul suolo e i cui effetti si ripercuotono sulla sua "resilienza" perché possono dare origine o amplificarne il deterioramento e, quindi, la fragilità.

La capacità di un terreno di rinnovarsi richiede infatti periodi di tempo molto lunghi, ma la sua distruzione o alterazione (anche grave) avviene purtroppo in tempi molto rapidi. Con inevitabili effetti anche sulla sicurezza e sulla salute della cittadinanza tutta. Nel nostro Paese, come in tutta Europa, la causa principale del degrado del suolo è il fenomeno dell'impermeabilizzazione, ovve-



ro la copertura del terreno (o di una parte di esso) con materiale artificiale che impedisce il passaggio dell'acqua. L'impermeabilizzazione altro non è, dunque, che l'effetto di tutta una serie di attività umane: in testa l'allargamento delle città, la costruzione di strade, la realizzazione di infrastrutture.

Cause ed effetti: eventi sempre concatenati

La riduzione della capacità del terreno di filtrare e assorbire l'acqua aumenta notevolmente il rischio di inondazioni e, quindi, frane e smottamenti. Eventi di portata anche catastrofica, come confermano le cronache italiane di questi ultimi anni, soprattutto a fronte del crescente verificarsi di fenomeni atmosferici particolarmente violenti, che hanno caratterizzato (e caratterizzano) sempre più spesso determinate aree dello Stivale. L'impermeabilizzazione è inoltre causa di scarsità idrica, soprattutto nelle zone dedicate a coltivazioni e pascoli, perché il terreno non riesce a trattenere e ad assorbire la necessaria quantità d'acqua.

Ma non va dimenticato che, proprio per la concatenazione di cause ed effetti, essa influisce più in generale sul cambiamento climatico, contribuendo al riscaldamento globale, ed è una minaccia per la vita delle biodiversità.

PREVENZIONE

Pianificazione edilizia e gestione dell'emergenza sono due cardini dei piani di prevenzione su cui è necessario lavorare. La capacità di prevenzione, mitigazione e ricostruzione resiliente sta prendendo il posto di azioni risolutive ma poco praticabili.

Numerosi gli ingredienti tecnici necessari per costruire questa ovvia, ma purtroppo poco docu-

mentata, alleanza fra pianificazione e costruzione: studi sugli eventi, gli effetti, i danni e la loro mitigazione, monitoraggi e controlli; sensibilizzazione al rischio e conoscenza sviluppata su dati oggettivi.

Gli ingenti danni economici della mancata prevenzione

In una stima presentata a febbraio al Politecnico di Milano in occasione del convegno "Progettare l'assetto idrogeologico", il danno medio ammonterebbe a 12,6 miliardi di euro l'anno per metro quadro di territorio.

Per questo tipo di eventi, dunque, come si fa prevenzione? Oltre alle valutazioni ormai condivise a livello globale e relative agli effetti sull'ecosistema determinati dalla presenza dell'uomo con le proprie attività e l'inquinamento, un grosso aiuto potrebbero essere gli interventi sulla rete fognaria e sul reticolo idrografico minore, tutti aspetti solitamente trascurati.

Da una parte, le reti fognarie soprattutto urbane, concepite con criteri sorpassati e spesso definiti sulla base di vecchi piani regolatori, sono ormai superate e rispondono a criteri fissati da normative uguali per tutti e non commisurate all'entità dei beni a rischio.

Lo status di rischio del territorio infatti negli ultimi anni è mutato, e lo sappiamo grazie agli studi dei principali organismi scientifici, che fotografano un'Italia segnata da una forte variabilità climatica e da una presenza antropica massiccia, con precipitazioni che sempre più spesso sono concentrate e intense, e quindi pongono problemi legati alla gestione di una quantità d'acqua maggiore, alluvioni, frane e smottamenti.

In questo contesto le previsioni meteorologiche sulle quali la Protezione Civile basa i propri allerta dovranno essere sempre più puntuali nel tempo e nello spa-

zio, grazie alle reti di rilevamento meteorologico in tempo reale.

PREVISIONI E MONITORAGGIO

Le previsioni di breve e medio periodo hanno bisogno di ampia copertura e grande precisione.

Questo risulta possibile applicando già oggi gli strumenti a disposizione, tra cui spiccano le reti di rilevamento meteorologico in "tempo reale", quali radar e reti di rilevamento fulmini.

In particolare la rete di rilevamento fulmini italiana del [Cesi \(Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano\)](#), detta Sirf (Sistema Italiano Rilevamento Fulmini) traccia l'accadimento di ogni singolo fulmine sul territorio, con ritardo di qualche secondo. "È ormai ampiamente provata - ha dichiarato l'ing. Domenico Andreis, direttore della divisione Ingegneria e Ambiente di [Cesi](#) -, la stretta correlazione tra intensità di precipitazione e numerosità dei fulmini, confermando la mappatura dei fulmini come uno strumento affidabile in grado di segnalare i fenomeni intensi in formazione e in arrivo con qualche ora di anticipo, sufficienti a mettere in atto le procedure emergenza. L'intersezione della previsione a brevissimo termine con un'accurata proiezione dell'impatto al suolo di una forte massa d'acqua, tramite modelli di simulazione, permette di agire in modo mirato per arrivare alla minimizzazione dell'impatto distruttivo. Da questo punto di vista, la rete di rilevamento fulmini Sirf del [Cesi](#) è pianificata e gestita in modo da garantire continuità 24 ore su 24 e 7 giorni su 7, assicurando il monitoraggio, senza interruzioni, di tutto il territorio". Sirf fa parte di Euclid (European Cooperation for Lightning Detection), che è la rete pan-europea per il rilevamento omogeneo di tutti i fulmini sul territorio del Vecchio Continente.

Chi è **CESI**

Il Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano opera in più di 35 Paesi nel mondo, con una rete di circa 1.000 professionisti. Cesi è leader nel settore dell'ingegneria, del testing e della consulenza per il settore elettrico e dell'ingegneria civile e ambientale. Offre ai suoi clienti internazionali servizi di consulenza e di ingegneria nel campo dell'ambiente, dell'ingegneria civile e degli impianti hydro.

12,6

MILIARDI DI EURO

La stima annuale per metro quadrato dei danni causati dagli eventi climatici estremi

532.644

FULMINI

Caduti sul territorio italiano nel periodo compreso tra gennaio e agosto del 2016



By Jp Marquis - CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons