

ecoscienza

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 3 Giugno 2015, Anno VI

FRAGILITÀ DEL SUOLO E GESTIONE DEGLI EVENTI ESTREMI, DALLA CULTURA DELL'EMERGENZA A QUELLA DELLA PREVENZIONE

METEOCLIMATOLOGIA,
SCIENZE IDRAULICHE
E GEOLOGICHE, NUOVE
TECNOLOGIE, URBANISTICA,
COMUNICAZIONE,
FORMAZIONE DELLE
PROFESSIONI

FORUM
LE OPINIONI DI GOVERNO,
REGIONI, COMUNI,
PROTEZIONE CIVILE,
AUTORITÀ DI BACINO,
CONSORZI DI BONIFICA
E CNR



“ Al servizio di chi
tutela il territorio,
per la salvaguardia
della popolazione ”



CAE è la prima azienda italiana nel settore del monitoraggio ambientale in tempo reale. Progetta, produce e realizza reti di monitoraggio su tutto il territorio nazionale. Il monitoraggio idrometeorologico contribuisce attivamente al controllo del territorio e alla diminuzione di vittime causate da eventi climatici estremi.



L'ITALIA FRAGILE

Dissesto idrogeologico, dall'emergenza alla prevenzione con nuove sinergie

La fragilità del territorio italiano, il livello raggiunto nel consumo di suolo e il rischio idrogeologico costituiscono un insieme di criticità che determina una strutturale debolezza economica e una costante fonte di tensione sociale, si pensi alla Liguria degli ultimi anni.

Fenomeni estremi sono ricorrenti nel nostro paese fin da tempi molto lontani, anche se il cambiamento climatico ci obbliga a confrontarci con una frequenza ben diversa e con intensità a cui non eravamo minimamente abituati.

Tutto ciò rende necessario e urgente esaminare i diversi aspetti dello stesso problema con una interdipendenza mai affrontata finora e ciò deve avvenire sia sul piano tecnico che su quello politico. Le scienze legate alla meteorologia, quelle che affrontano i temi inerenti l'idraulica e l'idrogeologia vanno fatte interagire fra loro e con l'urbanistica, la statistica e l'economia, anche per comprendere davvero la sostenibilità dei costi di carattere economico e sociale dell'agire e del non agire.

La comunicazione stessa, in tutti i suoi aspetti, va messa in relazione al resto, sia nella necessaria diffusione delle conoscenze, sia nel momento

delicatissimo e difficile di gestione dell'allerta e di comunicazione del rischio.

Su questi temi è necessario che *governance* tecnica e politica lavorino insieme esprimendo sinergie inusuali, a partire dalla formazione delle professioni fino al governo dei fenomeni, esprimendo concretamente il passaggio dalla cultura della emergenza a quella della prevenzione.

Ecoscienza, con questo numero monografico, intende dare il proprio piccolo contributo.

Meteorologia, idrogeologia, modellistica, urbanistica, comunicazione e quant'altro trovano posto in questo ampio servizio, senza trascurare l'opinione dei protagonisti: dal governo alle Regioni, ai Comuni e agli organi tecnici come la protezione civile, le autorità di bacino, i consorzi di bonifica e la ricerca.

Ringrazio tutti gli autori che pazientemente hanno assicurato il proprio contributo, auspicando che la presentazione di questo numero della rivista possa costituire un ulteriore utile momento di confronto su questi temi.
(GN)

LOTTA AL DISSESTO, UNA SFIDA CULTURALE

Gian Luca Galletti • Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare



Il contrasto al dissesto idrogeologico è una priorità assoluta di questo governo. Di fronte alla fragilità strutturale del nostro territorio, che si manifesta con eventi naturali drammatici mettendo a rischio la vita dei cittadini, stiamo lavorando dal primo giorno con determinazione su due fronti: affrontando a viso aperto le emergenze e programmando allo stesso tempo un grande piano di messa in sicurezza del suolo con una mole di risorse economiche senza precedenti. Siamo partiti dalle inaccettabili contraddizioni con cui l'Italia fa i conti da anni: iniziando cioè a recuperare quei 2,3 miliardi di euro, una cifra enorme, già disponibili per finanziare le opere e rimasti impantanati in cattive burocrazie che hanno di fatto fermato per troppo tempo la battaglia al dissesto. In otto mesi abbiamo recuperato oltre un miliardo di euro e con questi fondi aperto o riaperto 783 cantieri. Contiamo di arrivare entro la fine di quest'anno a recuperare tutti i soldi rimasti fermi e dare il via alle altre opere bloccate. Un'altra contraddizione era quelle delle competenze, i cui rimpalli hanno determinato solo confusione e stasi nella gestione degli interventi: con il nostro provvedimento sulla *Competitività*, il Dl 91, abbiamo reso i presidenti di Regione commissari straordinari al dissesto, attribuendo poteri più chiari e

prevedendo una notevole semplificazione degli adempimenti burocratici. E poi abbiamo lanciato il nostro grande progetto per il paese, in collaborazione con la *Struttura di missione* costituita a Palazzo Chigi: mai nessun governo aveva messo in campo sette miliardi in sette anni (cinque dai fondi di sviluppo e coesione e due dal cofinanziamento regionale) per rimettere in sicurezza l'Italia.

Come primo intervento operativo ci siamo concentrati sulle grandi aree metropolitane, con 600 milioni di euro destinati agli interventi più urgenti. Un primo stralcio del piano nazionale che vale 1,2 miliardi e prevede oltre 7000 opere pianificate in tutte le regioni. Questa è innanzitutto una grande sfida culturale. Abbiamo davanti a noi un percorso lungo e difficile: perché il problema del dissesto idrogeologico non si risolverà in pochi mesi. Avrà bisogno di tempo, di vera e paziente programmazione proprio come quella che stiamo facendo. Avrà necessità soprattutto di un nuovo approccio al problema da parte di tutti, istituzioni e cittadini. Chiudendo innanzitutto una volta per tutte la stagione dei condoni edilizi che hanno devastato il nostro territorio e messo a rischio migliaia di persone. Ragionando a una nuova gestione del territorio, valorizzando quello che c'è e non utilizzandone di nuovo: il disegno di legge sul consumo

del suolo in discussione in Parlamento va proprio alla ricerca di un nuovo approccio virtuoso alla questione. E ancora, lavorando insieme senza divisioni per ottenere gli obiettivi: va in quest'ottica l'accordo raggiunto con le organizzazioni sindacali per nuovi e più flessibili turni di lavoro nei cantieri, che danno la possibilità di accorciare i tempi di realizzazione degli interventi. Tutti insomma devono sentirsi protagonisti, nessuno escluso. Perché il contrasto al dissesto è anche una questione di credibilità per le istituzioni e per l'intero sistema Paese. La scommessa che dobbiamo vincere – e siamo in grado di farlo – è ancora più ambiziosa: rimettere in moto l'Italia puntando sulla sostenibilità, che significa scelte *green* in ogni ambito della nostra economia e dunque anche messa in sicurezza e protezione del territorio, bonifica delle aree inquinate e conseguente restituzione ai cittadini delle zone a rischio, trasparenza e legalità in un settore da sempre nel mirino delle ecomafie, educazione dei giovani alle buone pratiche ambientali. La strada, come ho detto, è lunga e impervia: guai però a non percorrerla. Dal governo non mancherà mai l'impegno e insieme la speranza di farcela. Mettiamo in sicurezza il territorio, facciamo franare i progetti criminali sull'ambiente, restituiamo agli italiani la certezza di vivere in un territorio sicuro.



FOTO: G.M. VENTUROLI - PROTEZIONE CIVILE, REGIONE EMILIA-ROMAGNA

VERSO NUOVE POLITICHE PER LA PREVENZIONE

Paola Gazzolo • Assessore alla difesa del suolo e della costa, protezione civile e politiche ambientali e della montagna, Regione Emilia-Romagna



Un territorio dalle grandi risorse naturalistiche e ambientali che conta da 56 mila chilometri di corsi d'acqua naturali; 3 mila chilometri di argini e 18 mila chilometri di canali di bonifica. E ancora: 130 chilometri di costa, il 29% delle quali in erosione e 79.000 frane che interessano il 21% delle aree collinari e montane.

Questa la fotografia dell'Emilia-Romagna, regione colpita a partire dal 2010 da 12 emergenze nazionali a cui si è fatto fronte con un impegno costante per fare della sicurezza la bandiera del nostro territorio. È questo il filo rosso che ha attraversato gli anni intensi della legislatura 2010-2014 e che la Giunta regionale dell'Emilia-Romagna ha posto anche al centro del programma di mandato fino al 2019 presentato in Assemblea legislativa.

Non si tratta di una semplice dichiarazione di intenti, ma di una volontà precisa a cui, nei primi 5 mesi di amministrazione, sono già seguiti importanti risultati concreti. Nulla meglio dei numeri è in grado di testimoniarlo. Superano infatti i 100 milioni di euro le risorse rese disponibili per la difesa del suolo e della costa nei primi 100 giorni di governo della Giunta regionale.

25 milioni per *la prevenzione e il rischio idrogeologico*, 19,5 per *la prevenzione e il rischio sismico* e 59 milioni per *interventi in risposta alle emergenze maltempo* (nevicate 2012, ottobre-novembre 2014 e febbraio 2015). Risorse che derivano da fondi nazionali, regionali e da "economie", dal recupero di fondi disponibili e non utilizzati negli anni precedenti.

Passare da una logica emergenziale a un piano strutturato di prevenzione del rischio idrogeologico è uno degli obiettivi prioritari che la Regione si pone; i finanziamenti disponibili non saranno utilizzati per interventi a *spot* e *una tantum*, ma per continuare la strategia già avviata e costruire un percorso pluriennale, in raccordo con i territori, destinato a individuare gli interventi destinati a emergenza, manutenzione, prevenzione e opere strutturali.

Il tutto anche attraverso i fondi che

saranno messi a disposizione dal Piano nazionale contro il dissesto idrogeologico che, per l'Emilia-Romagna, prevede 324 interventi in dieci anni per 950 milioni di euro: già nelle prossime settimane sigleremo l'accordo per il primo stralcio di lavori con il ministero dell'Ambiente e con la struttura Italia sicura.

A quest'azione è necessario affiancare un ulteriore rafforzamento del sistema di Protezione civile, sia continuando a investire per la realizzazione di nuove strutture che valorizzando ulteriormente il volontariato di protezione e mettendo in campo miglioramenti nel sistema di allertamento, anche attraverso l'utilizzo dei *social network* per raggiungere in modo rapido, diretto e immediato la popolazione. Programmare le azioni destinate alla riduzione dei rischi e alla prevenzione, così come prepararsi e pianificare gli interventi da mettere in campo al verificarsi dell'evento sono imperativi irrinunciabili e strettamente connessi tra loro, a maggior ragione alla luce delle conseguenze del mutamento climatico in corso.

L'integrazione delle politiche deve quindi affermarsi come il principio guida di tutte le scelte da compiere su scala regionale; è indispensabile una programmazione integrata e convergente, una sfida che riguarda *in primis* anche la destinazione dei 2,5 miliardi di fondi strutturali europei destinati al settennato 2014-2020.

Per questo il nuovo Piano di sviluppo rurale – che conta su una dotazione di 1 miliardo 190 milioni di euro – pone cinque priorità chiare tra le quali rientrano l'ambiente e la montagna.

In particolare, per contrastare l'abbandono e il dissesto idrogeologico si prevede di riconoscere alle aree appenniniche una priorità trasversale in molte misure e condizioni particolari di accesso; lo stanziamento di finanziamenti dedicati a investimenti strategici e l'incentivazione delle attività dei Gruppi di azione locale (Gal), forme di partenariato pubblico-privato che operano con progetti di sviluppo locale nelle aree della montagna e del delta del Po.

È questo un esempio di integrazione che mi piace citare insieme a un altro percorso



FOTO: #ITALIASICURA - PALAZZO CHIGI

avviato di cui intendo sottolineare la rilevanza: l'attuazione integrata delle direttive comunitarie Acque e Alluvioni, perché il miglioramento e la tutela della qualità della risorsa idrica deve essere perseguito insieme alla sicurezza del territorio, e viceversa.

Serve quindi mettere in campo decisioni ispirate a principi che da sempre sono nel codice genetico della Regione – *prevenzione, previsione, preparazione e pianificazione* – a cui sono però convinta debbano affiancarsene altre due: *integrazione e semplificazione*.

Abbiamo la responsabilità di dar corso a una nuova generazione di politiche pubbliche e a una strategia di programmazione integrata in grado di ripensare il territorio in una dimensione globale e in un'economia attenta allo sviluppo, ma anche alla sostenibilità e alla tutela dell'ambiente.

Il tutto attraverso processi decisionali più veloci e più semplici, capaci di incentivare anche quell'*economia verde* che è fonte condizione non solo di sicurezza, ma anche di crescita sostenibile, intelligente e inclusiva con comunità sempre più in grado di affrontare i rischi perché consapevoli della loro esistenza.



Rivista di Arpa
 Agenzia regionale
 prevenzione e ambiente
 dell'Emilia-Romagna

Numero 3 • Anno VI
 Giugno 2015



Abbonamento annuale:
 6 fascicoli bimestrali
 Euro 40,00
 con versamento
 sul c/c postale n.751404

Intestato a:
 Arpa
 Servizio
 meteorologico regionale
 Viale Silvani, 6 - 40122
 Bologna

Segreteria:
 Ecoscienza, redazione
 Via Po, 5 40139 - Bologna
 Tel 051 6223887
 Fax 051 6223801
 ecoscienza@arpa.emr.it

DIRETTORE
 Franco Zinoni

DIRETTORE RESPONSABILE
 Giancarlo Naldi

COMITATO DI DIREZIONE
 Giuseppe Biasini
 Mauro Bompani
 Carlo Cacciamani
 Fabrizia Capuano
 Simona Coppi

Adelaide Corvaglia
 Eriberto De' Munari
 Carla Rita Ferrari
 Stefano Forti
 Lia Manaresi

Massimiliana Razzaboni
 Licia Rubbi
 Piero Santovito
 Mauro Stambazzi
 Pier Luigi Trentini
 Luigi Vicari
 Franco Zinoni

COMITATO EDITORIALE
 Coordinatore:
 Franco Zinoni

Raffaella Angelini
 Vincenzo Balzani
 Vito Belladonna
 Francesco Bertolini
 Gianfranco Bologna
 Mauro Bompani
 Giuseppe Bortone
 Mario Cirillo
 Roberto Coizet
 Matteo Mascia
 Giancarlo Naldi
 Marisa Parmigiani
 Giorgio Pineschi
 Karl Ludwig Schibel
 Andrea Segre
 Mariachiara Tallacchini
 Marco Talluri
 Paolo Tamburini
 Stefano Tibaldi
 Alessandra Vaccari

Redattori:
 Daniela Raffaelli
 Stefano Folli

Segretaria di redazione:
 Claudia Pizzirani

Progetto grafico:
 Miguel Sal & C.

Impaginazione e grafica:
 Mauro Cremonini (Odova srl)

Copertine:
 Cristina Lovadina

Stampa:
 Gasma Tipolito srl, Bologna

Registrazione Trib. di Bologna
 n. 7988 del 27-08-2009

Stampa su carta:
 Cocoon Offset



Tutti gli articoli, se non altrimenti specificato,
 sono rilasciati con licenza Creative Commons
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Chiuso in redazione: 26 giugno 2015



RICICLATO
 Carta prodotta da
 materiale riciclato
 FSC® C001596

SOMMARIO

- 3 **Copertina**
L'Italia fragile
 a cura di Giancarlo Naldi
- 4 **Editoriali**
Lotta al dissesto, una sfida culturale
 Gian Luca Galletti
- 5 **Verso nuove politiche per la prevenzione**
 Paola Gazzolo
- 40 **Scenari climatici sull'Italia per valori estremi**
 Guido Rianna, Alessandra Lucia Zollo, Paola Mercogliano
- 42 **Eventi estremi, strumenti per la previsione**
 Col. Leonardo Musmanno
- 46 **Dovremo convivere con gli eventi estremi**
 Valentina Pavan, Rodica Tomozeiu, Gabriele Antolini, Carlo Cacciamani
- 48 **La previsione degli eventi estremi, una sfida in corso**
 Tiziana Paccagnella, Davide Cesari, Chiara Marsigli, Andrea Montani, Paolo Patruno, Maria Stefania Tesini
- 52 **La difficoltà delle previsioni di eventi estremi in Liguria**
 Andrea Buzzi, Silvio Davolio
- 54 **Non possiamo più fare a meno di previsioni in probabilità**
 Stefano Tibaldi
- 56 **Dissesto idrogeologico, non è solo questione di clima**
 Renata Pelosini
- 58 **La rete nazionale e l'integrazione delle fonti**
 Paola Pagliara, Angela Chiara Corina
- 59 **I radar meteo a supporto della protezione civile**
 Virginia Poli, Anna Fornasiero, Miria Celano, Roberta Amorati, Pier Paolo Alberoni
- 60 **Investire sui radar per le previsioni a breve termine**
 Roberto Cremonini, Renzo Bechini, Valentina Campana, Secondo Barbero, Davide Tiranti
- 62 **La rete Rirer per il monitoraggio in tempo reale**
 Sandro Nanni
- 64 **La rete radar nazionale e l'allertamento meteo**
 Gianfranco Vulpiani
- 66 **L'utilizzo dei satelliti per il monitoraggio meteo**
 Vincenzo Levizzani
- 67 **I satelliti, strumento prezioso per l'osservazione**
 Miria Celano
- 68 **Le piene del Po tra passato e futuro**
 Paolo Leoni, Alberto Montanari, Enrica Zenoni, Silvano Pecora
- 70 **Po, come cambiano le piene con il clima che cambia**
 Renata Vezzoli, Paola Mercogliano, Silvano Pecora, Carlo Cacciamani
- 72 **In Valle d'Aosta il parametro chiave è la quota neve**
 Sara Ratto
- 8 **L'Italia, un paese a elevato rischio idrogeologico**
 Alessandro Trigila, Carla Iadanza
- 12 **Frane e alluvioni, una lunga storia italiana**
 Fausto Guzzetti
- 14 **La pericolosità di alluvioni nel bacino del Po e del Reno**
 Lorenza Zamboni, Andrea Colombo, Piero Tabellini
- 16 **Statistica e modellistica per valutare il rischio frane**
 Fausto Guzzetti
- 18 **Previsione operativa delle frane: il sistema Sanf**
 Fausto Guzzetti
- 19 **Mareggiate, pericolosità in Emilia-Romagna**
 Luisa Perini, Lorenzo Calabrese, Samantha Lorito, Paolo Luciani, Giovanni Salerno
- 22 **Le frane in Emilia-Romagna, una criticità monitorata**
 Marco Pizziole, Giovanna Daniele
- 24 **Frane, il Gis a supporto della conoscenza**
 Mattia Gussoni, Laura Turconi
- 26 **Alluvioni in Emilia-Romagna: le principali criticità**
 Monica Guida, Patrizia Ercoli
- 28 **Un progetto di legge per azzerare il consumo di suolo**
 Intervista a Chiara Braga a cura di Giancarlo Naldi
- 31 **Riorganizzare i concetti per nuovi livelli d'integrazione**
 Felicia Bottino, Francesco Indovina
- 32 **Dalla commissione De Marchi a oggi, tra luci e ombre**
 Bernardo De Bernardinis, Nicola Casagli
- 36 **Il clima globale, variabilità e cambiamenti**
 Vincenzo Artale
- 38 **Integrare i processi di Dm e di adattamento**
 Sergio Castellari

- | | | |
|---|---|---|
| <p>73 Un approccio sinergico e multidisciplinare
Secondo Barbero</p> <p>74 In Calabria un sistema basato sui dati pluviometrici
Raffaele Niccoli, Salvatore Arcuri</p> <p>75 Forum
Governo, regioni, province e altri enti. Un mosaico di competenze per la difesa del territorio
Erasmus D'Angelis, Alberto Valmaggia, Bruno Valentini, Franco Gabrielli, Fabrizio Curcio, Francesco Puma, Massimo Gargano, Fausto Guzzetti</p> <p>84 I Piani di gestione del rischio alluvioni
Giorgio Pineschi, Tiziana Guida</p> <p>86 L'attuazione dei Piani di gestione del rischio alluvioni
Vera Corbelli</p> <p>88 Gestione del rischio, piani e mappe dell'Emilia-Romagna
Monica Guida, Patrizia Ercoli</p> <p>91 Gestione partecipata con i contratti di fiume
Giorgio Pineschi, Giancarlo Gusmaroli</p> <p>93 Contratti di fiume, il valore di eterogeneità e unicità
Rosanna Bissoli, Camilla Iuzzolino, Franca Ricciardelli, Vittoria Montaletti</p> <p>94 Riqualficazione fluviale per ridurre il rischio
Marco Monaci, Andrea Goltara, Bruno Boz, Giancarlo Gusmaroli</p> | <p>96 Gli agricoltori sono i veri custodi del territorio
Giampaolo Sarno</p> <p>98 Impatti economici del dissesto e della messa in sicurezza
Jaroslav Mysiak</p> <p>100 #italiasicura per agire sul dissesto idrogeologico
Erasmus D'Angelis</p> <p>101 Urbanistica, una scienza mai applicata?
Felicia Bottino</p> <p>102 Rigenerare le città, nuovi strumenti e nuove politiche
Felicia Bottino</p> <p>104 L'urbanistica di fronte alla fragilità del territorio
Francesco Indovina</p> <p>106 La sicurezza strategica del territorio
Alberto Magnaghi, Maria Rita Gisotti</p> <p>108 La gestione delle emergenze in Emilia-Romagna
Maurizio Mainetti</p> <p>109 Arpa, dall'emergenza ai possibili danni ambientali
Lella Checchi, Emanuela Vandelli, Fabrizia Capuano, Stefano Forti</p> <p>110 La catena di comunicazione del rischio
Marco Altamura, Luca Ferraris</p> | <p>112 Forum
La questione della comunicazione del rischio
Titti Postiglione, Francesca Maffini, Paola Salvati, Alessandra De Savino, Francesca Carvelli, Luca Calzolari</p> <p>116 Seinonda, pianificazione e partecipazione
Patrizia Ercoli, Sabrina Franceschini</p> <p>118 Comunicare la scienza a tecnici e istituzioni
Pierluigi Claps</p> <p>119 Digital e social per la comunicazione del rischio
Alessandra Vaccari, Mauro Pillitteri, Ugo Cerrone</p> |
|---|---|---|

Educazione ambientale

- 124 **“Siamo nati per camminare” per educare piccoli e grandi**
Daniela Malavolti e Giuliana Venturi

Rubriche

- 126 **Legislazione news**
127 **Libri**
128 **Eventi**
129 **Abstracts**

IN ARPA

Arpa ER premiata con il progetto Opera “Best Life”

La sera del 4 giugno scorso 2015, nel corso di una apposita serata nel corso della Green Week 2015, manifestazione organizzata dalla Commissione europea per sensibilizzare i cittadini e le istituzioni sulle tematiche dell'ambiente, Arpa Emilia-Romagna è stata insignita del Best Life Award 2015 per il progetto Opera (www.operatool.eu). Nel corso della serata sono stati premiati i 20 progetti migliori sulle varie tematiche ambientali conclusi nel 2014 e il progetto Opera, di cui Arpa Emilia-Romagna era il beneficiario coordinatore, e di cui il direttore della Sezione di Parma, Eriberto de Munari, era il Project Manager, è risultato vincitore per le politiche e i piani di risanamento della qualità dell'aria. La cerimonia ha visto il direttore generale della Dg Ambiente, Karl Falkenberg, consegnare personalmente i premi ai vincitori.

L'obiettivo principale del progetto Opera è stato quello di sviluppare una metodologia e delle linee guida per aiutare le autorità nel predisporre politiche locali a supporto della pianificazione della qualità dell'aria usando lo strumento RIAT+. Opera consentirà una maggiore consapevolezza nella scelta delle azioni di risanamento della qualità dell'aria in funzione dei costi da sostenere, massimizzando il risultato. Al progetto coordinato da Arpa Emilia-Romagna hanno partecipato come partner, l'università di Brescia, l'università di Strasburgo, il centro della Ricerca Scientifica Francese e la ditta Terraria.



“Delitti contro l'ambiente” in ebook

Il servizio pubblicato su *Ecoscienza* 2/2015 dedicato al percorso e alle riflessioni per l'approvazione della legge sui cosiddetti “ecoreati” è disponibile anche come ebook. La legge 68/2015 è stata approvata definitivamente il 19 maggio 2015 dal Parlamento italiano. Il lavoro per approdare alla nuova legge è stato enorme, con la convergenza determinante e anche appassionata di politici, ambientalisti, magistrati, giuristi e forze dell'ordine e del controllo ambientale. Questa intensa attività ha condotto a una sostanziale unanimità politica, fatto per nulla scontato. Il giudizio che molti, soprattutto esperti, danno del provvedimento è positivo, anche se nessuno nasconde che possa essere migliorato.

Il servizio di Ecoscienza è stato pubblicato proprio nei giorni in cui era in corso il dibattito finale, pochi giorni prima dell'approvazione definitiva (poi avvenuta senza modifiche). L'ebook è scaricabile da www.arpa.emr.it/ebook.



L'ITALIA, UN PAESE A ELEVATO RISCHIO IDROGEOLOGICO

L'ITALIA È UN PAESE A ELEVATO RISCHIO, SIA PER FENOMENI FRANOSI CHE ALLUVIONALI. DELLE 700.000 FRANE CENSITE IN EUROPA, OLTRE 528.000 RIGUARDANO IL NOSTRO PAESE. LA POPOLAZIONE ESPOSTA AD ALLUVIONE È DI OLTRE 5,8 MILIONI DI ABITANTI, QUELLA ESPOSTA A FRANE OLTRE UN MILIONE.



L'Italia, per le caratteristiche geologiche, morfologiche e per la significativa antropizzazione del suo territorio, è un paese ad elevato rischio idrogeologico, sia per fenomeni franosi che alluvionali.

Le frane sono estremamente diffuse, anche tenuto conto che il 75% del territorio nazionale è montano-collinare (Trigila, 2007). Delle 700.000 frane in Europa (Eea, 2010), 528.903 sono state censite nell'*Inventario dei fenomeni franosi in Italia* (progetto IFFI) realizzato da Ispra e dalle Regioni e Province autonome.

Le frane interessano un'area complessiva di 22.176 km² (figura 1a), pari al 7,3% del territorio nazionale (Ispra, 2015). L'inventario Iffi è la banca dati sulle frane più completa e di dettaglio esistente in Italia, per la scala della cartografia (1:10.000) e per il numero di parametri associati. L'adozione di una metodologia standardizzata di lavoro ha permesso di ottenere dati confrontabili a scala nazionale. Circa un terzo del totale delle frane censite sono fenomeni a cinematisma rapido (es. colate rapide, crolli), caratterizzati da velocità elevate che raggiungono anche alcuni metri al secondo e da elevata distruttività, spesso con gravi conseguenze in termini di

perdita di vite umane, come ad esempio in Versilia (1996), a Sarno e Quindici (1998), nell'Italia nord-occidentale (2000), in Val Canale - Friuli Venezia Giulia (2003), a Messina (2009), in Val di Vara, Cinque Terre e Lunigiana (2011).

Altre tipologie di movimento (es. colamenti lenti, frane complesse), pur essendo caratterizzate da velocità moderate o lente, hanno causato ingenti danni a centri abitati e infrastrutture lineari di comunicazione, come ad esempio a Cavallerizzo di Cerzeto (CS) nel 2005, a San Fratello (ME) e a Montaguto (AV) nel 2010, a Capriglio di Tizzano Val Parma (PR) nel marzo-aprile 2013 e a Montescaglioso nel 2013. Solo nel 2014 sono stati 211 gli eventi franosi principali che hanno causato vittime, feriti, evacuati e danni a edifici, alla viabilità principale e alla rete ferroviaria (Ispra, 2015).

Archiviare le informazioni sui fenomeni franosi è un'attività strategica tenuto conto che gran parte delle frane si riattivano nel tempo, anche dopo lunghi periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare (es. frana di Corniglio, PR, 1902, 1994-2000). Dal 2005 il Servizio di cartografia online del progetto IFFI consente la consultazione

delle frane e la visualizzazione di foto, documenti e filmati (www.progettoiffi.isprambiente.it). Tale attività di diffusione delle informazioni concorre ad aumentare l'informazione e la consapevolezza del cittadino sul rischio idrogeologico del proprio territorio. L'*Inventario dei fenomeni franosi in Italia* riveste grande importanza considerato che viene utilizzato come strumento tecnico di base per l'aggiornamento delle aree a pericolosità e rischio di frana dei *Piani di assetto idrogeologico* (Pai), la progettazione preliminare di reti infrastrutturali, la programmazione di interventi di difesa del suolo, la gestione delle emergenze idrogeologiche e la redazione dei *Piani di emergenza di protezione civile*. Considerato che ogni anno sul territorio nazionale si verificano oltre un migliaio di frane, sarebbe necessario destinare maggiori risorse per il rilevamento, la mappatura e l'aggiornamento della banca dati IFFI, così come proposto nella relazione tecnico-economica approvata dalla Conferenza Stato-Regioni nel 2012.

Per quanto riguarda le alluvioni, l'Ispra nel dicembre 2014 ha realizzato la mosaicatura delle *aree a pericolosità idraulica*, redatte dalle Autorità di bacino, Regioni e Province autonome,

sui tre scenari definiti nel Dlgs 49/2010 (recepimento in Italia della direttiva Alluvioni 2007/60/CE):

- P3: pericolosità elevata (con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti))

- P2: pericolosità media con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti)

- P1: pericolosità (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).
La superficie delle aree a pericolosità

idraulica elevata P3 in Italia è pari a 12.186 km² (4% del territorio nazionale), la superficie delle aree a pericolosità media P2 è di 24.358 km² (8,1%) (figura 1b), quella delle aree a pericolosità P1 è pari a 31.494 km² (10,4%).

FIG. 1
FRANOSITÀ E
PERICOLOSITÀ
IDRAULICA IN ITALIA

A) Indice di franosità, pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km (Ispra, 2015)
B) Aree a pericolosità idraulica media P2 con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) (Ispra, 2015).

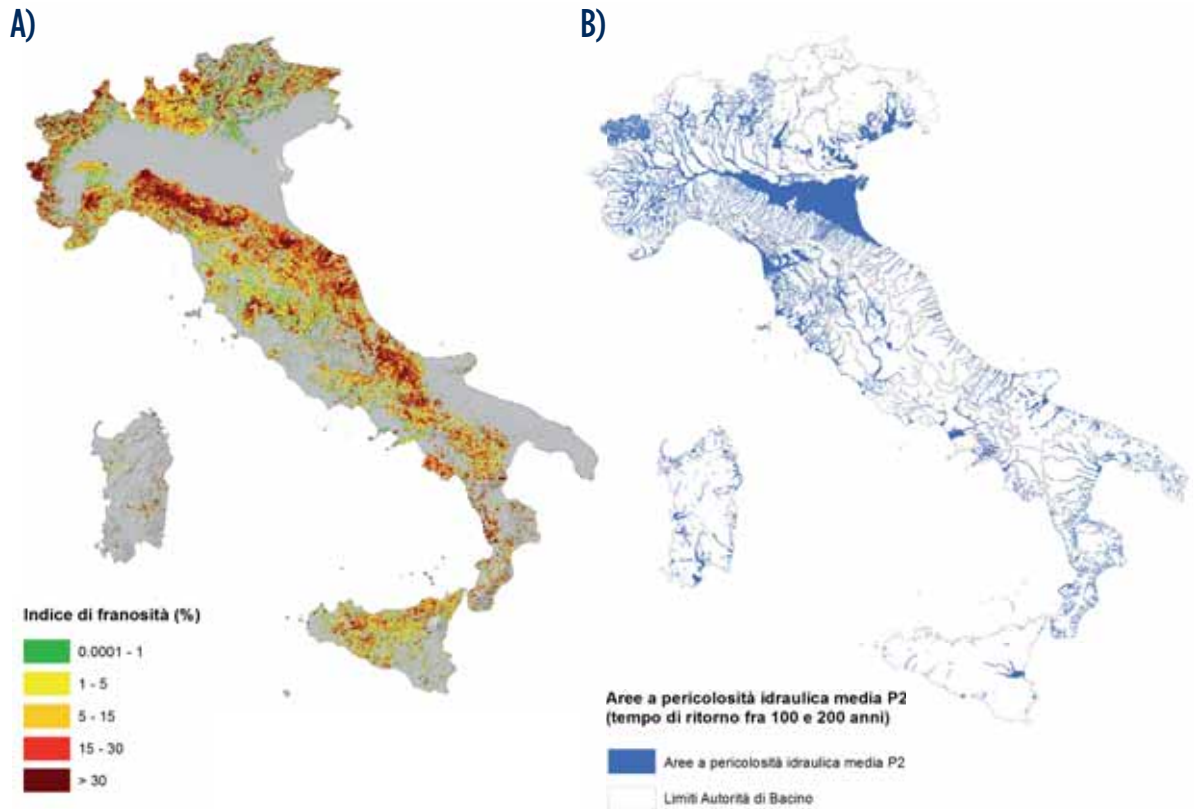
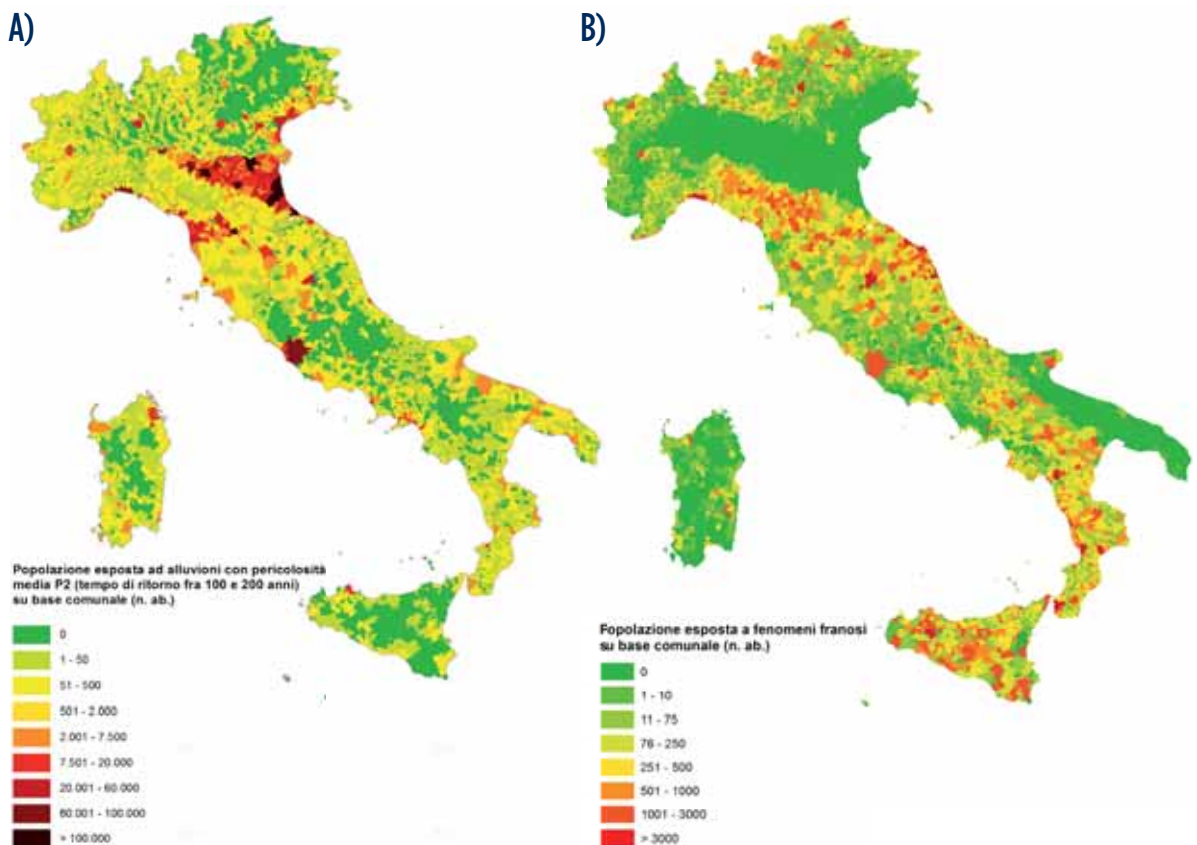


FIG. 2
ALLUVIONI E FRANE,
POPOLAZIONE
ESPOSTA

A) Popolazione esposta ad alluvioni (Ispra, 2015)
B) Popolazione esposta a frane in Italia (Ispra, 2015).



