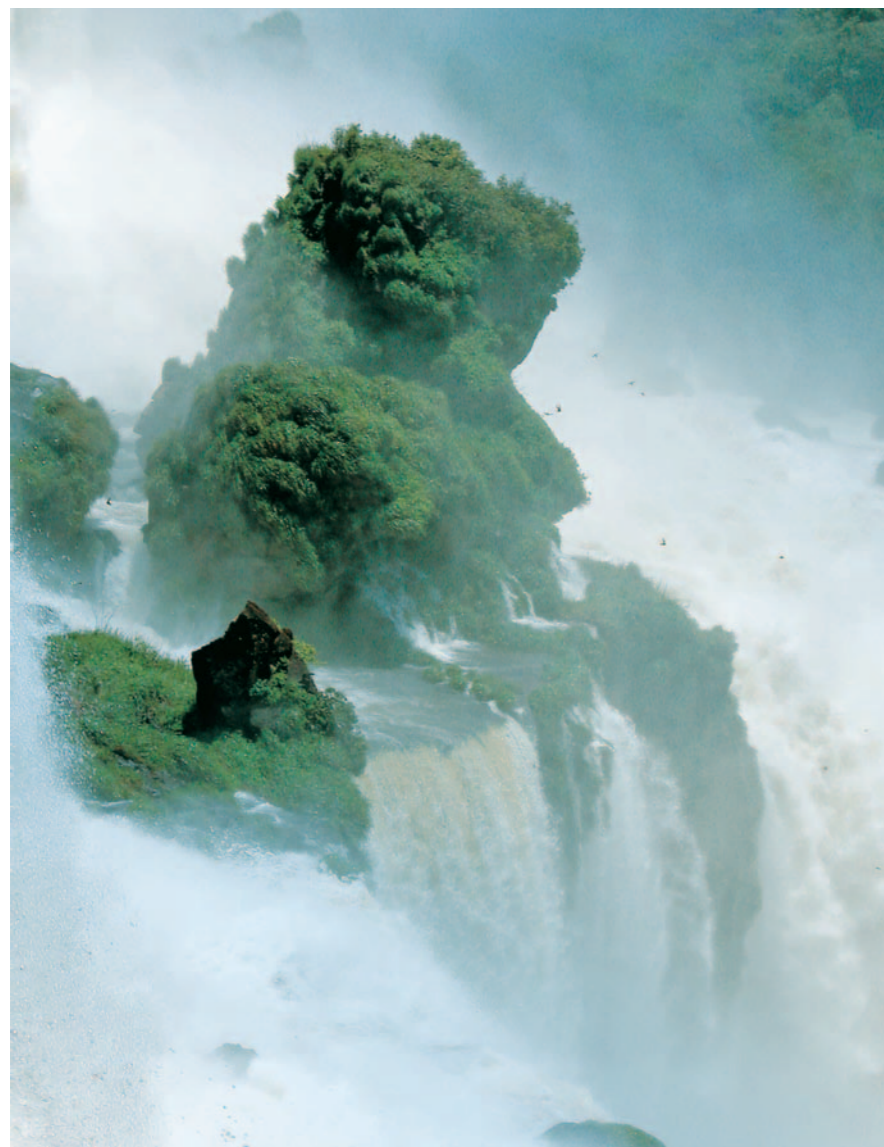


Acqua: risorsa da preservare o fattore di rischio

L'estremizzazione delle manifestazioni meteorologiche - caratteristica di questa fase di mutamenti climatici - rende ineludibile una sempre più capillare acquisizione e gestione di informazioni geologiche e idrogeologiche su tutto il territorio

Laura Scesi



[Foto: Sergio Gigliati]

L'acqua rappresenta sicuramente la principale fonte di vita per l'umanità, una risorsa che deve essere preservata e salvaguardata. Tuttavia l'acqua, sia superficiale che sotterranea, costituisce anche una delle principali fonti di rischio, capace di generare dissesti di vaste proporzioni e danni in ampie porzioni di territorio. Per una miglior tutela e salvaguardia del territorio antropico occorre una approfondita conoscenza geologica e idrogeologica.

