

Esperienze italiane sul Dissesto Idrogeologico tra Normativa ed Attuazione

di Giuseppina Monacelli, Olimpia Spiniello

La prevenzione del dissesto idrogeologico rappresenta una priorità per il Paese, come è evidente dai molti, recenti eventi che, pur coinvolgendo ambiti territorialmente ristretti, hanno causato danni rilevanti e la perdita di vite umane. Risulta necessaria, quindi, una riflessione sulle misure - strutturali e non - intraprese per mitigare il rischio, prendendo altresì spunto dalle opportunità offerte dalla legislazione europea in via di attuazione anche in Italia. Nell'articolo sono esaminati due casi studio, alluvione di Aulla e colata di Poggio Ferrato, come esemplificativi di alcune problematiche proprie del territorio nazionale.



Fig. 1 - Aggregazione dei bacini in 8 distretti idrografici.

Negli ultimi 50 anni la sistemazione dei versanti e del territorio in generale ha assunto una sempre maggiore importanza, in seguito alla crescente antropizzazione, che ha portato in primo piano la necessità di proteggere gli abitati, spesso sviluppati in aree a rischio di frana o inondazione. Si rileva in particolar modo la capacità di eventi meteorici anche non eccezionali di provocare conseguenze sempre più spesso drammatiche in termini economici, ambientali e naturali.

Tra le cause che condizionano ed amplificano il «rischio meteo-idrogeologico ed idraulico» vi è «l'azione dell'uomo», con abbandono e degrado, cemen-

tificazione, consumo di suolo, abusivismo, disboscamento e incendio, la mancanza di una costante manutenzione ordinaria. Molto spesso, infatti, vengono privilegiati gli interventi urgenti, spesso emergenziali, e non subordinati ad una organica politica di pianificazione e programmazione degli interventi in un'ottica di prevenzione. Viene fornita, con il supporto di un sintetico quadro legislativo, nazionale ed europeo, una chiave di comprensione dell'espressione «rischio idrogeologico».

Il Rischio Idrogeologico

Il concetto di rischio è combinazione di più fattori sia di natura tecnica che socio-economi-

ci, e viene individuato tramite la classica espressione:

$$R = P \times E \times V$$

dove:

P: pericolosità, intesa come la probabilità che si realizzino le condizioni di accadimento dell'evento calamitoso;
E: valore degli elementi esposti a rischio, intesi come persone e beni, sia naturali che antropici;
V: vulnerabilità, intesa come la capacità degli elementi a rischio a resistere all'evento in considerazione.

Nella legislazione italiana, per rischio idrogeologico, ai sensi del Decreto Legge 11.06.1998

n. 180, si intende sia il rischio idraulico che quello geomorfologico; in termini semplificati, il primo è legato ad un evento di piena di un corso d'acqua, il secondo al movimento di una massa di terra, roccia, o detrito lungo un versante, entrambi spesso causati da precipitazioni persistenti di elevata intensità che caratterizzano quella determinata area. Fondamentale diventa, quindi, un'attenta attività di monitoraggio al fine di prevenire e ridurre l'entità di tali tipologie di rischio e di costruire adeguati sistemi di allertamento.

Il metodo di valutazione del rischio idrogeologico è stato individuato nell'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180 (DPCM del 29.09.1998) ed è strutturato in modo da consentire un'assunzione qualitativa dei fattori di rischio essenziali, attraverso la quale è possibile pervenire ad una gradazione in classi che dipende dalla combinazione della pericolosità dell'area e del relativo uso del suolo.

R1: rischio moderato

R2: rischio medio

R3: rischio elevato

R4: rischio molto elevato

Lo scopo di tale classificazione è essenzialmente quello di individuare aree più a rischio di altre, anche a parità di pericolosità, in dipendenza degli elementi che vi si trovano. In funzione del livello del grado di rischio R si individuano infatti le zone in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associata una maggiore presenza umana e, di conseguenza, quelle da difendere prioritariamente.

La individuazione di aree a diversa pericolosità, oltre che al successivo calcolo del rischio, è

invece orientata essenzialmente a fornire gli elementi di base per le successive attività di pianificazione e progettazione di nuova realizzazione al fine di prevenire la creazione di nuove aree a rischio.

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico porta alla redazione della carta del rischio idrogeologico che è una elaborazione prevista nella pianificazione stralcio di ciascuna Autorità di Bacino di cui si parlerà nel seguito. La carta del rischio idrogeologico prevede la definizione di alcune classi di rischio attraverso l'incrocio delle classi di pericolosità con gli elementi a rischio derivanti dalla carta di uso del suolo. Considerazioni di carattere più ampio della sola sovrapposizione delle carte di pericolosità con la carta degli elementi a rischio sono necessarie nella fase ulteriore della pianificazione degli interventi. Si noti, infine che la carta del rischio non sostituisce le mappe del rischio dei piani di protezione civile, pur costituendone un supporto essenziale, in quanto non viene elaborata ad una scala di sufficiente dettaglio, soprattutto per quanto riguarda la classificazione degli elementi a rischio. Ai piani di protezione civile a livello comunale spetta naturalmente il compito di individuare e dettagliare i singoli elementi presenti in relazione alle loro funzioni, alla loro destinazione d'uso e alla loro specifica vulnerabilità, e soprattutto di individuare le opportune misure (principalmente non strutturali) di gestione delle emergenze.