L'incremento dell'urbanizzazione ha aumentato il rischio idrogeologico

Le attuali condizioni di elevato rischio idrogeologico del nostro paese sono legate al forte incremento, a partire dagli anni 50, delle aree urbanizzate, industriali e delle infrastrutture di comunicazione, che è spesso avvenuto in assenza di una corretta pianificazione territoriale e con percentuali di abusivismo che hanno raggiunto in alcuni periodi anche il 60% nelle regioni dell'Italia meridionale. Le superfici artificiali sono passate dal 2,7% negli anni 50 al 7% nel 2012, con un consumo medio di suolo di 7 metri quadrati al secondo per oltre 50 anni (Ispra, 2015). L'ubicazione delle aree di nuova urbanizzazione in zone ad elevata propensione al dissesto ha determinato, di fatto, un aumento considerevole del rischio. Ad esempio nel comune di Sarno, gran parte degli edifici colpiti dalle colate rapide di fango nel 1998 sono stati costruiti dopo il 1956, occupando aree ad elevata pericolosità in prossimità dello sbocco dei valloni, che nell'Ottocento erano state interessate da diversi eventi di frana (es. 1822, 1837, 1871, 1874, 1884, 1895).

La popolazione e i beni culturali esposti come indicatori di rischio

Diversi indicatori di rischio sono stati prodotti dall'Ispra a supporto della programmazione degli interventi strutturali del nuovo Piano nazionale, realizzato dalla Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico e dal Mattm, e per la valutazione dell'efficacia delle *policy* di mitigazione del rischio idrogeologico nell'ambito della programmazione 2014-20 dei Fondi strutturali europei a cura del Dipartimento per lo sviluppo e la coesione economica (DPS, 2014). Gli indicatori riguardano la popolazione e i beni culturali esposti ad alluvioni e a frane, i punti di criticità lungo le infrastrutture lineari di comunicazione. La stima della popolazione esposta ad alluvioni è stata effettuata utilizzando come dati di input la mosaicatura Ispra delle aree a pericolosità idraulica e il 15° censimento della popolazione Istat 2011. L'unità territoriale utilizzata per le elaborazioni è rappresentata dalle 402.121 sezioni censuarie. Il numero di persone esposte è stato ottenuto moltiplicando la percentuale di area a pericolosità

idraulica all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione e quindi aggregato su base comunale.

La *vulnerabilità* (compresa tra 0 e 1) è stata posta cautelativamente pari a 1, in quanto una sua valutazione richiederebbe la conoscenza su tutto il territorio nazionale dell'intensità dei fenomeni alluvionali (es. livello idrico, velocità della corrente). La popolazione esposta ad alluvioni in Italia è pari a 1.905.898 abitanti nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3; a 5.842.751 abitanti nello scenario di pericolosità media P2 e a 8.641.815 abitanti nello scenario di pericolosità P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi, *figura 2*). La stima riguarda la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). La popolazione esposta a fenomeni franosi, effettuata utilizzando l'Inventario dei fenomeni franosi in Italia e analogo metodologia, è pari a 1.019.939 abitanti.

I *beni culturali* (*architettonici, monumentali e archeologici*) esposti a rischio alluvioni in Italia sono così suddivisi nei diversi scenari di pericolosità:

Regione	Area Regione (km ²)	Aree a pericolosità idraulica P2 (km ²)	% Aree a pericolosità idraulica P2 (km ²)	Popolazione residente 2011	Popolazione esposta ad alluvioni - Scenario pericolosità P2	% Popolazione esposta ad alluvioni - Scenario pericolosità P2
PIEMONTE	25.387	1.985	7,82%	4.363.916	220.407	5,05%
VALLE D'AOSTA	3.261	232	7,11%	126.806	12.702	10,02%
LOMBARDIA	23.863	2.022	8,47%	9.704.151	280.434	2,89%
TRENTINO-ALTO ADIGE	13.605	81	0,59%	1.029.475	14.539	1,41%
VENETO	18.407	1.718	9,33%	4.857.210	440.603	9,07%
FRIULI VENEZIA GIULIA	7.862	591	7,51%	1.218.985	85.561	7,02%
LIGURIA	5.416	144	2,65%	1.570.694	253.378	16,13%
EMILIA-ROMAGNA	22.452	10.251	45,66%	4.342.135	2.759.962	63,56%
TOSCANA	22.987	2.550	11,09%	3.672.202	951.422	25,91%
UMBRIA	8.464	338	3,99%	884.268	56.051	6,34%
MARCHE	9.401	208	2,21%	1.541.319	52.484	3,41%
LAZIO	17.232	522	3,03%	5.502.886	123.685	2,25%
ABRUZZO	10.832	144	1,33%	1.307.309	21.166	1,62%
MOLISE	4.461	139	3,12%	313.660	4.330	1,38%
CAMPANIA	13.671	694	5,07%	5.766.810	241.709	4,19%
PUGLIA	19.541	819	4,19%	4.052.566	119.034	2,94%
BASILICATA	10.073	261	2,60%	578.036	3.640	0,63%
CALABRIA	15.222	576	3,79%	1.959.050	77.251	3,94%
SICILIA	25.832	386	1,49%	5.002.904	27.894	0,56%
SARDEGNA	24.100	697	2,89%	1.639.362	96.498	5,89%
TOTALE ITALIA	302.070	24.358	8,06%	59.433.744	5.842.751	9,83%

TAB. 1
PERICOLOSITÀ
IDRAULICA E
POPOLAZIONE
ESPOSTA

Aree a pericolosità idraulica e popolazione esposta ad alluvioni nello scenario a pericolosità idraulica media P2 con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (Ispra, 2015).

- 12.496 nello scenario P3 (pericolosità elevata)
- 28.483 nello scenario P2 (p. media)
- 39.025 nello scenario P1

I beni culturali esposti a fenomeni franosi in Italia sono 13.935 (figura 3). La stima dei beni culturali esposti è stata effettuata utilizzando i beni della banca dati VIR (Vincoli in rete) curata dall'Iscr (Istituto superiore per la conservazione e il restauro), l'Inventario IFFI e le aree a pericolosità idraulica. Sono 6.180 i punti di criticità per frana lungo i 60.000 km della rete stradale principale (autostrade, superstrade, strade statali, tangenziali e raccordi, Open Street Map 2014), di cui 720 lungo la rete autostradale. Per quanto riguarda la rete ferroviaria, su un totale di 16.000 km, sono stati individuati 1.862 punti di criticità in cui il tracciato potrebbe essere interessato dalla riattivazione di frane già censite e cartografate nell'Inventario IFFI. Le stime non considerano gli eventuali interventi strutturali di consolidamento e bonifica dei versanti.



Alessandro Trigila, Carla Iadanza

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra)

Segreteria tecnica Inventario dei fenomeni franosi in Italia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

DPS (2014) Accordo di partenariato 2014-2020 Italia, 293 pp.

Eea (2010) *Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade.* Eea Technical report No 13/2010, 144 pp.

Ispra (2015) *Il consumo di suolo in Italia* (Rapporti Ispra, 218/2015).

Ispra (2015) *Annuario dei dati ambientali*, Ed. 2014-2015 (in pubblicazione).

Trigila A. (ed.) (2007) *Rapporto sulle frane in Italia. Il Progetto IFFI. Metodologia, risultati e rapporti regionali* (Rapporti Apat, 78/2007).

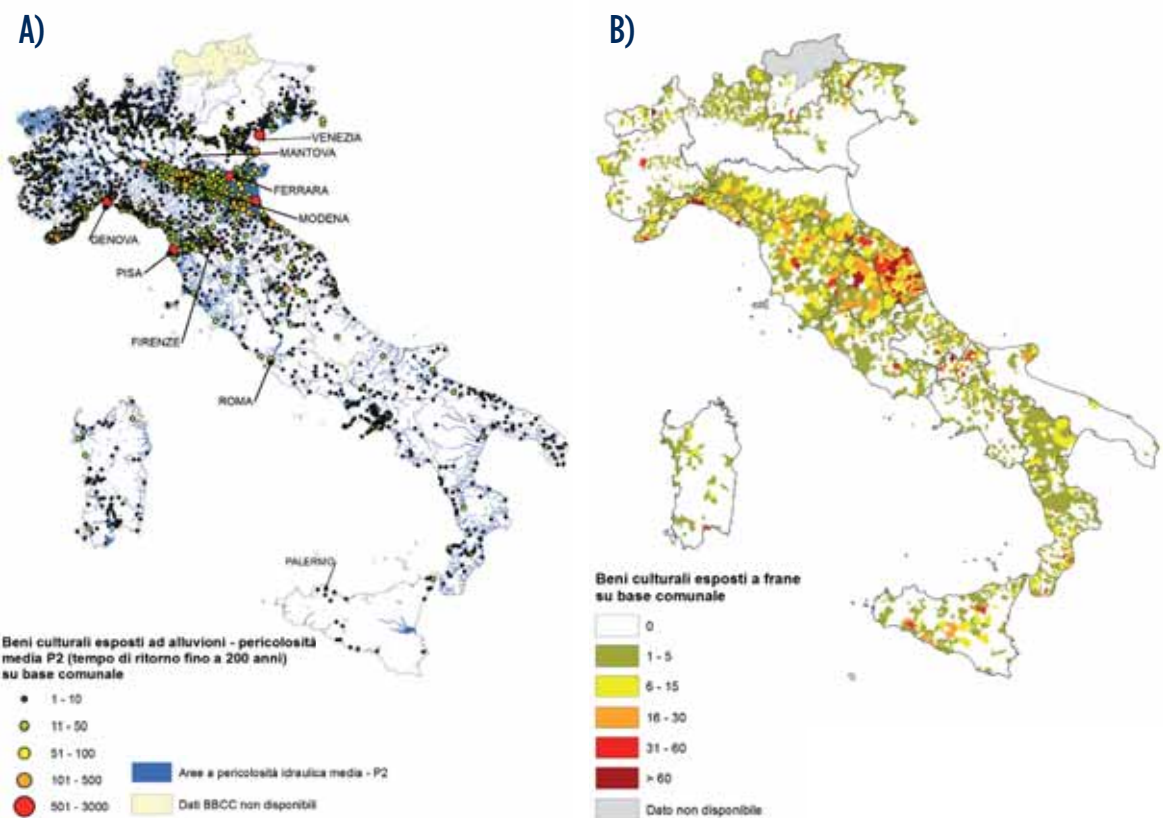


FIG. 3 ALLUVIONI E FRANE, BENI CULTURALI ESPOSTI

A) Beni culturali esposti ad alluvioni (Ispra, 2015).

B) Beni culturali esposti a frane in Italia (Ispra, 2015).

FRANE E ALLUVIONI, UNA LUNGA STORIA ITALIANA

LE PRIME INFORMAZIONI SU FRANE E INONDAZIONI IN ITALIA RISALGONO ALL'EPOCA ROMANA. LA PIÙ ANTICA INONDAZIONE DI CUI ABBIAMO NOTIZIA AVVENNE LUNGO IL TEVERE NEL 414 AC. NEGLI ULTIMI 100 ANNI SI SONO VERIFICATE ALMENO 1.319 FRANE CHE HANNO PRODOTTO 7424 VITTIME (MORTI, DISPERSI E FERITI). I DATI DEL CATALOGO E DEI RAPPORTI CNR-IRPI.

In Italia, frane e inondazioni sono fenomeni diffusi, ricorrenti e pericolosi. Informazioni su eventi storici di frana e d'inondazione datano all'epoca romana. La più antica inondazione di cui abbiamo notizia avvenne lungo il Tevere nel 414 aC, e Plinio il Vecchio raccontò di frane indotte da un terremoto durante la battaglia del Trasimeno, nella seconda guerra punica del 264 aC.

Venendo a tempi a noi più vicini, negli ultimi 100 anni, fra il 1915 e il 2014, in Italia si sono verificati almeno 1319 eventi di frana che hanno prodotto 7424 vittime (4820 morti e dispersi, 2604 feriti) in 803 comuni (10% del totale) (figura 1). Nello stesso periodo si sono verificati almeno 972 eventi d'inondazione che hanno prodotto 4521 vittime (2560 morti e dispersi, 1961 feriti) in 663 comuni (8% del totale).

Se a questi dati aggiungiamo gli eventi per i quali le persone hanno perso la loro casa o sono stati temporaneamente evacuati, i comuni interessati nel periodo sono stati 1718 (21% del totale) per le frane e 1396 (17% del totale) per le inondazioni.

Fra il 2009 e il 2013, si sono registrati 95 eventi di frana che hanno causato 82 morti, 6 dispersi, almeno 307 feriti e oltre 14000 evacuati e senzategno in 425 località di 331 comuni (4,1%).

Nello stesso periodo si sono verificate 58 inondazioni che hanno causato 80 morti, un disperso, almeno 24 feriti e oltre 31.000 evacuati e senzategno in 226 località di 182 comuni (2,2%).

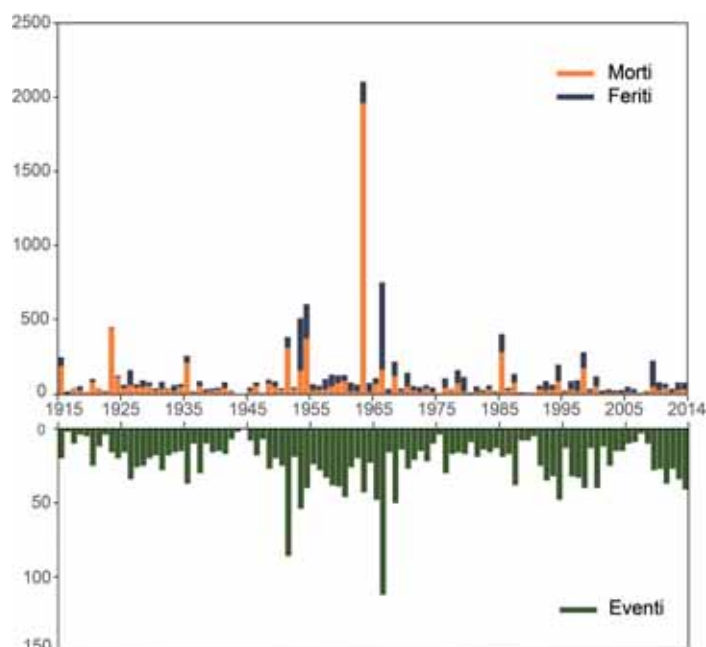
Nel loro complesso, le province colpite da frane o da inondazioni che hanno prodotto danni alla popolazione nel periodo 2009-2013 sono state 91 (su 110, 82,7%) (figura 2).

Nel 2014, un anno particolarmente gravoso, abbiamo contato 33 morti (13 per frana, 20 per inondazione), 46 feriti (25 per frana, 21 per inondazione), e oltre 10.000 evacuati e senza tetto a causa di eventi in 285 località di 220 comuni

FIG. 1
FRANE E ALLUVIONI

Rappresentazione del numero di morti e feriti per frana e inondazione (in alto) e del numero di eventi di frana e inondazione con morti e feriti (in basso), dal 1915 al 2014.

Fonte: <http://polaris.irpi.cnr.it>.



(2,7%). Le province colpite sono state 70, in 19 regioni (figura 3).

Nei primi 4 mesi del 2015 abbiamo registrato 3 morti e 5 feriti in otto località di altrettanti comuni.

In Italia sono anche molto elevati i costi economici delle calamità geo-idrologiche. Stime economiche prodotte dall'Agenzia nazionale dei costruttori edili (Ance) e dal Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio (Cresme) indicano come fra il 1944 e il 2012 il danno prodotto dalle calamità idrogeologiche assommi a 61,5 miliardi di euro (2011), con una media di 0,9 miliardi di euro l'anno. L'analisi di Ance e Cresme ha evidenziato come i finanziamenti pubblici per il ripristino, la ricostruzione e la mitigazione del rischio geo-idrologico siano cresciuti in modo rilevante negli anni più recenti, ponendo evidenti problemi di sostenibilità economica. Il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, fra il 1991 e il 2011 ha erogato 7,9 miliardi di euro per interventi mirati alla riduzione del rischio idrogeologico.

Va detto che queste cifre misurano per difetto il reale costo economico degli eventi geo-idrologici.

Tutte queste cifre, le più alte in Europa almeno per il numero di vittime prodotte dagli eventi geo-idrologici, dimostrano come nel nostro paese l'impatto di frane e inondazioni sulla popolazione è un problema di rilevanza sociale oltre che d'interesse scientifico. Viviamo in un territorio fragile, e le cifre lo dimostrano in modo inequivocabile.

Da oltre vent'anni, l'Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (Irpi), del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr), raccoglie, organizza e analizza informazioni sull'impatto che eventi di frana e d'inondazione hanno sulla popolazione. Lo abbiamo fatto prima nell'ambito del progetto Avi (Aree vulnerate italiane), promosso dal Gruppo nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche (Gndci). Con il progetto Avi raccogliemmo informazioni su 32.000 frane e 29.000 inondazioni storiche in Italia dal 1900 al 2002. A partire dal 2003 il progetto Avi non

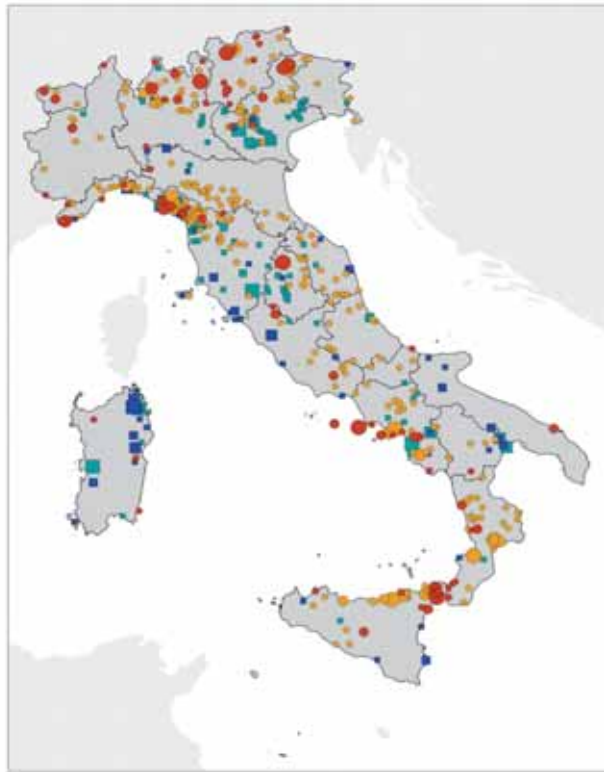


FIG. 2
FRANE E ALLUVIONI

Mapa degli eventi di frana e di inondazione con vittime nel periodo 2009-2013.

Fonte: <http://polaris.irpi.cnr.it>.



FIG. 3
FRANE E ALLUVIONI

Mapa degli eventi di frana e di inondazione con vittime nel 2014.

Fonte: <http://polaris.irpi.cnr.it>.



fu più finanziato, e fummo costretti a interrompere la raccolta sistematica delle informazioni. Fu un peccato, perché il valore di una serie storica sta anche nella sua lunghezza. In un documento recente dell'Associazione nazionale fra le imprese assicuratrici (Ania) si legge come la mancanza di informazioni sistematiche sul numero e la frequenza degli eventi di frana e d'inondazione dopo il 2002 limita la capacità delle imprese assicurative di valutare il rischio e offrire polizze assicurative che coprano il *rischio alluvione*.

Le nostre ricerche sono comunque proseguite. Complice la mancanza di risorse, ci siamo concentrati sulla ricerca sistematica e accurata di informazioni sulle frane e le inondazioni che hanno prodotto danni diretti alla popolazione, ossia morti, dispersi, feriti, evacuati e senzatetto. Abbiamo così costruito un catalogo storico – unico nel suo genere – che copre oggi il periodo fra l'anno 68 dC e il 2014, e contiene informazioni relative a 3921 eventi di frana in 3473 località nel periodo compreso fra il 68 e il 2015, e a 3011 eventi d'inondazione in 2345 località nel periodo fra il 589 e il 2014. Nel complesso, gli eventi censiti hanno prodotto 17.610 vittime per frana (14.832 morti, 33 dispersi, 2745 feriti) e oltre 227.000 fra sfollati e senza tetto, e 40.765 vittime per inondazione (38.656 morti, 81 dispersi, 2028 feriti) e oltre 762.650 fra sfollati e senza tetto.

Le informazioni raccolte nel catalogo sono state da noi utilizzate per definire i livelli di rischio individuale e sociale, da frana e da inondazione, cui è soggetta la popolazione italiana, e a valutare come il rischio geo-idrologico sia cambiato, geograficamente e nel tempo.

Utilizzando i dati del catalogo storico che, con fatica e pochissime risorse continuiamo ostinatamente a raccogliere, ogni anno pubblichiamo il *Rapporto periodico sul rischio posto alla popolazione italiana da frane e da inondazioni*.

L'ultimo rapporto pubblicato relativo all'anno 2014 è disponibile all'indirizzo internet <http://polaris.irpi.cnr.it/report/last-report/>.

Fausto Guzzetti

Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irpi)

LA PERICOLOSITÀ DI ALLUVIONI NEL BACINO DEL PO E DEL RENO

IL RIPETERSI DI EVENTI DI PIENA CHE HANNO CAUSATO GRAVI INONDAZIONI HA RIPORTATO L'ATTENZIONE GENERALE SUL TEMA DELLA PERICOLOSITÀ DELLE PIENE E SULLA NECESSITÀ DI MIGLIORARE LA CONOSCENZA E LA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE. LA MAPPATURA DELLA PERICOLOSITÀ HA RICHIESTO DIVERSI APPROCCI METODOLOGICI.

La direttiva 2007/60/CE, recepita in Italia con il Dlgs 49/2010, ha dato avvio a una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, introducendo l'obbligo di dotarsi di un quadro conoscitivo coordinato a livello europeo per la valutazione del rischio di alluvioni e di un Piano di gestione che definisca obiettivi, strategie e misure in ogni singola unità di gestione. L'obiettivo generale a livello europeo è la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali connesse con le alluvioni. Negli ultimi anni il ripetersi di eventi di piena che hanno dato luogo a gravi inondazioni ha riportato l'attenzione dei media e della popolazione in generale sul tema della pericolosità delle piene e sulla necessità di conoscere e gestire il rischio di alluvione.

Gli ambiti territoriali analizzati sono:

- reticolo principale (Po e Reno e loro principali affluenti)
- reticolo secondario collinare e montano
- reticolo secondario di pianura
- aree costiere marine e lacuali.

Per poter tenere conto di tutte le conoscenze disponibili, la delimitazione ha coinvolto, in stretta sinergia, Autorità di bacino, Regioni, Aipo, Arpa e Consorzi di bonifica. Le mappe del rischio segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, beni ambientali e culturali) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi.

Anche se concettualmente semplice, la determinazione della pericolosità presenta un certo grado di complessità e indeterminazione, connesse alla disponibilità di dati statistici relativi alle piene e alle loro caratteristiche,

alla possibilità di poter assumere gli andamenti passati per il futuro, alle modificazioni territoriali e dei corsi d'acqua intervenute nei periodi di valutazione della probabilità, qualche decina di anni per la elevata, 100-200 anni per la media, fino a 500 per la scarsa. Anche la mappatura del rischio presenta un significativo impegno per il recupero e nella sistematizzazione dei dati relativi all'uso del suolo e agli elementi esposti significativi, mentre presenta minori difficoltà a livello metodologico essendosi assunta pari a 1 la *vulnerabilità*, ossia il coefficiente di perdita dell'elemento esposto rispetto all'evento considerato. La classe di danno da associare alle categorie di uso del suolo, alle infrastrutture lineari e agli elementi esposti puntuali è stata determinata in base alla classificazione fornita dagli indirizzi ministeriali, mentre il rischio è il risultato anch'esso di una matrice che compone classi di pericolosità con classe di danno.

Dalla pianificazione di bacino al Piano gestione del rischio di alluvioni

L'esistenza sul territorio italiano della pianificazione di bacino redatta ai sensi della legge 183/89 e, in particolare, la vigenza dei *Piani di assetto idrogeologico* (Pai), che contengono la mappatura delle aree a rischio idrogeologico, hanno costituito un importante punto di partenza per gli adempimenti previsti dalla direttiva europea.

In particolare sono state predisposte le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni che sono lo strumento per la rappresentazione, la valutazione e la gestione del rischio.

Le mappe della pericolosità riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti).

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITÀ				
		P3		P2		P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4		R4	R3	R2
	D3	R4	R3	R3		R2 R1
	D2	R3	R2	R2		R1
	D1	R1		R1		R1

- R1 (rischio moderato o nullo):** i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.
- R2 (rischio medio):** sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- R3 (rischio elevato):** sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale.
- R4 (rischio molto elevato):** sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

FIG. 1
RISCHIO ALLUVIONI

Matrice per l'individuazione delle classi di rischio, sulla base del Dpcm 29/09/1998.

La redazione delle mappe della pericolosità di alluvioni

Bacino del Po

L'estensione del bacino del fiume Po e la diversità dei processi di alluvione presenti, ha reso necessario effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati basati sostanzialmente sull'utilizzo della modellistica e delle conoscenze storiche e geomorfologiche.

In particolare nel reticolo principale la *delimitazione delle aree inondabili* è effettuata a partire dalle modellazioni idrauliche già in uso per la pianificazione, per la previsione delle piene e la progettazione delle opere, con ulteriori approfondimenti condotti con le risorse disponibili.

I valori delle *portate di piena di assegnata probabilità* sono stimati con i consueti metodi idrologici:

- modellistica afflussi-deflussi
- regolarizzazioni statistiche locali delle serie storiche
- regionalizzazioni.

I *livelli di piena* sono stimati mediante modelli numerici idraulici di intera asta fluviale, con alcuni approfondimenti locali.

La delimitazione delle aree inondabili è effettuata, in modo continuo su tutte le aste fluviali, confrontando i livelli di piena con la topografia del terreno, finemente descritta su quasi tutto il territorio, dal DTM (*Digital Terrain Model*) del ministero dell'Ambiente, tutela del territorio e del mare (Mattm), tenendo conto dei principali eventi alluvionali

del recente passato e delle caratteristiche geomorfologiche della regione fluviale. Per i fiumi arginati il limite delle aree inondabili di media probabilità è attualmente posto in corrispondenza degli argini, evidenziando, ove possibile, le criticità in quota e struttura degli stessi. Le aree inondabili per rotte arginali sono oggi ricomprese nello scenario di scarsa probabilità, con l'intento di avviare nel prossimo ciclo di pianificazione le attività tecnico-scientifiche necessarie a caratterizzare il rischio residuale. Il grado di confidenza del procedimento di mappatura varia secondo le conoscenze disponibili. Le principali incertezze riscontrate nel procedimento sono da ricondurre ai seguenti aspetti: incertezze nella stima delle portate e dei livelli di piena, e nella delimitazione delle aree inondabili connesse alla disponibilità di adeguate basi topografiche e cartografiche e geomorfologiche, informazioni sugli allagamenti storici e le opere idrauliche.

Bacino del Reno

I quattro Piani stralcio vigenti nel bacino del Reno contengono un'estesa perimetrazione degli alvei derivata dall'analisi dell'evoluzione fluviale dal 1954 e, nei tratti non arginati, la delimitazione delle aree potenzialmente inondabili ottenuta con l'uso di modelli idraulici nelle valli a maggiore densità insediativa o con valutazioni di carattere geomorfologico-idraulico nelle restanti parti. Qui è stato possibile trasporre le delimitazioni nelle mappe della pericolosità nei due scenari di *media ed elevata probabilità*, assegnando livelli di

confidenza differenti in funzione del metodo utilizzato.

Diversa è la situazione della pianura dove i corsi d'acqua corrono entro argini molto elevati sulla campagna, spesso pensili, con un assetto frutto di lavori di inalveazione che si sono susseguiti fino al secolo scorso. I modelli idraulici utilizzati nella pianificazione di bacino hanno fornito l'inviluppo dei livelli di piena in ogni corso d'acqua evidenziando i tratti soggetti a sormonto arginale.

Le modalità di inondazione della pianura non sono governate dalla pendenza del suolo bensì dalle barriere che delimitano le aree di invaso; l'inondazione procede per serbatoi in cascata quando viene superato il livello dei rilevati o in presenza di connessioni come sottopassi e varchi. Per questo si è utilizzata la mappa delle celle idrauliche di pianura della Regione Emilia-Romagna per individuare le aree allagabili in relazione ai tratti di potenziale sormonto delle piene.

Le mappe ottenute costituiscono un utile strumento che unendo pericolosità potenziale ed elementi esposti fornisce una visione immediata, sintetica e omogenea sul territorio nazionale delle maggiori criticità. Sviluppi ulteriori si potranno avere nei prossimi cicli di pianificazione con l'acquisizione di nuovi dati sulla topografia della pianura e maggiori conoscenze sulle caratteristiche degli argini.

Lorenza Zamboni¹, Andrea Colombo², Piero Tabellini²

1. Autorità di bacino del Reno

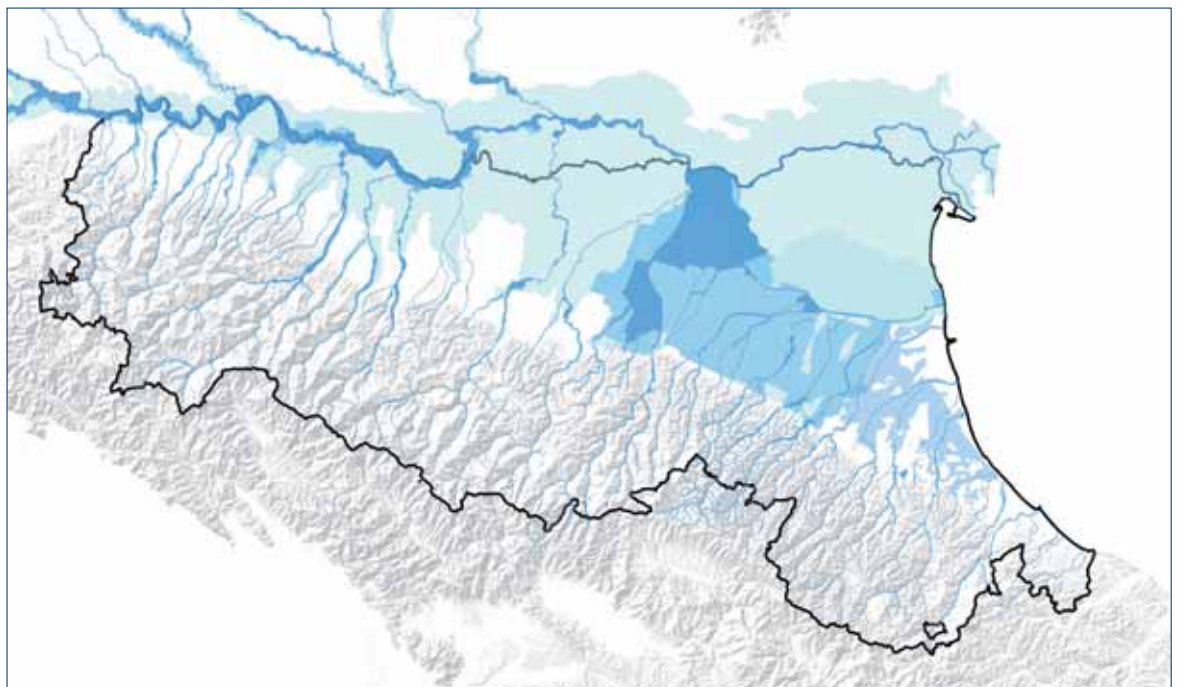
2. Autorità di bacino del Po

FIG. 2
PERICOLOSITÀ

Mappa della pericolosità di alluvioni in Emilia-Romagna.

Scenario di alluvione

- P1 - rara
- P2 - poco frequente
- P3 - frequente



STATISTICA E MODELLISTICA PER VALUTARE IL RISCHIO FRANE

VALUTARE IL RISCHIO DA FRANA È OPERAZIONE COMPLESSA. LA VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIBILITÀ DI FRANE DI SCORRIMENTO SI PUÒ AVVALERE DI METODI STATISTICI BASATI SU VARIABILI GEO-AMBIENTALI O SU MODELLI NUMERICI CHE ACCOPPIANO MODELLI DI STABILITÀ A MODELLI DI INFILTRAZIONE E A MODELLI IDROLOGICI O IDROGEOLOGICI SEMPLIFICATI.

Per i fenomeni naturali calamitosi esiste una definizione generale di pericolosità. La *pericolosità* è la probabilità che il fenomeno si verifichi con una certa magnitudo, in un dato periodo di tempo e in una data area. La definizione della pericolosità è propedeutica alla *valutazione del rischio* secondo la nota formula $R=P \times V$, dove il *rischio* R è il prodotto della *pericolosità* P e della *vulnerabilità* V . La *vulnerabilità* misura il grado di perdita a causa di un evento e dipende dal numero, dalle caratteristiche fisiche e dal *valore economico* E , degli elementi a rischio. Per questo, "l'equazione del rischio" si trova spesso indicata come $R=P \times V \times E$. È importante chiarire che le variabili che compaiono nell'equazione del rischio sono delle *probabilità*. La pericolosità da frana è quindi una probabilità. Ma quale? O meglio, la probabilità di cosa? La pericolosità da frana è la probabilità che una frana di una certa magnitudo si verifichi in una data area e in un dato periodo di tempo. Per valutare la pericolosità da frana è quindi necessario conoscere:

- la probabilità dell'occorrenza geografica delle frane (la *suscettibilità*)
- la probabilità dell'occorrenza temporale della frana, che dipende dalla frequenza delle frane nel tempo, ossia da quante frane sono attese in media nel tempo e - dalla magnitudo delle frane attese.

È necessario che le tre probabilità siano fra loro indipendenti, o possano considerarsi tali. Se le probabilità non fossero indipendenti, la definizione della pericolosità sarebbe più complessa. Il problema della definizione della pericolosità da frana si riduce quindi a definire le tre probabilità citate. Un problema apparentemente semplice, ma che si rivela operativamente molto complesso. La prima difficoltà nasce dal

fatto che le frane sono fenomeni molto variegati. Con il termine "frana" si indicano fenomeni molto diversi fra loro. L'area di una frana (terrestre) varia da pochi metri quadri a diverse centinaia di km^2 , il volume da alcuni decimetri cubi a diversi km^3 , e la velocità da pochi millimetri l'anno a centinaia di chilometri l'ora.

La suscettibilità delle frane indotte da fenomeni meteo

Fra le cause naturali delle frane vi sono le piogge intense e prolungate, la rapida fusione della neve, i terremoti e l'attività vulcanica. Le cause antropiche annoverano scavi, costruzioni, perdite da acquedotti e reti fognarie, cambiamenti topografici e dell'uso del suolo, pratiche agricole e forestali. Un singolo evento piovoso o sismico può generare poche frane o diverse migliaia di frane in aree di centinaia o migliaia di chilometri quadrati. Vista la grande variabilità delle frane è difficile pensare a un solo metodo per la definizione della pericolosità. Limitiamo allora il campo delle nostre ambizioni previsionali, e decidiamo di voler prevedere popolazioni di frane di scorrimento e complesse indotte da fenomeni meteorologici (le piogge intense o la fusione della neve). Si tratta comunque di frane molto comuni in Italia. Questo semplifica la previsione, perché esclude la previsione delle colate di detrito a elevata mobilità, i crolli e le cadute di massi, le frane indotte dai terremoti e quelle indotte dall'azione dell'uomo.

Per la valutazione della *suscettibilità* (la componente geografica della pericolosità) di frane di scorrimento esistono due approcci. Il primo consiste nell'utilizzo di metodi statistici di classificazione che si basano sull'identificazione di relazioni statistiche fra la presenza o l'assenza di frane e alcune variabili geo-ambientali che caratterizzano il territorio, fra le quali l'assetto morfologico, le caratteristiche



FOTO: ARCH. CNR-IRPI

1

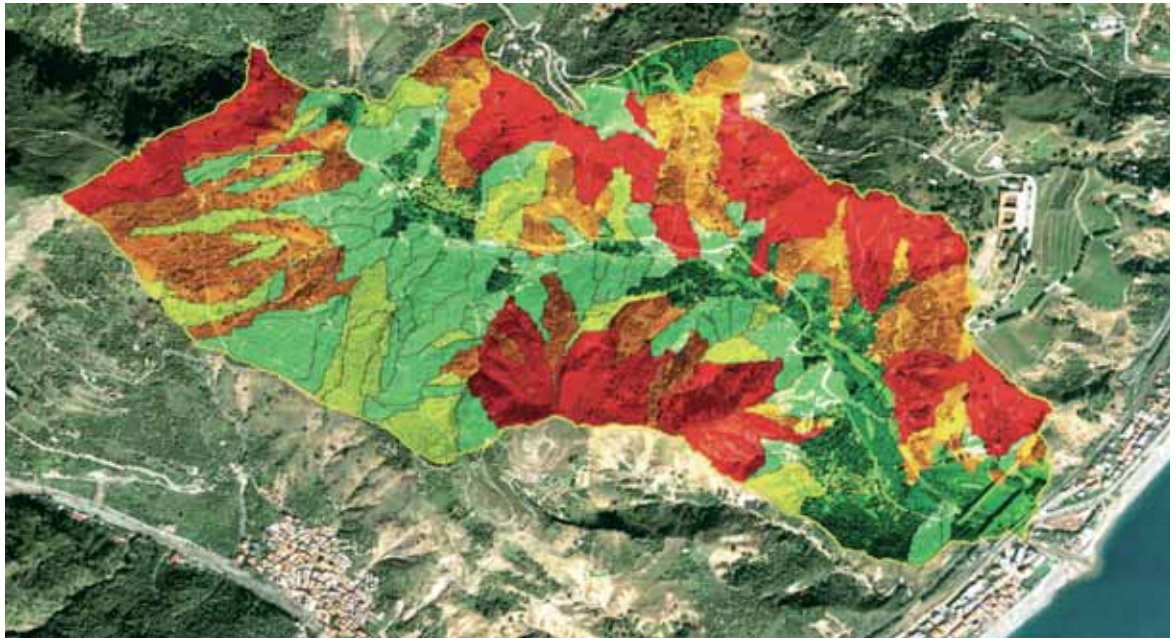
litologiche, geologiche e idrogeologiche, e il tipo di uso e di copertura del suolo (figura 1).