L'acqua come risorsa

Il problema della disponibilità e della tutela della risorsa idrica rappresenta un tema di sempre maggiore interesse e numerosi sono i Centri di ricerca che studiano quali possano essere le migliori riserve idriche e quali siano le tecniche di gestione, gestione fondata sul mantenimento di un tasso di sfruttamento compatibile con l'equilibrio ambientale e con le variazioni naturali (climatiche) e antropiche locali. Tale tema, di stringente attualità, viene trattato sia in relazione alla valutazione del rischio di esaurimento delle sorgenti presenti nelle aree montuose, sia per quanto riguarda la disponibilità idrica nelle aree di pianura.

Per quanto riguarda le aree montane, ed in particolare quelle lombarde, in questi ultimi anni si è osservato un *trend* negativo delle portate delle sorgenti, presumibilmente correlabile alle variazioni climatiche e, soprattutto, alle scarse precipitazioni meteoriche; tale tendenza desta notevoli preoccupazioni per le implicazioni connesse agli eventuali fenomeni di crisi idrica, che rischiano di diventare sempre più frequenti nel tempo. Queste considerazioni portano all'esigenza di predisporre strumenti in grado di prevedere il comportamento delle sorgenti nei periodi di crisi e valutare, di conseguenza, il rischio ad esso associato. A questo scopo, è necessario mettere in relazione la portata delle sorgenti con i parametri e la struttura idrogeologica dei bacini di alimentazione. Tale risultato può essere ottenuto soltanto grazie ad un'accurata ricostruzione della struttura idrogeologica dei bacini stes-



Immagini del deragliamento del treno Eurostar Taranto-Milano a causa del maltempo che colpì la zona di Bari nel mese di ottobre 2005

si, che costituisce la base del modello concettuale da utilizzare in un secondo momento per la quantificazione del processo, tramite modellazione numerica; l'utilizzo di un approccio modellistico permette di simulare la risposta idrogeologica delle sorgenti al variare delle condizioni di alimentazione e, quindi, prevedere in termini probabilistici il rischio di crisi idrica. Anche le acque sotterranee delle pianure costituiscono un'importantissima risorsa naturale il cui sfruttamento, da parte dell'uomo, deve essere adeguatamente pianificato al fine di tenere in debita considerazione le ripercussioni sulla quantità e sulla sua futura disponibilità.

Uso sostenibile della risorsa idrica

La pianificazione su lungo periodo dell'Uso Sostenibile della Risorsa Idrica è da anni oggetto di ricerca da parte del Gruppo di Geologia Applicata del Politecnico di Milano (D.I.I.A.R.) grazie anche alle numerose esperienze pratiche maturate sia a scala regionale che nazionale. In particolare la collaborazione da tempo instaurata con Enti provinciali, comunali e regionali, e la disponibilità di numerosi dati di caratte-

re stratigrafico, piezometrico e idrochimico, ha consentito di acquisire approfondite conoscenze sulle caratteristiche idrogeologiche dell'area lombarda, sulle opportune metodologie di analisi ed elaborazione dei dati di natura idrogeologica per avere un'adeguata ricostruzione degli effetti dello sfruttamento della risorsa idrica sia in termini di depauperamento, sia per il mantenimento di un livello piezometrico ottimale in funzione di criteri ambientali, ecologici e sociali (centrali idroelettriche). A tale scopo è stato anche sviluppato un approccio modellistico basato sul confronto continuo con i dati reali quale parte integrante degli strumenti a disposizione per lo studio e la gestione dei fenomeni in gioco. Sono inoltre state realizzate alcune reti di monitoraggio piezometrico e idrochimico definite mediante la ricostruzione di dettaglio delle strutture idrogeologiche e l'identificazione con metodi geostatistici dei punti di controllo.