Legislazione italiana ed europea: la situazione in Italia prima della direttiva alluvioni

La legge fondamentale in tema di gestione del territorio è stata la **legge 18 maggio 1989 n.**

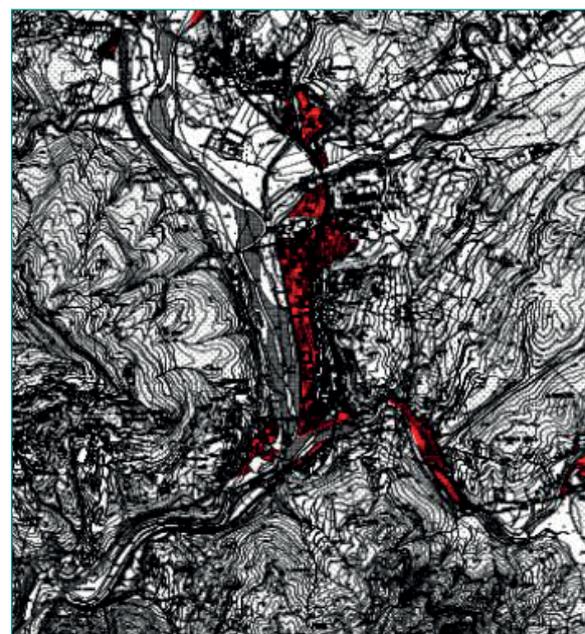


Fig. 2 - Carta del rischio idraulico elevato e molto elevato di Aulla, elaborata dall'Autorità di bacino del Fiume Magra.

183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” che ha identificato come unità territoriale di riferimento il bacino idrografico ed ha istituito le Autorità di Bacino allo scopo di facilitare il coordinamento e la cooperazione degli enti locali, delle autorità regionali e dello Stato per assicurare la difesa del suolo, inclusa la moderazione delle piene, e la corretta utilizzazione delle acque, integrata dal **DL 180/98** con lo scopo di accelerare l'attuazione della legge e colmare le lacune operative evidenziate dagli eventi disastrosi verificatisi a Sarno e Soverato. Il complesso assetto idro-morfologico italiano ha condotto alla identificazione di numerose (attualmente 47) Autorità di Bacino suddivise in:

- ▶ livello nazionale (Po, Adige, Alto Adriatico, Serchio, Arno, Tevere, Liri-Volturno Garigliano)
- ▶ livello interregionale
- ▶ livello regionale
- ▶ livello provinciale (Trento e Bolzano)

La superficie dei bacini idrografici varia da poche decine di migliaia di chilometri quadrati ai circa 70.000 chilometri quadrati del bacino del fiume Po, che risulta un'eccezione, essendo la maggioranza dei bacini italiani riferita a piccoli corsi d'acqua che defluiscono direttamente in mare.

L'attuazione della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE, trasposta nell'ambito del cosiddetto **Codice dell'Ambiente (Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152)**, ha condotto all'aggregazione di questi bacini in 8 distretti idrografici (Figura 1).

Il Decreto Legislativo 152/2006 ha abrogato la Legge 183/89 e soppresso le Autorità di Bacino. Queste, tuttavia, continuano ad operare in regime di proroga ai sensi della Legge 13/2009 per le attività relative ai Piani di Bacino, nelle more della costituzione delle Autorità di Distretto. Il Piano di Bacino è stato individuato come lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo di programmazione e pianificazione degli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi e può essere approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali (difesa dalle inondazioni e dalle frane, risanamento delle acque, uso e gestione delle risorse idriche per un razionale sviluppo socio-economico, protezione dell'ambiente e del paesaggio). Il concetto di piano settoriale fu introdotto con un atto del 1993 a causa del rilevante numero di obiettivi e delle difficoltà di raggiungerli tutti in tempi brevi ed ha condotto alla realizzazione dei PAI Piani Stralcio d'Assetto Idrogeologico relativi alla gestione dei rischi di inondazioni e frane. Per la elaborazione dei piani la mappatura è stato uno strumento

necessario per la visualizzazione delle aree soggette al rischio di inondazioni e per l'adozione di alcune delle misure strutturali di difesa quali arginature, vasche di laminazione, casse d'espansione e canali di diversione. La Legge n.267 del 1998, di conversione del cosiddetto "Decreto Sarno" DL 180/98, ha incentivato con rilevanti finanziamenti il completamento, da parte delle Autorità di Bacino, delle mappe dei rischi idraulico e geologico per l'intero territorio nazionale. Con un successivo atto (DPCM 29 settembre 1998) sono state quindi fornite indicazioni tecniche per una realizzazione il più possibile coordinata ed omogenea delle mappe e dei piani da parte delle Autorità di Bacino. Ad esso si sono poi aggiunte le iniziative del Dipartimento per la Protezione Civile con la realizzazione delle strutture regionali e locali per la sorveglianza in tempo reale, lo sviluppo della modellistica previsionale e la pianificazione delle misure di emergenza (la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 ha introdotto gli indirizzi operativi per la gestione dell'allertamento per il rischio idrogeologico ai fini di protezione civile). I Centri Funzionali regionali, organizzati nel Sistema nazionale di Protezione Civile, operano previsioni quantitative di precipitazioni, provvedono alla raccolta ed elaborazione di dati meteo-idrologici ed utilizzano modellistica di previsione di inondazioni in tempo reale per sviluppare sempre più efficaci ed efficienti operazioni di emergenza.