Il secondo approccio si basa sull'utilizzo di modelli "concettuali" (anche detti "fisicamente basati"), modelli numerici che accoppiano modelli di stabilità a modelli di infiltrazione e a modelli idrologici o idrogeologici semplificati. Senza entrare nei dettagli delle caratteristiche dei diversi modelli, e non considerando alcuni dei più recenti sviluppi che puntano a unire la modellistica statistica a quella concettuale fisicamente basata, si può affermare che i modelli statistici di classificazione sono più adatti alla definizione della suscettibilità da frana per aree vaste, mentre i modelli fisicamente basati sono più utilizzati per valutazioni di aree poco estese, da qualche chilometro ad alcune decine di chilometri quadrati.

1 Frana di scivolamento prodotta dalla rapida fusione della neve.

FIG. 1
PERICOLO FRANE

Esempio di carta di suscettibilità da frana. Le aree in rosso sono considerate suscettibili e quelle in verde non suscettibili a franare.



Per valutare la pericolosità è necessario definire in termini probabilistici la magnitudo delle frane attese. Purtroppo, per le frane non esiste una definizione unica di magnitudo. Se consideriamo la magnitudo un sinonimo della *distruttività*, possiamo pensare di definire la magnitudo sulla base di misure fisiche quali l'area, il volume, la velocità o l'energia dissipata da una frana. Purtroppo, anche queste misure non sono semplici da ottenere, e per la valutazione della magnitudo ci dobbiamo accontentare dell'area della frana, accettando che una frana di grande estensione sia più distruttiva, e quindi di magnitudo superiore a una frana di più piccola estensione.

Semplici osservazioni empiriche mostrano come l'area delle frane non sia né costante né casuale. Al contrario, le popolazioni di frane si "auto-organizzano" seguendo leggi statistiche semplici. Le frane di scorrimento, ad esempio, aumentano di numero con l'aumentare dell'area fino a un valore massimo che dipende dalle caratteristiche meccaniche dei terreni coinvolti, per poi diminuire in numero seguendo leggi di potenza. In altre parole, un evento di pioggia innesca tipicamente poche frane piccolissime, un gran numero di frane piccole, poche frane di dimensioni medie, pochissime frane di dimensioni grandi e solo raramente frane molto grandi. Questa osservazione permette di determinare, in termini di probabilità, la dimensione attesa delle frane in un territorio, e di utilizzare l'informazione per la valutazione della pericolosità.



La terza informazione necessaria per la definizione della pericolosità è la *probabilità di occorrenza temporale delle frane*. Delle tre probabilità è quella meno nota e più difficile da valutare. Nella letteratura sono pochi i tentativi di determinare, quantitativamente, la frequenza (o probabilità temporale) delle frane. Ciò per due motivi. Il primo è che esistono poche serie storiche di frane che coprono periodi e aree geografiche significative. Non è quindi possibile stabilire dei "tempi di ritorno" per l'attivazione di singole frane, o di popolazioni di frane. Il secondo è che non esistono modelli probabilistici adeguati alla previsione delle frane. I modelli esistenti assumono condizioni tipicamente violate delle frane, quali l'indipendenza e la casualità degli eventi (le frane tendono a raggrupparsi nel tempo) e la stazionarietà della serie (la

frequenza degli eventi di frana varia al variare delle condizioni climatiche e meteorologiche, e di copertura e uso del suolo). Le stime delle probabilità ottenute dai modelli sono quindi da considerarsi approssimazioni, di cui purtroppo non conosciamo il livello di incertezza. Il nostro gruppo ha prodotto *software* specifici per la definizione della suscettibilità da frana utilizzando approcci statistici e per la definizione delle statistiche delle dimensioni delle frane. I *software* sono a disposizione dei tecnici e dei ricercatori che si occupano di zonazione della suscettibilità e della stima della pericolosità da frana.

Fausto Guzzetti

Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irpi)

PREVISIONE OPERATIVA DELLE FRANE: IL SISTEMA SANF

PER SUPPORTARE IL CENTRO FUNZIONALE NAZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE, CNR-IRPI HA SVILUPPATO UN SISTEMA DI ALLERTAMENTO NAZIONALE PER LA POSSIBILE OCCORRENZA DI FENOMENI FRANOSI INDOTTI DA PIOGGE. LE CARATTERISTICHE TECNICHE E OPERATIVE DEL SISTEMA SANF, UTILIZZATO DAL 2009.

Dopo un'esperienza, mi piace scriverlo, maturata nel progetto RiskAware, guidato da Pier Paolo Alberoni del Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna, il Dipartimento della protezione civile ci chiese di sviluppare un sistema per la previsione delle frane indotte dalle piogge. Abbiamo risposto realizzando Sanf, un *Sistema di allertamento nazionale per la possibile occorrenza di fenomeni franosi indotti da piogge in Italia*. Sanf è operativo (nel senso che "gira" nei nostri computer) dalla fine del 2009, e oggi (aprile 2015) effettua previsioni sulla possibile occorrenza di frane pluvio-indotte su tutto il territorio nazionale. Le previsioni sono valide 24 ore e aggiornate ogni ora. L'implementazione di Sanf ha richiesto sviluppi scientifici e tecnologici. Un risultato di RiskAware fu rendersi conto che la definizione delle soglie di pioggia per la previsione delle frane era effettuata con strumenti concettuali e operativi tutt'altro che scientifici. I problemi erano legati al fatto che le soglie erano definite senza criteri statistici e senza pensare alla loro riproducibilità, alla scarsa numerosità dei dati utilizzati per definire le soglie, alla mancanza di informazioni su come erano definiti gli eventi di pioggia che

avevano innescato le frane, e al fatto che alle soglie non venisse associato un livello d'incertezza. Inoltre, la maggior parte delle soglie in letteratura era di tipo intensità-durata della pioggia (ID). In queste soglie, l'intensità della pioggia dipende dalla durata, complicando la comprensione delle caratteristiche delle piogge che generano le frane.

Abbiamo lavorato per affrontare e risolvere questi problemi. In particolare abbiamo:

- optato per l'utilizzo di soglie di tipo pioggia cumulata-durata della pioggia (CD), che non presentano i problemi delle soglie ID
- definito criteri per la definizione oggettiva degli eventi di pioggia, e per la misura delle condizioni di pioggia che hanno (o non hanno) prodotto frane
- sperimentato metodi per la definizione oggettiva e riproducibile delle soglie (CD, ID), per la valutazione dell'incertezza connessa alle soglie e del numero minimo di punti empirici necessari alla definizione di soglie affidabili.

Dal punto di vista tecnologico, abbiamo disegnato una infrastruttura che:

- ogni ora, importa, controlla e organizza in un apposito archivio le misure effettuate da (a oggi) circa 2.650 pluviografi in Italia

- ogni dodici ore, importa e organizza in un diverso archivio le previsioni quantitative di pioggia effettuate dal modello nazionale Lami (*Local Area Model for Italy*)

- confronta le misure di pioggia effettuate dalla rete pluviometrica e le previsioni quantitative di pioggia del modello Lami con soglie empiriche di pioggia, e produce tre diverse previsioni probabilistiche. Una prima previsione è basata sulle misure di pioggia nelle 96 ore (quattro giorni) precedenti la previsione, opportunamente pesate. Una seconda previsione si basa sulla pioggia prevista dal modello Lami per le successive 24 ore. Una terza previsione ("combinata") è basata sulle piogge misurate nei quattro giorni precedenti, sulle piogge previste e su una valutazione della suscettibilità da frana in Italia.

Le previsioni di Sanf sono accessibili agli operatori del Centro funzionale nazionale del Dipartimento della protezione civile, e alle Regioni che le richiedano.

Fausto Guzzetti

Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irpi)

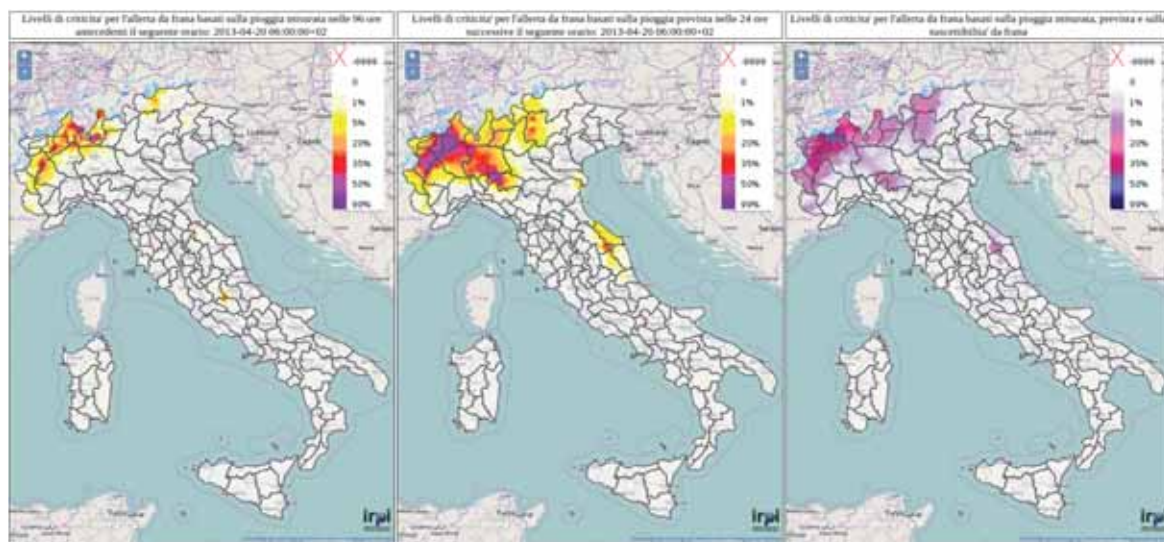


FIG. 1
SANF

L'interfaccia del sistema SANF mostra tre previsioni della possibile occorrenza di frane indotte dalle piogge in Italia. Le previsioni sono valide 24 ore e aggiornate ogni ora.

MAREGGIATE, PERICOLOSITÀ IN EMILIA-ROMAGNA

L'EMILIA-ROMAGNA È PARTICOLARMENTE ESPOSTA AL RISCHIO DI INONDAZIONE MARINA, RECENTEMENTE INSERITA DALLA COMMISSIONE EUROPEA TRA I FENOMENI ALLUVIONALI DA CONSIDERARE NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. LA REGIONE HA ELABORATO LE MAPPE DI PERICOLOSITÀ UTILI ALL'ADOZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI.

Le numerose mareggiate che hanno devastato le coste europee negli ultimi decenni e le previsioni allarmanti sull'innalzamento del livello del mare hanno portato la Commissione europea a inserire tra i fenomeni alluvionali oggetto della direttiva EU2007/60 quello da *inondazione marina*, finora escluso dai processi di pianificazione territoriale. L'Italia è particolarmente esposta a questo tipo di rischio e la piana costiera dell'Emilia-Romagna presenta caratteristiche morfologiche che la rendono una delle zone maggiormente vulnerabili. I principali caratteri predisponenti sono la presenza di estese aree con quote inferiori al livello del mare, in gran parte bonificate e antropizzate, su cui gravano dinamiche antropiche e/o naturali quali lo spianamento della duna costiera, baluardo contro l'ingressione del mare, la subsidenza, la forte riduzione del trasporto solido fluviale che favorisce l'erosione della spiaggia e l'abbassamento dei fondali. L'esposizione al rischio di queste aree è tuttavia amplificato dall'inarrestabile urbanizzazione esplosa nel dopoguerra, che, nella zona costiera, ha subito un incremento del 400% negli ultimi sessant'anni (1). L'espansione urbana si è spinta fino alla spiaggia occupando quei territori che rappresentano per il mare ciò che le aree golenali sono per i fiumi: fasce di dissipazione dell'energia che vengono naturalmente allagate in occasione degli eventi più intensi.

La conoscenza del fenomeno in Emilia-Romagna

Negli ultimi anni, il rischio di inondazione marina è stato oggetto di studi e approfondimenti che hanno



1

TAB. 1
INONDAZIONE
MARINA

Soglie meteo-marine oltre le quali si possono verificare impatti negativi sulla costa emiliano-romagnola.

	Onda	Acqua alta	Onda+Acqua alta
H_s (altezza significativa dell'onda)	> 3 m l.m.m		> 2 m l.m.m
L.m (livello del mare)		> 0,8 m l.m.m.	> 0,7 m l.m.m

permesso alla Regione una pronta risposta alle richieste del Dlgs 49/2010 (recepimento nazionale della EU 2007/60) attraverso l'elaborazione di una procedura innovativa di *analisi della pericolosità in ambito costiero* (2). A tale scopo sono state sfruttate le conoscenze acquisite in alcuni lavori precedenti, fra i quali la cartografia della *vulnerabilità alle mareggiate* (1) e il *catalogo degli eventi storici* realizzato nell'ambito del progetto europeo Micore (3). Quest'ultimo lavoro ha consentito di valutare la ricorrenza dei principali fenomeni di dissesto (erosione dei litorali, inondazioni marine, danni alle infrastrutture e tracimazione dei canali) nelle diverse località costiere. I risultati ottenuti, integrati con i dati raccolti attraverso l'attività in campo,

hanno permesso di identificare le *soglie meteo-marine* (tabella 1) oltre le quali si possono verificare tali tipologie di impatto (4). L'analisi ha inoltre evidenziato che le mareggiate che provocano fenomeni di inondazione sono ascrivibili, principalmente a eventi complessi, caratterizzati da una combinazione di onda e di *surge* (acqua alta), soprattutto quando quest'ultimo supera gli 80 cm sul livello medio del mare (lmm) Impatti significativi si verificano anche in condizioni "sotto-soglia" se i litorali si trovano in situazioni di fragilità derivanti da episodi di mareggiata ravvicinati. Anche la presenza delle opere di difesa provvisorie, quali gli argini artificiali invernali, predisposte proprio per contrastare l'impeto del mare, possono

1 Lido di Savio, ingressione del mare a seguito della mareggiata del 6 febbraio 2015.

talora essere insufficienti a contenere il fenomeno, com'è accaduto il 6 febbraio 2015. In tale circostanza, infatti, l'argine invernale è stato fortemente eroso o scavalcato dall'onda di picco e una miscela di acqua e sedimento si è propagata nelle zone di retro-spiaggia e nei centri urbani. La gravità di un evento di mareggiata può ulteriormente peggiorare in concomitanza di forti precipitazioni che causano la piena di fiumi o canali il cui deflusso può risultare ostruito dalla sopraelevazione della superficie del mare, con conseguente tracimazione dei canali a ridosso dello sbocco a mare.

La procedura di valutazione di pericolosità e di rischio di inondazione marina

L'esigenza di produrre mappe di *pericolosità* e *rischio* da inondazione costiera in tempi rapidi, come richiesto dal Dlgs 49/2010, ha spinto l'amministrazione regionale a intraprendere un percorso di analisi e mappatura che valorizzasse i dati e i mezzi disponibili. Il lavoro ha preso avvio con la delicata scelta degli scenari di riferimento, ampiamente discussi all'interno del comitato tecnico di esperti della materia. Data la mancanza di analisi dei tempi di ritorno combinati di onda e *surge*, si è deciso di considerare scenari più rari ed estremi, ma di più facile determinazione come quelli caratterizzati dalla simultanea ricorrenza dei due fenomeni con stesso *tempo di ritorno*. La sopraelevazione totale della superficie del mare (*tabella 1*) è quindi il risultato della somma di *surge*, di un livello di marea astronomica media e del *set-up* da onda. Nel calcolo non è stato invece considerato il *run-up*, cioè la risalita dell'onda sulla spiaggia o sulle opere di difesa radente.

La procedura per l'elaborazione delle mappe di pericolosità messa a punto dal Servizio geologico, sismico e dei suoli della Regione, si compone di una parte modellistica, che si basa sugli strumenti GIS, normalmente utilizzati per l'analisi territoriale, e di una parte di verifica e validazione delle mappe prodotte.

Le fasi di lavoro sono sinteticamente riassumibili nei seguenti passaggi:
 - mappatura delle aree potenzialmente inondabili per i 3 diversi scenari considerati, attraverso l'utilizzo di un modello semplificato sviluppato in ambiente GIS (2); tale modello simula la propagazione dell'onda tenendo

FIG. 1
INONDAZIONE
MARINA

La mappa di pericolosità fornisce il quadro delle zone potenzialmente esposte ai fenomeni di inondazione marina.

TAB. 2
INONDAZIONE
MARINA

I tre scenari di pericolosità considerati per produrre le mappe di pericolosità in Emilia-Romagna.



Scenario	Tempo di ritorno (anni)	Elevazione totale della superficie del mare
Frequente P3	Tdr = 10	1,49 m
Poco frequente P2	Tdr = 100	1,81 m
Raro P1	Tdr > 100	2,50 m

conto di uno smorzamento complessivo attribuibile ai processi di inerzia e di infiltrazione, calcolato sulla base del percorso reale compiuto dall'acqua, in funzione della morfologia del terreno. Il risultato è strettamente dipendente dalla precisione del modello altimetrico utilizzato, che in questo caso è il DTM Lidar costiero del *Piano nazionale di telerilevamento* (PNT2008) con risoluzione 2x2 m e precisione verticale pari a ± 0.2 m

- confronto con i dati storici contenuti nella banca dati degli eventi di mareggiata (*in_Storm*); questo passaggio fondamentale è sottolineato anche dalla direttiva Ue, in quanto permette di evidenziare le aree con maggior propensione a questo fenomeno e di analizzare l'efficienza degli interventi di difesa messi in campo

- confronto con la cartografia della vulnerabilità alle mareggiate che fornisce valori puntuali di *run-up* lungo transesti perpendicolari alla costa.; in alcuni punti, dove i valori di risalita della lama d'acqua erano molto elevati, l'esito di questa verifica ha suggerito di ampliare l'estensione delle aree allagabili

- confronto con le mappe di pericolosità realizzate attraverso una modellazione idraulica bidimensionale in due siti sperimentali della costa regionale (5)
 - discussione dei risultati preliminari con i tecnici dei Servizi tecnici di bacino (STB). L'esito principale degli incontri è stata la decisione di introdurre nell'analisi

lo scenario estremo (P1), che considerasse il valore di riferimento massimo definito nell'ambito del primo piano costa regionale del 1982
 - validazione delle mappe attraverso rilievi condotti ad hoc in occasione di eventi di mareggiata verificatisi dal 2010 al 2013.

Risultati

Le mappe di pericolosità forniscono il quadro delle zone potenzialmente esposte ai fenomeni di inondazione marina in riferimento ai 3 scenari considerati: inondazioni frequenti ($Tr = 10$ anni), poco frequenti ($Tr = 100$ anni) e rare ($Tr > 100$ anni) (*figura 1, tabella 2*).

Dall'analisi delle mappe emergono i seguenti dati e considerazioni:

- l'estensione totale delle aree interessate dai fenomeni è di 78,72 km² e la popolazione residente potenzialmente coinvolta è di 35.550 abitanti (*tabella 3*)
- le inondazioni frequenti (P3) sono in larga parte confinate alle aree di spiaggia e retro spiaggia e, solo raramente, interessano il tessuto urbano
- le aree urbane potenzialmente interessate da scenari P2 e P1 sono quelle storicamente note; in alcuni casi esse vengono protette con opere temporanee, che non sempre sono efficaci
- il territorio ferrarese, che per morfologia ha una maggiore propensione a questo tipo di dissesto, risulta in buona

parte protetto (almeno per gli scenari P3 e P2) dagli interventi di difesa realizzati in passato a seguito di eventi particolarmente devastanti.

Le mappe, insieme alla cartografia del rischio che è stata elaborata seguendo una metodologia di analisi proposta dal ministero dell'Ambiente, tutela del territorio e del mare (Mattm), costituiscono un importante strumento di riferimento per le attività di protezione civile in questo ambito e un solido supporto per la pianificazione territoriale della fascia costiera.

L'adozione del *Piano di gestione del rischio di alluvioni*, in corso di elaborazione, comporterà a breve l'introduzione di misure e norme valutate a partire proprio dalla lettura critica delle mappe di pericolosità.

Luisa Perini, Lorenzo Calabrese, Samantha Lorito, Paolo Luciani, Giovanni Salerno

Servizio geologico, sismico e dei suoli Regione Emilia-Romagna

**TAB. 3
INONDAZIONE MARINA**

Numero degli abitanti ed estensione delle aree interessate dai fenomeni nei tre diversi scenari in Emilia-Romagna.

SCENARIO	Numero di abitanti	Superficie totale (km ²)
Frequente P3	3.945	18,67
Poco frequente P2	8.183	12,70
Raro P1	23.422	47,35

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. L. Perini e L. Calabrese, 2010, *Il sistema mare-coste dell'Emilia Romagna*, Edizioni Pendragon.
2. L. Perini, L. Calabrese, G. Salerno, P. Ciavola e C. Armaroli (in revisione), "Evaluation of coastal vulnerability to flooding: comparison of two different methodologies adopted by the Emilia-Romagna Region (Italy)", *Natural Hazards and Earth System Sciences*.
3. L. Perini, L. Calabrese, M. Deserti, A. Valentini, P. Ciavola e C. Armaroli, 2011. *Le mareggiate e gli impatti sulla costa in Emilia-Romagna, 1946-2010*, Bologna, I Quaderni di ArpaER, Regione Emilia-Romagna.
4. C. Armaroli, P. Ciavola, L. Perini, L. Calabrese, S. Lorito, A. Valentini e M. Masina, 2012, "Critical storm thresholds for significant morphological changes and damage along the Emilia-Romagna coastline, Italy", *Geomorphology*, 143-144, 34-51. doi:10.1016/j.geomorph.2011.09.006.
5. B. Zanuttigh, L. Perini e P. Mazzoli, "Scenarios of combined river and sea water inundation along the Adriatic Coast", in *Proceedings of 8th EGU General Assembly*, Copernicus Publications, 13, EGU2011-1694, Vienna, 3-8 April, 2011.

NUOVA PUBBLICAZIONE DI ISPRA

RAPPORTO DI SINTESI SUL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA 2014

Ispira ha reso disponibile on-line il *Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014*, che approfondisce i fenomeni franosi, la popolazione esposta a rischio, i principali punti di criticità per frane lungo le infrastrutture lineari di comunicazione, le aree a pericolosità idraulica e le misure per la mitigazione del rischio idrogeologico. Una relazione importante, tenuto conto che l'Italia è uno dei paesi europei maggiormente interessati da fenomeni franosi.

Ogni anno oltre un migliaio di frane colpiscono il territorio nazionale e, solo negli ultimi sei anni, gravi eventi di frana hanno causato vittime e ingenti danni a centri abitati e a infrastrutture di comunicazione, come ad esempio nel 2013 in Emilia-Romagna, nelle province di Parma e Reggio Emilia (frana di Capriglio nel comune di Tizzano Val Parma).



Il rapporto stima che la popolazione esposta a fenomeni franosi in Italia ammonta a circa 1.001.174 abitanti, in Emilia-Romagna il numero di abitanti esposti è di 73.794. Per quanto riguarda le principali infrastrutture lineari di comunicazione l'Ispira ha stimato 6.180 punti di criticità per fenomeni franosi lungo la rete stradale principale (autostrade, superstrade, strade statali, tangenziali e raccordi), di cui 720 lungo la rete autostradale. Lungo i 16.000 km di rete ferroviaria sono stati individuati 1.862 punti di criticità per frana. Relativamente alle aree a pericolosità idraulica, i dati indicano che circa il 4% del territorio nazionale si trova nelle condizioni di pericolosità elevata (P3: alluvioni frequenti), l'8,1% in quelle di pericolosità media (P2: alluvioni poco frequenti), mentre le aree a pericolosità bassa (P1: scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) sono circa il 10,4% del territorio nazionale.

Il rapporto fornisce anche dati relativi alla popolazione esposta a rischio alluvioni: 1.905.898 abitanti sono esposti a scenari di pericolosità idraulica elevata, 5.842.751 abitanti a quello di pericolosità media e 8.641.815 abitanti a scenari di scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi. In Emilia-Romagna, la popolazione esposta a pericolosità media è di 2.759.962 abitanti (dato riferito alla popolazione residente al 2011).

Nel rapporto uno specifico paragrafo è dedicato agli eventi che hanno provocato danni alle persone. Negli ultimi 50 anni (dal 1964 al 2013) le frane e le inondazioni hanno causato complessivamente 2007 morti, 87 dispersi e almeno 2578 feriti (fonte dato Polaris). Le informazioni sugli eventi di frana e inondazione che hanno causato danni alla popolazione sono state raccolte attraverso l'analisi di fonti storiche, d'archivio e cronachistiche dall'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Cnr (Cnr-Irpi, 2015).

Il rapporto è disponibile su http://bit.ly/dissesto_ISPRA

(RR)

LE FRANE IN EMILIA-ROMAGNA, UNA CRITICITÀ MONITORATA

IL 21 % DELLA SUPERFICIE DEL TERRITORIO REGIONALE È INTERESSATO DA FENOMENI FRANOSI; SONO OLTRE 80.000 GLI EDIFICI A RISCHIO, COME SONO MIGLIAIA I CHILOMETRI DI STRADE COMUNALI, PROVINCIALI E STATALI CHE INSISTONO SU FRANE. LA VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO È DOVUTA INNANZITUTTO ALLA CONFORMAZIONE GEOLOGICA DELL'APPENNINO.

L'Emilia-Romagna a partire dall'inizio del 2013 ha subito gli effetti di stagioni autunnali-invernali e primaverili particolarmente umide, che hanno prodotto come conseguenza diretta un numero di attivazioni di frane che si avvicina a 4.000 circa, raggiungendo livelli che non trovano precedenti confrontabili nemmeno in occasione di periodi interessati da eventi meteorologici eccezionali, come quelli del 1939 o del 1959-60. Si sono avute alcune decine di riattivazioni di frane di grandi dimensioni (convenzionalmente con estensione superiore a 1 ettaro) che hanno coinvolto direttamente insediamenti e tra queste basti ricordare quelle di San Leo (RN), Sauna, Pietta e Capriglio (PR), Borra (MO), Case Mengoni (BO) e Montevecchio (FC), numerose frane di dimensioni medie e piccole che hanno coinvolto abitazioni isolate o piccoli nuclei abitati, e numerosissime frane di limitatissima estensione (oltre l'80% del totale) che hanno interessato strade comunali, provinciali e statali.

La situazione creata si ha giustificato, per estensione e diffusione dei danni, le dichiarazioni di *stato di emergenza* da parte del Governo, a confermare uno stato di cronica debolezza del territorio collinare e montano, con particolare riguardo per la viabilità, peraltro già ben nota.

L'Emilia-Romagna è infatti ai vertici nazionali per presenza di frane sul proprio territorio. Lo testimonia non solo l'*indice di franosità totale* – che vede la parte collinare e montana della regione coperta da oltre 79.000 frane, sia attive che quiescenti, pari al 21 % della superficie del territorio – ma anche la forte interazione tra le frane stesse e gli elementi antropici, edifici a usi abitativi



1

o artigianali/industriali, viabilità e reti infrastrutturali, che a ogni stagione piovosa sono danneggiati o minacciati da dissesti di versante.

Sono oltre 80.000 gli edifici a rischio così come sono migliaia i chilometri di strade comunali, provinciali e statali che insistono su frane.

Le ragioni della presenza così diffusa di frane, che spesso impropriamente chiamiamo "dissesto idrogeologico", attribuendo a esso implicitamente una caratteristica di "squilibrio" rispetto a una condizione ideale in cui le frane non dovrebbero esistere, risiedono innanzitutto nella conformazione geologica dell'Appennino settentrionale. È notevole infatti la presenza pervasiva di rocce con una forte componente di minerali argillosi, che plasticizzandosi in presenza di acqua abbassano la loro resistenza allo scivolamento, ponendo quindi le premesse per l'innescare di frane. A ciò va aggiunta l'eterogeneità e la debolezza strutturale delle rocce, figlie della dinamica tettonica dell'Appennino, che le ha piegate, fagliate e fratturate, indebolendole ulteriormente. Peraltro le spinte tettoniche agiscono tuttora sollevando l'Appennino di alcuni mm l'anno, sufficienti a regalarci un paesaggio

e un rilievo morfologico su cui i processi di degradazione, sia fluviale che di versante, possono agire in modo ottimale.

Tra le cause scatenanti i fenomeni di dissesto quella assolutamente predominante è la presenza di acqua nella massa di terreno, che ha la capacità di abbassare le forze resistenti sul versante o sul manufatto coinvolto; la quantità di acqua presente varia stagionalmente e raggiunge i suoi massimi in concomitanza di o subito dopo precipitazioni intense e abbondanti, o fusione di neve.

Il risultato sono innumerevoli accumuli di frana, originatisi presumibilmente migliaia di anni fa, che alternano periodi di quiescenza (da qualche anno fino a secoli), in cui i movimenti sono assenti o molto limitati, a periodi di attività (di durata di solito limitata a una/poche stagioni) che rimobilizzano gli accumuli con processi di scorrimento, di colata o li assoggettano a subire l'arrivo di materiale da crolli di pareti rocciose sovrastanti. Su questi grandi accumuli, anche in ragione della bassa acclività rispetto alle zone circostanti e della lavorabilità del terreno generata dalla frantumazione e dal mescolamento delle rocce originarie, si sono insediati decine di abitati. Questi sono a tutti

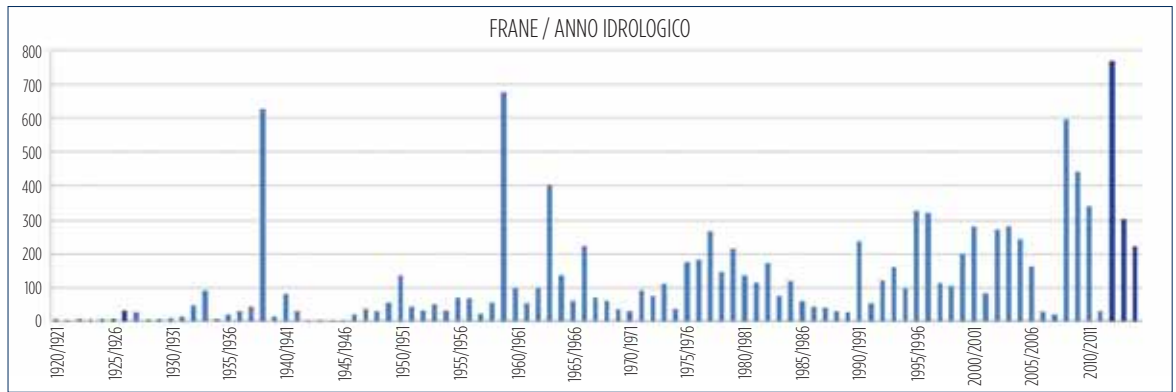
1 Interruzione stradale causata da una frana in comune di Maiolo (RN).

2 Una delle numerose frane attivate nel febbraio 2015 (comune di Castelvetro di Modena).

FIG. 1
SEGNALAZIONI
FRANE

Numero di segnalazioni per anno idrologico.

Fonte: Archivio storico regionale dei movimenti franosi. Anno idrologico considerato: da ottobre a settembre dell'anno successivo.



gli effetti abitati a rischio, anche se la quantificazione del rischio stesso è spesso molto difficile per la complessità dei parametri in gioco. Attualmente le aree classificate a rischio elevato o molto elevato ai sensi della L. 267/99 e gli abitati dichiarati da consolidare o trasferire sono complessivamente oltre 400, anche se probabilmente altre aree e altri abitati meriterebbero di essere inseriti nella lista. Ma, parlando di rischio, l'estesa diffusione di accumuli di frana su cui poggiano insediamenti stabili, non spiega la quantità di danni che ogni anno viene segnalata dagli enti locali e in particolare non spiega la frequente attivazione di frane sui manufatti stradali, che da sole assorbono la gran parte degli stanziamenti pubblici per riparare i danni susseguenti a eventi calamitosi. Spesso queste frane risultano avvenire infatti al di fuori delle aree mappate in frana e su superfici limitate perlopiù al solo manufatto stradale o a un intorno strettamente connesso.

In questo caso è indubbio che una parte del problema risiede nelle strade stesse. Queste infatti, oltre a subire i movimenti dei versanti, possono esserne indirettamente anche la causa. Se non vengono mantenute a regola d'arte, in particolare in presenza di terreni fragili naturalmente, i manufatti stradali possono costituire una barriera idrogeologica che altera il deflusso delle acque, saturando il terreno circostante e indebolendo il complesso costituito dal manufatto stradale, dalla scarpata di monte e dal riporto di terreno di valle su cui frequentemente poggia la strada, con il risultato di produrre danni variabili dal semplice abbassamento del piano viabile al collasso completo dell'opera.

Resta da chiedersi perché negli ultimi anni gli eventi di frana segnalati dagli enti locali appaiano in continuo incremento, non solo a partire dal 2013 ma anche negli anni precedenti. Non è chiaro se essi testimonino un reale incremento dei fenomeni, o semplicemente una maggiore capacità di segnalazione da parte degli

enti locali o di raccolta delle informazioni da parte della Regione.

È probabile che tutte queste ragioni concorrano insieme, ed è anche probabile che la scarsità di manutenzione stradale, indubbiamente aggravata dalle ristrettezze economiche degli ultimi anni a livello regionale, comunale e provinciale, abbia giocato un ruolo molto importante negli ultimi anni nell'attivazione di questi eventi, "minori" in termini di estensione, ma non di disagio e di costo per la collettività.

Prevenire gli impatti con la pianificazione urbanistica e la manutenzione

Proprio per l'influenza spesso decisiva di fattori antropici non ci sentiamo almeno per ora di attribuire ai cambiamenti climatici in atto una qualche responsabilità sulla diffusione delle frane: i trend di variazione delle quantità e intensità di precipitazione, che possono influenzare direttamente l'attivazione di movimenti sui versanti, non sono ancora di evidenza tale da attribuire loro un ruolo significativo, almeno a oggi, anche tenuto conto che l'antropizzazione del territorio è avvenuta principalmente negli ultimi 50 anni. Ragionando in termini statistici, molte opere e manufatti non hanno subito ancora il "collaudo" di precipitazioni con tempi di ritorno superiori alla loro vita di esercizio.

È di conseguenza probabile che nei prossimi anni questo effetto continui o addirittura possa amplificarsi. Se volessimo spingerci a trovare rimedi alla situazione attuale, per quanto riguarda la difesa degli insediamenti su frana, sicuramente la prima azione andrebbe indirizzata verso una corretta pianificazione urbanistica. Dal punto di vista delle normative urbanistiche la possibilità di creare nuovi insediamenti su aree di frana è fortemente limitata, ma purtroppo solo da pochi anni, mentre lo sviluppo urbano dei decenni



2

passati ci ha lasciato in eredità una diffusa esposizione al rischio, da gestire attraverso progetti di sistemazione dei versanti, purtroppo con risorse sempre troppo esigue rispetto alle necessità.

Per quanto riguarda lo specifico rischio della viabilità la principale azione dovrebbe essere quella di mantenere un'adeguata manutenzione ordinaria e straordinaria, a partire dalla tenuta in efficienza degli scoli di drenaggio, per arrivare alla difesa preventiva delle scarpate di monte delle strade, e al mantenimento di una corretta regimazione delle acque sui versanti, che deve necessariamente essere a carico dei proprietari dei terreni, come peraltro previsto dalle leggi nazionali e regionali e dalle norme regolamentari comunali. Nel caso del rischio da frana, più che in altri, occorre quindi un corretto governo del territorio, con azioni ordinarie di pianificazione urbanistica e di manutenzione delle opere e delle coltivazioni, lasciando agli interventi di sistemazione dei versanti un ruolo residuale di superamento delle emergenze in atto e di risoluzione di problemi originati in un'epoca in cui la consapevolezza della fragilità del nostro Appennino era inferiore a quella attuale.

