

3.3

Verso un differente approccio ai metodi di previsione

La previsione di un evento naturale richiede l'applicazione di un criterio di comportamento, la conoscenza di variabili e parametri, il controllo delle condizioni al contorno. Il sistema di riferimento è quello delle complesse interazioni tra suolo ed acqua, in cui i fenomeni in gioco sono riconducibili alle precipitazioni meteoriche, all'infiltrazione e circolazione dell'acqua negli acquiferi sotterranei, all'evapo-traspirazione, al ruscellamento e alla concentrazione dei deflussi. L'evoluzione più o meno rapida di questi fenomeni è frequentemente alla base di eventi critici.

Se da una parte è estremamente complesso interpretare matematicamente i fenomeni in modo corretto, d'altra parte è possibile molto spesso ricondurre ad un solo agente naturale la principale causa dei pericoli geologici e idrologici: la pioggia.

Infatti l'approccio più semplice consiste nel correlare ad un unico fattore che sinteticamente si pensa legato all'evento naturale gli effetti che l'evento stesso provoca. Generalmente si attribuisce alla pioggia misurata da una rete di pluviometri il compito di sintetizzare le cause di innescio di un fenomeno complesso come una frana o l'esondazione di un corso d'acqua.

Tale approccio permette così di legare direttamente la misura di una precipitazione alla possibilità del verificarsi di un pericolo naturale, approntando un sistema di *soglie pluviometriche* che sia funzionale agli scopi di allertamento propri di una struttura di prevenzione.

Nel caso specifico di Arpa Piemonte, il territorio regionale è stato suddiviso in zone pluviometricamente omogenee (zone di allertamento) per le quali sono state identificate soglie distinte in corrispondenza delle quali è possibile che avvengano dissesti idrogeologici di versante o sulla rete idrografica.

La scelta delle zone di allertamento e relativa delimitazione rispecchiano anche l'esigenza di specializzare in maniera conveniente il precursore individuato, cioè la previsione meteorologica.

Dunque l'approccio *causa-effetto* si rivela uno strumento utile ed efficace poiché non è necessario conoscere tutte le leggi che governano un determinato fenomeno, ma si ipotizza una legge di tipo diretto tra il verificarsi di un avvenimento e un'azione che "riassume" in sé le cause.

L'esigenza di un passaggio da un approccio di tipo semplificato come quello delle soglie ad uno più

complesso e sofisticato risiede nella consapevolezza dei limiti insiti nel metodo. Si tratta infatti di un approccio a *scatola nera*, in cui vengono volutamente ignorate le leggi che governano il fenomeno e soprattutto si è consapevoli che molte situazioni sfuggono alla previsione di queste soglie. Infatti non è infrequente che, a parità di condizioni, non si abbia la stessa risposta di una zona a parità di soglie prefissate.

Questo perché comunque esiste una marcata non linearità di risposta tra evento e soglia e dunque capita di avere delle situazioni difformi a quanto ci si aspetterebbe, cui vanno aggiunti anche fattori amplificatori degli effetti che agiscono in maniera differente nei vari contesti territoriali.

Da qui nasce la necessità di comprendere il fenomeno che si vuole prevedere e trovare alcuni criteri in grado di rappresentarne il comportamento. Si possono individuare due diversi indirizzi metodologici finalizzati ad aumentare criteri della capacità predittiva degli approcci:

- 1) partire dal criterio delle soglie già esistenti e specializzarle per tipologia di dissesto e di contesto territoriale/geologico, geomorfologico. In questo modo, si passa da un approccio a *scatola nera* ad uno a *scatola grigia*, poiché si "sporca" l'approccio causa-effetto, tenendo conto dell'ambito e tipo di dissesto che si vuole prevedere;
- 2) costruire modelli del fenomeno/processo. Questi possono essere di tipo meccanico, statistico, empirico, ma comunque si cerca di entrare dentro il problema cercando di evidenziare le caratteristiche che governano il fenomeno e in base a queste trovarne le modalità di previsione.

Per quanto riguarda quest'ultimo indirizzo, storicamente il primo approccio è stato quello dell'interpretazione su base strettamente fisica dei meccanismi che sembrano regolare lo sviluppo degli eventi.



Al di là delle difficoltà connesse alla risoluzione di complessi sistemi matematici, gli ostacoli maggiori sono costituiti dall'assegnazione dei valori ai parametri in gioco, spesso valutati a scala del campione di laboratorio e non interpretabili alla scala reale, a causa delle intrinseche eterogeneità del sistema, della non significatività delle misure puntuali e delle perturbazioni spesso introdotte nelle fasi di campionamento.

L'approccio statistico si fonda invece su un'analoga consapevolezza di incapacità intellettuale nel comprendere completamente "la natura delle cose" e valuta le condizioni di pericolosità e rischio associando ad esse un errore presunto. Anche in questo caso è necessario disporre di lunghe serie storiche di eventi per poter valutare i comportamenti attesi.

Questo salto di qualità non significa abbandonare un metodo di analisi che comunque si rivela soddisfacente, ma si affianca ad esso, costituendo un momento di approfondimento per quei tipi di fenomeni e per quelle zone che evidenziano condizioni di criticità.

Infatti, il ricorso a modelli più sofisticati migliora certamente la possibilità di prevedere alcuni fenomeni, ma comporta oneri (computazionali, di tempo, economici) che talora è impensabile sostenere indistintamente per tutto il territorio regionale. Pertanto le esperienze che Arpa Piemonte sta conducendo hanno il fine di migliorare il grado di conoscenza di alcuni fenomeni per poterli prevedere e per poter disporre di strumenti più sofisticati per quelle zone che effettivamente hanno maggiori probabilità di trovarsi in condizioni di criticità.

Rispetto al metodo generale delle soglie, è possibile quindi migliorare spazialmente la previsione e specializzarla per alcuni tipi di dissesto.

Va infine sempre tenuto presente che qualunque approccio si adotti, è importante ricordare che

ricostruire il passato è la chiave per prevedere gli effetti futuri seguendo un ciclo interattivo e iterativo in cui il criterio osservazionale si affianca e supporta ogni metodo previsionale.

Allo stesso modo va osservato che, quando le cause siano squisitamente naturali, gli eventi debbano essere interpretati come processi evolutivi del paesaggio che da sempre sono avvenuti e avverranno. Sono quindi nella sostanza assolutamente inevitabili, poiché tendono ad un finale equilibrio geomorfologico del territorio.

Nel seguito sono descritte le esperienze che Arpa Piemonte sta conducendo proprio nel campo del superamento del concetto di *causa-effetto* nel campo della prevenzione dei rischi naturali.

Ciò che emerge da queste sperimentazioni è la consapevolezza che il ricorso ad approcci maggiormente specialistici e specializzati per le differenti tipologie di dissesto è il traguardo cui tendere per ottenere indicatori di criticità del territorio che siano il più possibile affidabili e precisi.