La Direttiva Alluvioni

Tra il 1998 ed il 2004, l'Europa è stata colpita da un centinaio di inondazioni gravi, comprese le catastrofiche inondazioni

lungo i fiumi Danubio ed Elba nel 2002. Queste inondazioni hanno causato circa 700 morti, lo sfollamento di quasi un milione di persone e perdite economiche di beni assicurati per un totale che si aggira intorno ai 25 miliardi di euro. Preso atto della situazione e della necessità, quindi, di tenere conto con più incisività degli impatti delle inondazioni nello sviluppo della politica comunitaria in tema di acque, anche alla luce della natura transnazionale dei principali fiumi del continente europeo, la Commissione Europea ha emanato la Comunicazione 2004/472 del 12 Luglio 2004 "Gestione dei rischi di inondazione – Prevenzione, protezione e mitigazione delle inondazioni".

Successivamente, l'emanazione della Direttiva Europea 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione, recepita con D.Lgs, 23 febbraio 2010 n. 49, ha inteso fornire indicazioni per ridurre le potenziali conseguenze negative delle inondazioni soprattutto sulla vita e la salute umana, sull'ambiente, sul patrimonio culturale e sulle attività economiche attraverso un processo graduale di attuazione che porti tutti gli Stati Membri ad un livello comparabile di protezione dal rischio di inondazioni e ad una effettiva capacità di coordinamento nella gestione del rischio stesso. La Direttiva è stata inserita nel contesto delle Direttive "figlie" della Direttiva Quadro delle Acque 2000/60/CE e, quindi, nella Strategia Comune di Attuazione della stessa.

La Direttiva richiede che gli Stati Membri procedano con la realizzazione di tre strumenti:

1. la valutazione preliminare del rischio, prima scadenza il 2011, tesa a determinare il livello di rischio in ogni distretto idrografico o unità di gestione e ad individuare quelle aree per le quali elaborare le mappe della pericolosità e del rischio ed i piani di gestione del rischio di inondazioni.
2. la mappatura del rischio, prima scadenza il 2013, che comprende le mappe della pericolosità e le mappe del rischio di inondazioni. Le mappe della pericolosità delimitano le aree potenzialmente inondabili secondo i tre diversi scenari previsti dalla Direttiva: inondazioni con una scarsa probabilità di accadimento (applicando) scenari di eventi estremi; inondazioni con una media probabilità (tempo di ritorno \square 100 anni); inondazioni con elevata probabilità, qualora ritenuto opportuno. Le mappe di rischio indicano le conseguenze negative potenziali derivanti dalle inondazioni di scarsa, media ed elevata probabilità di accadimento espresse in termini di: numero degli abitanti potenzialmente interessati; tipo di attività economiche presenti nell'area soggetta all'inondazione; installazioni che potrebbero causare inquinamenti nel caso fossero inondate (allegato I della Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento); aree protette potenzialmente interessate (allegato IV, paragrafo I, punti i), iii) e v) della Direttiva 2000/60/CE); altre informazioni considerate utili quali l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto di sedimenti e colate detritiche nonché di altre notevoli fonti di inquinamento presenti nelle zone delimitate
3. il piano di gestione del rischio di alluvioni, da completarsi entro il 2015, coordinato a livello di distretto idrografico o unità di gestione. I piani di gestione sono da predisporre sulla base delle mappe precedentemente elaborate e riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di inondazioni e, in particolare, prevenzione, protezione e preparazione, comprese le attività di previsione ed i sistemi di allertamento.

Sin dall'introduzione della Direttiva "Alluvioni" nel panorama normativo comunitario è stata evidente la esigua necessità di adattamento della normativa nazionale e dei prodotti già realizzati pur nella necessità di approfondimento di aspetti fino ad allora poco considerati. Agli Stati Membri è richiesto che siano esplicitati chiaramente i criteri adottati per la redazione dei programmi di misure inseriti nei piani di gestione e siano in ogni caso privilegiate le combinazioni di misure più efficaci dal punto di vista economico. La scelta delle decisioni deve essere accompagnata da un processo di partecipazione pubblica e di consultazione degli stakeholders perché ci sia condivisione e ripartizione delle responsabilità fra tutti i livelli istituzionali e si tenga conto di tutte le possibili implicazioni sociali di misure che possono avere un impatto rilevante sulla qualità della vita e sugli interessi di molte persone. A livello nazionale la partecipazione degli utenti si sta attuando principalmente con l'organizzazione

di Forum e sarà facilitata dalla pubblicazione dei prodotti sviluppati sui siti web delle autorità responsabili.