Marco Pizziolo, Giovanna Daniele

Regione Emilia-Romagna

FRANE, IL GIS A SUPPORTO DELLA CONOSCENZA

I SISTEMI GIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM) POSSONO ESSERE UN UTILE SUPPORTO PER LE ANALISI DI TIPO STORICO, GEOMORFOLOGICO, IDROLOGICO E CLIMATICO NECESSARIE A INDIVIDUARE GLI INDICI DI FRANOSITÀ. UN CASO DI STUDIO APPLICATO AL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI BIELLA, UNA DELLE AREE PIÙ PIOVOSE DEL NORD-OVEST ITALIANO.

Come spesso accade, eventi meteorologici relativamente brevi sono in grado di arrecare ingenti danni agli edifici residenziali, alle infrastrutture e alle attività produttive, oltre a comportare gravi tributi in termini di feriti e vite umane. Perciò sono necessarie misure di adattamento e prevenzione dai potenziali danni che sono in continuo aumento, utilizzando strumenti che permettano una migliore conoscenza del territorio e delle sue dinamiche geomorfologiche.

In particolare i problemi connessi alle frane e alle alluvioni possono essere affrontati con l'uso di molteplici metodi di studio comprendenti analisi di tipo storico, geomorfologico, idrologico e climatico gestite con sistemi Gis (*Geographic information system*). Lo scopo è quello di ottenere strumenti di supporto decisionale utili alla pianificazione territoriale e alle attività di Protezione civile.

L'area in cui si sono svolte le ricerche del caso qui presentato interessa il settore collinare-montuoso della provincia di Biella (bacini idrografici dei torrenti Strona e Sessera). La prima fase di ricerca riguarda la conoscenza del territorio e delle sue dinamiche geomorfologiche; l'approccio storico ha permesso di individuare la distribuzione spaziale e la tipologia di tutti gli eventi calamitosi che hanno interessato l'area nel corso tempo e di conseguenza il rilievo delle zone che ciclicamente sono state colpite da piene torrentizie e frane.

Di importanza fondamentale è stata la caratterizzazione e la comprensione della causa scatenante i dissesti, dunque le precipitazioni. Da una parte si sono considerate le piogge pregresse cumulate prima dell'evento; in questo modo si sono individuati i quantitativi idrici in grado di saturare la coltre di suolo più superficiale. Dall'altra sono state analizzate le intensità delle precipitazioni, in quanto si



1

è verificato che possono bastare intervalli temporali relativamente brevi (5 minuti) per innescare fenomeni superficiali di versante, come le frane, o processi geoidrologici sul fondo valle, come le alluvioni lampo.

Indici di franosità e carte di suscettibilità

Per posizione geografica, il biellese è una delle aree più piovose del nord-ovest italiano. La ricchezza dei dati e del materiale sulle precipitazioni e le informazioni sull'orario di innesco delle frane (reperito da fonti diverse, come giornali, archivi comunali, relazioni tecniche ecc.) hanno permesso di individuare le condizioni pluviometriche critiche oltre le quali si possono innescare i processi di versante. Dai risultati delle elaborazioni emerge che le frane si innescano quando i valori minimi di pioggia cumulata superano i 220 mm dall'inizio dell'evento (*figura 1*).

La fase successiva della ricerca è consistita nell'individuazione delle aree suscettibili a futuri inneschi di frane. Per questo le informazioni acquisite sulle piogge, unite ad altre di carattere geomorfologico (rilievi di campo) e pedologico (analisi di laboratorio sui suoli), sono state gestite ed elaborate in ambiente GIS, producendo una carta di suscettibilità da frana per i territori comunali di Valle Mosso, Trivero, Veglio e Mosso.

Un set di dati, opportunamente individuato, ha permesso di effettuare una serie di elaborazioni di confronto con le condizioni di innesco di frane pregresse di cui si disponeva, al fine di valutare quale potessero essere i fattori predisponenti significativi, nell'ipotesi che futuri inneschi si potranno manifestare con le stesse condizioni di quelli precedentemente occorsi [3]. La morfologia dei versanti, la litologia (coltre di suolo superficiale), l'uso del suolo, la distanza dai corsi d'acqua, l'acclività dei versanti e l'esposizione dei versanti sono quindi stati incrociati con un archivio di frane pregresse, in modo

1 Frana a Crevacuore (archivio Cnr-Irpi).

da individuare le diverse condizioni di stabilità dei versanti permettendo di ottenere degli *indici di franosità* in base al fattore di controllo considerato.

Dall'analisi dei risultati emerge come sia il fattore litologico ad avere il peso maggiore nel condizionare la stabilità dei versanti. Le frane coinvolgono solo lo strato più superficiale, il legame con il substrato litologico si esplica con la diversa classificazione granulometrica dei suoli dovuta all'alterazione della roccia madre e quindi con diverse caratteristiche geomeccaniche. Quasi l'80% delle frane si innescano in suoli classificati come *limo* (Gabbri, Kinzigiti), seguiti da quelli indicati come *sabbia* (graniti bianchi). Un ulteriore *indice di franosità relativo* di fondamentale importanza è quello legato all'acclività dei versanti [4], [5]; esso individua come più suscettibili a processi di instabilità i settori a pendenza compresa tra i 20° e i 30° (con quasi il 50% dei fenomeni di frana) e con minore propensione a frana i settori a pendenze comprese tra 0° e 20° e superiori a 35°.

Dalla sovrapposizione di tutti gli indici dei fattori predisponenti al dissesto geoidrologico si ottiene come risultato finale una *carta di suscettibilità da frana* per l'area considerata; i valori in cui sono suddivise le diverse classi di suscettibilità (bassa, media, elevata, molto elevata) sono stati ottenuti con il metodo *Natural breaks* (algoritmo di Jenks) (figura 2). Per la validazione di tale elaborato cartografico si sono considerate le frane effettivamente avvenute durante gli eventi alluvionali del novembre 1994 e dell'ottobre 2000. Di queste il 24% risulta ricadere nella *suscettibilità elevata* e il 70% in quella *molto elevata*. I risultati ottenuti risultano essere quindi molto confortanti. Lo sviluppo di questo modello, unitamente alle nuove tecniche di telerilevamento, potrà consentire un decisivo passo in avanti nell'individuazione spaziale di porzioni di territorio sensibili all'innescamento di processi geoidrologici con potenziali applicazioni nella pianificazione territoriale e di Protezione civile. Per sottolineare l'importanza di questi sistemi di valutazione dei processi geoidrologici è particolarmente significativa una frase del geologo francese Marcel Roubault che, di fronte allo spettacolo e alla forza che la natura è in grado di scatenare scriveva: "se l'uomo non può impedire tutto, può prevedere molto".

Mattia Gussoni¹, Laura Turconi²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Ricercatrice Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irpi), Torino



FIG. 1
PRECIPITAZIONI
E FRANE

Innesco dei processi franosi superficiali in relazione a valori di cumulata e durata di precipitazione.

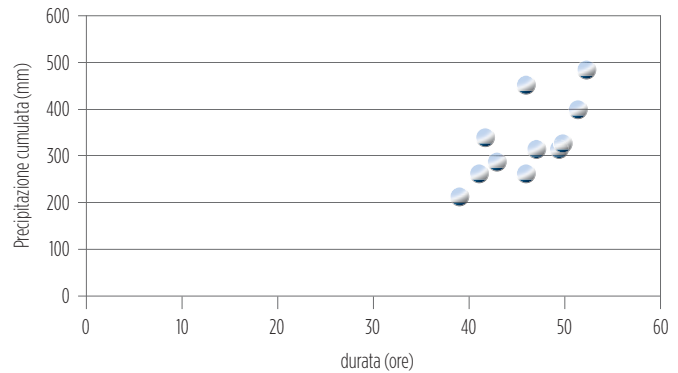
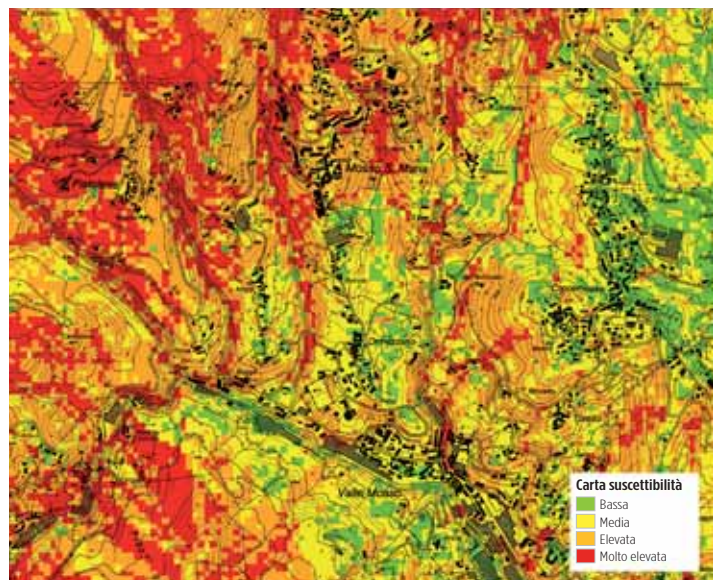


FIG. 2
INDICI DI FRANOSITÀ

Estratto della carta di suscettibilità da frana per il territorio comunale di Valle Mosso, Trivero, Veglio e Mosso.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Tropeano D., Turcono L. (2004), *Using Historical documents for Landslide, debris flow and Stream flood prevention. Application in Northern Italy*, Natural Hazard, 31, 663-677.
- [2] Luino F., Bassi M., Fassi P., Belloni A., Padovan N. (2002), *L'importanza delle notizie pregresse quale supporto allo studio geomorfologico per l'individuazione delle aree potenzialmente inondabili ai fini urbanistici: il fondovalle del Torrente Pioverna (Valsassina, Lombardia)*. Italian Journal of Engineering Geology and Environment, Quaderni di Geologia Applicata - Serie AIGA, 1, pp 95-109.
- [3] Guzzetti F., Carrara A., Cardinali M., Reichenbach P. (1999), *Landslide hazard evaluation: a review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy*. Geomorphology, Vol. 31, pp 181-216.
- [4] D'Agostino V., Marchi L. (2001), *Debris flow magnitude in the Alps: data collection and analysis, Physics and Chemistry of the Earth, Part C*, 26(9), pp. 657-663.
- [5] D'Amato G., Falaschi F., Giannecchini R., Puccinelli R. (2007), *Soil slip susceptibility assessment using mechanical-hydrological approach and GIS techniques: an application in the Apuan Alps (Italy)*. Nat Hazards, pp 603.

ALLUVIONI IN EMILIA-ROMAGNA: LE PRINCIPALI CRITICITÀ

IL RETICOLO IDROGRAFICO DELL'EMILIA-ROMAGNA È FORMATO DA CIRCA 56.000 KM DI CORSI D'ACQUA NATURALI E 19.000 KM DI CANALI DI BONIFICA. LE CRITICITÀ POSSONO VARIARE DALL'INSUFFICIENZA DELLA RETE IDRAULICA A SCENARI DI RISCHIO RESIDUALE. MANUTENZIONE DIFFUSA E INTERVENTI STRUTTURALI SONO LE PRIORITÀ DI AZIONE DELLA REGIONE.

Ripercorrendo i principali eventi alluvionali che recentemente hanno colpito il territorio della Regione Emilia-Romagna e analizzando i danni subiti emerge con sufficiente chiarezza il quadro delle maggiori criticità che possono manifestarsi sul reticolo idrografico regionale, che variano dai problemi legati al rischio residuale dei rilevati arginali (rotta del Secchia del 19 gennaio 2014, area modenese), all'insufficienza diffusa della rete idraulica principale e secondaria nel tratto pedecollinare-montano (alluvione Parma – Baganza, ottobre 2014) e minore naturale e di bonifica (evento del febbraio 2015, Romagna), fino alle criticità derivanti dalla ridotta efficienza delle opere di presidio idraulico (alluvioni successive al sisma del 2012 (marzo-aprile 2013), bassa pianura bolognese e ferrarese). L'elenco, tutt'altro che esaustivo, può servire a rendere concreti e tangibili relazioni, numeri e dati che costituiscono da tempo il patrimonio conoscitivo dei piani e programmi regionali in materia di difesa del suolo, a cominciare dai *Piani di assetto idrogeologico*, che fotografano in modo completo lo stato e l'assetto della rete idrografica regionale: un sistema piuttosto complesso e articolato costituito da corsi d'acqua naturali di regime torrentizio che, nella parte di pianura, assumono connotati di forte artificialità strutturale e da un reticolo di bonifica capillare e diffuso avente funzione di scolo e irrigua. Proprio in ragione di questo assetto,



FOTO: AUTORITÀ DI BACINO MARECCHIA-CONCA

1

le criticità di natura idraulica che si riscontrano nelle aree collinari-montane sono diverse rispetto a quelle che caratterizzano la pianura, dalla via Emilia verso nord.

Nelle porzioni montane, infatti, i corsi d'acqua presentano ancora caratteristiche di naturalità spesso accompagnate, tuttavia, a fenomeni di disequilibrio geomorfologico, con tratti in cui si manifestano dinamiche di forte erosione e incisione intervallati ad altri di deposito (foto 1): il tutto in un contesto che si presenta fortemente antropizzato, con presenza di centri abitati, infrastrutture, attività produttive e industriali che si sono sviluppati nelle aree di fondovalle e sui terrazzi fluviali che, per loro natura, appartengono alla regione fluviale e sono, quindi, potenzialmente soggette alla naturale espansione ed esondazione di fiumi e torrenti. In queste zone, le piene sono di tipo torrentizio, caratterizzate

spesso da ridotti tempi di corrivazione ed elevato trasporto di materiale e sedimenti. Nelle aree di montagna la sicurezza idraulica è, inoltre, strettamente connessa a quella dei versanti in quanto il buono stato del reticolo idrografico incide a favore della loro stabilità.

Nelle aree di pianura, invece, gli alvei dei corsi d'acqua naturali si presentano per lo più confinati fra argini maestri di altezza sul piano di campagna via via crescente verso valle; la loro morfologia nella maggioranza dei tratti è frutto dell'opera dell'uomo che è storicamente intervenuto per regimare le acque e bonificare ampie aree da rendere disponibili all'agricoltura e liberare dalle insalubri condizioni determinate dalla permanenza o dalla presenza periodica delle acque. A parte il fiume Po, che presenta all'interno degli argini maestri ampie aree golenali in cui le piene possono spagliare

- 1 Alveo inciso del fiume Marecchia a valle di Ponte Verucchio.
- 2 Piena del fiume Samoggia del 25 febbraio 2015, tratto arginato all'altezza del ponte della strada provinciale Trasversale di pianura (ponte di Forcelli, vista da valle).
- 3 Opera Reno, manufatto di regolazione sul fiume Reno (Comune di Sant'Agostino) e diga tracimante nel Cavo napoleonico, canale di derivazione che permette di scolare i volumi di piena in Po.

– e alcuni altri casi (fiume Reno, nel tratto da valle di Bologna fino all'inizio del drizzagno di Bagno di Piano, in Comune di Sala Bolognese; fiume Taro, a valle dell'Autostrada A1; limitate porzioni del torrente Parma ecc.) – i tratti fluviali interessati dalla presenza di argini classificati presentano, per lo più, alvei canalizzati con sezioni trapezie o doppio trapezie che trasferiscono le onde di piena con ridotta laminazione.

Le piene si propagano verso valle con valori al colmo e volumi (foto 2) che spesso mettono a dura prova i sistemi fluviali, in quanto l'officiosità o la tenuta dei corpi arginali non sempre riescono a garantire la sicurezza dei territori limitrofi, per i quali è non del tutto trascurabile il rischio residuale che si può manifestare con la rottura e/o il sifonamento degli argini a causa dell'insufficiente capacità di smaltimento delle acque, oppure per impreviste e locali criticità.

A questi elementi va inoltre aggiunta la perdita di efficienza del complessivo sistema di smaltimento delle acque a causa delle alterazioni nella pendenza dei corsi d'acqua per effetto della subsidenza. Il reticolo idrografico minore – soggetto nel recente passato a interventi di tomlinamento, deviazione, artificializzazione a causa della crescente domanda di trasformazione urbanistica del territorio – risulta spesso insufficiente a supportare le attuali condizioni di deflusso, aumentate a causa dei cambiamenti di uso del suolo e delle impermeabilizzazioni dello stesso.

Alla rete naturale si affianca quella di bonifica, che rappresenta un elemento fortemente caratterizzante della pianura emiliano-romagnola.

Valli in epoche remote paludose e stabilmente allagate, infatti, sono state progressivamente bonificate e prosciugate, mediante un complesso sistema di controllo e di regimazione che conta numerosissime opere e strutture (chiaviche, porte vinciane, botti, impianti di sollevamento, casse di espansione). I dati ben rappresentano il quadro finora delineato: 56.000 km di corsi d'acqua naturali, di cui circa 3.000 di argini classificati, e circa 19.000 km di canali di bonifica.

I "nodi critici idraulici" del territorio

Situazioni di particolare criticità sono costituite dai cosiddetti "nodi critici idraulici", aree per le quali le caratteristiche territoriali e del reticolo



2

FOTO: SERVIZIO TECNICO BACINO RENO



3

FOTO: SERVIZIO TECNICO BACINO RENO

idraulico determinano condizioni di forte pericolosità idraulica, associata alla presenza di elementi esposti di rilievo (centri abitati, attività e infrastrutture strategiche ecc.). In Emilia-Romagna se ne contano, tra i più significativi e rilevanti a scala regionale, almeno quattro: - il nodo idraulico di Modena (sistema Secchia-Panaro-Naviglio) - Parma-Baganza (sistema dei torrenti Parma e Baganza) - Cervia-Cesenatico - pianura bolognese e ferrarese (sistema delle casse di espansione e Cavo napoleonico, foto 3).

Si tratta di unità territoriali per le quali la gestione del rischio, particolarmente complessa in ragione dell'estrema complessità del sistema fisico e dell'elevata antropizzazione, deve necessariamente prevedere un insieme coordinato e integrato di misure che comprendono, non solo interventi strutturali, ma anche azioni di prevenzione, preparazione e reazione alle emergenze, basate su un altrettanto

forte coordinamento degli enti a vario titolo competenti nella gestione stessa. I nodi critici idraulici costituiscono le priorità di azione della strategia regionale della difesa del suolo, insieme alla cura e alla manutenzione diffusa del territorio, per cui occorre assicurare finanziamenti sicuri e continuativi, consci del fatto che la criticità strutturale del nostro sistema idrografico, accentuata anche dalle mutate condizioni climatiche, si scontra con un'aspettativa di sicurezza del territorio molto elevata dovuta a una profonda modificazione dell'assetto urbano, culturale e produttivo, manifestatosi negli ultimi decenni, e che uno sforzo congiunto deve essere fatto anche nella definizione del cosiddetto *rischio accettabile*, consapevoli che l'opzione rischio zero è di fatto non perseguibile.

Monica Guida, Patrizia Ercoli

Servizio Difesa del suolo, della costa e bonifica, Regione Emilia-Romagna

UN PROGETTO DI LEGGE PER AZZERARE IL CONSUMO DI SUOLO

NONOSTANTE IL RALLENTAMENTO DOVUTO ALLA CRISI ECONOMICA, IL CONSUMO DI SUOLO E L'ECESSIVA URBANIZZAZIONE SONO ANCORA PROBLEMI IMPORTANTI PER IL NOSTRO PAESE. UN DISEGNO DI LEGGE IN PARLAMENTO PUNTA A FISSARE LIMITI, CON L'OBIETTIVO DELL'AZZERAMENTO AL 2050. INTERVISTA A CHIARA BRAGA, RELATRICE DELLA LEGGE.

INTERVISTA



Chiara Braga
Deputata, gruppo Pd

Meteoclimatologia con il clima che cambia, fragilità idrogeologica, ormai strutturale del nostro territorio, prevenzione e allerta come cultura e per la prevenzione e la gestione delle calamità. Sono i temi di questo servizio di Ecoscienza. Il consumo del suolo rientra fra le componenti della fragilità del territorio? Che lettura dà del fenomeno? È vero che c'è un calo nell'ultimo decennio? Non mi pare tuttavia che si possa ancora parlare di inversione di tendenza, o sbaglio?

Nei primi decenni del dopo guerra il consumo del suolo era strettamente connesso all'aumento del benessere e poi si è arrivati successivamente a un processo di crescita demografica e di evoluzione sociale. Negli ultimi 20 anni si è registrato un aumento del consumo di suolo totalmente slegato dalla crescita demografica. Si è consumato troppo e in maniera immotivata rispetto al fabbisogno reale, con sottrazione di terreno all'agricoltura e devastazione del paesaggio. La crisi ha determinato un rallentamento di questa dinamica, ma senza una vera e propria inversione di tendenza, anche per gli effetti di uno sviluppo di urbanizzazione eccessivo nei 5-7 anni precedenti e del conseguente invenduto che si registra ovunque, sia per l'abitativo che per il produttivo. Non possiamo certo affidare il governo del territorio alla crisi dell'edilizia, dobbiamo preoccuparci con lungimiranza della dinamica del consumo di suolo, sia perché il consumo non si è ancora

arrestato, sia perché contenerlo può essere il modo migliore per fare ripartire l'edilizia e quindi l'occupazione ma su nuove basi, fondate appunto sulla rigenerazione delle nostre città e sulla riqualificazione edilizia, energetica e sismica del patrimonio edilizio esistente. Per questo si sta lavorando per dare al nostro Paese una legge sul contenimento del consumo di suolo che ha un obiettivo: tendere al consumo di suolo zero al 2050, come ci invita a fare l'Europa, in maniera graduale e tenuto conto che il nostro intervento legislativo nazionale deve rapportarsi alla competenza delle Regioni in una materia di competenza delle Regioni stesse.

C'è solo il disegno di legge del Pd, oppure ce ne sono altri?

Vi erano diversi disegni di legge depositati in Parlamento; io, insieme al collega Massimo Fiorio della commissione agricoltura della Camera, sono la relatrice di un disegno di legge che tiene conto di queste proposte. Abbiamo deciso di lavorare sul testo base che è quello di iniziativa del governo. Abbiamo ripreso la proposta che fu presentata dal ministro Catania, poi ripresa dal ministro dell'Ambiente Orlando, e da De Girolamo, allora ministro delle Politiche agricole; siamo partiti da quel testo anche perché ha avuto l'avallo dalla conferenza delle Regioni, in quanto c'è un aspetto sensibile di attribuzione di competenze da considerare. Siamo in una fase conclusiva, anche se vanno esaminati 450 emendamenti, del nuovo testo base che abbiamo adottato qualche mese fa. Siamo riusciti ad avere finalmente il parere dei due ministeri, Ambiente e Politiche agricole, e credo che saremo pronti prima dell'estate.

Ci può illustrare le linee fondamentali di questo disegno di legge?

Questa legge, traendo spunto anche da altre normative europee – Germania

e Inghilterra hanno da anni leggi per il contenimento di consumo del suolo agricolo – ha l'obiettivo di fissare limiti quantitativi al consumo di suolo a fini edificatori tendenti all'obiettivo zero al 2050; affida ai ministeri competenti e alla Conferenza unificata, che si avvalgono del supporto tecnico di Ispra e Consiglio per la ricerca in agricoltura e per l'analisi dell'economia agraria, la definizione della riduzione progressiva in termini quantitativi di consumo di suolo. Questo valore, che viene definito a livello centrale per tutto il paese, viene quindi ripartito a livello regionale dalla Conferenza unificata; le Regioni quindi avranno una quantità contingentata di suolo consumabile per i prossimi anni.

C'è un criterio per tenere conto del pregresso e per ripartire nel modo più equo possibile, dal punto di vista ambientale?

Si tiene conto del consumo di suolo in relazione alla superficie agricola, intendendo col termine tutte le superfici allo stato di fatto non impermeabilizzate. Nel definire i criteri e le modalità per la definizione della riduzione del consumo di suolo si tiene conto delle caratteristiche ambientali e dello stato della pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistica, nonché dell'estensione del suolo già edificato e della presenza di edifici inutilizzati. Tutto il procedimento di definizione degli obiettivi di riduzione richiede un certo tempo, per questo la legge prevede un periodo transitorio in cui viene congelata la possibilità di occupazione del nuovo suolo agricolo, fatte salve alcune eccezioni relative essenzialmente a procedimenti edilizi già in corso (cioè il permesso di costruire già dato) e piani attuativi già adottati dai Comuni.

Mi pare di capire che la discriminante per poter costruire o meno non è la semplice previsione delle aree nel Piano regolatore o Piano strutturale ma l'avvenuto

inserimento nel Piano attuativo del Comune (Poc), è così?

Il Comune può consumare solo quello che è già stabilito in modo operativo, il resto viene congelato. Tema di grande attualità è l'ultimo rapporto Ispra, appena presentato, il quale ci dice che anche per effetto della crisi dell'edilizia oggi il consumo di suolo è determinato in parte significativa dalle infrastrutture. La legge attualmente fa salve tutte le opere pubbliche inserite negli strumenti e nei programmi di pianificazione e gli obblighi che derivano dalle convenzioni urbanistiche già sottoscritte dal Comune. La legge, nel testo attuale, fa salve anche le opere della legge obiettivo, sulla quale stiamo ragionando, anche alla luce della volontà del ministro Delrio di rivederla, in senso restrittivo, in ragione di una più attenta valutazione di quelle opere infrastrutturali davvero prioritarie e necessarie. Su questo punto stiamo lavorando per una riformulazione del testo.

Una legge nazionale è importante perché entra nel merito del governo del suolo, insieme alle Regioni e ai Comuni, che sono protagonisti molto importanti. Mi pare che andrebbero considerate anche delle concause difficilmente governabili con la sola legge. Concause che si generano a livello locale con effetti molto impattanti. Mi riferisco al disposto combinato fra il grave stato di finanza dei Comuni e la possibilità che i Comuni stessi hanno di spendere i soldi provenienti dagli oneri di urbanizzazione per coprire la spesa corrente. Questo ha prodotto un brutto effetto sul consumo del suolo. È d'accordo?

Sì, perché non tutti gli amministratori agiscono con la stessa logica di responsabilità, poi naturalmente c'è una difficoltà oggettiva dei Comuni nel fare i bilanci. Questa legge però stabilisce, una volta per tutte, che gli oneri di urbanizzazione devono ritornare alla loro destinazione propria. Abbiamo

scritto che debbono essere destinati alla realizzazione e alla manutenzione di opere di urbanizzazione e poi a opere di prevenzione del sistema idrogeologico. Nell'affermare questo principio ci rendiamo conto che occorre anche risolvere in altro modo il problema della finanza locale.

Fermo restando che le infrastrutture stradali sono necessarie, anche se in modo mirato e selettivo, si può adottare qualche strumento, nella legge, che scoraggi il vecchio modello di sviluppo per cui fatta una strada ci si costruiscono intorno case e fabbriche?

Penso proprio che uno dei problemi più grossi che abbiamo avuto sia stato questo. Molte volte le strade hanno solo in parte dato risposta alle esigenze di collegamento, ma nella maggior parte dei casi hanno concorso a generare nuove opportunità di urbanizzazione. Questo è il destino che hanno avuto le grandi autostrade. Per me è arrivato il momento di porsi anche il problema di come risolvere l'idea che la concentrazione dei volumi, la densificazione edilizia, sia un male. Dobbiamo fare in modo che il suolo che abbiamo compromesso sia usato in maniera rispettosa del paesaggio, delle nostre qualità storiche, ma in maniera adeguata ed efficiente. Quindi questo pensiero ha portato, anche in questa legge sul contenimento del consumo di suolo, un articolo di principi proprio sul tema della rigenerazione/riqualificazione urbana e cioè il recupero delle aree già compromesse, all'interno della città, che devono essere recuperate prima di occupare nuovo suolo.

Per non consumare nuovo suolo occorre avere un pensiero profondo sulla trasformazione. Un pensiero che sfruttando la scuola e la cultura urbanista di questo paese sia in grado di indirizzare la riqualificazione urbana e dei siti produttivi, non solo la residenza. Questo perché anche la trasformazione può comportare rischi per il patrimonio

paesaggistico, soprattutto urbano. Nonostante questa sia una legge "senza portafoglio", cioè mi pare che non si tratti di una legge di spesa, si riesce a inserire qualche incentivo, anche indiretto, una sorta di premialità, per gli enti locali e per chi adotta questa politica di riuso del suolo?

In questa legge ci sono delle norme abbastanza generali su questo aspetto, che vanno a indirizzare questo tema con la possibilità di incentivare dal punto di vista volumetrico, e non solo, le trasformazioni di parti di città esistenti. È una legge nazionale, detta i principi ai quali si chiede alle Regioni di dare attuazione, perché non c'è una incidenza diretta. Secondo noi è importante tenere insieme in questa legge questi due aspetti in quanto sono collegati: creare le condizioni affinché si consumi meno suolo e rendere conveniente il recupero dell'esistente.

È chiaro che ci sono cose che non stanno in questa legge, ma che spettano alla politica: la stabilizzazione degli incentivi per la riqualificazione degli edifici, le condizioni di recupero di aree dismesse, rendere più praticabili le operazioni di bonifica.

Ci sono punti di vista molto diversi, io non sono per demonizzare la perequazione all'interno delle città, se devo recuperare può anche voler dire che devo demolire e ricostruire in modo diverso, altrimenti non ho le condizioni per poterlo fare. Credo che quella sia la strada giusta da seguire. Questa legge non è di riforma urbanistica, di cui il nostro paese avrebbe comunque bisogno, non abbiamo voluto mettere tutto insieme in questo testo, perché si rischiava di non arrivare in fondo. Mi auguro tuttavia si possa riprendere presto anche questa discussione, per realizzare una riforma più organica delle leggi in materia di governo del territorio.

Intervista a cura di Giancarlo Naldi,
direttore responsabile Ecoscienza



LA DIRETTIVA 2007/60/CE E IL DECRETO LEGISLATIVO 49/2010

PREVENIRE LE ALLUVIONI E GESTIRE LE CRITICITÀ

La direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (cd direttiva Alluvioni) nasce in Europa sotto la spinta del clima emotivo e del quadro di cospicui danni provocati da una serie di eventi alluvionali catastrofici, in particolare quelli dell'agosto 2002 (Dresda e Praga), e si pone l'obiettivo di istituire un quadro per i provvedimenti volti a ridurre i rischi di danni provocati dalle alluvioni. A pochi giorni dalla sua emanazione, l'allora Commissario europeo all'Ambiente Stavros Dimas, dichiarava:

“È importante che gli Stati membri facciano il possibile per evitare le alluvioni e proteggere le zone che potrebbero essere colpite da questi fenomeni. È anche fondamentale che i cittadini europei siano preparati ad affrontare tale eventualità. Questa nuova e importante normativa impone agli Stati membri di valutare il rischio di alluvione, di informare i cittadini delle zone potenzialmente interessate e di coinvolgerli nel processo di pianificazione” (Bruxelles, 26 novembre 2007).

In analogia a quanto predispose la direttiva 2000/60/CE in materia di qualità delle acque, la direttiva 2007/60 vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone l'obiettivo di ridurre i rischi delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

La direttiva è stata recepita nell'ordinamento italiano con il decreto legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 (e smi) che conferma, nello spirito della norma madre europea, la scansione delle attività in tre fasi, successive e tra loro concatenate, privilegiando un approccio di pianificazione a lungo termine:

- **fase 1:** valutazione preliminare del rischio di alluvioni (da effettuarsi entro il 22 settembre 2011)
- **fase 2:** elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione (entro il 22 dicembre 2013)
- **fase 3:** predisposizione dei piani di gestione del rischio di alluvioni (entro il 22 dicembre 2015).

La normativa prevede, infatti (figura 1) che gli elementi di cui al piano di gestione del rischio di alluvioni (fase 1, 2 e 3)



siano riesaminati periodicamente e, se del caso, aggiornati, anche tenendo conto delle probabili ripercussioni dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni. L'attuazione della direttiva e del Dlgs 49/2010 è quindi *ciclica*, essendo previsto un primo riesame della valutazione preliminare del rischio al 2018, delle mappe della pericolosità al 2019 e del piano di gestione al 2021 e, successivamente, ogni 6 anni.

Vera novità del complesso impianto normativo è il piano di gestione del rischio di alluvioni, che contiene il quadro conoscitivo costituito dalle mappe di pericolosità e di rischio di alluvioni a scala di bacino, e riassume in sé tutti gli aspetti della gestione del rischio, in particolare:

- la prevenzione
- la protezione e la preparazione all'evento
- le misure post-evento.

L'informazione, la comunicazione, la consultazione e la partecipazione pubblica rivestono un ruolo strategico nel percorso di elaborazione del piano di gestione del rischio di alluvioni: una pianificazione partecipata che, per non essere solo formale, deve coinvolgere, informare e responsabilizzare la compagine sociale più ampia possibile.

A oggi le mappe sono nella disponibilità della Commissione europea, a cui sono state inviate, per il tramite di Ispra, nel mese di marzo 2014, e le Autorità competenti stanno attivamente lavorando alla elaborazione del piano di gestione e alla valutazione ambientale del piano.

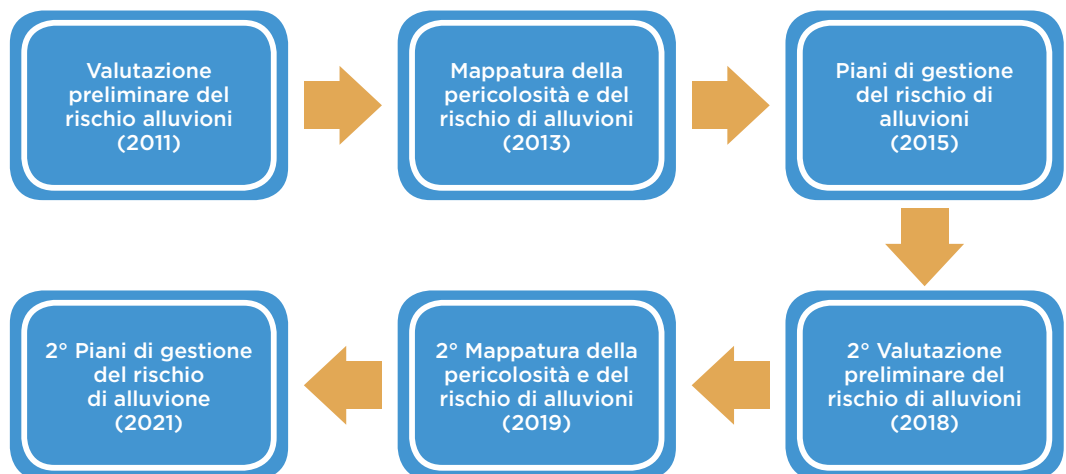


FIG. 1 DIRETTIVA ALLUVIONI

Ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE.

RIORGANIZZARE I CONCETTI PER NUOVI LIVELLI D'INTEGRAZIONE

L'ITALIA SI CARATTERIZZA PER UNA BASSA DENSITÀ EDIFICATORIA: CIRCA 29 MILIONI DI ABITAZIONI E CIRCA 4 MILIONI DI EDIFICI - DATI DELL'ULTIMO CENSIMENTO - SIGNIFICA CHE LE ABITAZIONI MEDIE PER EDIFICIO SONO MENO DI DUE. IL PROBLEMA NON È LA BASSA DENSITÀ, MA LA SCARSA AGGLOMERAZIONE. OCCORRE RIPENSARE L'ORGANIZZAZIONE DEL TERRITORIO.

La formula *consumo di suolo* indica due cose diverse: esplicita che suolo agricolo è stato sottratto alla produzione primaria per essere utilizzato a fine edificatori (di tutti i tipi), inoltre indica, ancora, che il processo edificatorio poteva essere realizzato in forma tale da ridurre il consumo di nuovo suolo.

La prima questione mette in luce che molte delle aree agricole utilizzate non sono sottratte all'agricoltura; si tratta, piuttosto, di aree che hanno perso il connotato agricolo. Non è casuale che laddove l'agricoltura è redditizia, la trasformazione delle aree edificatorie è molto modesta. Al contrario dove la produzione agricola è faticosa e poco redditizia, essa viene abbandonata (come confermano le statistiche nonostante il "ritorno ai campi").

I terreni abbandonati, mentre sicuramente mantengono la loro permeabilità, pongono comunque problemi di "gestione": la natura che li aggredisce ha carattere infestante, il connotato di *rovo* o *desertificazione*.

Con questo non si intende sostenere che tutti questi terreni dovrebbero essere "costruiti", ma solo che la loro non utilizzazione pone problemi di gestione non semplici e onerosi.

