

ALLERTA, EMERGENZA E DOMANDA DI PREVISIONI

LA METEOROLOGIA SVOLGE UN RUOLO ESSENZIALE SIA NELL'ATTIVAZIONE DELL'ALLERTA DI PROTEZIONE CIVILE PER FENOMENI INTENSI, SIA DURANTE LA GESTIONE DI UN'EMERGENZA, SIA ANCORA NELLA FASE SUCCESSIVA. È UNA TIPOLOGIA DI PREVISIONE STRETTAMENTE LEGATA ALLA CONOSCENZA DEL TERRITORIO, CON UN VALORE MOLTO ELEVATO.

La previsione meteorologica rappresenta una componente fondamentale del sistema di protezione civile, in particolare per le funzioni di preannuncio dei fattori di innesco di gran parte dei disastri naturali e di avvio della fase di allertamento dei diversi attori del sistema di protezione civile, con l'adozione delle misure di prevenzione idonee a ridurre gli impatti potenziali e l'attivazione e indirizzo della fase di sorveglianza dell'evoluzione dei fenomeni e degli effetti sul territorio. Per quanto sia probabilmente il principale, il ruolo della meteorologia non si esaurisce infatti alla fase pre-evento, ma diventa anzi più gravoso durante la gestione di un'emergenza, soprattutto se i fenomeni meteorologici costituiscono la forzante determinante. È proprio nella gestione dell'emergenza, infatti, che la "domanda di meteorologia" diviene più pressante e le richieste più puntuali e circostanziate. L'innescarsi di un evento comincia a dare una dimensione oggettiva delle risorse necessarie per le azioni di contrasto, richiedendo una capacità di reazione tempestiva e sostenibile, di anticipazione del quadro dei potenziali effetti per meglio finalizzare gli interventi, elementi a cui la previsione meteorologica può dare un aiuto considerevole. Con l'inizio di un evento si inizia anche a stilare una lista di effetti e danni conseguenti, che rischia di diventare sempre più lunga e importante con la severità dell'evento stesso, ma anche con il perdurare dei fenomeni. Un'altra fase nella quale la previsione meteorologica è fondamentale è infatti la determinazione della chiusura di un'emergenza e il ritorno a condizioni ordinarie. Qui la responsabilità del decisore è fondamentale tanto quanto



1

lo sono le scelte in fase di emergenza e alla previsione meteorologica è richiesta precisione e accuratezza. Questa previsione meteorologica, legata alle diverse fasi di un evento, potremmo definirla "di protezione civile" e, come vedremo, ha delle caratteristiche assolutamente peculiari.

Esiste poi la previsione meteorologica a supporto dell'azione di protezione civile che, se non ha un ruolo effettivo per la mitigazione dei danni e delle conseguenze di un evento, può non essere secondaria per ottimizzare la gestione delle attività di ripristino o per la migliore conduzione di soluzioni a carattere temporaneo, ad esempio per la salvaguardia di una comunità colpita da un evento. In questo caso si tollera che la previsione meteorologica possa avere un margine di affidabilità anche inferiore, ma è comunque importante che essa sia finalizzata all'intervento in atto e non generica, che i contenuti siano definiti con l'utilizzatore finale, che sia valutato il livello di soddisfazione dell'utente attraverso contatti diretti

e *feedback* frequenti. Esempi molto diversi fra loro, ma tutti con un valore verificato "sul campo", sono state le previsioni meteorologiche atte a favorire la prevenzione di fenomeni di disagio e conflittualità sociale nella gestione dei campi di accoglienza, oppure le operazioni di lungo periodo per la messa in sicurezza a seguito di disastri naturali e non, come il caso del sistema di pompaggio per l'abbassamento controllato del Lago Effimero di Macugnaga (VB), nel 2002, o quello più recente della nave da crociera Concordia.