Rischio Idrogeologico: esperienze sul campo

Nel quadro legislativo sopra delineato, l'ISPRA effettua un'attività di monitoraggio dell'attuazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico dalla quale sono emerse alcune importanti questioni su cui si vuole porre l'attenzione, quali l'urbanizzazione in aree golenali, l'ostruzione, riduzione e occlusione degli alvei e la declassificazione delle aree a rischio a seguito della realizzazione di opere di messa in sicurezza.

Per un più agevole inquadramento delle problematiche evidenziate vengono di seguito riportati due casi-studio relativi rispettivamente ad un problema idraulico e ad uno geologico, ovvero l'alluvione di Aulla (MS) e la colata che ha investito Poggio Ferrato, nel comune di Val di Nizza (PV).

L'alluvione di Aulla

L'alluvione di Aulla, provincia di Massa Carrara, dell'ottobre-novembre 2011 è l'esempio di un evento causato dall'urbanizzazione di un'area alluvionale (nel caso specifico quella del fiume Magra) destinata, invece, alla naturale espansione del fiume in fase di piena (Figura 2). Sulle province di La Spezia e Massa e Carrara il 25 ottobre 2011 si riversarono delle precipitazioni intense, che alcuni pluviometri misurarono in 542 mm di pioggia in sei ore. L'analisi dei dati pluviometrici storici disponibili evidenziarono però come l'area ligure e della Lunigiana fossero caratterizzate da molti eventi meteo-idrologici confrontabili, in termini di

quantità ed intensità di precipitazioni e di effetti al suolo prodotti, con quello dell'ottobre-novembre 2011 che, quindi, può essere considerato tutt'altro che eccezionale.

Il gran numero di dissesti idraulici e gravitativi, che causarono all'epoca 18 vittime e danni agli abitati ed alle infrastrutture nonché l'interruzione di collegamenti viari e ferroviari, con grave compromissione delle attività commerciali, industriali ed agricole delle zone interessate, furono attribuiti dai mass-media unicamente agli eventi pluviometrici molto intensi e concentrati.

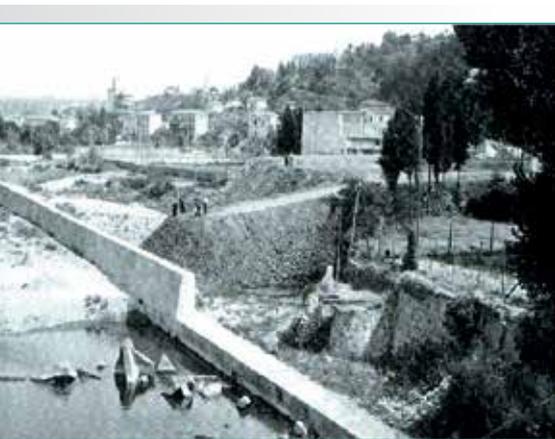


Fig. 3 - Aulla 1950. Immagine d'epoca dell'abitato prima dell'espansione urbanistica, che ha sottratto al fiume parte dell'area golendale. Si può osservare la vastità dell'area che sarà occupata dalla successiva urbanizzazione. Foto concessa da Regione Toscana ed Autorità di Bacino del fiume Magra.

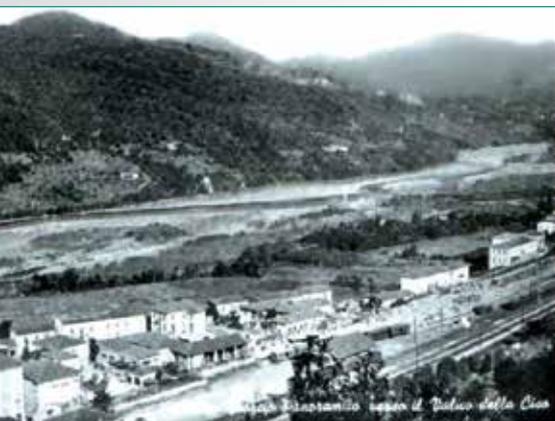


Fig. 4 - Aulla 1959. Foto scattata durante i primi lavori di costruzione del muro arginale in conglomerato cementizio non armato, che successivamente sarà rialzato due volte. L'opera è stata realizzata in area di pertinenza fluviale, per la protezione della futura area urbanizzata. Foto concessa da Regione Toscana ed Autorità di Bacino del fiume Magra.

Le precipitazioni cadute sui versanti sicuramente innescarono forti fenomeni erosivi a carattere diffuso, con colate detritiche che molto velocemente si accumularono negli alvei o defluirono verso valle. I detriti già presenti in alveo e quelli lungo le superfici di scorrimento, ivi depositati a seguito di precedenti frane, contribuirono all'ingrossamento di tali colate, cosicché ingenti masse fluide raggiunsero velocemente i centri abitati ubicati nelle valli. Occorre, tuttavia, segnalare che l'alveo era stato completamente tombinato e trasformato in alveo-strada, determinando l'esondazione e lo scorrimento dell'onda di piena con trasporto di detriti, fango e materiale vario.

Gli eventi meteo-idrologici e i conseguenti eventi di piena/esondazione come quello del novembre 2011 sono da considerarsi di riferimento nella definizione degli scenari di rischio geologico-idraulico per l'area ligure e della provincia di Massa Carrara e nella programmazione degli interventi di mitigazione. In quel particolare frangente l'abitato di Aulla ebbe i danni maggiori e risulta, quindi, di particolare interesse per la definizione delle problematiche che si stanno affrontando.