Il ritorno alla campagna si presenta da una parte con connotati ideologici, d'altra parte le nuove e più avanzate tecniche di coltivazione (dalle serre all'idrocoltivazione) hanno necessità di minore suolo. Se fosse possibile, la seconda questione è ancora più complessa e ricca di contraddizioni.

In certe occasioni sembra si sostenga un'Italia fatta di grandi palazzi, quando in realtà l'Italia si caratterizza per una bassa densità edificatoria. Per quanto i dati siano lacunosi, rispetto a quelli più antichi, l'ultimo censimento informa dell'esistenza di 29 milioni circa di abitazioni e di 14 milioni circa di edifici. Il che vuol dire che le abitazioni medie per edificio sono inferiori a due.

Il problema non è quindi la bassa densità, ma la scarsa agglomerazione; è l'assenza di compattezza che forse ha determinato un parziale maggior consumo di suolo. Ma la forza agglomerativa si è fortemente ridotta: le nuove tecnologie produttive, le abitudini e gli stili di vita mutati hanno fortemente ridotto la tendenza ad agglomerarsi. Sicuramente non si può accettare che scelte individuali generino "mostri" collettivi; è altrettanto certo che le scelte di interesse collettivo non possono gravare oltre misura sulle scelte di vita individuale.

Se da una parte la grande agglomerazione non è priva di elementi negativi, è certo che essa è anche il centro di infinite esperienze innovative. Se da una parte il riuso del patrimonio esistente è una giusta prospettiva, non si possono negare i limiti tecnologici e dimensionale di questo patrimonio che contrasta con nuovi stili di vita. Non si tratta di mediare, ma di dare nuova forma all'insediamento. Le aree insicure dipendono molto da scriterati processi di trasformazione del territorio, ma anche da cambiamenti climatici non controllabili a livello locale.

Se in farmacia si chiede un calmante per la tosse si è tranquilli che non gli sarà consigliato un veleno; il guaio è che si è trasferita la fiducia nel farmacista al "promotore immobiliare". Chiediamo di comprare una casa e ci fidiamo che non sia stata costruita in una zona a rischio (vengono in mente le migliaia di case costruite sulle pendici del Vesuvio), o in una forma illegale. Sono proprio le convenienze reciproche che producono guasti collettivi. Tutto questo si può evitare a sei condizioni:

- una legislazione che, senza essere oppressiva, sia intelligentemente prospettica. Questa rischia di essere una speranza frustrata; un esempio: si riparla delle città metropolitane come se ne è parlato 30 anni fa, sempre le solite città, sempre i soliti ragionamenti.



Sembra che tutto sia cambiato tranne che l'organizzazione del territorio.

Oggi il tema non può essere quello della *compattezza*, ma quello dell'*integrazione*: tutto il territorio deve essere considerato "metropoli", e deve essere organizzato in modo da permettere a tutti gli abitanti di godere dei vantaggi della dimensione senza necessariamente rinchiudersi nella grande città

- una legislazione in grado di individuare i livelli di trasformabilità del territorio senza danni e pericoli
- un programma di risanamento territoriale a partire dai punti di maggior crisi
- una capacità di controllo che la legislazione sia rispettata e adeguate sanzioni
- l'innovazione culturale e professionale dell'adattamento, che punti sulla compatibilità dell'esistenza dei territori influenzati dai mutamenti climatici, dagli stili di vita, dalle scelte individuali
- una cultura di gestione del territorio fondata sul governo delle trasformazioni e non sull'applicazione di modelli.

Visto da questo punto di vista il futuro non promette bene, ma non ci si può arrendere.

Felicia Bottino, Francesco Indovina

Architetti

DALLA COMMISSIONE DE MARCHI A OGGI, TRA LUCI E OMBRE

ISTITUITA DOPO LE ALLUVIONI DEL 1966, LA COMMISSIONE INTERMINISTERIALE PER LO STUDIO DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA E DELLA DIFESA DEL SUOLO (“COMMISSIONE DE MARCHI”) PROPOSE UNA SERIE DI INTERVENTI DISTRIBUITI IN 30 ANNI. DA ALLORA, L’EVOLUZIONE NORMATIVA HA RISPOSTO PIÙ ALLE EMERGENZE, CHE A UNA REALE VISIONE STRATEGICA.

La Commissione De Marchi e il Piano nazionale di sistemazione idraulica e idrogeologica

La *Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo*, meglio nota con il nome del suo presidente Giulio De Marchi, fu istituita all’indomani dell’alluvione di Firenze e del nord Italia del 1966. Essa fu concepita con spirito multidisciplinare e si articolava in sottocommissioni dedicate ai fenomeni idrometeorologici, ai servizi di previsione, segnalazione e annuncio degli eventi; alla sistemazione idraulica dei bacini idrografici e al piano per la regolazione delle acque superficiali; ai fenomeni idrogeologici connessi con la difesa del suolo, fra cui le frane; all’assetto agricolo e silvo-pastorale del territorio ai fini della difesa del suolo; alla difesa dal mare dei territori litoranei; ai problemi economici e urbanistici connessi con la difesa del suolo; all’organizzazione e al coordinamento dei servizi amministrativi e tecnici per la difesa del suolo; ai problemi giuridico-amministrativi della difesa del suolo.

In pochi anni la Commissione produsse un piano per la protezione dal rischio idrogeologico dell’intero paese. Il piano è descritto in una relazione finale, divisa in cinque volumi, per un totale di oltre 2800 pagine, oltre a una serie di dettagliate cartografie. L’opera tratta il rischio di alluvione, quello di frana, i processi erosivi sui versanti e sulle coste e, oltre ad analizzare i problemi, fornisce soluzioni attraverso la proposizione di un gran numero di opere idrauliche e di regimazione, coordinate fra loro e armonizzate in una visione unitaria di bacino idrografico. Il primo volume fu pubblicato già nel 1970 e contiene la relazione conclusiva della Commissione, con la descrizione delle opere necessarie per ridurre in modo significativo il dissesto idrogeologico in tutto il paese. Il complesso di opere

e interventi proposti era distribuito nell’arco di 30 anni e prevedeva una spesa di circa 9.000 miliardi di lire, pari a circa 70 miliardi di euro rivalutati a oggi. Si tratta di un’opera forse unica al mondo, che costituisce ancora oggi il paradigma di come la comunità scientifica possa fornire un servizio alla società e alla nazione. Nel 1974 furono pubblicati gli ultimi volumi e a quella data mancava solo una legge per rendere possibile l’applicazione del piano, nonché lo stanziamento delle risorse necessarie sull’arco del successivo trentennio. Le cose però si fecero subito difficili e in Parlamento, l’iter di approvazione della legge fu particolarmente faticoso, trascinandosi per oltre quindici anni, con continui rinvii parlamentari, scadenze di legislature, accelerazioni a seguito di nuovi disastri, compromessi, ripensamenti e così via.

La legge di difesa del suolo

Le norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo sono diventate la legge di difesa del suolo n. 183 del 18 maggio 1989, solo molti anni dopo. Essa recepiva i principi chiave del lavoro della Commissione De Marchi, in particolare la presa di coscienza che la protezione idrogeologica deve essere affrontata e risolta nell’ambito di bacini idrografici. Secondo la nuova visione, le opere di sistemazione idraulica e idrogeologica devono essere pianificate alla scala dell’intero bacino idrografico. I confini naturali dei bacini, i cosiddetti *spartiacque*, costituiscono quindi la base territoriale di riferimento per la pianificazione indipendentemente dai limiti amministrativi. Si afferma inoltre un’innovativa visione unitaria del rischio idrogeologico e idraulico che affronta insieme frane e alluvioni, nonché tutta quella serie di infinite sfumature che stanno fra questi due estremi. Sulla base di questi principi, viene

individuato il *Piano di bacino* quale strumento di riferimento per la pianificazione delle opere di sistemazione idraulica e idrogeologica, alla scala di un intero bacino idrografico.

Il Piano di bacino, per essere efficace, deve essere necessariamente sovraordinato rispetto agli strumenti generali di pianificazione territoriale. La legge prevedeva inoltre la costituzione di Autorità di bacino a livello nazionale, interregionale e regionale, con la responsabilità della predisposizione dei piani e della loro applicazione successiva di concerto con le amministrazioni locali. Se l’iter di approvazione è stato difficile, ancor più complessa è stata l’applicazione della legge: dall’anno della sua promulgazione (1989), fino a quello della sua abrogazione (2006), gli strumenti e le strutture definite dalla legge di difesa del suolo sono state spesso oggetto di conflitto istituzionale e di competenze fra lo Stato – ministero dei Lavori pubblici prima e poi dell’Ambiente – e delle amministrazioni locali.

I finanziamenti ordinari sul bilancio dello Stato per la difesa del suolo e la protezione idrogeologica e idraulica sono stati inoltre discontinui e insufficienti. Nel contempo significative risorse venivano erogate per far fronte alle continue calamità idrogeologiche, attraverso il sistema emergenziale della Protezione civile, che si consolida nell’attuale assetto di Servizio nazionale con la legge 225/1992.

Sarno e i Piani di assetto idrogeologico

Un’unica grande accelerazione ha caratterizzato l’applicazione della legge di difesa del suolo e, ovviamente, questa scaturisce da un disastro di proporzioni maggiori: l’evento di Sarno del 5 maggio 1998 con le sue 160 vittime. Sull’onda emozionale della nuova tragedia, venne subito emanato il

decreto-legge n. 180 dell'11 giugno 1998, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania, poi convertito nella legge n. 267 del 3 agosto 1998.

Il decreto disponeva che entro un anno – termine poi prorogato – tutte le Autorità di bacino adottassero *piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico* (i cosiddetti Pai) con l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico. Entro lo stesso termine dovevano essere adottate le misure di salvaguardia (prescrizioni, norme d'uso e vincoli) per le aree a rischio idrogeologico. A questo proposito la legge stabiliva in particolare che nei piani stralcio dovessero essere individuati i manufatti e le infrastrutture che determinano il rischio idrogeologico e che, sulla base di tale individuazione, le Regioni disponessero le misure di incentivazione a cui i soggetti proprietari potevano accedere al fine di adeguare le infrastrutture e rilocalizzare fuori dell'area a rischio le attività produttive e le abitazioni private.

Si trattava di un'importantissima evoluzione, anche culturale, che, di fatto, costituiva il superamento del *concetto passivo* della difesa del suolo. Quest'ultimo era stato il motivo dominante fin dal 1966 nei lavori della Commissione De Marchi e nella legge 183/1989. Anche se quest'ultima dava al termine suolo un'accezione veramente molto larga, il dissesto idrogeologico era associato primariamente a un problema dell'agricoltura, considerato come una minaccia per il suolo più che per l'uomo e per le sue attività. Ciò era perfettamente coerente, nell'Italia degli anni 60, con un'economia prevalentemente agricola, tuttavia il successivo sviluppo economico, e i numerosi disastri idrogeologici che si erano nel frattempo verificati, avevano spostato il problema sulla sicurezza e sulla protezione delle persone, dei beni e della attività.

Nella legge 267/1998 l'accento non è più quindi sulla difesa del suolo, bensì sul *rischio idrogeologico per i cittadini e per i loro beni e proprietà*. Questo concetto fondamentale va di pari passo con l'evoluzione del Servizio nazionale di Protezione civile, la cui legge istitutiva 225/1992 risaliva a pochi anni prima. Fra il 1998 e l'anno 2000 tutte le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali realizzarono effettivamente la mappatura delle *aree a pericolosità idraulica* (cioè per alluvione) e delle *aree a rischio idrogeologico*, sia per frana che per alluvione, sulla quasi totalità del territorio



nazionale: un vero record di velocità se si pensa che in Francia non è ancora stato completato il progetto dei Piani di prevenzione del rischio (Ppr), iniziato con il nome di Zermos alla metà degli anni settanta. All'inizio del nuovo millennio l'Italia era di fatto l'unico paese al mondo ad aver completato la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico fornendo così ai pianificatori, con il Pai, un fondamentale strumento per un razionale sviluppo edilizio in aree sicure.

Soverato e la concertazione

Il 9 settembre del 2000 a Soverato in provincia di Catanzaro, il torrente Beltrame – una tipica fiumara calabrese praticamente secca in gran parte dell'anno – fu interessata da un evento di piena repentino e rapido, detto in inglese *flash flood*, cioè “piena lampo”. L'alluvione investì in pieno il campeggio Le Giare, improvvidamente realizzato in prossimità dell'alveo, producendo 12 morti e 1 disperso. Il Governo intervenne ancora prontamente, con il decreto-legge 12 ottobre 2000 n. 279, poi convertito con modificazioni nella legge 11 dicembre 2000 n. 365, che anticipava i termini per l'adozione dei Pai e fissava le relative procedure. Il nuovo provvedimento normativo

affrontava con le migliori intenzioni il problema, non risolto, della *coerenza reciproca fra pianificazione di bacino e pianificazione territoriale*, introducendo il principio della *concertazione* e le conferenze programmatiche degli enti locali, stabilendo che le determinazioni assunte in sede di comitato istituzionale, a seguito di esame nella conferenza programmatica, costituiscono *variante agli strumenti urbanistici*. Le perimetrazioni dei Pai diventano così di fatto *limiti cogenti* alla pianificazione urbanistica. Tuttavia c'è anche il rovescio della medaglia: da questo momento le perimetrazioni dei Pai, cioè i limiti delle aree franose e di quelle inondabili, soggette ad alluvione, cessano di essere argomento di analisi tecnico-scientifica per diventare tema di negoziazione politica, fra Autorità di bacino e, soprattutto, amministrazioni locali. Le conseguenze sono evidenti su tutto il territorio nazionale: in molti casi le aree a rischio idrogeologico molto elevato tendono a evitare deliberatamente i centri abitati, per estendersi su aree verdi, inutilizzate e su proprietà demaniali. I vincoli delle aree a rischio non piacciono in molti casi agli amministratori locali che, anche a nome dei loro cittadini, si trovano sempre più a invocare libertà nelle scelte urbanistiche a scapito della sicurezza.

Le direttive di Bruxelles

All'inizio degli anni Duemila l'Italia era di gran lunga all'avanguardia per la legislazione sulla difesa del suolo, sulla protezione civile e sulla prevenzione del rischio idrogeologico. Le leggi 183/1989, 225/1992 e 267/1998 erano le punte di diamante su cui si fondava una consapevolezza sociale e politica dei problemi connessi ai rischi idrogeologici e non solo. In tale quadro normativo era chiaramente disegnato e stabilito il rapporto istituzionale e funzionale tra l'Autorità e l'amministrazione statale e quelle regionali, che tuttavia non è stato sempre compiutamente perseguito dall'Autorità politica.

Intanto anche l'Europa aveva cominciato a muoversi certamente introducendo anche alcuni aspetti non ancora contemplati, né tantomeno perseguiti, nel quadro normativo nazionale, quali, tra gli altri, l'*esplicitazione trasparente e generalizzata dei costi* tanto per la tutela, la protezione e l'uso delle risorse naturali, quanto per la gestione dei servizi connessi, ma introducendo altresì – molto meno chiaramente di quanto era stato fatto dal legislatore nazionale con riferimento alla pianificazione a scala di bacino idrografico – una nuova Autorità: quella di distretto idrografico.

Ciò è stato evidentemente dettato dalla necessità da parte del legislatore europeo di rendere disponibili agli Stati membri e alla Commissione europea strumenti condivisi per la gestione integrata dei grandi bacini transfrontalieri, come ad esempio quello del Danubio.

È bene ricordare che così era stato, già nel 1989, per il legislatore nazionale, con particolare riferimento al bacino idrografico del fiume Po, ma non solo,

il quale tuttavia non si dimenticò di cercare di affrontare in modo scientifico, quanto più organico e generale possibile, alle diverse scale territoriali, il problema della gestione del rischio idrogeologico, idraulico e non solo.

Infatti, la direttiva quadro Acque 2000/60/CE, pone l'accento sul tema della tutela quali-quantitativa delle acque e degli ecosistemi associati, ma ha tra i suoi obiettivi anche quello di contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Tuttavia, stante la rilevanza di tali argomenti, il tema della siccità è stato affrontato con apposita strategia e comunicazione 414 da parte della Commissione europea nel 2007 e, anche a seguito delle grandi alluvioni che hanno colpito l'Europa centrale e settentrionale nella prima metà degli anni duemila, il tema del rischio da alluvione è stato affrontato con l'apposita direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

Pertanto lo strumento di programmazione fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla direttiva Acque, il *Piano di gestione distrettuale*, pone al centro dell'attenzione la gestione del distretto per raggiungere il *buono stato ambientale* di tutti i corpi idrici entro il 2015 e ogni sessennio successivo, mentre il *Piano di gestione del rischio alluvioni* è focalizzato sulla predisposizione di programmi di misure per la mitigazione del rischio da alluvione, integrando sia la parte più di pianificazione *sensu* Piani di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico, che la parte di gestione delle emergenze *sensu* Piani di protezione civile.

E le frane? La direttiva Alluvioni obbliga alla sola mappatura delle aree potenzialmente soggette a rischio di

colate, di piene con elevato contenuto di sedimenti o di *debris floods*, tuttavia senza ricondurle a determinati tempi di ritorno, oppure a innovativi indici di probabilità di accadimento o di suscettività areale, mentre la direttiva quadro Acque di frane non parla proprio, ritenendole forse argomento da trattare in altra sede normativa.

È quindi evidente che la norma europea non ha una visione così ampia e articolata come quella che si configurava nel Piano di bacino di cui alla legge 183/89, anche se va ricordato che tale pianificazione non fu mai realizzata se non per stralci, né in modo omogeneo per tutto il territorio nazionale.

La strategia definita dalla Commissione De Marchi si incardinava infatti sulla *visione unitaria della gestione dei bacini idrografici*, sia in termini di risorse idriche che di rischio idrogeologico e idraulico: frane e alluvioni, nonché quella serie di infinite sfumature collocabili tra le frane e le alluvioni e che solo in parte sono considerate nella direttiva Alluvioni o in altre direttive.

Quindi, tranne il suddetto riferimento, i fenomeni di tipo franoso, e idrogeologico in generale, restano fuori dall'ambito delle direttive europee, né si collocano, se non marginalmente, nell'ambito della *Strategia tematica per la protezione del suolo* COM(2006)231, nella quale la Commissione affronta il problema del degrado del suolo e i modi per il suo ripristino e per preservarne le funzioni e i servizi ecosistemici. La Strategia, infatti considera il suolo come risorsa e tratta degli aspetti della sua gestione e uso sostenibile, della desertificazione, della protezione della biodiversità, dell'inquinamento. Insomma l'obiettivo è proteggere il suolo dall'uomo e non l'uomo dal suolo e dai suoi dissesti.

È quindi solo una parte della strategia proposta dalla Commissione De Marchi e che a livello europeo è rimasta solo una proposta per una direttiva quadro sul suolo, COM(2006)232 – mai diventata direttiva, anzi ritirata nel 2014 – che finora ha cercato di specificare meglio le misure da adottare, in particolare anche per l'individuazione delle zone a rischio di frana e di altri eventi idrogeologici pericolosi.

Rispetto al disegno ancor oggi innovativo offerto dalla Commissione Marchi, chiaramente le direttive europee sono molto meno "avanzate", in quanto concepite con tutt'altra visione strategica: la gestione delle risorse ambientali, non solo idriche, e dei rischi da alluvione nei bacini



transfrontalieri, e i molti e differenti collegati interessi di scala transnazionale, a cominciare dall'agricoltura intensiva. Conseguentemente, esse sono adatte più ai grandi bacini del nord Europa che non ai nostri piccoli bacini con fiumi torrentizi.

Tuttavia le direttive sono solo norme di indirizzo, e la loro declinazione nazionale avrebbe potuto senza dubbio essere l'occasione per una migliore attuazione della legge 183/89, integrandola e migliorandola ulteriormente a partire dal tema delle competenze e della *governance* alle diverse scale territoriali.

L'Italia, che aveva tutti i mezzi e gli strumenti per assumere la *leadership* europea sui temi della gestione ambientale dei bacini e della protezione idrogeologica idraulica degli stessi, non solo non ci è riuscita, ma di fatto è in corso lo smantellamento di tutto l'impianto normativo nazionale, costruito sulla dorsale della strategia introdotta della Commissione De Marchi, ancor oggi per larga parte

innovativa e inattuata, creando nuove norme, poco chiare e frammentate, in nome dell'adozione di direttive spesso generiche, a tratti generaliste, e certamente riferite a unità territoriali molto più ampie, a volte in contraddizione con quelle morfologiche e fisiografiche come la fascia costiera. I primi effetti si sono visti nel 1999 con il Dlgs 152 che istituiva i *Piani di tutela delle acque* o nel 2006 con il Dlgs 152, quando addirittura il nostro paese aboliva la gloriosa legge n. 183 del 1989, congelando le Autorità di bacino e istituendo le Autorità di distretto, con enormi ricadute sulla *governance* dei territori di competenza, garantita solo da un'attenta, se non scaltra e unica, interpretazione della norma europea, che salva la gestione a scala di bacino, ma ponendola in essere con norme e decreti tanto provvisori quanto transitori, a cui non poteva non far seguito l'ovvio monito da parte della Commissione europea. In ultimo non può non essere evidenziato come i distretti idrografici in cui

saranno accorpate le Autorità di bacino si rappresentino come aggregazioni tanto enormi quanto improbabili nella loro estensione, a dispetto del principio dell'unitarietà del bacino idrografico, dell'identità di unità fisiografiche, luoghi della nostra cultura e della sostenibilità, anche ambientale, della nostra società e ancor più di una valutazione approfondita dell'autorevolezza, della rappresentatività, dell'autonomia e dell'efficacia dei loro governi e dell'efficienza delle loro procedure decisionali, nonché della trasparenza e condivisione delle loro scelte. Ad oggi, dal 2006, nessuna Autorità di distretto è stata ancora costituita.

**Bernardo De Bernardinis¹,
Nicola Casagli²**

1. Presidente di Ispra
2. Università di Firenze

IL RAPPORTO DI ISPRA

CRESCE ANCORA IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA



L'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) ha pubblicato la seconda edizione del rapporto *"Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2015"*.

Il tema è di grande attualità, sia perché il suolo è una risorsa fondamentale, al centro di un sistema di relazioni che assicurano il sostentamento della vita; sia perché a causa delle attività dell'uomo e di scelte poco sostenibili, il consumo di suolo è in aumento.

Questa situazione genera conseguenze

preoccupanti, come la perdita irreversibile di biodiversità e di preziose risorse ambientali, oltre a influire negativamente sull'equilibrio del territorio, sui fenomeni di dissesto, erosione e contaminazione, sui processi di desertificazione, sulle dinamiche di trasformazione e sulla bellezza del paesaggio. In questo 2015, dichiarato dall'Onu anno dei suoli, il rapporto di Ispra acquista quindi una valenza speciale, fornendo il quadro completo e aggiornato sull'avanzata della copertura artificiale nel territorio italiano.

La pubblicazione integra nuove informazioni, aggiorna le precedenti stime sulla base di dati a maggiore risoluzione e completa il quadro nazionale con specifici indicatori per regioni, province e comuni. Inoltre, vengono approfonditi ulteriori aspetti che caratterizzano le dinamiche di espansione urbana e di trasformazione del paesaggio a scala nazionale e locale con riferimento alla fascia costiera, alle aree montane, ai corpi idrici, alle aree protette, alle aree a pericolosità idraulica e ad altri ambiti dove il consumo di suolo è rilevante.

Cosa emerge dal rapporto

Il consumo di suolo continua a crescere in modo significativo, pur segnando un rallentamento negli ultimi anni. Il territorio e il paesaggio vengono quotidianamente invasi da nuovi quartieri, ville, seconde case, alberghi, capannoni industriali, magazzini, centri direzionali e commerciali, strade, autostrade, parcheggi, serre, cave e discariche, comportando la perdita di aree agricole e naturali ad alto valore ambientale, con un uso del suolo non sempre adeguatamente governato da strumenti di pianificazione del territorio e da politiche efficaci di gestione del patrimonio naturale. Tali dinamiche insediative non sono giustificate da analoghi aumenti di popolazione e di attività economiche.

I dati mostrano la gravità della progressiva erosione della risorsa suolo a fini edificatori e infrastrutturali, con pesanti ripercussioni sul paesaggio e sull'ambiente. Cambiamenti praticamente irreversibili in gran parte dei casi, che incidono sulle funzioni del suolo e coinvolgono spesso terreni agricoli fertili.

I dati confermano anche una mutata distribuzione spaziale del consumo di suolo che riflette specifiche traiettorie di uso:

- da una parte fenomeni quali la diffusione, la dispersione, la decentralizzazione urbana e l'intensificazione agricola, che riguardano soprattutto le aree costiere mediterranee e la pianura padana

- dall'altra, l'abbandono delle terre, soprattutto in aree marginali e la frammentazione delle aree naturali.

Unito alle particolari condizioni climatiche, alla presenza di suoli con marcata tendenza all'erosione o salinizzazione, allo sfruttamento delle risorse idriche (fattori tipici del bacino del Mediterraneo), l'impatto di questi processi sulla qualità del suolo è preoccupante e incide negativamente sullo sviluppo sostenibile delle nostre terre, soprattutto nelle aree meno resilienti, in cui i legami tra biodiversità, paesaggio, fattori sociali e attività economiche sono più forti.

Il rapporto è disponibile su <http://bit.ly/consumosuolo2015>

I dati del rapporto sono disponibili anche in formato open data. (RR)

IL CLIMA GLOBALE, VARIABILITÀ E CAMBIAMENTI

I CAMBIAMENTI GLOBALI MINACCIAANO L'EQUILIBRIO DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE NELLE QUALI LA VITA VEGETALE E ANIMALE SI È EVOLUTA E MANTENUTA NEGLI ULTIMI DODICI MILA ANNI, DOPO L'ULTIMA GLACIAZIONE. UNA FONTE IMPORTANTE DI CONOSCENZA SONO I RAPPORTI DELL'INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC).

Il clima del nostro pianeta è sempre stato soggetto a cambiamenti intensi e repentini, ai quali la razza umana si è spesso adattata: basti pensare alle glaciazioni avvenute nell'ultimo milione di anni, con alternanze temporali di circa 100.000 anni definiti come *cicli di Milankovitch*. Tuttavia, l'attuale sviluppo sociale, demografico e tecnologico potrebbe mettere a dura prova la capacità di adattamento e sopravvivenza non solo dell'uomo, ma dell'intero ambiente vivente.

Oggi, il sistema climatico terrestre sta subendo dei cambiamenti senza precedenti nella storia umana e, sebbene i cambiamenti cui stiamo assistendo siano confrontabili con quelli avvenuti nelle passate ere geologiche, pochi di essi sono accaduti con la stessa velocità che caratterizza quelli osservati negli ultimi decenni. Questi cambiamenti globali minacciano l'equilibrio delle condizioni climatiche nelle quali la vita vegetale e animale si è evoluta e mantenuta negli ultimi dodici mila anni, ossia dalla fine dell'ultima glaciazione.

Molti di tali mutamenti possono essere attribuiti all'industrializzazione, alla deforestazione e ad altre attività della popolazione umana, essa stessa in forte e rapida crescita. Per questo motivo è importante valutare le conseguenze dell'interazione tra attività umane e clima, soprattutto quelle avvenute negli ultimi due secoli (dall'inizio dell'era industriale) e, infine, valutarne le conseguenze nei settori ambientali cruciali per la sopravvivenza delle specie viventi terrestri.

La differenza tra variabilità climatica e cambiamento climatico

Per evitare di fare confusione, cerchiamo di chiarire la differenza tra variabilità climatica e cambiamento climatico. Per *variabilità climatica* si intende la fluttuazione di una specifica grandezza



climatica (ad esempio la temperatura media della superficie terrestre) intorno al suo valore medio, ottenuto dalle rilevazioni di lungo termine, almeno trenta anni, del parametro climatico considerato. Più specificatamente, le fluttuazioni sono legate alle variazioni anno per anno (interannuali e stagionali) e alle oscillazioni decennali, che si sovrappongono al valore medio della grandezza.

Diversamente un *cambiamento climatico* si definisce statisticamente come lo spostamento della media, e quindi come un cambiamento, della distribuzione statistica dei parametri climatici. Anche con riferimento al cambiamento climatico, deve essere associato il concetto di *fluttuazione di grandezze climatiche*, ma tali grandezze oscillano intorno a un nuovo valore medio il quale, insieme a tutti quelli calcolati in un lungo arco di tempo, definiscono un trend climatico. Non va dimenticato, in ogni caso, che qualsiasi tentativo di valutare i cambiamenti climatici passati deve necessariamente tener conto di informazioni sostitutive (detti *proxy data*), dal momento che le costruzioni di serie storiche relative al periodo pre-strumentale (fino almeno alla fine

del XVIII secolo) sono scarsamente quantitative. Per cui, legami chiari e particolarmente diretti tra i cambiamenti climatici e l'attività umana sono spesso difficili da stabilire, data la scarsità di dati quantitativi a disposizione. I dati più attendibili, perché spazialmente e temporalmente uniformemente distribuiti, sono quelli satellitari, che danno una misura quantitativa e sinottica del pianeta terra; purtroppo questi riescono a coprire un arco temporale non più lungo di tre decenni nei migliori dei casi (AVHRR).

Una fonte importante per la valutazione della variabilità climatica e dei cambiamenti climatici a scala globale sono i rapporti dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (Ipcc, www.ipcc.ch), diretti a produrre una valutazione in merito al cambiamento climatico, sulla base delle informazioni scientifiche disponibili.

I rapporti dell'Ipcc mirano a determinare il livello attuale di confidenza nella nostra comprensione delle forze e dei meccanismi del cambiamento climatico, in modo da scoprire quanto meritevoli di fiducia siano le valutazioni degli impatti, e da chiedersi se possiamo

anche identificare inequivocabilmente il cambiamento climatico indotto dall'uomo.

A oggi sono stati pubblicati 5 rapporti, in media uno ogni sei anni, il Primo assessment scientifico (FAR) fu pubblicato nel 1990 in tre volumi comprendenti la scienza del clima, gli impatti e le risposte ai cambiamenti climatici, mentre gli ultimi rapporti (AR5) sono stati pubblicati durante il periodo 2013-14.

In base a questi rapporti possiamo fare una sintesi delle principali emergenze a scala planetaria:

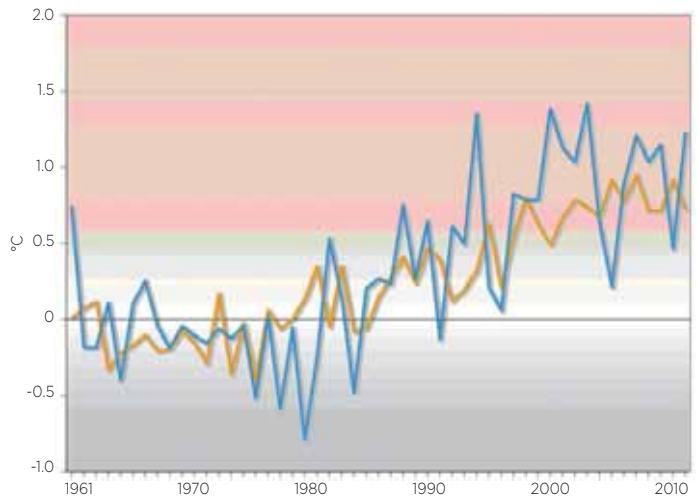
- incremento delle concentrazioni di diossido di carbonio e gas serra in atmosfera, a causa dell'aumento del consumo di olio-fossile. La CO₂ è aumentata da circa 280 parti per milione (ppmv) alle attuali 400 ppmv circa, un incremento oltre il 40% dal 1850. Dalle analisi delle perforazioni di ghiaccio in Antartide, questa quantità di CO₂ non è stata mai osservata negli ultimi 850.000 anni
- aumento delle concentrazioni di aerosol di origine antropica e delle attività industriali
- aumento della temperatura media della terra è di circa 0.8°C nell'ultimo secolo (1901-2014) e circa 0.5 °C nel periodo 1979-2014. La differenza tra i venti anni 1886-1905 (inizio del periodo industriale) e i venti più recenti 1986-2005 è di circa 0.7, infine è molto probabile che nell'emisfero nord il periodo 1981-2010 sia stato il periodo più caldo degli ultimi 800 anni
- aumento del livello del mare di circa 1.3 mm/anno e un'accelerazione di circa 3.0 mm/anno nell'ultima decade. Quest'accelerazione potrebbe però essere attribuita a una maggiore attendibilità delle osservazioni del livello medio del mare, data la sempre

FIG. 1
ANOMALIE DI TEMPERATURA

Serie temporali delle anomalie di temperatura media globale e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990.

■ Italia
■ Globale

Fonte: "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.



maggior combinazione tra i dati costieri (mareografi) e le misure da satellite (altimetro)

- riduzione dell'estensione del ghiaccio del Polo nord pari al 15-20% circa, rispetto al 1978, secondo le misurazioni effettuate da satellite
- a livello globale si è certi che l'oceano ha ridotto le sue capacità naturali di assorbimento della CO₂; pertanto, per il futuro, è possibile prevedere un ritmo maggiore di crescita della CO₂ in atmosfera e una maggiore acidificazione delle acque marine con un rilevante impatto sulle reti trofiche in oceano. Infine, in base alle previsioni numeriche, per la fine del XXI secolo la temperatura continuerà ad aumentare a un tasso compreso tra gli 1,5°C e i 2,8°C, a seconda delle azioni di mitigazione che verranno intraprese; le precipitazioni tenderanno a essere sempre più dei fenomeni a maggiore intensità e relativa minore frequenza, con uno spiccato aumento di eventi estremi quali le alluvioni; aumenterà la correlazione tra l'aumento dei disastri naturali e quello della temperatura media del pianeta.

A conferma dei molti probabili scenari climatici descritti, possiamo porre come esempi di eventi climatici, a cui già da oggi stiamo assistendo, l'intensificazione di eventi estremi: ondate di calore, come quella che si è verificata nell'estate del 2003, o i numerosi eventi meteorologici estremi osservati a scala regionale e locale e l'aumento dell'intensità degli uragani. Negli ultimi anni, ad esempio, sono stati osservati per la prima volta uragani di notevole intensità al sud del Brasile e sulle coste del Portogallo, al di fuori della fascia tropicale e sub-tropicale dove normalmente essi sono osservati. Inoltre nella parte meridionale del Mediterraneo quasi ormai con cadenza annuale, nel periodo di transizione tra l'estate-inverno, si osservano i *Medicanes (Mediterranean hurricanes)*, una volta eventi estremamente rari e con dimensioni spaziali assai minori di quelli osservati per esempio negli ultimi due anni in Sardegna e Sicilia.

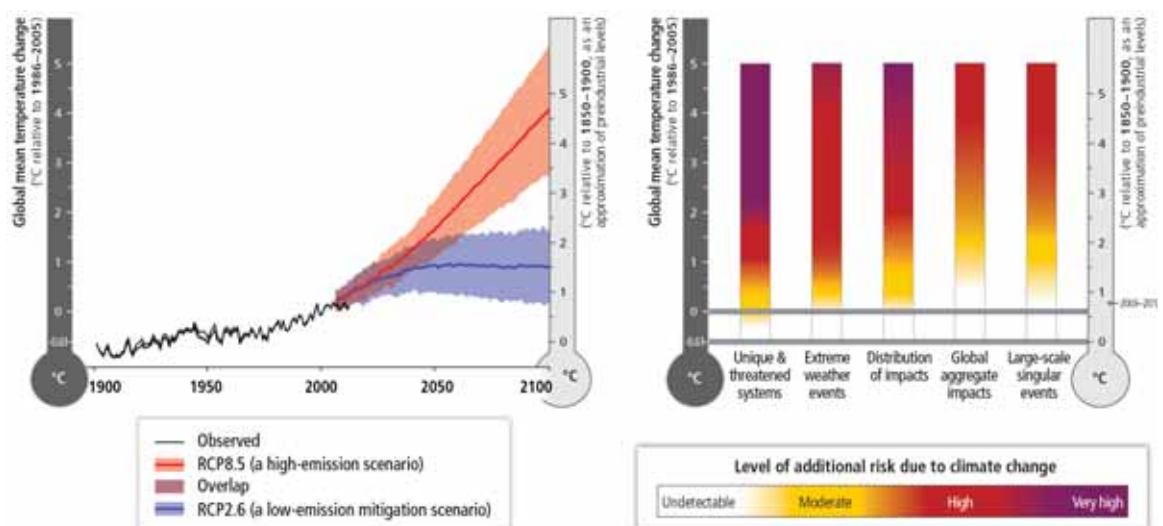
Vincenzo Artale

Enea, Roma

FIG. 2
RISCHI LEGATI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

A sinistra: temperatura media annuale globale (passata e proiezioni future). A destra: rischio associato a livelli crescenti di cambiamento climatico. Il rischio elevato (rosso) e molto elevato (viola) indica impatti forti e diffusi.