Tra la previsione meteorologica di protezione civile e quella a supporto dell'azione di protezione civile esiste ancora una categoria che si pone al limite tra l'azione di amministrazione ordinaria e straordinaria. Rientra, ad esempio, in questa fattispecie, la previsione di nevicate sulla rete viaria e nelle aree densamente urbanizzate, in merito alla quale si sprecano quasi sempre polemiche su ruoli e responsabilità e le previsioni meteo diventano spesso un banale capro

1 Operazioni di pompaggio per l'abbassamento controllato del Lago Effimero sul ghiacciaio del Belvedere in comune di Macugnaga (VB) nel mese di luglio 2002.

espiatorio, ma anche l'anticipazione dei periodi di caldo intenso e prolungato che determinano condizioni di forte disagio per la popolazione più fragile ed esposta. Si tratta di eventi meteorologici che determinano degli impatti conosciuti e quantificati, che possono diventare un problema di protezione civile non solo con l'intensità e la durata dei fenomeni, ma anche per una gestione poco attenta e prudente nelle fasi iniziali.

Previsione meteo e protezione civile

Il verificarsi o meno di un fenomeno meteorologico che può determinare condizioni di rischio viene rappresentato, in prima approssimazione, attraverso il superamento di alcune soglie dei precursori meteorologici (quantità di precipitazione, temperatura, neve...), predefinite sulla base dell'analisi di eventi passati che hanno determinato effetti al suolo importanti. L'assunto alla base è la conoscenza della relazione causa-effetto, la sua riproducibilità e, ancora a monte, la disponibilità dei dati e delle informazioni storiche. Un attento lavoro di valutazione consente al meteorologo di calare l'informazione modellistica sulla situazione locale, tenendo conto della capacità del modello nel riprodurre una determinata configurazione meteorologica su un dato territorio in un determinato periodo dell'anno, degli effetti a piccola scala, delle caratteristiche intrinseche di predicibilità dei fenomeni attesi, della scadenza temporale della previsione. L'utilizzo congiunto di modelli, dati osservati ed esperienza interpretativa ha consentito alla previsione meteorologica di protezione civile di raggiungere limiti di affidabilità molto elevati (figura 1) e superiori a quanto, ad oggi, si possa ottenere dalla sola modellistica.

Alle valutazioni meteorologiche si affiancano poi sistemi di vera e propria modellazione fisica degli effetti, come ad esempio la modellistica idrologico-idraulica o la modellistica delle frane, ma che hanno caratteristiche e validità locale, che sono però ancora applicati a porzioni limitate del territorio italiano o in sperimentazione in aree a maggior vulnerabilità. Questi sistemi quantitativi di tipo previsionale forniscono un quadro della situazione sul quale si innesta la fondamentale interazione – diretta – tra lo specialista del settore e chi ha la responsabilità degli interventi di protezione civile per stabilire il livello di allertamento e le azioni conseguenti da adottare. Questa fase di valutazione soggettiva e interattiva,

che valorizza l'*expertise* e la capacità di relazione interpersonale, assume un ruolo fondamentale anche per la relativa rarità degli eventi: per l'evoluzione temporale dei fenomeni, il territorio interessato, gli attori coinvolti, il periodo in cui l'evento si verifica... Ogni evento importante rappresenta infatti un caso a sé e comporta un aspetto nuovo da considerare nel processo di valutazione. La previsione meteorologica di protezione civile ha infatti superato la connotazione di previsione generalista per misurarsi costantemente con gli effetti possibili, e, attraverso la vulnerabilità del territorio e delle comunità che vi risiedono, diviene una previsione di rischio. In questo senso la previsione meteorologica di protezione civile, come attualmente realizzata attraverso il concorso stretto con l'utilizzatore finale, diviene peculiare, complessa, intrinsecamente legata al territorio e, come tale, strumento imprescindibile per la sicurezza della popolazione e dei beni.