L'abitato di Aulla si è sviluppato su un'area delimitata da tre corsi d'acqua: il Fiume Magra ad ovest, il Torrente Taverone a nord e il Torrente Aullella a sud. Per consentire l'espansione urbanistica della città verso il Fiume Magra, venne costruito alla fine degli anni '50 un muro d'argine in calcestruzzo non armato a gravità con la finalità di proteggere l'abitato dagli intensi fenomeni di erosione dei suddetti corsi d'acqua (Figure 3 e 4), i quali, avendo un carattere fortemente torrentizio, alternano periodi di magra a improvvi-

se e violente piene in occasione di eventi meteorologici sfavorevoli. Negli anni '60 il muro venne rialzato due volte, fino a raggiungere l'altezza di circa 5 m; tali lavori vennero eseguiti senza il necessario adeguamento delle fondazioni e con strati non collegati staticamente tra loro. Per dette caratteristiche il manufatto non può essere considerato un'opera stabile, anche in relazione all'elevato rischio sismico della Lunigiana, tanto che nei primi anni '90, in occasione di eventi di piena, crollarono due tratti del muro d'argine per effetto di processi erosivi del Fiume Magra, che scalarono al piede le opere di fondazione. Inoltre, la costruzione del manufatto causò una notevole riduzione della sezione idraulica dell'alveo del fiume Magra e nel contempo l'espansione urbanistica venne realizzata con l'occupazione pressoché completa del terrazzo costituito dai depositi alluvionali recenti, che rappresenta una parte dell'alveo di piena del corso d'acqua. Le costruzioni realizzate comprendevano abitazioni private, edifici pubblici compreso il municipio, fabbricati destinati ad attività commerciali e produttive, linee di comunicazioni stradali e *lifelines*, aggravando il rischio, sia per l'incremento del valore dei beni e dei manufatti esposti, sia per l'aumento della densità di popolazione. Alcuni primi interventi furono predisposti dall'Ufficio del Genio Civile di Massa Carrara a seguito dei crolli degli anni '90, quali la ricostruzione dei settori d'argine crollati e la realizzazione di scogliere a salvaguardia delle fondazioni. Gli interventi, eseguiti in situazione di estrema emergenza e durante la piena del corso d'acqua, non ebbero purtroppo i risultati attesi. Durante le piogge del 2011

nell'abitato l'onda di piena raggiunse circa 6 m di altezza sul livello medio del fiume e, lungo il suo percorso, sommerse completamente i piani interrati e i primi piani di tutti gli edifici incontrati. Le opere idrauliche realizzate a protezione dell'abitato di Aulla dai fenomeni erosivi e alluvionali derivanti dalla dinamica fluviale del Fiume Magra, risultarono quindi inadeguate rispetto all'entità della piena verificatasi. (Figure 5, 6 e 7).

La colata di Poggio Ferrato

I cambiamenti nell'uso del suolo e l'antropizzazione (soprattutto negli ultimi 50 anni) hanno implicazioni dirette sulla risposta all'azione erosiva dei versanti, soprattutto per quanto riguarda la degradazione meteorica e l'erosione diffusa delle acque dilavanti. La mancata pulizia dei fossi e dei rii, l'abbandono della pratica dei solchi trasversali (idrologia superficiale definita "stagionale"), l'eccessivo abbattimento delle alberature, il cambiamento della tipologia di lavorazione agraria, soprattutto con la meccanizzazione e della pratica dell'aratura e dell'erpiciatura a rittochino, le

"cigionature" quasi totalmente eliminate, con conseguente aumento delle pendenze medie dei versanti, sono i fattori che emergono e che hanno concorso all'aumento e alla accelerazione destabilizzante dei versanti, in particolare dove si sviluppano colate. Al pari di qualsiasi tipo di intervento strutturale, per una efficace azione preventiva e di mitigazione del rischio di dissesto idrogeologico, l'uso del suolo riveste una rilevanza determinante e quindi la suddivisione del territorio, in particolare di quello agricolo, in "zone con diversi gradi di limitazioni in relazione al loro stato di stabilità idrogeologica", risulta essere un intervento sicuramente necessario.

Un esempio di tali problematiche è, tra gli altri, la colata di Poggio Ferrato (Figura 8), nel comune di Val di Nizza. Il progressivo abbandono delle attività agricole e la modifica delle colture prevalenti dal dopoguerra ad oggi (si è vista l'alternanza tra foraggio - prevalente negli anni '70-'80 - e cereali - prevalenti negli anni '30) ha determinato cambiamenti significativi nei parametri della idrologia e della morfometria fluviale, quali