Fonte: Ippc, 5th Assessment Report.



INTEGRARE I PROCESSI DI DRM E DI ADATTAMENTO

IN EUROPA I SERVIZI DI PROTEZIONE CIVILE, SPESSO CON LE AGENZIE AMBIENTALI, SONO LE ISTITUZIONI CHE ATTUANO POLITICHE E MISURE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO DI DISASTRI (DISASTER RISK MANAGEMENT, DRM). DRM E L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI SONO DUE PROCESSI DIVERSI CHE DOVREBBERO ESSERE INTEGRATI PER OTTENERE I MIGLIORI RISULTATI.

Nel corso dell'elaborazione del progetto nazionale Snac (*Elementi per l'elaborazione della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*), finanziato dal Mattm (ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare)¹ e coordinato dal Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc)², volto a definire i documenti tecnico-scientifici alla base della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, sono stati individuati 18 microsettori nazionali vulnerabili agli attuali e attesi impatti dei cambiamenti climatici, tra i quali uno dei principali è stato il settore *Dissesto idrogeologico*. Infatti, nel *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia (2014, www.minambiente.it/, <http://bit.ly/1EZN8vL>)* sono state individuate le seguenti importanti vulnerabilità:

- maggiore rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo a causa di alterazioni del regime idrogeologico; le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono la valle del fiume Po (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree alpine e appenniniche (con il rischio di alluvioni lampo)

- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale, sia antropica).

Nei prossimi decenni in Italia i cambiamenti climatici potranno amplificare in maniera sostanziale questi rischi di disastri:

- modificando l'intensità e la frequenza degli eventi meteorologici estremi e, dunque, la statistica conosciuta e costruita nei decenni passati e rendendo, pertanto, non più adeguati i meccanismi di prevenzione e risposta e le pianificazioni dei costi basati sulle vulnerabilità

- modificando anche le condizioni climatiche medie e la variabilità climatica e, dunque, influenzando i fattori di rischio e generando nuovi rischi in regioni che non hanno mai subito determinati disastri.

Disaster Risk Management e adattamento ai cambiamenti climatici

Ad oggi in Italia e nel resto dell'Europa i Servizi di protezione civile, in concerto spesso con le Agenzie ambientali, sono stati identificati come le istituzioni adibite ad attuare politiche e misure per la gestione del rischio di disastri (*Disaster Risk Management, Dm*³) con l'obiettivo di promuovere la resilienza e mitigare gli effetti più severi di tali disastri di origine meteorologica.

D'altro canto negli ultimi anni la comunità scientifica internazionale (vedi i recenti rapporti Ipcc AR5 WGII, 2014); Ipcc Srex, 2012 - <http://www.ipcc.ch/>) ha raccolto evidenze sul ruolo sempre più significativo del fattore climatico nel campo del dissesto idrogeologico in molte aree del pianeta. Queste nuove conoscenze acquisite impongono, quindi, una pianificazione e un'attuazione di misure di adattamento in questo settore possibilmente in sinergia con le misure di Dm. Il Dm e l'adattamento ai cambiamenti climatici rappresentano due processi che si attuano tramite la realizzazione di politiche specifiche: il Dm affronta un problema presente da tempo (i disastri naturali), mentre l'adattamento affronta una problematica che è emersa in maniera preponderante negli ultimi decenni (i cambiamenti climatici). Questi due processi hanno origini differenti, ma condividono alcuni aspetti comuni:

- entrambi si pongono l'obiettivo di *ridurre la vulnerabilità alle calamità naturali, rafforzando la resilienza della*



società o di specifici settori di questa, al fine di prevenire e far fronte agli impatti di tali disastri

- entrambi *affrontano gli eventi estremi meteorologici* e utilizzano strumenti simili per monitorare, analizzare e valutare i disastri e i relativi impatti.

D'altro canto, il Dm e l'adattamento sono caratterizzati da aspetti che tra loro presentano una significativa diversità:

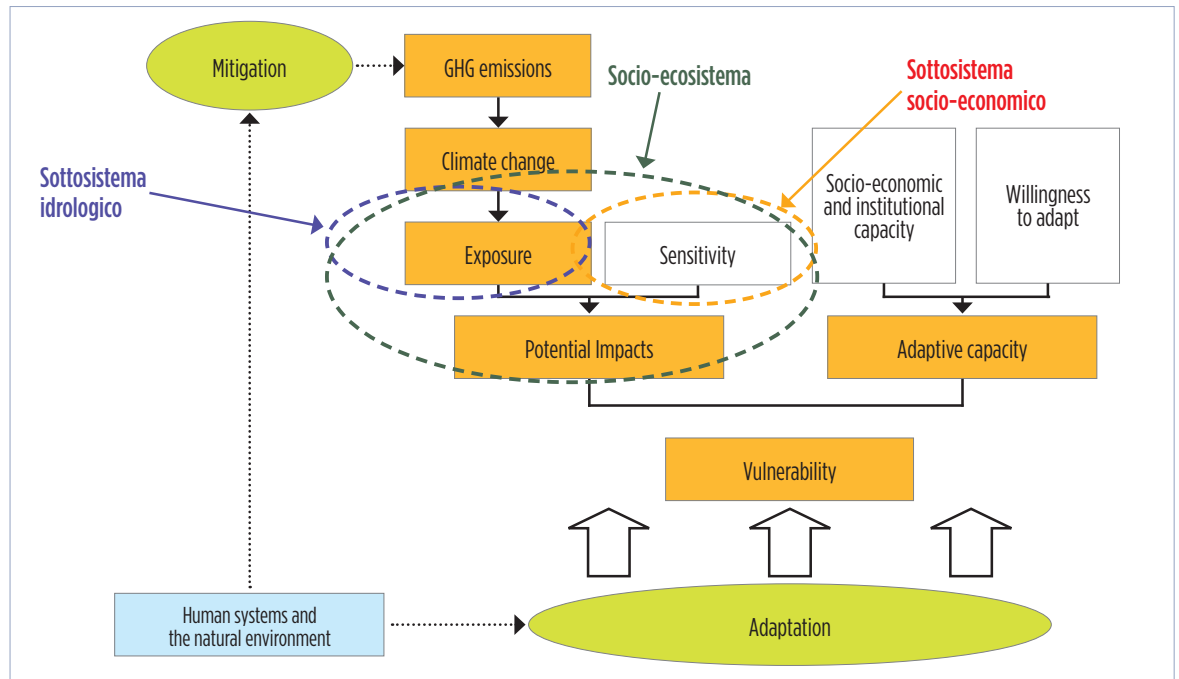
- la comunità che attua l'adattamento ha iniziato solo nell'ultimo decennio ad affrontare i disastri di origine climatica (*climate-related hazards*), quali inondazioni, siccità e tempeste, mentre la comunità che attua il Dm ha un'esperienza di più lunga durata nell'affrontare i molteplici disastri, non solo quelli causati da eventi estremi meteorologici

- le misure di adattamento, richiedendo un approccio di più ampia durata per far fronte a impatti anche di lungo termine (quali la perdita di biodiversità e le modificazioni nei servizi ecosistemici), cercano di tenere conto della potenziale variazione di impatti e disastri nel

FIG. 1
ADATTAMENTO
AI CAMBIAMENTI
CLIMATICI

Modello concettuale per inserire l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'ambito delle politiche climatiche e di riduzione della vulnerabilità dei sistemi sociali e ambientali.

Fonte: Isoard et al., 2008b, in "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Mattm, 2014, <http://bit.ly/1EZN8vL>.



tempo, facendo uso di proiezioni climatiche realizzate mediante modelli climatici sempre più adeguati e a più alta risoluzione spaziale, mentre le misure di Drm si basano su un approccio temporale a corto termine e non affrontano generalmente questi tipi di impatti a lungo termine.

Fino a oggi in Europa le due comunità attive in Drm e adattamento hanno operato in condizioni di parziale e reciproco isolamento. Sarebbe, invece, necessario che gli scienziati, i *practitioners* e i decisori politici attivi in entrambi i processi comunicassero e collaborassero tra loro in maniera efficace, per assicurare un approccio integrato alla gestione del rischio di disastri, diretto a sviluppare strategie e piani a livello locale, regionale e nazionale. Quest'integrazione potrebbe portare a una riduzione dei danni dovuti alle calamità mediante l'attuazione mirata delle misure congiunte di Drm e di adattamento con un'adeguata ed efficace visione a lungo termine, che permetta un più efficiente uso delle risorse finanziarie, umane e naturali.

In conclusione, l'approccio Drm, basato sulle vulnerabilità presenti e passate, potrebbe fallire nell'obiettivo di costruire la resilienza del nostro territorio ai rischi futuri di disastri da eventi meteoroclimatici estremi, se non si proponesse di tenere conto e affrontare anche le conseguenze dei cambiamenti climatici: misure di Drm costruite senza tale approccio integrato possono purtroppo contribuire alla generazione di altro rischio. Ad esempio, una difesa da inondazioni progettata senza tenere conto dell'effetto dei cambiamenti climatici (un possibile

innalzamento del livello del mare e un'intensificazione delle mareggiate) basato su un uso adeguato dei modelli climatici può trasmettere un senso di falsa sicurezza alle comunità interessate e in realtà aumentare la vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Sergio Castellari

Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (Ingv), Bologna
 Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc), Bologna
 Esperto nazionale distaccato all'Agenzia ambientale europea dall'aprile 2015

NOTE

¹ <http://www.minambiente.it/pagina/documenti-di-supporto-alla-strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

² <http://www.cmcc.it/it/projects/snac-elements-to-develop-a-national-adaptation-strategy-to-climate-change>

³ *Disaster risk management (Drm):* processi per pianificare, attuare e valutare le strategie, politiche e le misure per migliorare i fattori di rischio, incoraggiare la riduzione e trasferimento del rischio di disastri e promuovere un miglioramento continuo nella *disaster preparedness*, risposta e recupero al fine di aumentare la sicurezza umana, la qualità della vita e lo sviluppo.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Mattm, 2014, a cura di Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M. *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*.

Mattm, 2014, a cura di Castellari S., Venturini S., Giordano F., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Fusani S., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Pasella D., Pierantonelli L., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., *Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*.

Ippc, 2014, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.

Ippc, 2012m, *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

SCENARI CLIMATICI SULL'ITALIA PER VALORI ESTREMI

NELLA VALUTAZIONE DELLE PRIORITÀ DA AFFRONTARE SUL LUNGO PERIODO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEO-IDROLOGICO SONO CRUCIALI GLI SCENARI CLIMATICI AD ALTA RISOLUZIONE. I MODELLI CLIMATICI REGIONALI PERMETTONO, RISPETTO AI MODELLI GLOBALI, UNA MIGLIORE RIPRODUZIONE DEI VALORI ESTREMI DI PRECIPITAZIONE..

Lelevato grado di urbanizzazione e le caratteristiche morfologiche del territorio italiano determinano una significativa vulnerabilità del paese agli eventi intensi ed estremi di precipitazione; basti pensare che, sulla base dell'inventario Ance-Cresme (2012), dal 1944 al 2012, si stima che gli eventi di dissesto abbiano provocato danni per più di 60 miliardi di euro, interessando, all'oggi, quasi 6 milioni di persone (82% dei comuni). In virtù di quanto detto, risulta palese come la stima delle possibili variazioni di tali fenomeni, potenzialmente indotte dai cambiamenti climatici, possa rappresentare un nodo cruciale per un'appropriata gestione e pianificazione del territorio; peraltro, tale valutazione è espressamente richiesta dalla direttiva europea 60/2007 (recepta in Italia dalla L. 49/2010). Le stime di variazione per eventi intensi ed estremi di precipitazione non possono essere usualmente condotte tramite i modelli climatici globali che, a causa della bassa risoluzione, non riescono a riprodurre propriamente le dinamiche atmosferiche a scala regionale; uno dei diversi approcci disponibili per poter effettuare stime di tali estremi è l'utilizzo di modelli climatici regionali, ovvero modelli con una risoluzione più elevata, innestati su quelli globali, per l'area di interesse, i quali permettono, invece, una migliore rappresentazione dell'orografia e la riproduzione dei processi mesoscala. Quest'ultima risulta fondamentale per la rappresentazione degli estremi di precipitazione in quanto molti fenomeni, spesso causa di tali eventi, sono caratteristici di tali scale spaziali. Un esempio di grande interesse, in tal senso, è costituito dalle proiezioni a elevata risoluzione (circa 8 km) condotte dalla divisione Remhi (*Regional models and geo-hydrological impacts*) del Cmcc tramite il modello regionale Cosmo_Clm innestato sul modello globale Cmcc_Cm (risoluzione orizzontale 80

FIG. 1
VARIAZIONE PERCENTUALE DEI MASSIMI DI PRECIPITAZIONE

Variazione attesa nei valori massimi di precipitazione giornaliera (2041-2070 vs 1981-2010) nello scenario Rcp4.5.

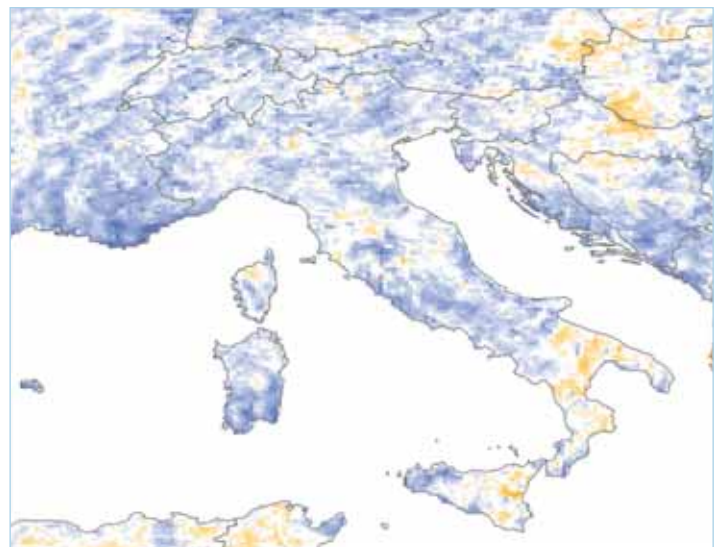
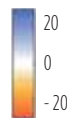
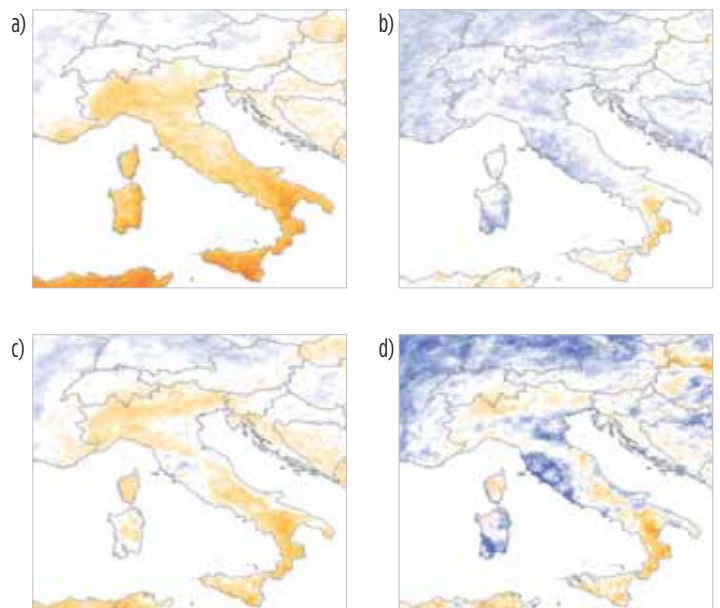
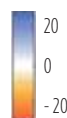


FIG. 2
VARIAZIONE PERCENTUALE DI PRECIPITAZIONE GIORNALIERA

Variazione attesa nel valore di precipitazione giornaliera corrispondente al 90° (a) e 99° (b) percentile della distribuzione; variazione attesa, su scala annuale, nel numero di giorni per i quali si stimano valori di precipitazione rispettivamente superiori a 10mm (c) e 20mm (d) (2041-2070 vs 1981-2010), scenario Rcp4.5.



km); le proiezioni sul futuro, sino al 2100, considerano gli scenari Rcp4.5 e Rcp8.5. Le prestazioni della catena di simulazione sul periodo di controllo e i trend futuri stimati in termini di valori medi ed estremi di precipitazione e temperatura sono ampiamente discussi in Bucchignani et al. (2015) e Zollo

et al. (2015). In figura 1, ad esempio, è mostrata la variazione attesa nei valori di precipitazione massima giornaliera tra il trentennio 2041-2070 e 1981-2010 (Rcp4.5); per gran parte del territorio (essenzialmente l'intero Centro-Nord) è stimato un sostanziale aumento dei valori massimi (sino al 20%) mentre il segnale

sembra invertirsi al Sud con riduzioni, in media, attorno al 10-15%. Sugli stessi intervalli temporali (ancora Rcp4.5), in figura 2, sono riportate le variazioni attese rispettivamente nel valore di precipitazione giornaliera corrispondente al 90° (a) e 99° (b) percentile della distribuzione annuale e nel numero di eventi superiori ai 10 mm (c) e 20 mm (d); esse forniscono una chiara idea dei termini in cui possa concretizzarsi l'attesa "estremizzazione" del regime pluviometrico con una riduzione, in intensità (a) e frequenza (c), dei valori meno intensi e un incremento, ancora essenzialmente limitato al Centro-Nord dei valori più estremi [(b) e (d)]. Se si considerano le variazioni attese per le medesime variabili utilizzando, invece, sul medesimo periodo lo scenario Rcp8.5, si trovano pattern spaziali, perlopiù analoghi, anche se si nota per la zona dell'Italia meridionale una diminuzione ancora più accentuata, rispetto ai valori restituiti sotto lo scenario Rcp4.5, per i valori più estremi quali il 99° percentile della distribuzione annuale e il numero di eventi superiori ai 20 mm. Le proiezioni, d'altronde, restituiscono stime del tutto coerenti con le analisi sulle serie osservate di precipitazione condotte da Brunetti et

al. (2006) sia in termini di pattern spaziali di variazione sia di tendenze in atto. Pertanto, fermo restando le significative e note incertezze ancora associate alla modellazione climatica, tali tipi di stime potrebbero/dovrebbero costituire un importante strumento di supporto ai decisori politici nell'identificazione delle aree e delle priorità da affrontare

e nell'allocazione delle risorse per la mitigazione del rischio geo-idrologico.

Guido Rianna¹, Alessandra Lucia Zollo^{1,2}, Paola Mercogliano^{1,2}

1. Centro euromediterraneo per i cambiamenti climatici (Cmcc)
2. Centro Italiano Ricerche Aerospaziale (Cira)

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Ance/Cresme, 2012, *Lo stato del Territorio Italiano 2012 - Insediamento e rischio sismico e idrogeologico*, Primo Rapporto Ance/Cresme, Roma, ottobre 2012.

Brunetti M., Maugeri M., Monti F., Nanni T., 2006, "Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenized instrumental time series", *Int. J. Climatol.*, 26, 345-381. doi: 10.1002/joc.1251.

Bucchignani E., Montesarchio M., Zollo A.L., Mercogliano P., 2015, "High-resolution climate simulations with COSMO-CLM over Italy: performance evaluation and climate projections for the XXI century", *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.4379.

Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, Gazzetta Ufficiale n. 288 del 6 novembre 2007.

Decreto Legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010, in attuazione della direttiva europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, Gazzetta Ufficiale n. 77 del 2 aprile 2010.

Zollo A.L., Rillo V., Bucchignani E., Montesarchio M., Mercogliano P., 2015, "Extreme temperature and precipitation events over Italy: assessment of high resolution simulations with COSMO-CLM and future scenarios", *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.4401.

HUMAN HEALTH
ENVIRONMENTAL HEALTH

PIÙ POTERE ALLA TUA SCIENZA PER GUIDARE IL TUO BUSINESS

OneSource
Laboratory Services

Servizi e soluzioni

- Sviluppo metalli
- Gestione degli asset
- Business Intelligence
- Riparazione strumenti
- Trasferimento di laboratori
- Qualifica e validazione
- Servizi di Information Technology
- Servizi scientifici
- Analytics e tool informatici per asset

I servizi per il laboratorio OneSource® di PerkinElmer ti offrono le soluzioni più avanzate per sostenere le sfide operative e di gestione degli asset che i laboratori di oggi devono affrontare. Le nuove competenze informatiche ridefiniscono e rivoluzionano costantemente il ruolo del fornitore di servizi. Scopri il più completo set di strumenti per dare più potere alla tua scienza e guidare il tuo business. **OneSource: UN SOLO fornitore su cui puoi contare.**

Per saperne di più: www.perkinelmer.com/onesource

PerkinElmer
For the Better

EVENTI ESTREMI, STRUMENTI PER LA PREVISIONE

LE DIFFERENZE TERMICHE SULLA SUPERFICIE TERRESTRE SONO LA CAUSA PRINCIPALE ALL'ORIGINE DEGLI EVENTI METEO ESTREMI. LA PREVISIONE DI QUESTI EVENTI È LEGATA ALLA CAPACITÀ DI INDIVIDUARE E MONITORARE LE VARIABILI METEO CHE INFLUENZANO LO STATO DELL'ATMOSFERA, ATTRAVERSO STRUMENTI E MODELLI MATEMATICI DI DIVERSA NATURA.

Ogni situazione meteorologica deve la sua origine e vita alle caratteristiche intrinseche della massa d'aria interessata (temperatura, pressione, quantità di vapor d'acqua ecc.), ma sono le differenze termiche che si determinano di continuo sulla superficie terrestre a causa dell'irraggiamento solare che, trasmesse all'aria sovrastante e combinate agli effetti della rotazione terrestre, definiscono la causa prima di ogni fenomeno.

La previsione degli eventi estremi è legata alla capacità di individuazione e monitoraggio di tale tipo di fenomeni. Una fase fondamentale nel processo di previsione è la raccolta delle osservazioni che avviene nel quadro di cooperazione stabilito dal *Programma World Weather Watch* (WWW) dell'Organizzazione meteorologica mondiale (Omm). L'applicazione di algoritmi matematico-statistici (fase di assimilazione dati) consente di stimare il migliore stato iniziale possibile dell'atmosfera considerando tutte le osservazioni a disposizione in una certa finestra temporale raccolte con strumentazioni classiche (stazioni meteorologiche, radiosondaggi e report da aeroplano) o da satellite.

L'accoppiamento di sistemi deterministici e probabilistici per affinare le previsioni

Nota la conoscenza dello stato iniziale, l'utilizzo di modelli numerici basati su equazioni descrittive della circolazione atmosferica permette di derivare una previsione del tempo meteorologico. I modelli numerici cosiddetti "globali" consentono previsioni a medio termine su tutto il globo terrestre fino a un massimo di 2 settimane. Il modello globale viene inoltre "adattato" al territorio tramite un modello di previsione numerica a risoluzione più alta, detto modello ad area limitata (LAM).

In Italia il LAM di riferimento per il Dipartimento di Protezione civile e per il



Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare è basato sul modello Cosmo ed è stato sviluppato dalla cooperazione tra il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare, ArpaER e Arpa Piemonte nell'ambito dell'accordo LAMI. Tale modello è integrato con un passo di griglia di 2,8 km sul dominio italiano e di 7 km sullo scenario euro-mediterraneo, con un aggiornamento dei dati ogni 6 ore fornendo previsioni fino a un massimo di 72 ore. I modelli LAM consentono, quindi, di affinare la previsione meteorologica nello spazio e nel tempo, stimando l'influenza di parametri quali l'orografia, la vegetazione e la presenza di bacini idrografici o marini sull'intensità dei fenomeni meteorologici.

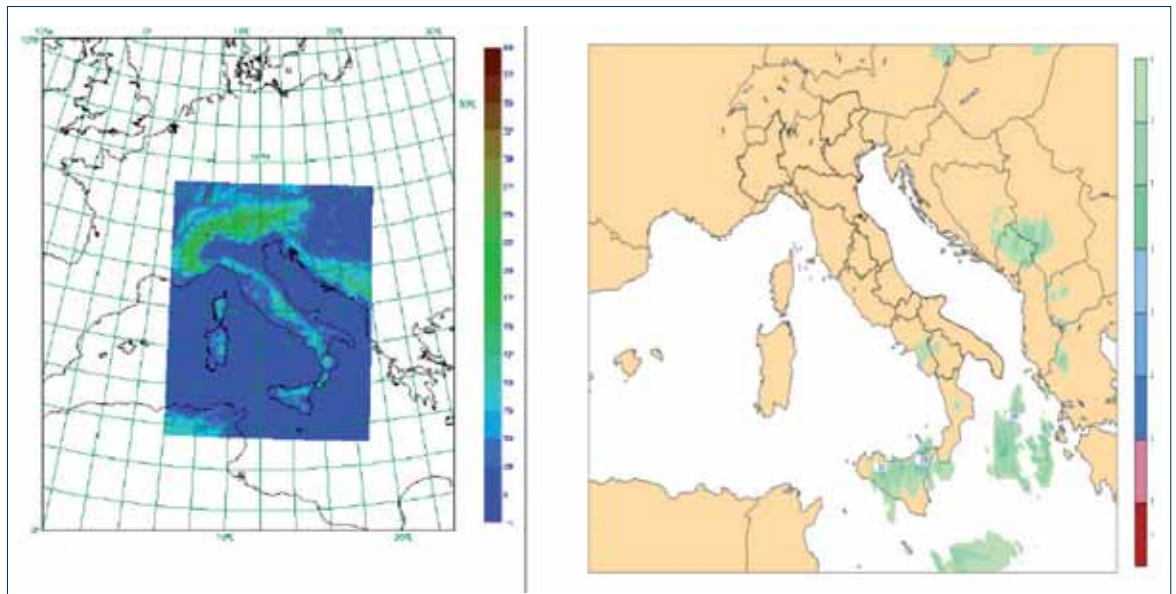
La metodologia di previsione numerica contiene per sua natura degli errori, per cui un sistema caotico come l'atmosfera, a seguito di minuscole variazioni dei parametri che lo definiscono, può evolvere in un modo completamente diverso, determinando anche lo sviluppo di fenomeni estremi. Pertanto accanto agli usuali sistemi di previsione numerica detti "deterministici", cioè che forniscono la "migliore" previsione dello stato futuro dell'atmosfera, si sono sviluppati sistemi di previsione probabilistica di tipo ensemble, che cercano di tenere in considerazione le varie fonti di errore. Per rappresentare l'incertezza nelle condizioni iniziali, il Servizio Meteorologico dell'AM si è dotato sin

dal 2011 di un sistema di assimilazione dati di tipo *ensemble*, basato sul filtro di Kalman stocastico (*Local Ensemble Transform Kalman Filter*, LETKF). Tale algoritmo è usato per inizializzare il sistema di previsioni probabilistiche (*Ensemble Prediction System*, EPS) basato sul modello Cosmo, che permette di stimare l'affidabilità della previsione numerica (figura 1).

Alla meteorologia generale, che opera congiuntamente alla modellistica numerica, si aggiungono poi una serie di strumenti utilizzati per effettuare osservazioni specifiche, con un orizzonte temporale molto ridotto (qualche ora), di alcuni dei parametri più importanti dell'atmosfera che hanno dirette conseguenze sulla vita dei cittadini e sulle principali infrastrutture e utilizzate per previsioni a breve termine dette di *nowcasting*. Tra questi sistemi di osservazione, *in primis*, la già citata radiosonda che consiste in una strumentazione di misura agganciata a un pallone sonda rilasciato in atmosfera per misurare la pressione, la velocità e la direzione del vento, la temperatura e l'umidità. Attraverso tale tipo di misurazione è possibile valutare l'eventuale *stabilità o instabilità dell'atmosfera* e stimare la probabilità del verificarsi di fenomeni meteorologici intensi e critici, quali i temporali o il formarsi delle nebbie (figura 2).

FIG. 1
PREVISIONI,
EVENTI ESTREMI

Modello Cosmo LAMI con passo di griglia 2,8 km e precipitazioni cumulate a 3 ore in mm.



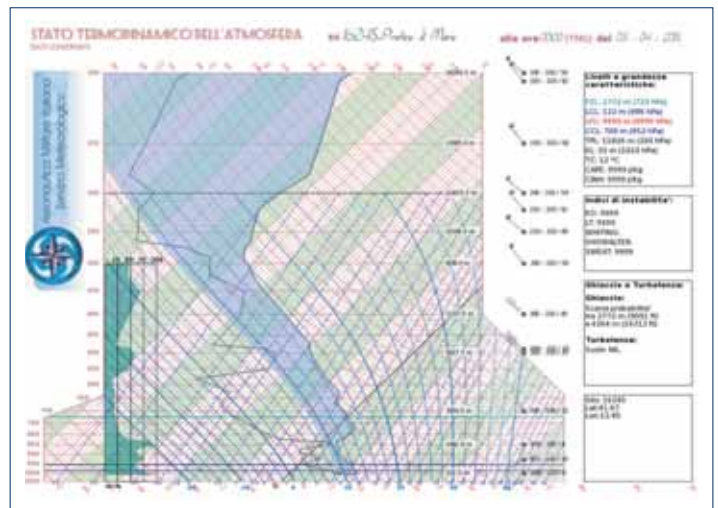
Radar, Lidar e satelliti

Tra gli strumenti di osservazione utili al *nowcasting* vi è il radar (*radio detection and ranging*) meteorologico il cui uso principale consiste nella misurazione delle precipitazioni o delle idrometeore in sospensione. Con tale strumento è anche possibile valutare l'intensità dei moti all'interno delle nubi convettive, i cosiddetti cumulonembi, principale causa di temporali, trombe d'aria o tornado, grandine, rovesci di pioggia anche abbondanti che possono causare allagamenti ed esondazioni improvvise dei torrenti, forti correnti discensionali e ascensionali estremamente pericolose nelle fasi di decollo e atterraggio degli aeromobili.

In campo meteorologico, infatti, il fenomeno più avverso è proprio il temporale costituito da "una o più scariche elettriche che si manifestano con lampi e tuoni"; nell'accezione comune il temporale è un insieme di fenomeni atmosferici quali raffiche di vento (in alcuni casi anche trombe d'aria o tornado) e precipitazioni molto forti o talvolta torrenziali, spesso accompagnate da grandinate, che si manifestano con insolita violenza ed entro un lasso di tempo relativamente breve. Il radar è usato in varie frequenze delle microonde C e S (da 5 a 10 cm) per scopi di protezione civile (in Usa soprattutto per l'avvistamento dei tornado e per l'allerta alla popolazione con allarmi sonori e tramite media) al fine di prevenire il rischio idrogeologico; è usato anche in aviazione per la sicurezza della navigazione sia a bordo degli stessi aerei, per evitare le nubi temporalesche e le connesse turbolenze, sia sugli aeroporti

FIG. 2
PREVISIONI,
EVENTI ESTREMI

Diagramma termodinamico e informazioni desumibili con i dati rilevati da una radiosonda.



per scongiurare il pericolo rappresentato dalle forti correnti di aria discendenti e ascendenti, possibili cause di incidenti nelle fasi critiche di atterraggio e decollo. Di recente, laddove a causa di particolari condizioni orografiche (es. sull'aeroporto di Palermo Boccadifalco), si osserva il fenomeno del *wind shear* (forti variazioni della direzione e intensità del vento anche orizzontale) che può essere studiato attraverso il Lidar (*light detection and ranging* o *laser imaging detection and ranging*); esso riesce a misurare in tempo reale il profilo del vento sia in orizzontale, sia in verticale. I dati osservati sono forniti al personale navigante per metterlo al corrente delle situazioni di pericolo. L'uso abbinato radar e Lidar per la stima delle correnti discendenti e ascendenti sugli aeroporti è attualmente allo studio per meglio comprendere la natura delle nubi temporalesche e dei fenomeni convettivi in genere. Un'ulteriore applicazione radar meteo in banda X (intorno ai 3 cm) è per

l'individuazione delle ceneri vulcaniche. Tale tipologia di nubi costituisce, infatti, un serio problema per la navigazione aerea in quanto causa di avaria delle turbine dei motori a jet e, in passato, è stato causa di gravi incidenti aerei. Il radar però ha di fatto una copertura limitata, legata alla potenza del segnale emesso; i satelliti meteorologici, invece, costituiscono un'opportunità unica nel monitoraggio degli eventi estremi laddove vi sia scarsità di osservazioni al suolo.

Conoscere in anticipo la natura e la tipologia di un temporale significa prevederne gli effetti e la fenomenologia associata. Allo scopo, già da diversi anni, il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare si avvale di Nefodina (<http://nefodina.meteoam.it>), un prodotto di post-elaborazione della Sezione satelliti del Cnmca (Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica) per l'individuazione dei sistemi convettivi e l'analisi del loro

sviluppo. Nefodina è basato su un algoritmo a soglia variabile applicato su più canali del satellite Meteosat di seconda generazione. L'algoritmo consiste in un approccio multicanale infrarosso accoppiato all'analisi del confronto su più slot temporali. Il software è periodicamente validato e le prestazioni sono monitorate dai previsori aeronautici operativi in modo da ottenere la massima capacità di individuazione precoce del fenomeno convettivo (figura 3).

Oggi Nefodina è annoverato tra i prodotti di riconosciuta capacità di studio della situazione meteorologica in atto, ed è inserito nell'elenco del *Convection Working Group* (<http://www.essl.org/cwg/>), gruppo internazionale nato sotto l'egida di Eumetsat, l'Agenzia europea preposta alla gestione operativa dei satelliti meteorologici, allo scopo di analizzare differenze e similitudini delle varie tecniche e prodotti di analisi ed entrare nel merito della loro specifica area di applicazione. Rimanendo in tema di satelliti meteorologici una menzione particolare merita l'*Eumetsat Satellite Application Facility on Support to Operational Hydrology and Water Management* (H-SAF, <http://hsaf.meteoam.it>), progetto internazionale di cui il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare è *Leading Entity* e che da diversi anni mette a disposizione prodotti derivati da satellite nella stima del rischio idrologico. Il progetto si propone di stimare la precipitazione istantanea e cumulata a vari intervalli temporali, l'umidità del suolo e la neve con risoluzione spaziale e temporale sufficiente a soddisfare i bisogni operativi della comunità idrologica.

Il Servizio meteorologico, per l'espletamento dei propri compiti d'istituto al servizio della Forza armata e del paese, ha anche in dotazione un sistema di *rilevazione dell'attività elettrica atmosferica* denominato Lampinet, gestito operativamente dal Cnmca sin dall'attivazione nel 2004.

Le informazioni sull'attività di fulminazione da esso provenienti consentono di identificare le aree d'instabilità convettiva, di formulare previsioni meteo per il brevissimo termine ed eventuali allerta meteo per possibili intense precipitazioni (figura 4). Lampinet consiste in una rete composta da 15 sensori di osservazione, distribuiti sul territorio nazionale, in grado di misurare l'intensità del campo elettromagnetico e dotati di apparati elettronici per il campionamento, il trattamento e la trasmissione remota dell'informazione all'Unità centrale,

FIG. 3
PREVISIONI,
EVENTI ESTREMI

Esempio applicativo della trasformazione dei dati da Nefodina del Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica (Cnmca) del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare.

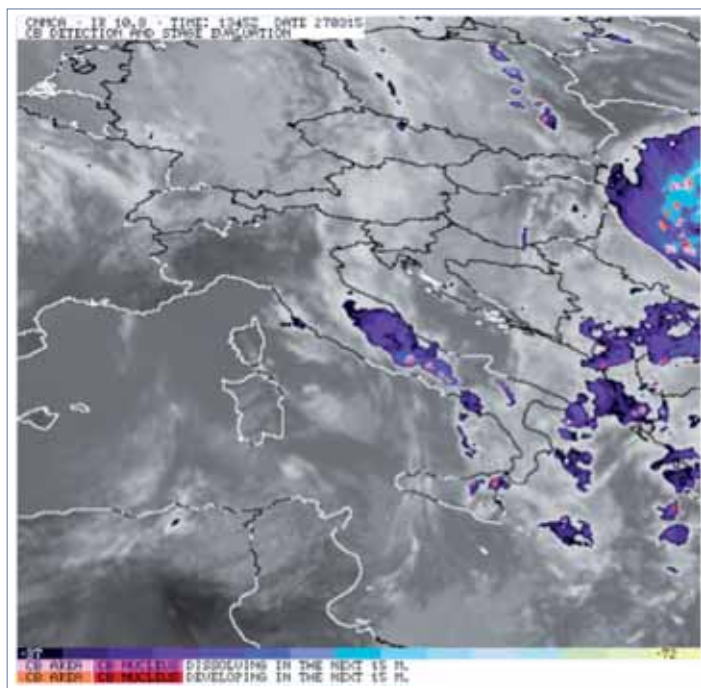


FIG. 4
PREVISIONI,
EVENTI ESTREMI

Rete Lampinet del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare.