Il valore della previsione meteo di protezione civile

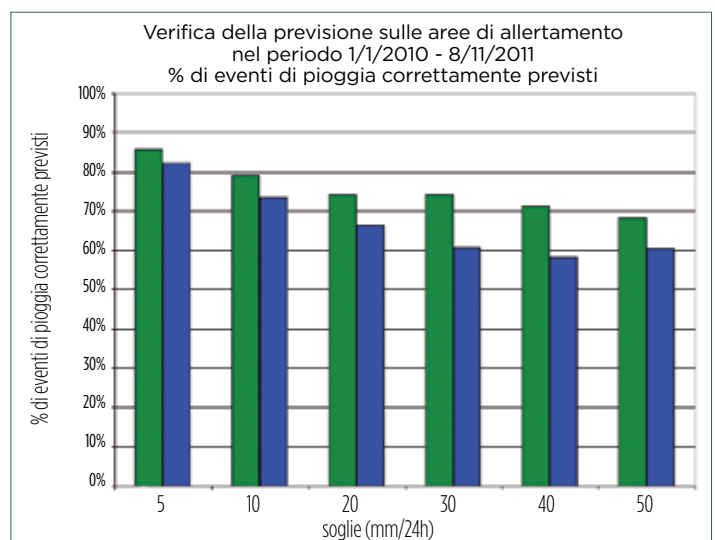
Il valore, e quindi l'utilità, di una previsione meteorologica di protezione civile, che rappresenta un *on/off* in un dato luogo e tempo, non può prescindere dalla quantificazione economica delle azioni di protezione in relazione al potenziale costo dei danni di un evento. Se su luogo e tempo esiste una certa tolleranza, almeno nella fase di preannuncio, che in qualche modo assorbe l'incertezza della previsione meteorologica in termini di localizzazione spazio-temporale, giustificata dal relativamente basso costo di azioni di prevenzione non strutturali e inizialmente "leggere", molto meno accettata nella

prassi comune è l'indeterminazione quantitativa. Eppure, in un'ottica costi-benefici, se fosse possibile quantificare *ex ante* i costi delle azioni di prevenzione a fronte di una previsione di allertamento e quelli dovuti ai potenziali danni in mancanza di tali azioni, si può facilmente dimostrare che anche l'utilizzo di una previsione con un margine di affidabilità non ottimale di un fenomeno non frequente, può consentire, da un punto di vista economico, un risparmio netto. Considerando, ad esempio, un fenomeno intenso che si verifica nell'1% circa dei casi considerati e una previsione che ha un'affidabilità soltanto del 50% (cioè in grado di prevedere in media 50 eventi su 100 che si verificano) e una percentuale di falsi allarmi del 10% ("non eventi" incorrettamente previsti) si può facilmente dimostrare che, in termini economici, il risparmio che si ha dall'utilizzo della previsione per intraprendere le azioni preventive rispetto a non allertare mai è proporzionale al rapporto tra il costo dovuto alle perdite e quello delle azioni di prevenzione quando questo è maggiore di 1,8, cosa che si verifica praticamente per ogni evento. Allertare sempre, e intraprendere sempre le azioni di prevenzione indipendentemente dalla previsione, è conveniente solo quando i costi delle perdite superano di circa 181 volte i costi della prevenzione. Aumentando considerevolmente il numero di falsi allarmi fino al 30% questo valore scende fino a circa 120. Rimanendo sul caso reale, rappresentato in figura 1, e considerando la capacità di previsione della soglia di precipitazione maggiore (50mm/24h), che ha uno *skill* del 68%, i limiti si spostano rispettivamente a 1,65 e 370, accertando la significativa utilità della previsione nel processo di allertamento. Per quanto questo ragionamento abbia

FIG. 1
AFFIDABILITÀ DELLE
PREVISIONI

Affidabilità della previsione quantitativa di precipitazione sulle aree di allertamento della Regione Piemonte nel corso di un anno, valutata attraverso la percentuale di eventi correttamente previsti, dove l'evento consiste nel superamento di una soglia di pioggia in termini di mm in 24 ore, relativa al primo e secondo giorno di previsione.

■ Il giorno (+12h/+36h)
■ Il giorno (+36h/+60h)



L'ALLERTA FUNZIONA, SERVE LA PREVENZIONE

LE PREVISIONI METEO HANNO UN RUOLO CHIAVE NEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE. IL SISTEMA NAZIONALE DI ALLERTAMENTO HA RAGGIUNTO BUONI LIVELLI DI COMPETENZA E PROGRAMMAZIONE. GLI EVENTI DISASTROSI SI POSSONO PREVENIRE, INVECE, SOLO CON UNA MIGLIORE GESTIONE DEL TERRITORIO.

Le previsioni meteo giocano un ruolo centrale nelle procedure del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idrogeologico e idraulico. Dalla stima dei quantitativi di precipitazione prevista nelle singole zone di allerta dipendono, tra l'altro, le valutazioni sui relativi effetti al suolo attesi.