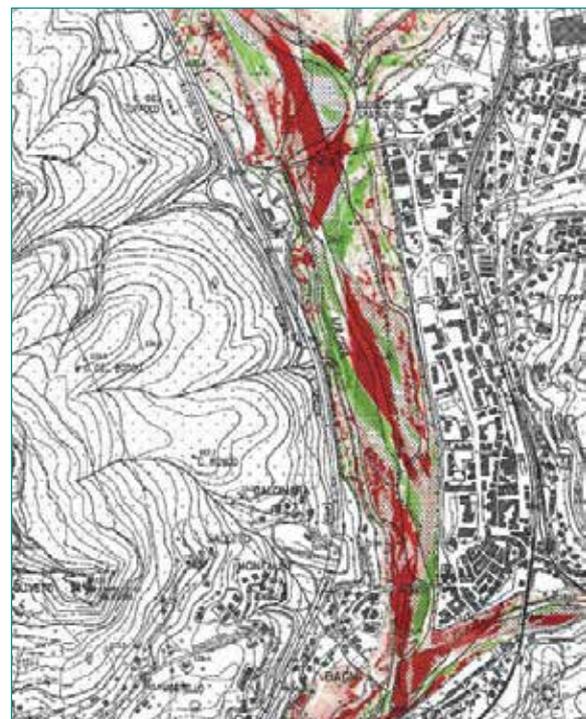


Fig. 5 - Elaborazione tra due rilievi Lidar di Aulla, prima e dopo l'evento. In rosso sono indicati i depositi ed in verde le erosioni provocate dalla piena. Fonte: Regione Toscana ed Autorità di Bacino del fiume Magra.

frequenza e densità di drenaggio, indice di biforcazione, densità della rete idrografica, nonché un aumento medio della pendenza dei versanti, in misura tale da condizionarne l'erosibilità e favorire un aumento dell'attività di degradazione meteorica soprattutto in termini di erosione diffusa e concentrata.



Fig. 6 e 7 - Immagini della piana alluvionale del Fiume Magra nel tratto adiacente all'abitato di Aulla, riprese rispettivamente da valle e da monte. La porzione di abitato sviluppatasi dopo gli anni '50, venne realizzata sull'area golenale del fiume ed è in una condizione di rischio idraulico molto elevato. Foto Archivio ISPRA.

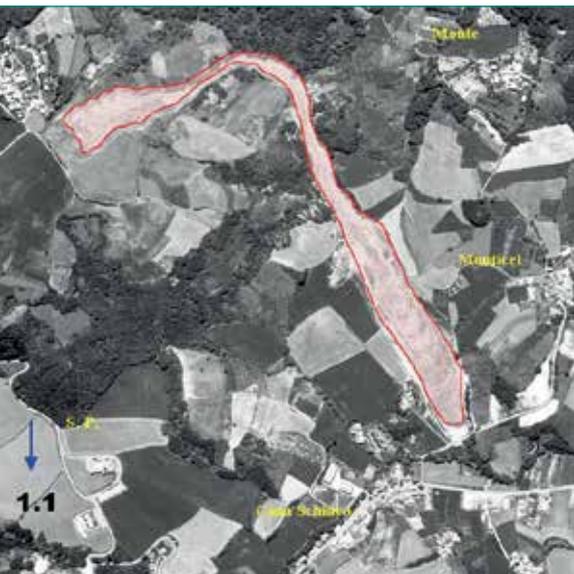


Fig. 8 - Frana rototraslativa che evolve in colata nella parte medio-terminale. Si nota l'accumulo del corpo di frana di forma allungata e che si apre a ventaglio nella parte terminale assumendo un aspetto tipico di conoide. Foto archivio ISPRA.

L'attività di creep ne è la conseguenza più tangibile e diffusa. (Figure 9, 10, 11 e 12).

Nella stessa area l'amministrazione comunale ha predisposto opere di drenaggio ma il fine ultimo non deve essere una declassificazione dell'area ad una classe di rischio inferiore, come già accaduto in altri ambiti italiani, con il fine di redigere piani urbanistici complessi di edilizia popolare a monte della corona di frana. A tal fine si ricorda che per una struttura civile la progettazione prevede



Fig.10 - Nella foto sono in evidenza la colata (in rosso), gli orli di degradazione attivi (in rosso), i movimenti gravitativi di creep (in verde) e il limite (in viola) tra il Complesso Caotico e il Complesso Indifferenziato; con la freccia gialla è evidenziato il salto di pendenza e la gola provocata dal diverso grado di erodibilità tra le due litologie. Foto archivio ISPRA.



Fig. 9 - Riattivazioni di parti e porzioni di fenomeni gravitativi quiescenti mediante creep; se in passato interessavano spessori solitamente modestissimi, nel tempo hanno interessato porzioni di territorio consistenti fino alle decine di ettari. Foto archivio ISPRA.

una vita utile che nel caso di abitazioni è di 200 anni, di gran lunga superiore a quella dei drenaggi, che rispondono in maniera ottimale nei limiti dei 15 anni. La presenza degli abitati variano, quindi, le condizioni al contorno sulle quali era stato calcolato il coefficiente di sicurezza dell'opera di drenaggio. In tal caso la pericolosità del territorio, rimarrebbe alta e, con la declassificazione e conseguente pianificazione urbanistica, aumenterebbe il fattore di rischio.