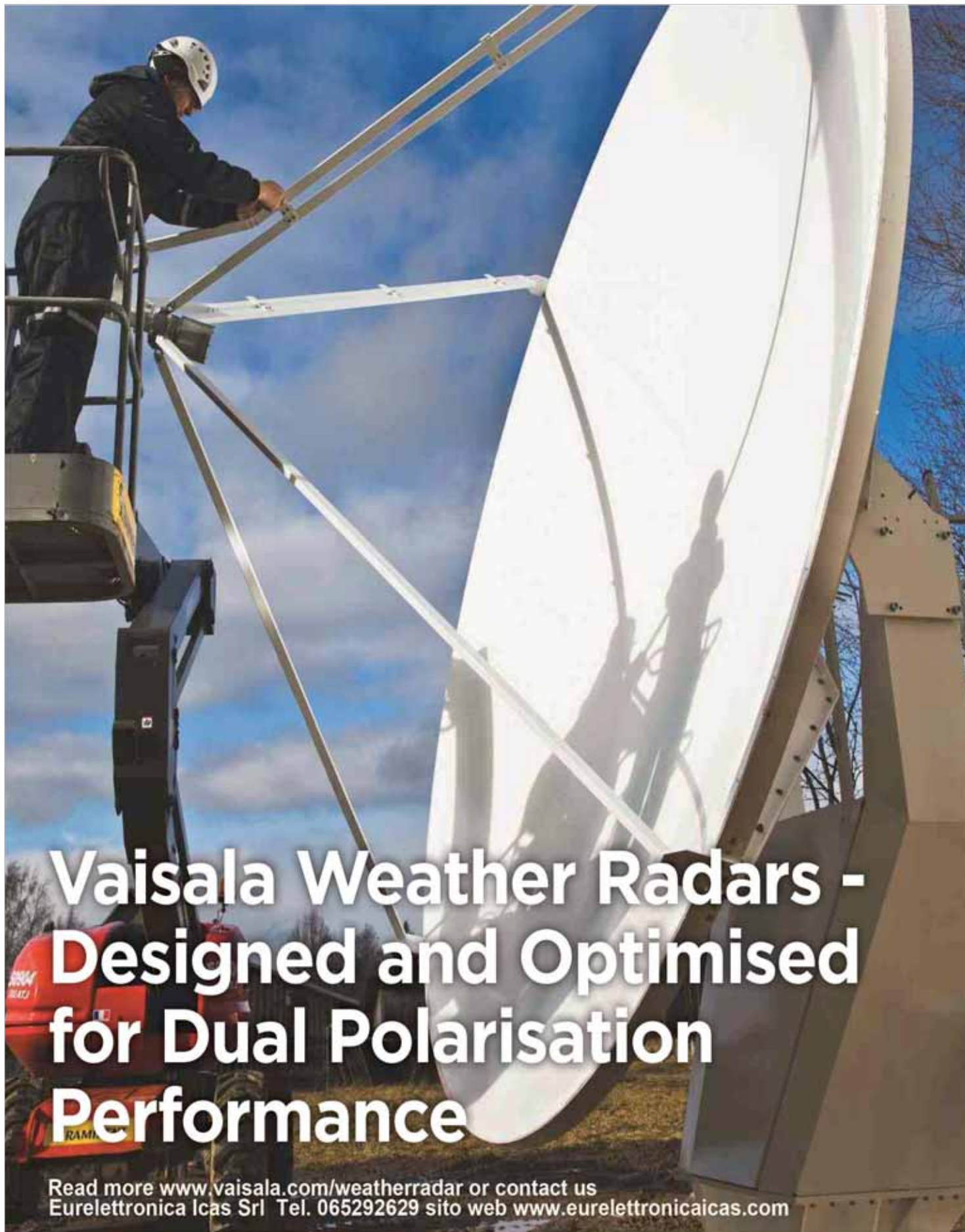


formata da più elaboratori installati presso il Cnmca. Ciò permette l'accentramento dei dati, l'elaborazione e l'archiviazione delle caratteristiche radioelettriche e geometriche delle scariche atmosferiche e la distribuzione dell'informazione in modo testuale e grafico verso l'utenza. Lampinet è in grado di osservare scariche elettriche atmosferiche tra nube e suolo CG (*Cloud to Ground*) con un'efficienza nominale di rilevazione superiore al 90% per intensità di corrente di 50 kA, e con un'accuratezza massima, in localizzazione orizzontale, di 500 metri su un'area corrispondente al suolo nazionale, alle acque territoriali e alle zone limitrofe. Le prestazioni della rete nella rilevazione delle scariche nube-nube CC (*Cloud to Cloud*) o intranube IC (*Intra Cloud*), a causa di una limitazione nella tecnologia osservativa impiegata, risultano inferiori, mediamente intorno al 30-40%.

La metodologia d'osservazione delle scariche elettriche di Lampinet, basata su misurazioni in radiofrequenza VLF (3-30 kHz, bassissime frequenze) e LF (30-300 kHz, basse frequenze), è ancora oggi fondamentale per gli aspetti di sorveglianza operativa. Inoltre, l'integrazione del dato di attività ceramica con altre sorgenti di informazione, quali immagini da satellite e radar, consente di avere una migliore comprensione delle varie tipologie di nubi presenti in un agglomerato temporalesco, aiutando il previsore a distinguere tra le zone in sviluppo, in fase matura e in dissipazione.

Col. Leonardo Musmanno

Capo Reparto Sma-Usam
Spazio aereo e meteorologia
Servizio meteorologico Aeronautica militare (Sma-Usam)



Vaisala Weather Radars - Designed and Optimised for Dual Polarisation Performance

Read more www.vaisala.com/weatherradar or contact us
Eurelettronica Icas Srl Tel. 065292629 sito web www.eurelettronicaicas.com

www.vaisala.com



EURELETRONICA ICAS

VAISALA

DOVREMO CONVIVERE CON GLI EVENTI ESTREMI

COME CAMBIERÀ LA FREQUENZA DEI TIPICI EVENTI ESTREMI DELLA NOSTRA REGIONE NEL 2050? ONDE DI CALORE, SICCIÀ, FLASH-FLOODS E DISSESTO IDROGEOLOGICO: UNA REALTÀ CON CUI DOBBIAMO IMPARARE A CONVIVERE. SONO QUESTI I SEGNALI CHE EMERGONO DALL'ANALISI DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI METEO-CLIMATICI IN EMILIA-ROMAGNA.

19 gennaio 2014: alluvione in provincia di Modena. Cede l'argine destro del Secchia e si allagano i centri abitati di Bastiglia e Bomporto e vaste aree di campagna.

6 marzo 2014. Un'eccezionale coltre di neve provoca cedimenti strutturali in tetti di capannoni e di abitazioni in varie località dell'arco alpino. I danni sono stati attribuiti anche alle temperature miti, che hanno reso la neve particolarmente densa e pesante. Nell'area pedemontana padana l'inverno è passato senza che il termometro sia mai andato al di sotto degli 0°C.

21-22 luglio 2014: la provincia di Lucca è colpita da un violento temporale con massime intensità di precipitazione di 150 mm in 4 ore e più di 130 mm in 2 ore a Gombitelli. Tempi di ritorno stimati intorno a 200 anni.

2-3 agosto 2014: un improvviso temporale locale si abbatte su una fiera di campagna nel Trevigiano in Veneto, provocando 4 morti.

15 agosto 2014: fiocchi di neve osservati sull'arco alpino a partire dai 2000 m di quota, mentre le spiagge deserte vengono colpite da pioggia e trombe d'aria. Le temperature medie estive tornano ai valori medi osservati nel trentennio 1961-1990.

9-10 ottobre 2014: alluvione in Liguria. A Genova le massime intensità sono di 29.4 mm in 10 minuti, 141.2 mm in un'ora, 396.6 mm in 24 ore. La conseguente esondazione ha riversato in alcuni quartieri della città 2-3 metri di acqua e detriti provocando danni ad edifici, negozi e abitazioni e invadendo i sottopassi (un morto).

13 ottobre 2014: piena del torrente Parma a causa di un intenso temporale con massime intensità di evento dell'ordine di 302.4 mm in 24 ore.

Novembre 2014: in pianura Padana per alcuni giorni scompare il ciclo diurno nelle temperature e le minime giornaliere superano i valori normali delle massime.

5-6 febbraio 2015: un'intensa perturbazione fa cadere una pesante coltre

FIG. 1
EMILIA-ROMAGNA,
PRECIPITAZIONI 2014

Mapa del numero di giorni in cui la precipitazione giornaliera ha superato i 50 mm nel corso del 2014.

Fonte: ArpaER

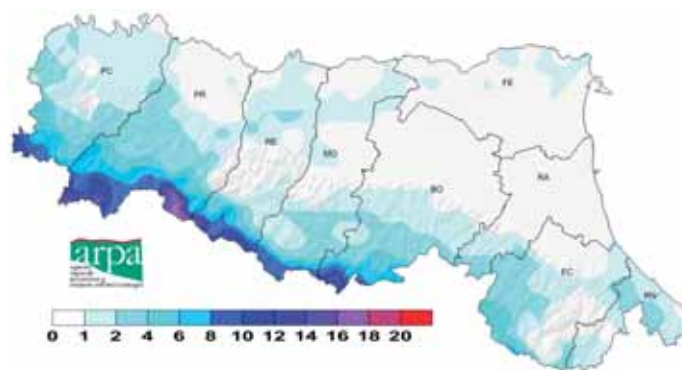
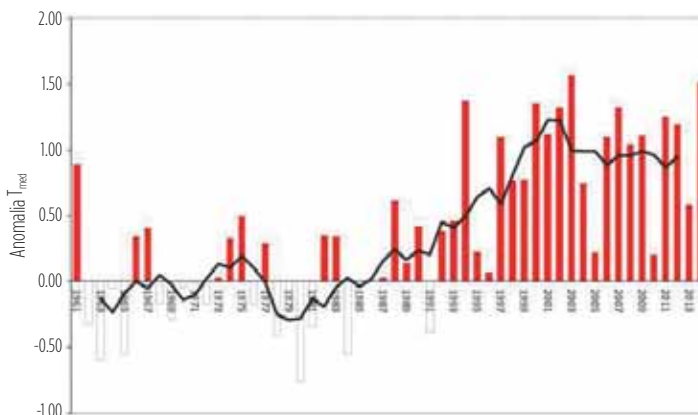


FIG. 2
EMILIA-ROMAGNA,
TEMPERATURE MEDIE

Serie temporale dell'anomalia di temperatura media annuale in Emilia-Romagna, rispetto al clima 1961-1990. Si osserva un netto scostamento dal clima a partire dagli anni 90.

Fonte: ArpaER



di neve in Emilia, provocando estesi *black-out* elettrici in vari comuni. Nello stesso tempo, forti venti di bora, mare molto agitato con altezze dell'onda sottocosta superiori a 4 metri, in combinazione con un livello del mare maggiore di 1 metro, producono una rovinosa mareggiata lungo tutta la costa Romagnola.

Non è un resoconto dal futuro, ma una manciata fra i principali eventi meteorologici che hanno investito il centro-nord Italia nel corso dell'ultimo anno, rendendolo sicuramente eccezionale dal punto di vista meteo-climatico.

La *figura 1* mostra la mappa del numero di giorni in cui la precipitazione giornaliera ha superato i 50 mm nel corso del 2014. Alcuni di questi eventi hanno

messo in ginocchio le strutture regionali di allerta di protezione civile, altri ancora sono stati, tristemente, ben previsti. Certo, sappiamo bene che ognuno di questi eventi non fa *cambiamento climatico*, e che non è possibile onestamente attribuire in modo chiaro e scientifico ciascuno di essi alla presenza di *trend*, ma la loro aumentata frequenza nel tempo indica inequivocabilmente la presenza di un cambiamento climatico. L'analisi della serie di anomalie di temperatura media annuale sull'Emilia-Romagna presentata in *figura 2* parla chiaro: il 2014 è stato tra gli anni più caldi degli ultimi 54 anni e dagli anni 1990 si osserva una serie ininterrotta di anni tutti caratterizzati da nette anomalie positive. Considerando le caratteristiche statistiche dei dati, è possibile affermare

che l'aumento dell'anomalia termica negli ultimi decenni è inequivocabile.

In futuro le estati molto calde, come nel 2003 e nel 2012, potrebbero non essere eventi isolati

Se il 2014 è stato mediamente un anno caldo, ricordiamo però tutti che non ci ha riservato un'estate calda. Una bizzarria questa, un'anomalia un po' inaspettata, vista la velocità con cui erano cresciute le temperature nello scorso decennio, quasi una manna per chi soffre terribilmente il caldo e l'afa estivi! Del resto, dai nostri studi, in cui i modelli climatici globali sono opportunamente regionalizzati sulla scala locale con tecniche statistiche, emerge che in condizioni di scenario climatico ottenute aumentando progressivamente la concentrazione dei gas serra, le temperature estive potrebbero aumentare in media, in concomitanza con un aumento della variabilità interannuale. Il segnale di aumento potrà essere di circa 1.5-2°C nel futuro vicino (entro 2050), ma potrà essere più intenso, circa 4.5-5°C, verso fine secolo. La figura 3 mostra un esempio di proiezione climatica nella temperatura massima estiva per la città di Bologna, dove si nota uno spostamento della funzione di distribuzione verso i valori più "caldi", su varie finestre temporali. Quindi possiamo aspettarci che, nella nostra regione, estati come quelle del 2003 o del 2012, che ora sono considerati eventi estremi – cioè si collocano nella estrema destra della distribuzione delle temperature estive – non rimarranno in futuro eventi isolati, ma al contrario potranno risultare sempre più ricorrenti.

E nelle altre stagioni? Dobbiamo aspettarci che la successione di mesi dalle caratteristiche autunnali che si è susseguita nel corso dello scorso anno si ripeta a giro breve? Non si esclude sicuramente una crescita delle precipitazioni autunnali, ma i modelli sembrano indicare un'alta probabilità che si verifichi anche un loro calo nella stagione estiva. La sicura crescita delle temperature medie annuali potrà di volta in volta manifestarsi in modo diverso, ma sul lungo periodo ci aspettiamo sicuramente un calo nella frequenza di giorni con gelo in pianura e un aumento della frequenza delle ondate di calore. Inoltre, sappiamo che la presenza di condizioni siccitose può amplificare l'intensità delle anomalie termiche (alterando il bilancio energetico

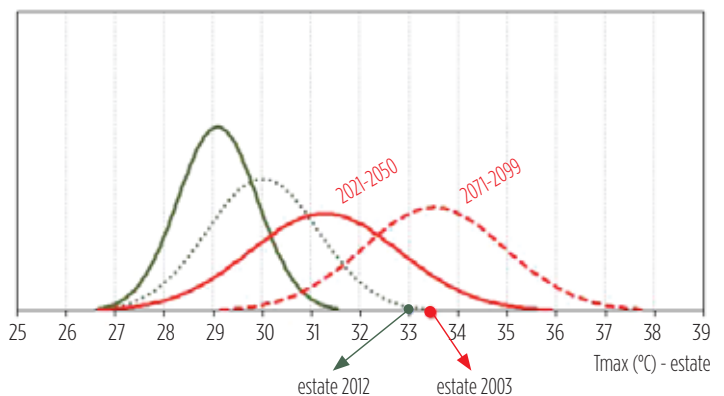


FIG. 3
SCENARI CLIMATICI,
BOLOGNA

Esempio di proiezione climatica nella temperatura massima estiva (giugno-agosto) per la città di Bologna.

Fonte: ArpaER

— 1961-1990
 1980-2009
 — 2021-2050 scenario AIB
 - - - 2071-2099 scenario AIB



superficiale), come è stato nel 2012 e nel 2003, portando a picchi di grande intensità. Del resto, è stato suggerito che l'aumento della temperatura media globale potrebbe avere come conseguenza anche l'intensificazione del ciclo dell'acqua, l'aumento della concentrazione del vapore acqueo nei bassi strati e l'intensificazione dell'instabilità verticale delle masse d'aria e l'estremizzazione del clima. L'esperienza degli ultimi anni sembra proprio confermarlo, con il rincorrersi di eventi con tempo di ritorno stimato dell'ordine di centinaia di anni in base ai dati storici progressi.

Nel lungo periodo è probabile l'alternarsi di periodi siccitosi a periodi di abbondanza d'acqua

Infine il nostro clima non varia solo di anno in anno e nel lunghissimo periodo, ma anche di decennio in decennio, seguendo gli andamenti di elementi

climatici caratterizzati da lunghi tempi di reazione. Questo giustifica l'alternarsi di periodi tendenzialmente siccitosi a periodi di abbondanza di risorse idriche. Le attuali condizioni di dissesto idrogeologico su gran parte dell'Appennino, sono sicuramente legate da un lato alla nota vulnerabilità del nostro territorio, ma dall'altro anche all'intensità e alla persistenza delle anomalie climatiche. La deriva delle condizioni del territorio, in seguito all'intensificazione dei tipici eventi meteorologici estremi che caratterizzano da sempre il nostro clima, va contrastata con adeguati strumenti di pianificazione territoriale e di adattamento alle mutevoli condizioni climatiche.

Valentina Pavan, Rodica Tomozeiu,
Gabriele Antolini, Carlo Cacciamani

Servizio IdroMeteoClima,
Arpa Emilia-Romagna

LA PREVISIONE DEGLI EVENTI ESTREMI, UNA SFIDA IN CORSO

NONOSTANTE GLI ENORMI PROGRESSI, RESTANO APERTE MOLTE SFIDE PER CHI SVILUPPA SISTEMI MODELLISTICI PREVISIONALI; LA PREVISIONE DI EVENTI ESTREMI È SENZA DUBBIO UNA DELLE SFIDE PIÙ IMPEGNATIVE IN CORSO. LA COMUNITÀ SCIENTIFICA METEOROLOGICA INVESTE MOLTO NELLA QUANTIFICAZIONE DELL'INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA PREVISIONE.

La previsione del tempo, basata su modelli che prevedono l'evoluzione dello stato dell'atmosfera in base alle equazioni della fisica, ha fatto enormi progressi che ognuno di noi può verificare nella sua vita di tutti i giorni. È anche vero che le aspettative sono notevolmente cresciute. Si notano anticipi o ritardi nella previsione di precipitazione di poche ore, quando è prevista pioggia si guarda con malcelata ironia la comparsa di qualche raggio di sole ecc. Nonostante gli enormi progressi rimangono però ancora aperte molte sfide per chi sviluppa sistemi modellistici previsionali e, senza ombra di dubbio, la previsione dell'occorrenza di eventi estremi rimane una delle sfide più grandi che ancora ci troviamo ad affrontare.

Purtroppo è evidente per tutti che, negli ultimi decenni, il numero di eventi meteorologici estremi "ad alto impatto" è notevolmente cresciuto. La necessità di affrontare in modo scientifico, sistematico e organizzato questo problema ha portato l'Organizzazione meteorologica mondiale (Wmo, *World Meteorological Organization*) ad avviare un nuovo Programma decennale denominato *High Impact Weather* (HIW, https://www.wmo.int/pages/prog/arep/wwrp/new/high_impact_weather_project.html).

Questo programma raccoglie parte dell'eredità di un altro importante Programma Wmo terminato nel 2014, Thorpex (*The Observing System Research and Predictability Experiment*), dove il focus era già chiaramente sul miglioramento della predicibilità di quegli eventi meteorologici che causano danni ai beni, alle attività sociali e, soprattutto, perdita di vite umane. Uno degli approcci più avanzati su cui la comunità scientifica meteorologica, sia operativa che di ricerca, sta maggiormente investendo è l'approccio di *ensemble* nel quale si cerca di quantificare l'incertezza associata a una previsione, nella consapevolezza che le previsioni



FOTO: E. DAPHNE

conterranno sempre sorgenti di errore non del tutto eliminabili.

Da anni, il Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna (Arpa-Simc) è all'avanguardia nel campo delle previsioni di *ensemble* ad alta risoluzione spaziale. Arpa-Simc ha implementato e sviluppato il sistema previsionale Cosmo-LEPS (*CONsortium for Small-scale MOdelling Limited-area Ensemble Prediction System*); questo sistema è utilizzato all'interno del consorzio Cosmo dal 2003 e si è dimostrato in grado di generare previsioni probabilistiche con un elevato grado di affidabilità per l'identificazione di eventi intensi e localizzati.

Attualmente, Arpa-Simc sta sviluppando un sistema di previsione di *ensemble* ad alta risoluzione spaziale, allo scopo di descrivere anche l'incertezza associata alle previsioni con elevato dettaglio spaziotemporale. Infatti, è ormai ampiamente riconosciuto che l'incertezza previsionale affligge anche le previsioni più dettagliate, anzi si può affermare che proprio queste sono le meno adatte a essere interpretate in senso deterministico, a causa dell'elevata incertezza nella descrizione dei fenomeni convettivi o che sono condizionati da interazione con la superficie, e anche a causa della rapida propagazione degli errori che dalla piccola scala vanno a influenzare la media e grande scala. L'*ensemble* attualmente in fase di sviluppo

sarà parte del sistema modellistico italiano Lami, in collaborazione con Usam e Arpa Piemonte. Cosmo-IT-EPS – nome formato dagli ingredienti "Cosmo", il modello operativo presso Arpa Emilia-Romagna-Servizio IdroMeteoClima, "IT", in quanto copre l'intero territorio nazionale, ed "EPS" acronimo correntemente usato per *Ensemble Prediction System*, sistema di previsioni di *ensemble* – effettua previsioni probabilistiche tramite 10 integrazioni (16 nell'esempio qui riportato) del modello Cosmo. Il modello discretizza l'atmosfera con una griglia il cui passo orizzontale è 2.8 km, mentre in verticale utilizza 50 livelli non equamente distribuiti; le condizioni iniziali e al contorno per la fase sperimentale sono fornite da 10 elementi dell'*ensemble* operativo Cosmo-LEPS. Nella sua fase operativa, le condizioni dell'atmosfera da cui il modello inizia la simulazione/previsione saranno invece ricavate tramite un nuovo metodo sviluppato all'interno del consorzio Cosmo che permetterà di utilizzare anche dati non convenzionali come i dati di riflettività della rete radar nazionale. Per migliorare la descrizione delle sorgenti di incertezza previsionale legate alla specifica formulazione del modello, si applicano anche metodologie che consentano di rappresentare le incertezze nella descrizione dei vari processi fisici.

Evento a Genova il 9 e il 10 ottobre 2014

L'evento che ha colpito Genova lo scorso autunno fornisce un importante banco di prova per i sistemi modellistici in fase di sviluppo, considerata la difficoltà insita nella sua previsione, in particolare se si richiede un elevato livello di dettaglio spaziale e temporale. Tuttavia va ricordato che la *performance* di ogni sistema su un singolo evento va considerata con le dovute precauzioni, in quanto la reale valutazione del sistema va effettuata su solide basi statistiche tramite l'utilizzo di indici idonei a esprimere la qualità del sistema su un campione significativo di eventi.

In *figura 1* sono riportate le mappe di precipitazione stimata da pluviometri durante la giornata del 9 ottobre 2014, dalle 0 alle 24, accumulate su periodi di 6 ore. La precipitazione ha interessato l'intera giornata, e anche quella successiva, ma l'impulso più critico, tanto per gli effetti quanto per la difficoltà previsionale, è stato quello della sera (dalle 18 alle 24 UTC, pannello in basso a destra in *figura 1*). Come si vede dalla legenda, sono stati registrati massimi locali oltre i 200 mm in 6 ore. Le corse operative dei modelli a disposizione hanno fornito una previsione abbastanza buona, ma sottostimavano significativamente la precipitazione in tale intervallo

FIG. 1
PREVISIONE,
EVENTI ESTREMI

Precipitazione registrata in Liguria il 9 ottobre 2014 tra le 0:00 e le 6:00 (in alto a sinistra), tra le 6:00 e le 12 (in alto a destra), tra le 12:00 e le 18:00 (in basso a sinistra) e tra le 18:00 e le 24:00 UTC del 9 ottobre 2014.

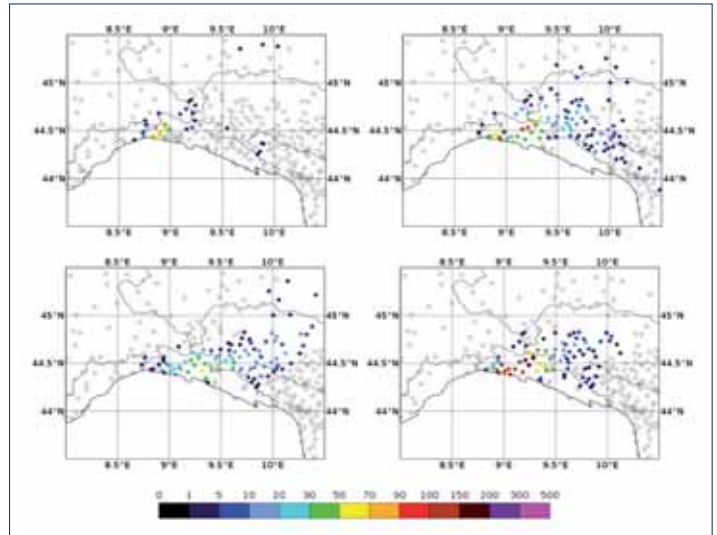


FIG. 2
PREVISIONE,
EVENTI ESTREMI

Precipitazione prevista in Liguria da Cosmo-12 per il periodo 18:00-24:00 UTC del 9 ottobre 2014. La scala colori è la stessa delle mappe delle osservazioni.

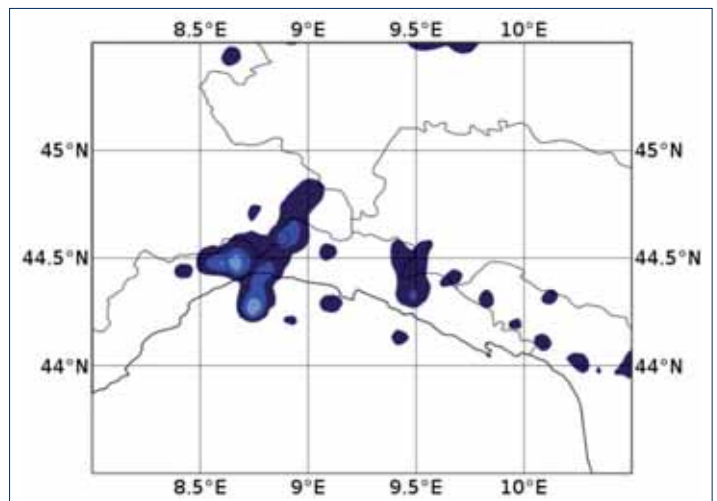
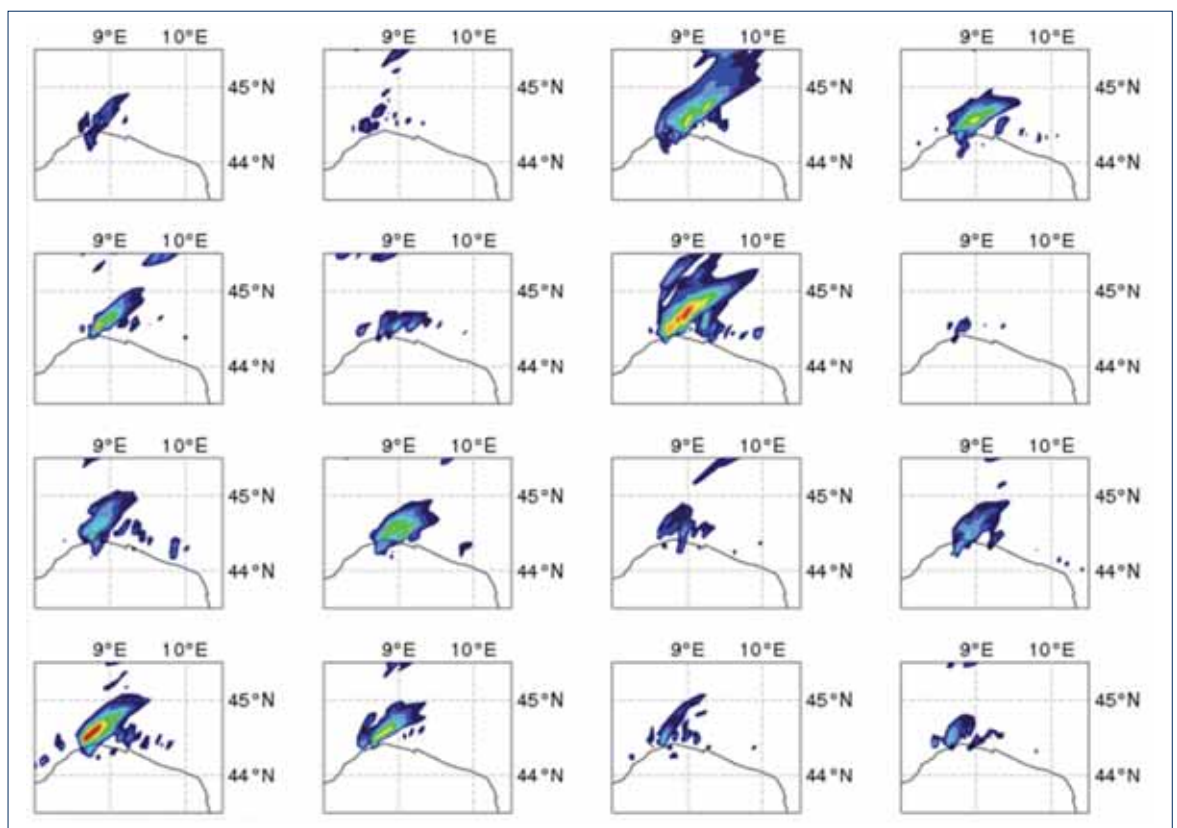


FIG. 3
PREVISIONE,
EVENTI ESTREMI

Precipitazione prevista dai 16 membri di Cosmo-IT-EPS per il periodo 18-24 UTC del 9 ottobre 2014.



temporale e mostravano incertezza sulla sua localizzazione. A titolo di esempio, si veda la previsione effettuata a partire dallo 00 del 9 ottobre del modello Cosmo-I2 (figura 2); la corsa sottostima la precipitazione occorsa, ma va sottolineato che il *forecast* aveva previsto piogge sull'area per l'intera giornata del 9 ottobre, fornendo in generale, su scala regionale, una previsione comunque utile. In questa mappa stiamo concentrandoci su una previsione a grande dettaglio spazio-temporale, che rappresenta attualmente una delle massime sfide per i modelli operativi.

Le potenzialità di un sistema di *ensemble*, e del suo valore aggiunto consistente in un approccio probabilistico al problema della previsione meteorologica a elevata risoluzione spazio-temporale, può essere esemplificato esaminando le mappe di figura 3; sono mostrate le previsioni per lo stesso intervallo di 6 ore effettuate da Cosmo-IT-EPS, inizializzato alle 00 del 9 ottobre 2014. Come si può notare, alcuni elementi, specificamente il settimo e il tredicesimo, e in misura minore il terzo, quarto, quinto, decimo e quattordicesimo, forniscono una previsione di tutt'altro tipo: precipitazioni molto intense, oltre i 100 mm in 6 ore, sulla zona di Genova (pur con una localizzazione spostata di alcune decine di km verso ovest rispetto all'osservato). Tale informazione andrà opportunamente elaborata in base a una chiave interpretativa delle previsioni probabilistiche che è altresì in fase di sviluppo tanto presso Arpa-Simc quanto presso l'intero consorzio Cosmo.

È utile visualizzare la media dell'*ensemble* e la sua deviazione standard? È utile effettuare operazioni di aggregazione spaziale per meglio tenere conto dell'incertezza sulla localizzazione del fenomeno? Quali sono i quantili della distribuzione dei membri che possono meglio supportare l'utilizzo operativo del sistema previsionale?

L'interpretazione delle previsioni di *ensemble* è, infatti, non ovvia, in quanto sono disponibili diversi scenari e si potrebbe correre il rischio di generare troppi falsi allarmi, con conseguenze non accettabili in un contesto operativo di supporto a un sistema di protezione civile.

In figura 4 si vede come si presenta il campo di precipitazione medio sulla stessa area (media di tutti gli elementi dell'*ensemble*), con relativa deviazione standard; pur se la precipitazione non è molto elevata, considerando che proviene da una media di 16 elementi, fornisce

una stima più "robusta" dell'entità attesa dell'evento, conducendo a un aumento della confidenza nello scenario previsto. Inoltre, la variabilità associata, ed espressa dalla deviazione standard, conferma che l'area interessata dal fenomeno è circoscritta alla zona in questione, con incertezza sull'entità del massimo. Un altro tipo di rappresentazione summenzionato è riportato in figura 5, dove si vedono il 90-esimo e il 10-esimo quantile della distribuzione degli elementi dell'*ensemble* per il medesimo intervallo di 6 ore. Si può vedere come i quantili più elevati prevedano

precipitazioni molto intense, anche se gli elevati massimi osservati da alcuni pluviometri non sono raggiunti dalla previsione.

Tiziana Paccagnella, Davide Cesari, Chiara Marsigli, Andrea Montani, Paolo Patruno, Maria Stefania Tesini

Servizio IdroMeteoClima
Arpa Emilia-Romagna

NOTE

Si ringrazia Arpa Liguria per avere fornito i dati di precipitazione osservati sulla regione.



FIG. 4
PREVISIONE,
EVENTI ESTREMI

Media (campo a colori) e deviazione standard (linee nere) della precipitazione prevista in Liguria da Cosmo-IT-EPS per il periodo 18-24 UTC del 9 ottobre 2014.

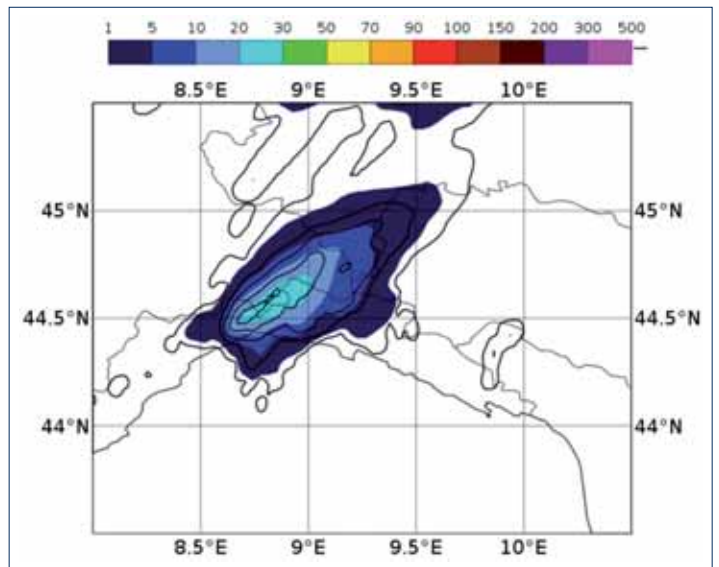
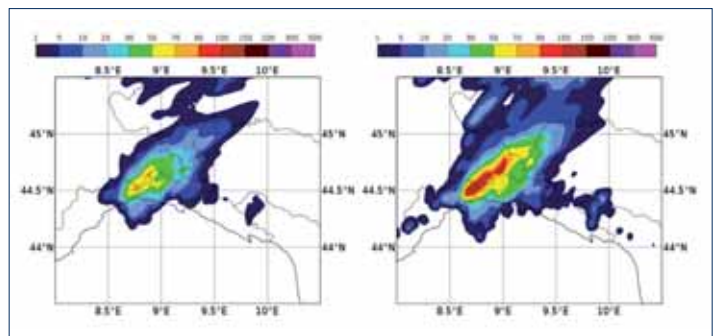


FIG. 5
PREVISIONE,
EVENTI ESTREMI

Quantili (90-esimo a sinistra e 100-esimo a destra) della precipitazione prevista in Liguria dai 16 elementi di Cosmo-IT-EPS inizializzato il 9 ottobre alle 00 UTC per il periodo 18-24 UTC del 9 ottobre 2014.



ARPA EMILIA-ROMAGNA, LA MODELLISTICA METEOROLOGICA

LA MODELLISTICA BASATA SUL SISTEMA COSMO, L'USO E GLI SVILUPPI GRAZIE ALLA COOPERAZIONE EUROPEA

ArpaER-Serizio IdroMeteoClima sviluppa e gestisce, in collaborazione con il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare e Arpa Piemonte, il modello meteorologico ad area limitata (LAM, *Limited-Area Model*) di riferimento per il Dipartimento di Protezione civile nazionale. Il modello, o meglio *sistema modellistico*, è denominato LAMI (LAM-Italia) ed è basato sul modello Cosmo.