La pioggia, infatti, costituisce, tipicamente, la forzante dei meccanismi naturali di formazione dei deflussi di piena e di innesco di alcuni movimenti franosi che sono tra le tipiche, e più ricorrenti, cause di disastri naturali nel nostro Paese.

Tuttavia, spesso, si dimentica che la previsione è un momento del "sistema", a cui ne seguono altri, quali l'osservazione del fenomeno, la valutazione dell'evoluzione del fenomeno in atto. Ma la valutazione degli effetti al suolo conseguenti alle previsioni comporta una serie di "procedure" codificate, quali, ad esempio, l'emissione degli avvisi, l'adozione degli stessi, la diffusione delle allerte al sistema "locale" di protezione civile e la messa in atto delle azioni previste nei relativi piani di emergenza.

Si dimentica, altresì, che questo momento, seppur centrale nella "catena" del sistema, è soggetto a incertezza di stima, trattandosi di previsioni. Malgrado, infatti, il continuo miglioramento della modellistica atmosferica e delle capacità computazionali dei calcolatori su cui tali modelli "girano", all'aumentare della risoluzione del dominio di previsione aumenta anche l'incertezza del campo previsto.

Se da un lato si tende a "sfruttare" l'informazione territoriale disponibile ad alta risoluzione utilizzando, ad esempio, per le valutazioni degli effetti al suolo di eventi meteo avversi una modellistica idrologica-idraulica di tipo distribuito, corrispondentemente dall'altro si verifica una diminuzione dell'accuratezza del campo di pioggia previsto che costituisce l'input alla modellistica (forzante degli eventi idrologici).

Il sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico a fini di protezione civile, però, ha compiuto nel nostro Paese passi da gigante, come non era mai avvenuto nella storia. Per la prima volta, forse, nel 2004 si è passati dall'emergenza alla programmazione di

un sistema organico in cui si è individuato chi concorre responsabilmente al governo e fornisce supporto tecnico-scientifico alle altre strutture del "sistema di Protezione civile".

Il sistema di allertamento in Italia ha raggiunto livelli ragguardevoli, come spesso viene riconosciuto anche in ambito internazionale. È in continua crescita la capacità di preannuncio. Manca, invero, la presa di coscienza sulla prevenzione. E i mass media puntualmente, al verificarsi di un evento idrogeologico con conseguenze disastrose, puntano il dito sulla presunta inefficienza nel prevedere "con congruo anticipo" l'evento e nell'attivare tempestive misure di salvaguardia. Si tralasciano, invece, le cause degli eventi che sono da ricercarsi quasi sempre, nell'uso indiscriminato che si fa di ogni porzione di territorio.

Raffaele Niccoli, Francesco Fusto

Centro funzionale, Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Calabria



un fondamento teorico, nei fatti la quantificazione economica *ex ante* delle perdite in relazione ai costi delle azioni di prevenzione è complessa a causa di diversi fattori, primo fra tutti la necessità di dare un valore alla vita umana. Si affiancano poi difficoltà legate a costi che per loro natura risultano diffusi e magari connessi a impatti sociali di difficile misurazione. Sarebbe probabilmente possibile una valutazione *ex post*, ma, come si è già detto, ogni evento è un caso a sé per le problematiche che pone e per gli effetti che determina. Rimane comunque la confidenza fondata sul valore della previsione meteorologica di protezione civile e del suo impatto

economico, soprattutto in un paese a elevata vulnerabilità come l'Italia.

Le prospettive

Questa consapevolezza ha implicitamente guidato anche le evoluzioni normative degli ultimi anni sulla materia. Dalla direttiva del presidente del Consiglio dei ministri del 24/2/2004, che ha sancito il sistema Stato-Regioni strutturalmente integrato per l'organizzazione funzionale del Sistema di allertamento nazionale, riconoscendo il ruolo della previsione meteorologica e definendone alcuni presupposti, alla più recente legge 100 del

luglio 2012 di riordino della protezione civile, che dà attuazione al Servizio meteorologico nazionale distribuito. L'auspicio è che tale servizio mantenga nell'attuazione la medesima forza istituzionale e tecnica che ha nei principi e che a questo fine contribuiscano gli attori della meteorologia pubblica italiana che hanno coscienza e responsabilità del proprio ruolo.

Renata Pelosini, Elena Oberto

Struttura Meteorologia e clima
Arpa Piemonte