Nei più recenti indirizzi relativi agli interventi di mitigazione del rischio da frana e colata

sono stati preferiti criteri tesi ad assecondare l'evoluzione naturale del territorio piuttosto che miranti ad un irrigidimento o ad una "gestazione" del territorio, ritenendo ciò più efficace per il consolidamento dei dissesti e per un miglior

sfruttamento agro-forestale del territorio che garantisce, nel contempo, una generale stabilizzazione dei versanti. Il processo di svuotamento del serbatoio che alimenta la colata è ancora in essere e l'evoluzione retrogressiva della stessa minaccia l'abitato di Poggio Ferrato. Appare quindi complementare anche la realizzazione di paratie, ipotizzata in passato; mentre i pozzi drenanti già realizzati sembrano soddisfare le necessità di stabilizzare il corpo di frana da un lato e di mitigare il processo di alimentazione della colata dall'altro. La regimazione e l'allontanamento dal corpo di frana delle acque meteoriche per evitare la saturazione della massa movimentata e la realizzazione di strutture dinamiche di contenimento sono stati ritenuti interventi prioritari assieme alle opere per la sistemazione complessiva del bacino in frana che, data la vocazione agricola della zona, potrebbero consistere nella piantumazione di essenze arboree e arbustive e nel rinverdimento mediante la realizzazione di vimate attive per un rimodellamento dei versanti. I canali drenanti eseguiti nelle diverse fasi, seppur neces-



Fig. 11 - Versante coltivato lungo la strada provinciale 155 di Poggio Ferrato.

sari, non sono risultati esaustivi rispetto ad un intervento teso a mitigare il reale motivo delle riattivazioni dovute alla rottura di pendenza come la realizzazione di un muro di contenimento e gabbionate, tesi appunto a contenere le argille.

Conclusioni

La mitigazione del rischio funziona se viene fatta un'opera che diminuisce la pericolosità o riduce il bene esposto. Nel momento in cui a valle dell'intervento poi si procede con la declassificazione dell'area con l'intento di renderla disponibile ad un nuovo sviluppo territoriale, occorrerà conseguentemente provvedere ad una nuova progettazione per la mitigazione del rischio dovuto alle nuove condizioni. È evidente la centralità rivestita dalla classificazione delle aree in termini di pericolosità e rischio, la quale, tuttavia, risulta materia delicata proprio per il carattere qualitativo del metodo adottato per la determinazione del rischio. Contrariamente a quanto si potrebbe infatti pensare, la costruzione di opere volte a contenere i potenziali "elementi di pericolosità" del territorio (come ad esempio gli argini lungo un corso d'acqua) non

giustifica necessariamente la collocazione dello stesso in una classe di rischio inferiore a quella precedentemente attribuita. La valutazione del rischio deve prendere in esame non solo la probabilità che un evento accada, che dovrebbe diminuire a seguito degli interventi, ma anche e soprattutto del danno che lo stesso evento provocherebbe. Da un punto di vista generale si può evidenziare che, in tutti i casi osservati, il fattore comune è dato da una limitata estensione dei bacini, accompagnata dall'alta energia dei versanti, da un profilo acclive del corso fluviale e da uno sviluppo urbanistico che non ha tenuto adeguatamente conto delle pericolosità geologiche del territorio. Sono riconducibili a questo aspetto la frequente trasformazione dei tratti terminali dei torrenti in "alvei-strada" e la densa urbanizzazione che ha occupato aree costiere ed alluvionali; a questo si aggiungono l'abbandono delle aree forestali e dei terrazzamenti agricoli, nonché le mo-

difiche apportate alla dinamica fluviale, tutti fattori che, nel loro insieme, concorrono a definire un quadro generale di alta vulnerabilità.

Con particolare riferimento al rischio idraulico, vi sono così strette interconnessioni tra i processi di attuazione delle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE e dei rispettivi piani di gestione che molti paesi europei hanno già incluso le misure di prevenzione contro le alluvioni nei primi piani di bacino previsti dalla Direttiva Quadro sulle Acque per il periodo 2009-2015 ed una forte integrazione fra i due piani è attesa dalla Commissione Europea vista la contemporanea scadenza, fissata al 2015, per la presentazione del secondo piano di gestione per la protezione delle acque e l'uso sostenibile delle risorse idriche e per quella del primo piano di gestione del rischio alluvioni.

Poiché i fenomeni idrologici estremi possono provocare gravi danni alla salute dell'uomo, all'ambiente, alle attività economiche e alla conservazione del patrimonio culturale, entrambe le direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE si fondano sulla gestione integrata dell'acqua, vale a dire su un sistema sostenibile di sviluppo delle risorse idriche che tenga conto di tutti gli aspetti ambientali, sociali ed economici della politica di tutela e utilizzo di questo bene naturale, essenziale per la vita su questo pianeta.

È, infatti, di fondamentale importanza per il nostro Paese che tutti gli enti responsabili coin-



Fig. 12 - Particolare dell'orlo di scarpata (in rosso) di degradazione della mud-flow di Poggio Ferrato. (foto settembre 2000). Foto archivio ISPRA.

volti ai vari livelli di competenza nella valutazione e gestione del rischio idraulico riescano a fare sistema comune fra loro e con le istituzioni comunitarie e siano in grado di esplicitare una proficua sinergia utile a superare tutte quelle difficoltà di coordinamento che, troppo spesso, hanno minato molti degli adempimenti giuridico-amministrativi che ci derivano dalla nostra appartenenza alla Comunità Europea.