L'acqua come fattore di rischio

L'acqua può rappresentare anche un importante fattore di rischio. Infatti, in seguito ad eventi meteorici estremi che sempre più spesso si verificano ed im-

putabili anche ad una cattiva gestione del territorio, si possono innescare fenomeni di dissesto molto importanti, quali frane ed esondazioni. Queste tipologie di dissesto rappresentano il cosiddetto rischio «geologico-idraulico» che, tra tutti i rischi geologici, è quello a maggiore impatto socio-economico. Infatti, oltre alla popolazione e alle abitazioni, tali rischi provocano ingenti danni alle infrastrutture. Le interruzioni provocate dai movimenti franosi che si verificano lungo le strade, soprattutto quelle prive di validi percorsi alternativi e ad alto volume di traffico, determinano non solo l'isolamento di intere zone per periodi di tempo più o meno prolungati, ma anche perdite economiche rilevanti.

Conoscere lo stato di dissesto lungo le principali vie di comunicazione, nonché i volumi di traffico ad esse associati e le caratteristiche delle strade stesse, consente di definire l'incidenza economica della franosità sulla rete stradale, il rischio che i fenomeni naturali nel loro complesso rappresentano per la sicurezza delle vie di comunicazione e permette di stabilire una priorità tra le situazioni nelle quali eseguire gli interventi in funzione dei finanziamenti a disposizione.



Gravi dissesti da erosione accelerata dopo un evento di maltempo a Sant'Alessio Siculo (ME)

Dissesti in pianura

Tra le principali tipologie di cedimenti delle infrastrutture si possono citare, oltre ai dissesti causati da fenomeni di eccessiva erosione delle sponde, quelli dovuti a scarsa soggiacenza della falda acquifera che, proprio laddove appare affiorante (fontanili), può creare condizioni di impaludamento per ristagni di acqua o per risalita capillare in terreni fini. L'acqua non irregimentata può innescare fenomeni che partecipano al dissesto della sede stra-

dale o degli edifici nell'area, edifici che presenteranno con il tempo lesioni per mancato aggettamento durante le operazioni di scavo: sovente infatti nell'ambito delle opere di urbanizzazione non risultano adeguatamente progettate le opere relative allo scolo delle acque spesse convogliate nella rete fognaria pubblica e non adeguatamente assorbite.

Dissesti in aree montuose

È abbastanza frequente osservare fe-

nomi di cedimento legati essenzialmente alla presenza di movimenti franosi causati dall'erosione accelerata dei versanti sia a monte sia a valle. La presenza di acque non incanalate (ruscellamento diffuso) comporta infatti un dissesto generale associato ad altri fenomeni di erosione delle coltri superficiali. In particolare, in occasione di eventi piovosi di forte intensità, si produce nei terreni una diminuita coesione che determina la trasformazione dei depositi superficiali in colate di fango miste ad acqua.



[Cortesia: Compagnia Generale Ripresaere]

Un tragico esempio di dissesto idrogeologico: la frana della Valtellina del luglio 1987. Panoramica del lago di Pola e della zona di frana che staccatasi dal Pizzo Coppetto distrusse interamente il paese di S. Antonio Morignone e le due contrade di Morignone e Piazza

Altri dissesti: aree lacuali e costiere

Sovente le opere lungo le sponde lacustri hanno tendenza a franare e questi fenomeni sono definiti avvallamenti di sponda, connessi, oltre che alla natura geologica del terreno, anche alla configurazione topografica, alle condizioni climatiche e all'assenza di copertura vegetale. Si verificano in seguito a periodi di siccità prolungata che determina un repentino abbassamento del livello del lago e della falda acquifera presente nei terreni circostanti, alternata a improvvise forti precipitazioni che causa una sensibile variazione di peso del terreno alla quale non corrisponde un altrettanto rapido innalzamento del lago. Altri cedimenti possono essere legati alla litologia dei terreni e a fenomeni di subsidenza, ovvero alla costipazione naturale dei terreni limoso-argillosi.

Laura Scesi

Professore Associato,
Dipartimento di Ingegneria Idraulica Ambientale,
Rilevamento e Infrastrutture Viarie, D.I.I.A.R.,
Politecnico di Milano