Un'attività di particolare interesse ed utilità, al fine di utilizzare le risorse disponibili, compresi i fondi comunitari, sarebbe l'approfondimento dello studio degli eventuali indicatori per la mitigazione del rischio. Ci si riferisce, ad esempio, a quelli che potrebbero essere consigliati nelle linee guida del Ministero dello Sviluppo Economico relativamente alla valutazione degli interventi finanziati con i fondi strutturali 2014-20 in cui potrebbe sembrare naturale ma controproducente che, per misurare l'efficacia dei soldi spesi per il contenimento (efficacia delle policy), un indicatore possibile derivi eventualmente dalla declassificazione dell'area interessata dall'intervento di mitigazione del rischio.

E non si può certo affermare che non sia di primaria importanza, nell'azione amministrativa pubblica, il tema della puntuale e corretta valutazione del rischio di inondazioni. Saper prevenire tali calamità ed essere in grado di gestire rischi ed eventuali emergenze rappresenta non soltanto un'interessante sfida professionale per la comunità dei ricercatori e dei tecnici di settore ma una precisa e ben definita responsabilità da parte di chi opera nelle amministrazioni pubbliche competenti nel garantire tale essenziale servizio al cittadino.

BIBLIOGRAFIA

- Atto MATTM- DG Tutela del Territorio e Risorse Idriche "Indirizzi Operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (Decreto Legislativo n. 49/2010)". Gennaio 2013
- Comunicazione COM(2004)472 definitivo del "Gestione dei rischi di inondazione – Prevenzione, protezione e mitigazione delle inondazioni". Bruxelles, 12 luglio 2004
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" (Codice Ambientale). Gazzetta Ufficiale n.88 del 14 aprile 2006 - Suppl. Ordinario n. 96
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni". Gazzetta Ufficiale n.77 del 2 aprile 2010
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010 n. 219 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque". Gazzetta Ufficiale n.296 del 20 dicembre 2010
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n.180". Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile". Gazzetta Ufficiale dell'11 marzo 2004 n. 59 e testo coordinato con le modifiche introdotte dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 25 febbraio 2005 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'8 marzo 2005, n. 55
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 22.12.2000
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 6 novembre 2007
- Greco M., Marasciulo T., Pasquarè F.A., Pistocchi L. Serva L., Spiniello O. Rivista Geologia Tecnica e Ambientale 3/2003. La colata di Poggio Ferrato (PV): analisi dei fattori all'origine del dissesto e ipotesi di lavoro per la mitigazione del rischio. Marzo 2003.
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo". Gazzetta Ufficiale n.120 del 25 maggio 1989 - Suppl. Ordinario n. 38
- Legge 3 agosto 1998, n. 267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania". Gazzetta Ufficiale n.183 del 7 agosto 1998
- Monacelli G. "I piani di gestione del Rischio di Alluvioni. Stato di attuazione" – Rivista L'Acqua n.5/6 2013
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente". Gazzetta Ufficiale n. 49 del 28 febbraio 2009
- Manuali e Linee Guida ISPRA Barbano A., Braca G., Bussetini M., Dessì B., Inghilesi R., Lastoria B., Monacelli G., Morucci S., Piva F., Sinapi L., Spizzichino D. "Proposta metodologica per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio. Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvione". ISPRA Manuali e Linee Guida 82/2012_ ISBN 978-88-448-0571-5
- Rapporto ISPRA "Verso il recepimento della Direttiva 2007/60/CE: analisi della situazione attuale della pianificazione e della gestione del rischio di inondazione e proposta per la richiesta delle deroghe ex art.13". Luglio 2009
- Rapporto Tecnico ISPRA. REPORT. Berti D., Silvestri S., Spiniello O. Sezione 5 Lunigiana Maggio 2012. Dipartimento Difesa del Suolo
- Varnes, D.J. e IAEG, 1984. Landslide hazard zonation: a review of principles and practice, UNESCO, Paris France, ISBN 92-3-101895-7, pp. 63

NOTA DELLA REDAZIONE

Il presente articolo è precedentemente uscito sulla rivista numero 3/14 del Quaderno IoRoma.

PAROLE CHIAVE

DISSESTO IDROGEOLOGICO; MITIGAZIONE; RISCHIO; NORMATIVA; ATTUAZIONE

ABSTRACT

The prevention of hydrogeological instability is a priority for the country, as is evident from the many recent events that, despite involving territorially restricted areas, have caused significant damage and loss of life. Therefore, it is necessary to reflect on the measures - structural and not - undertaken to mitigate the risk, taking also inspiration from the opportunities offered by the European legislation currently being implemented in Italy. The article examines two case studies, a flood of Aulla and Poggio Ferrato, as examples of some problems of the national territory.

AUTORE

GIUSEPPINA MONACELLI,

OLIMPIA SPINIELLO
OLIMPIA.SPINIELLO@ISPRAMBIENTE.IT
ISPRA

Soluzioni e Tecnologie
Geografiche per
la Trasformazione
Digitale

**THE
SCIENCE
OF
WHERE**

www.esriitalia.it



esri Italia
THE SCIENCE OF WHERE