Cosmo non è solo un modello, ma anche un ambito di sviluppo e di ricerca in forma di consorzio (*COnsortium for Small-scale MOdeling*), all'interno del quale alcuni paesi europei - Germania (capofila), Grecia, Italia, Polonia, Romania, Russia e Svizzera - decidono insieme le strategie di sviluppo e collaborano per la loro realizzazione. L'idea di concentrare gli sforzi nello sviluppo dei modelli per le previsioni del tempo a breve termine, ha dato vita in Europa alla suddivisione in consorzi modellistici, nei quali si svolge il dibattito, la ricerca e lo sviluppo dei modelli utilizzati dai Servizi meteo operativi. La suddivisione in consorzi è organizzata grazie al programma di Eumetnet denominato C-SRNWP (*Coordinamento di Short-Range Numerical Weather Prediction*). L'Europa è suddivisa in 4 grandi gruppi: il consorzio **Aladin**, che comprende il sottogruppo **Lace**; il consorzio **Hirlam**, il consorzio **Cosmo**, di cui fa parte anche l'Italia, e il **Met Office**, il Servizio meteo del Regno Unito, che è essenzialmente un consorzio di per sé.

Il modello Cosmo è utilizzato anche da altri paesi nel mondo (ad es. in Brasile, in Oman, nelle Filippine ecc.), rendendo il consorzio più ricco anche grazie agli studi necessari per rendere applicabile il modello in aree meteorologicamente molto diverse, come quelle tropicali. L'attività nei consorzi permette inoltre di mantenere aggiornato il modello, grazie al costante confronto sia teorico, sia in termini di prestazioni dei diversi modelli. In questi anni sono stati organizzati diversi confronti con verifiche oggettive che permettono di evidenziare i reciproci punti di forza o di debolezza, con l'obiettivo di proporre misure di miglioramento.

Un fattore comune a tutti è l'attuale indirizzamento dei sistemi verso la scala *Convection Permitting*, quella alla quale i modelli sono in grado di sviluppare da soli i sistemi convettivi, che sono certamente tra i fenomeni più rilevanti per molti paesi. Tale scala è spazialmente dell'ordine di 1 km e richiede numerosi miglioramenti dei modelli:

- sviluppi numerici (stabilità anche in presenza di sistemi convettivi molto intensi e in presenza di orografia complessa)
- sviluppi nella fisica, cioè nella descrizione di quei fenomeni di piccola scala che ancora i modelli non possono rappresentare esplicitamente e che sono quindi "parametrizzate" (ad esempio la turbolenza) e miglioramento dell'interazione tra le diverse parametrizzazioni
- migliore descrizione delle specie microfisiche e dei processi di scambio tra esse
- maggiore attenzione verso la modellazione del suolo (ad es. nella modellazione della copertura vegetale e del suo ciclo stagionale) e dei processi che avvengono al suo interno
- previsioni probabilistiche, viste ormai come elemento fondamentale sia per la fase previsionale che per quella di assimilazione dati
- revisione dei codici per poter fare fronte all'aumentata richiesta di risorse e per ottimizzare l'utilizzo delle nuove piattaforme di calcolo

In Arpa-Simc il modello Cosmo è utilizzato

come ingrediente base per l'intera catena modellistica. Questa, schematizzata nella *figura 2*, consta attualmente di diversi ingredienti.

Il ramo delle previsioni deterministiche consta principalmente delle due catene operative Cosmo-I7 e Cosmo-I2, che sono integrazioni del modello Cosmo rispettivamente a 7 e 2.8 km di risoluzione orizzontale, con diversi orizzonti di previsione (72 e 48 ore). Entrambe le corse sono effettuate due volte al giorno e coprono l'intero territorio nazionale. Inoltre, sono inizializzate da uno stato dell'atmosfera ottenuto da un ciclo continuo di assimilazione dati, basato sulla tecnica del *nudging*. È attualmente pre-operativa, ma diventerà presto operativa, una versione di Cosmo-I2 detta RUC (*Rapid Updating Cycle*), nella quale le corse del modello sono 8 al giorno, ciascuna a 18 ore, in modo da disporre di previsioni sempre aggiornate poiché partite da una condizione iniziale più recente, che fa un migliore uso dei dati osservati appena ricevuti (tra cui il dato radar).

Il ramo delle previsioni probabilistiche è da anni basato sul sistema di *ensemble* operativo Cosmo-LEPS, un *ensemble* a 7 km di risoluzione che copre una vasta porzione di Europa ed è il sistema di *ensemble* del consorzio Cosmo. A questo si sta affiancando un sistema di *ensemble* nazionale, Cosmo-IT-EPS, che inizierà a breve la fase pre-operativa (risoluzione spaziale di 2.8 km, copertura del territorio italiano); l'*ensemble* sarà dotato di nuove perturbazioni della fisica, del suolo e soprattutto della condizione iniziale, basata sul sistema di assimilazione dati del consorzio Cosmo denominato Kenda, che in prospettiva sarà utilizzato anche per costruire una migliore condizione iniziale per le corse deterministiche. Tutte le catene modellistiche sono in revisione e nel corso del prossimo anno le risoluzioni spaziali aumenteranno, permettendo una rappresentazione più raffinata dei processi rilevanti per la previsione meteorologica di eventi intensi.

FIG. 1
MODELLISTICA
METEO,
CONSORZI EUROPEI

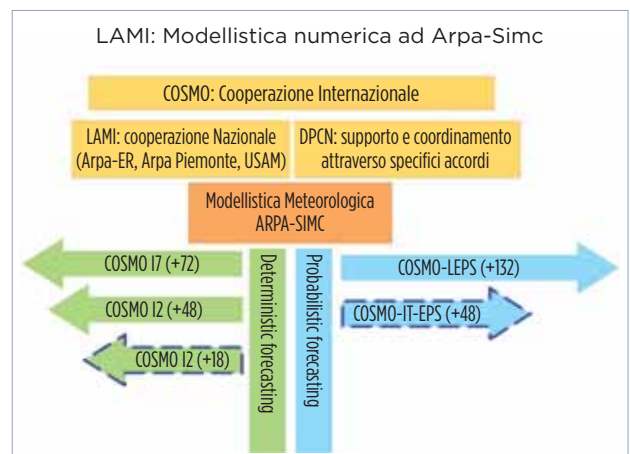
Mappa dei quattro consorzi europei di SRNWP (Short Range Numerical Prediction).

Fonte: Eumetnet



FIG. 2
MODELLISTICA
METEO, ARPA
EMILIA-ROMAGNA

La catena modellistica in uso per il sistema di previsioni prodotto Arpa Emilia-Romagna.



LA DIFFICOLTÀ DELLE PREVISIONI DI EVENTI ESTREMI IN LIGURIA

UTILIZZO E LIMITI DELLA PREVISIONE METEOROLOGICA MEDIANTE MODELLI, IN RELAZIONE AGLI EVENTI COME QUELLO DELL'ALLUVIONE DI GENOVA DEL 9 OTTOBRE 2014: I MODELLI DI PREVISIONE NUMERICA SONO ESTREMAMENTE UTILI (E MIGLIORATI NEL TEMPO), MA ALTRETTANTO IMPORTANTE RESTA LA MEDIAZIONE INTERPRETATIVA DEI PREVISORI.

Gli eventi alluvionali della Liguria come quello del 9 ottobre 2014 sono associati a convezione intensa, prodotta da cumulonembi che si sviluppano in rapida successione in una determinata area sul mar Ligure, in prossimità della costa, e propagano verso la catena dell'Appennino. In questo e altri casi (si pensi ad esempio all'alluvione delle Cinque Terre dell'ottobre 2011 o a quella di Genova del novembre dello stesso anno, oltre che ad altri del più o meno recente passato) sono stati individuati elementi comuni, schematizzati nella *figura 1*, che appaiono importanti nel determinare gli elevati accumuli di precipitazione osservati sui bacini costieri. Gli "scenari" caratterizzati da questa fenomenologia meteorologica di mesoscala, qui sotto descritti, sono generalizzabili ad altre aree costiere caratterizzate da orografia importante, anche se nel seguito si fa specifico riferimento alla regione ligure. Va inoltre precisato che tali fattori non sono necessariamente tutti presenti nei diversi casi e quindi non si configurano come né necessari né sufficienti a spiegare o prevedere precipitazioni di estrema intensità, ma piuttosto vanno considerati come fenomeni precursori. Possiamo identificarli in:

- presenza di instabilità atmosferica rispetto ai moti verticali. Essa richiede sufficiente umidità nei bassi strati e un profilo di temperatura con determinate caratteristiche termodinamiche. Talvolta, in presenza di moti verticali forzati dall'orografia o di forti gradienti termici orizzontali presso la costa (v. oltre), anche condizioni di (quasi) neutralità nei profili verticali possono comportare forti precipitazioni associate a intensi moti ascendenti
- presenza sul mare (nello specifico, mar Tirreno e parte orientale del mar Ligure) di un vento da sud, abbastanza intenso e persistente nel tempo da essere in grado di trasportare sufficiente umidità per alimentare la precipitazione, "raccolgendo" quindi il vapore da un'area molto più vasta di quella direttamente interessata dalla pioggia intensa

- presenza di un mare relativamente caldo rispetto all'atmosfera, che quindi favorisce l'apporto di umidità mediante evaporazione. Questa avviene specialmente nelle aree interessate dal flusso meridionale, lungo il percorso tra il Tirreno e il mar Ligure, con intensificazione del vento favorita dall'incanalamento tra la Corsica e la Toscana, contribuendo al mantenimento di profili atmosferici umidi e instabili sul mare

- effetto orografico dell'Appennino ligure che tende a localizzare e intensificare i moti verticali ascendenti in presenza del vento medio incidente di provenienza meridionale. La forma concava della costa ligure favorisce a sua volta la convergenza del vento nei bassi strati, associata a moti ascendenti

- presenza di una saccatura del campo di geopotenziale in quota sul Mediterraneo occidentale e/o sull'Europa occidentale e il vicino Atlantico, che favorisce moti da sud o da sud-ovest sulla Liguria, con eventuale diffluenza e con *shear* (variazione del vento nella verticale) che può favorire l'organizzazione della convezione

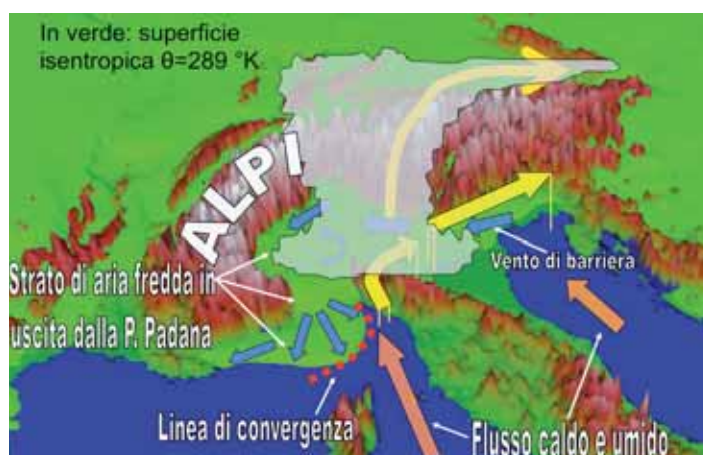
- presenza sul mar Ligure occidentale, ai bassi livelli, di un flusso relativamente freddo da nord, proveniente dalla pianura Padana. Esso appare come una corrente di densità quasi stazionaria che forma una "pozza fredda", con spessore verticale limitato a circa 1 km o anche meno, che a

sua volta produce convergenza/confluenza con il flusso da sud e una struttura di contrasto termico est-ovest (*figura 2*). Il fronte della corrente di densità e l'associata convergenza del vento costituiscono l'elemento a mesoscala (scala dell'ordine di qualche decina di km) determinante per l'innesco della convezione sul mare. Le celle temporalesche così iniziate migrano verso nord intensificandosi e tendendo a stazionare tra la costa e lo spartiacque appenninico, in funzione del vento medio e della complessa interazione tra i moti convettivi e l'orografia appenninica. Le correnti discendenti di tali celle, che si rigenerano in successione, possono contribuire a rafforzare la "pozza fredda" sul mare e quindi la convergenza, la quale a sua volta intensifica i moti ascendenti. In tal senso, anche se può impropriamente, si può parlare di "auto-rigenerazione" dei sistemi convettivi.

In generale, la predicibilità intrinseca dei fenomeni atmosferici, secondo l'insegnamento di Edward Lorenz, alla scala planetaria è dell'ordine di 10-15 giorni, alla scala sinottica è di alcuni giorni, alla mesoscala dell'ordine del giorno, alla scala della convezione (circa 1 km) è dell'ordine di un'ora o anche meno. I modelli di previsione numerica (Nwp) operanti ad alta risoluzione possono essere in grado di rappresentare esplicitamente la convezione, ma non possono ovviamente

FIG. 1
SISTEMI CONVETTIVI

Schematizzazione dei principali meccanismi di formazione dei sistemi convettivi responsabili di eventi alluvionali in Liguria. La posizione della linea di convergenza sul Mar Ligure localizza l'insorgenza dei sistemi convettivi che, propagando verso la costa e intensificandosi quando incontrano l'Appennino, sono causa della precipitazione intensa.



consentirci di superare il limite di predicibilità intrinseca, anche perché i dati osservativi non permettono una definizione sufficientemente accurata dell'analisi iniziale da cui parte la previsione, nonostante si cerchi di assimilare al meglio i dati da radar e da satellite. Inoltre, l'utilità dei modelli è limitata dal fatto che, per i tempi richiesti dalla trasmissione dei dati e soprattutto dalle operazioni di calcolo, trascorrono normalmente 5-10 ore tra l'istante nominale di analisi iniziale da cui parte la previsione numerica e l'istante in cui essa risulta utilizzabile dai previsori e/o da modelli che operano in cascata, quali i modelli idrologici per la previsione delle piene sui bacini di modesta estensione.

Una previsione quantitativa della precipitazione (Q_{pf}), in casi come quello del 9 ottobre 2014, dipende in modo determinante dalla corretta previsione della dinamica e dei processi microfisici dei sistemi convettivi, che hanno una predicibilità intrinseca molto limitata. Di conseguenza:

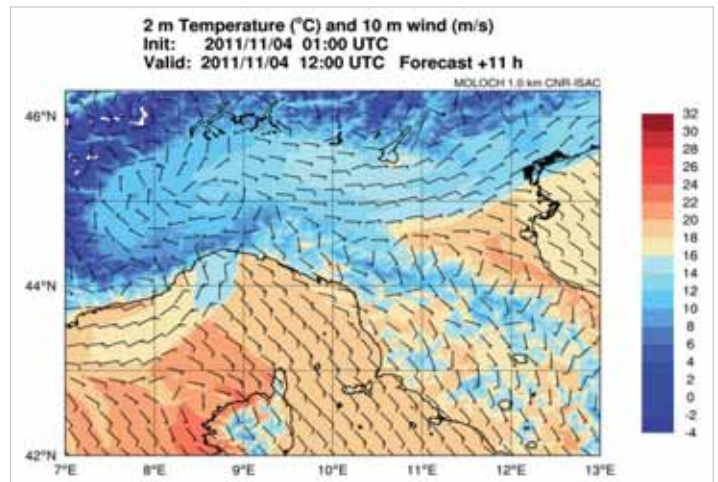
- a) non ci si può aspettare, in generale, dai modelli numerici meteorologici, anche quelli ad alta risoluzione (1-2 km di passo di griglia) una previsione precisa, in termini di quantità oltre che di localizzazione nello spazio e nel tempo, della precipitazione dovuta a sistemi convettivi
- b) l'informazione dettagliata su tali sistemi convettivi può venire dalle osservazioni dirette mediante tecniche di *nowcasting*, basandosi su tele-pluviometri, dati da radar meteorologici e da satelliti meteorologici. Tuttavia il *nowcasting* fornisce previsioni di precipitazione quantitativamente utili non oltre circa 1 ora, in casi particolari fino a un massimo di 3 ore.

Allora nessuna speranza di previsioni quantitativamente utili? Non è detto, in quanto la presenza di elementi di circolazione intrinsecamente più predicibili della pura convezione cellulare può consentire previsioni della precipitazione relativamente utili e significative per range temporali superiori a quello del *nowcasting*. Nel caso specifico, questi elementi sono identificabili nella particolare natura della circolazione sul mar Ligure, che costituisce un precursore abbastanza predicibile (figura 2) e che può condizionare e confinare nello spazio e nel tempo lo sviluppo della convezione, aumentando la predicibilità degli accumuli di precipitazione, almeno sulla scala spaziale dell'ordine della decina di chilometri.

In tali casi, i modelli ad area limitata possono fornire "scenari" utili a 12-24 ore, al massimo 48 ore in situazioni particolari, anche se errori attesi del 100% o più della Q_{pf} sono da considerare normali anche se poco "accettabili". Non

FIG. 2
PREVISIONE

Previsione ad alta risoluzione (1 km) del modello MOLOCH dei campi di vento a 10 metri e temperatura a 2 metri per l'evento alluvionale che ha interessato Genova il 4 novembre 2011. In evidenza sul Mar Ligure la convergenza tra l'aria calda e umida da sud-est e l'aria fredda dalla Pianura Padana, responsabile di un netto contrasto termico.



è quindi possibile basare le decisioni operative su singole previsioni numeriche, cosiddette "deterministiche", tanto meno in maniera automatica, senza cioè la mediazione dei previsori.

Fondamentale quindi è il ruolo interpretativo dei meteorologi, che devono consultare diverse uscite di diversi modelli Nwp disponibili, anche a diversa risoluzione (si va ad esempio dal modello Ecmwf, a circa 16 km, al modello Moloch dell'Isac, che opera a circa 1,5 km su scala nazionale), data la forte variabilità e incertezza per previsioni anche di solo 12 ore, soprattutto riguardo ai modelli ad alta risoluzione che rappresentano esplicitamente la convezione atmosferica profonda. L'analisi dei previsori deve essere corredata dalle osservazioni in tempo reale (*nowcasting*); si passa quindi all'emissione dei bollettini meteorologici, su cui successivamente, e per decisione in genere di altri operatori, si basano le eventuali allerte per rischio idro-geologico. Dato l'esercizio di responsabilità cui sono tenuti i previsori (e le strutture pubbliche in cui essi operano), occorre un riconoscimento della loro professionalità e autonomia di giudizio tecnico, senza escludere una copertura legale e assicurativa, regolata da una normativa chiara, come avviene negli altri paesi.

Ci si sente domandare spesso perché esistano vari modelli meteorologici operativi, perché essi diano spesso risultati diversi, e quali siano le cause dei loro frequenti errori. I modelli meteorologici tendono tutti all'obiettivo di rappresentare il più accuratamente possibile l'evoluzione dell'atmosfera a partire dalle osservazioni disponibili, risolvendo numericamente le equazioni che determinano tale evoluzione. Tuttavia la loro soluzione può essere solo approssimata. Gli errori dei modelli dipendono inoltre dagli errori delle condizioni iniziali e dalle caratteristiche

intrinseche della dinamica atmosferica che, come detto sopra, impone limiti stretti di predicibilità.

Vi è quindi un sostanziale spazio di miglioramento per la formulazione dei modelli, per la loro implementazione, per il miglioramento dell'accuratezza e densità delle osservazioni. Tuttavia la qualità delle previsioni numeriche su scala locale resta limitata da ragioni fisiche intrinseche. Gli evidenti miglioramenti della previsione a medio termine su scala globale possono aver tratto in inganno l'opinione pubblica in termini di aspettative della previsione meteorologica a breve termine e a scala locale. Sicuramente, la disponibilità di più modelli numerici implementati in diversi enti operativi e di ricerca in Italia potrebbe essere capitalizzata (come già viene fatto in modo "empirico" dai previsori) per generare previsioni probabilistiche (o di *ensemble*), le quali permettono di sfruttare statisticamente i pregi dei diversi modelli per fornire una previsione più utile se non più accurata. La messa in opera di un sistema di previsioni probabilistiche analogo a quanto viene fatto su scala globale, ma alla scala che permette di descrivere la convezione, richiede risorse di calcolo attualmente non ancora disponibili. Una verifica a posteriori non può inoltre prescindere da un'analisi statistica di molti casi, in cui anche il numero di previsioni corrette, venga valutato ai fini di un bilancio costi/benefici. In questa ottica non ha molto senso la corsa a dichiarare, ad evento concluso, "il mio modello l'aveva previsto". La previsione va fatta prima dell'evento e poco conta se in un singolo caso un modello è stato più preciso di un altro.

Andrea Buzzi, Silvio Davolio

Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima, Cnr-Isac, Bologna

NON POSSIAMO PIÙ FARE A MENO DI PREVISIONI IN PROBABILITÀ

NEGLI ULTIMI ANNI SONO MOLTO CRESCIUTE LE ASPETTATIVE (E LE LAMENTELE) RELATIVE ALLE PREVISIONI METEOROLOGICHE, CHE NON POSSONO TUTTAVIA SUPERARE UN CERTO GRADO DI INCERTEZZA INTRINSECA. BISOGNA AFFIANCARE ALLA PREVISIONE DETERMINISTICA UNA PREVISIONE PROBABILISTICA DI "ENSEMBLE"? SERVE UNA TRANSIZIONE CULTURALE.

Avete notato quanto è aumentato, negli ultimi anni, il contenzioso che circonda le previsioni meteorologiche nel nostro paese? Vero è che noi italiani siamo in generale gente litigiosa, ma negli Stati Uniti, dove il livello di contenzioso professionale è più alto del nostro (si pensi al mondo della medicina...), nessuno si sogna di protestare tanto per una previsione meteo sbagliata, anche se è per il weekend! È di poco tempo fa la notizia che i comuni costieri della Romagna si sono attrezzati accordandosi con Mediaset e Andrea Giuliacci per trasmettere spot pubblicitari con previsioni meteo per i weekend di primavera e prima estate che dovrebbero prevenire i danni al turismo vacanziero causati da comunicazioni (formulazioni?) errate, inappropriate o eccessivamente catastrofiche. Quelli tra di noi che come me possono richiamare alla memoria i bei tempi di Bernacca e di Baroni, che evidentemente non sbagliavano mai (o, come si dice al bar, ci prendevano sempre...), ricordano soltanto pubblici sempre soddisfatti. Mai una lamentela. Che cosa è cambiato da allora? Molte cose, tra le quali la fiducia della gente in tutto ciò che sa di

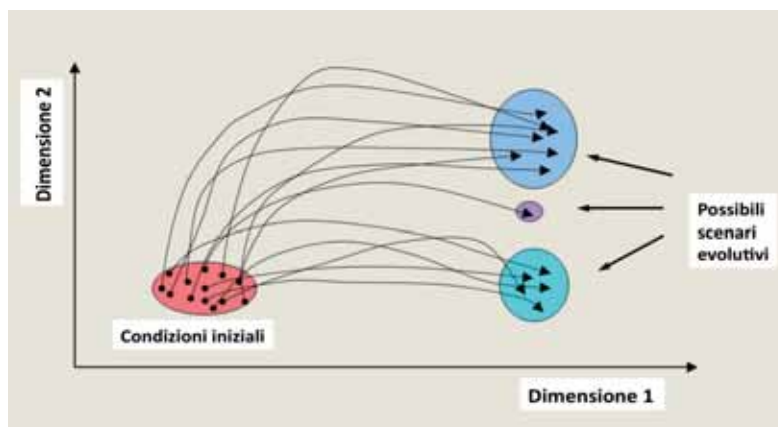
pubblico, di istituzionale, fiducia che è molto diminuita. Ma è anche cambiata la qualità delle previsioni meteo, ma questa molto, molto in meglio. Tanto in meglio da generare forse, negli anni, una crescente attesa/fiducia nella vasta e variegata moltitudine dei clienti-utenti, che oggi si aspettano molto, decidono in base alla previsione e quindi pretendono la quasi perfezione. A ciò si è aggiunto più di recente l'effetto "previsioni dettagliate" generato dalla proliferazione di siti web che pubblicano previsioni meteorologiche ora per ora sino a scadenze di 15 o 20 giorni, con il dettaglio spaziale del singolo comunello. Naturalmente l'equazione "dettagliato sempre uguale ad accurato" è assolutamente falsa, ma gli eleganti confezionamenti digitali di queste meteobufale ce lo fanno dimenticare spesso.

E allora che fare? Chiunque voglia approfondire un po' la materia, si rende subito conto che le previsioni meteorologiche sono sempre state, e sono tutt'ora, affette da errori, pur essendo prodotte come risultato di metodi assolutamente scientifici (dati osservati, fisica, matematica e statistica

sono i fondamenti della modellistica numerica che sta alla base di tutte le previsioni). Ma sia i dati meteo osservati, sia i metodi matematici utilizzati per risolvere le equazioni (ma un po' anche le equazioni stesse!) sono caratterizzati da incertezze, molte delle quali hanno natura ben nota, anche se non sappiamo ancora come eliminarle o ridurne l'effetto finale sulla previsione, mentre dell'esistenza di altre potremmo ancora non sospettare nemmeno. E allora quando si ha a che fare con una previsione affetta da incertezza è meglio attrezzarsi per gestirla, questa incertezza. E saper gestire l'incertezza significa formulare la previsione in modo tale da non nascondere l'esistenza ed entità a chi le previsioni le deve poi utilizzare per prendere decisioni. E a questo punto sta all'utilizzatore della previsione, che è colui che meglio conosce le conseguenze, sulla sua attività, della qualità della previsione, decidere che azioni intraprendere per proteggersi e per ottimizzare il risultato finale. Decisione che va quindi presa sulla base di due sorgenti di informazione, la prima è la previsione assieme alla sua incertezza, che, come la previsione, può variare molto da un giorno all'altro. Ma

PREVISIONI DI ENSEMBLE

Schema semplificato di un possibile sistema di previsioni di *ensemble* in uno "spazio degli stati" il più possibile semplice, a sole due dimensioni (l'atmosfera vera e i modelli previsionali ne hanno in realtà molte di più, ma il concetto rimane lo stesso). Invece di formulare un'unica previsione deterministica a partire da un'unica condizione iniziale, viene generato un certo numero di condizioni iniziali, tra loro essenzialmente equiprobabili, da ognuna delle quali viene prodotta una previsione modellistica. Le previsioni evolvono nel tempo "occupando" diverse possibili "traiettorie" e possono poi venire raggruppate in *cluster*, o scenari predittivi, ai quali può venire attribuita una probabilità di accadimento, per esempio proporzionale alla popolazione del *cluster*.



la seconda è una buona conoscenza di costi e benefici delle diverse azioni che possono essere (o non essere...) intraprese a seconda del contenuto della previsione stessa. Naturalmente la valutazione di costi e benefici delle varie azioni va fatta ben prima del giorno in cui si porrà il dilemma, va fatta "in tempo di pace", come si dice in gergo. In altre parole, dobbiamo trasformare una previsione che può essere giusta o sbagliata (a nostra insaputa!) in una previsione che noi sappiamo essere quantitativamente affidabile o inaffidabile a seconda dei casi e dei giorni.

Ma come si comunica efficacemente l'incertezza di una previsione, o il suo probabile errore? C'è più di un modo, ma il più sintetico ed efficace (e quello che meglio si adatta a rendere più semplice le decisioni da prendere successivamente) è quello di formulare la previsione in termini di probabilità di accadimento di un dato fenomeno. Pioverà? Ci saranno temporali? La temperatura supererà i 32 °C? Sarà nuvoloso o sereno? Con la risposta formulata in %! È chiaro che una previsione di pioggia/non pioggia al 40/60% è affetta da grande incertezza e non è di grande utilità per chi debba prendere una decisione che, se si rivelasse sbagliata, potrebbe causare grandi danni, e che magari può permettersi di attendere tempi migliori per prendere la decisione fatale. Costui farà meglio ad attendere una situazione nella quale la previsione sia 20/80% (o 80/20%, dipende). E se, come spesso accade, la decisione deve essere presa in ogni modo, la si deve prendere sapendo che la previsione quel giorno non è affidabile.

Ma come si fa a valutare una probabilità avendo a disposizione una sola previsione, una previsione cosiddetta deterministica, che non ha e non comunica dubbi di sorta o probabilità ma solo certezze (talvolta, magari spesso, errate)? Bisogna affiancare (e progressivamente addirittura sostituire) alla previsione deterministica una previsione probabilistica, ottenuta con i cosiddetti metodi di "ensemble". Ottenuta cioè da un insieme di molte (molte decine, in futuro forse centinaia di) previsioni tra loro essenzialmente equiprobabili a priori, che possano dare un'idea quantitativa dei possibili scenari futuri e delle relative probabilità di accadimento (si veda il *box* alla pagina precedente). Queste previsioni modellistiche di *ensemble* sono quotidianamente disponibili a tutti i servizi meteo europei da ben più di due decenni. Perché in Italia (ma non solo) se ne fa un uso estremamente limitato? Azzardo una risposta: perché

previsori e utenti non sono culturalmente, professionalmente e operativamente preparati a fare il salto. Non c'è dubbio che la transizione, come detto in primo luogo una transizione culturale, comporti difficoltà e richieda tempo e sforzo da parte di tutti, ma è un percorso oramai ineludibile. Comunica più valore agli utenti, che vengono messi in grado di prendere decisioni più basate su fatti quantitativi e meno sulle sensazioni di questo o quel previsore. È più tutelante nei confronti dei previsori stessi, continuamente esposti alle conseguenze mediatiche (o peggio) di decisioni prese spesso in condizioni di poca chiarezza

sulle migliori pratiche di utilizzo dei modelli. Costringe anche gli utilizzatori a prendersi la parte di responsabilità che a loro compete nel valutare preventivamente le possibili azioni, e relativi costi e benefici, conseguenti ai diversi scenari possibili: mette tutti gli attori nella migliore condizione per svolgere chiaramente la loro parte in un processo che richiede più chiarezza di ruoli e più certezze operative di quante non ne abbia oggi in Italia.

Stefano Tibaldi

Past President AssoArpa



FOTO: ARCH-ARPA ER

SUGGERIMENTI PER ALTRE LETTURE

Abrams E., Bleinstein A., Bua W., Delle Monache L., Dulong T. W., Gaynor J. E., Glahn B., Hamill T. M., Hansen J. A., Hilderbrand D. C., Hoffman R. N., Morrow B. H., Philips B., Sokich J., Stuart N., 2011. "A weather and climate enterprise strategic implementation plan for generating and communicating forecast uncertainty information", *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, Dicembre 2011: 1651-1666.

Cacciamani C., 2012. "La scienza del meteo", *Linx Magazine*, 11, <http://magazine.linxedizioni.it/2012/01/17/la-scienza-del-meteo/>

Cosmo, Consortium for Small-scale Modeling, www.cosmo-model.org

Cosmo-Leps, Limited Area Ensemble Prediction System of Consortium for Small-scale Modeling
www.cosmo-model.org/content/tasks/operational/leps/default.htm

www.cnrm.meteo.fr/icom2007/ICAM2007/extended/manuscript_118.pdf
<http://floods.jrc.ec.europa.eu/glossary.html?id=9>

Ecmwf, European Centre for Medium-range Weather Forecasts, www.ecmwf.int

Ensemble Forecasting, Descrizione delle Previsioni di ensemble:
http://en.wikipedia.org/wiki/Ensemble_forecasting

DISSESTO IDROGEOLOGICO, NON È SOLO QUESTIONE DI CLIMA

L'AUTUNNO 2014 HA VISTO L'INTERO NORD-CENTRO ITALIA MESSO A DURA PROVA, CON EVENTI METEO SEVERI, PIENE IMPROVVISI DEI FIUMI, ALLUVIONI E FRANE. LA FREQUENTE RICORRENZA DI TALI FENOMENI È EVIDENTE ANCHE IN PIEMONTE. IL DISSESTO IDROGEOLOGICO È CONNESSO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO, MA DIPENDE ANCHE DALLE AZIONI DELL'UOMO.

Studi recenti mostrano evidenze della connessione diretta, seppur attraverso processi fisici complessi e non lineari, fra cambiamento climatico e dissesto geo-idrologico, in particolare per i fenomeni nei quali la forzante meteorologica è concausa, ed evidenziano come questa connessione sia fortemente dipendente dalle caratteristiche del territorio. Le modificazioni nel regime pluviometrico, come l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi estremi di precipitazione, sono determinanti nel definire le condizioni di umidità del suolo, all'origine della maggior parte delle frane superficiali, così come gli eventi di precipitazione prolungati nel tempo, che, insistendo in una stessa area, possono determinare una vera e propria alterazione degli strati superficiali del suolo, modificandone le caratteristiche di resistenza e rendendoli più suscettibili alla pioggia, oppure possono portare all'esposizione di strati sottostanti, determinando situazioni di rischio nuove e inattese.

Le piogge intense dell'autunno 2014; in Piemonte superati localmente 1100 mm/mese

L'autunno 2014 ha visto l'intero nord-centro Italia messo a dura prova, per quanto riguarda entrambi gli aspetti: il susseguirsi di eventi meteorologici severi, spesso determinati da strutture convettive organizzate che si sono generate sul mare per poi spingersi in modo più o meno efficace sulla terraferma, ha determinato, a più riprese, precipitazioni localmente molto intense, con valori orari mai registrati, e, in molte aree, piogge cumulate che ammontano alla metà della pioggia media annuale. Le conseguenze sono state gravi, in particolare sull'idrologia secondaria, con piene improvvise e spesso scarsamente predicibili, e sui fenomeni franosi,

che sono stati diffusi, seppur in aree circoscritte, e frequenti.

Nell'evento del 9-13 ottobre 2014, in Piemonte, sono state registrate precipitazioni orarie di 123.2 mm e triorarie di 254.2 mm dalla stazione Lavagnina Lago (Casaleggio Borio, AL); per le durate superiori (6, 12 e 24 ore) le massime intensità – pari rispettivamente a 379 mm, 420.6 mm e 424 mm (valore record giornaliero registrato dalle stazioni della rete di Arpa Piemonte, con un tempo di ritorno stimato di circa 200 anni) – sono state rilevate dal pluviometro di Gavi (AL). In base alla serie storica dal 1914, per trovare quantitativi di precipitazione più elevati sul territorio piemontese occorre tornare al 13 agosto 1935, al famoso “disastro di Molare” legato all'esonazione del lago di Ortiglieto (AL). Anche le piogge cumulate in un mese hanno localmente superato i 1100 mm, determinando una generale saturazione dei terreni e provocando dissesti diffusi e localmente molto gravi. I danni, diretti e indiretti, sono stati ingenti, con forti disagi e impatti sulla collettività sia relativamente alla normale convivenza sociale sia all'assetto e al patrimonio economico e alle attività produttive. Le piogge cumulate complessivamente nell'anno precedente agli eventi, nei bacini Scrivia-Curone e Orba (AL) hanno superato i 2100 mm. Questo elemento ha determinato una forte riduzione delle caratteristiche di resistenza della componente argillosa, favorendo varie e diffuse forme di franamento, destinate in futuro a ulteriori evoluzioni, colate superficiali e fenomeni di erosione diffusa.

I segnali del cambiamento climatico nella regione euro-mediterranea

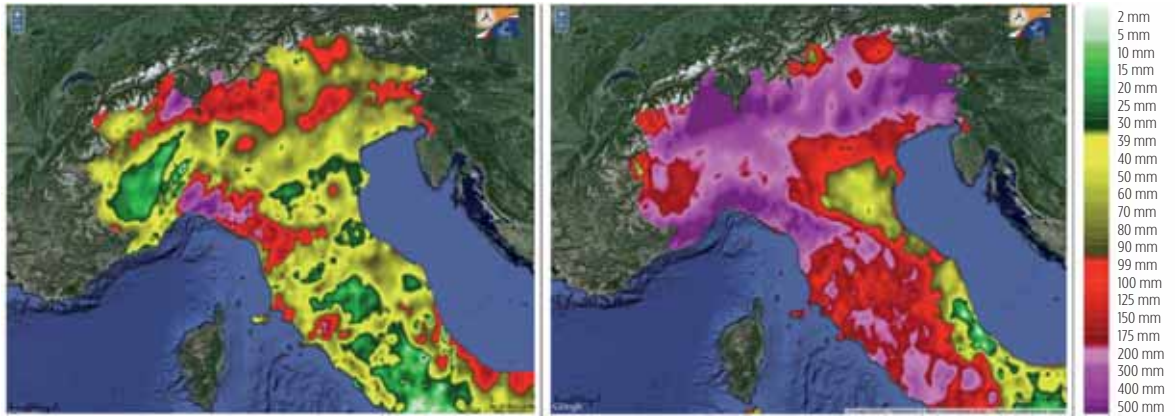
Per quanto sussista un margine di incertezza, la ricorrenza di questi fenomeni, caratterizzati da intensità

di precipitazione eccezionale, sembra effettivamente incrementata negli ultimi anni, e non solo in Italia. Anche le proiezioni climatiche indicano un aumento della frequenza dei fenomeni estremi nella regione euro-mediterranea nella seconda metà del secolo. Per quanto difficile sia attribuire univocamente la causa dell'inasprimento delle piogge intense al riscaldamento globale, questi eventi dimostrano l'esistenza di un potenziale di energia disponibile nel sistema mare-atmosfera molto elevato e impongono nuovi paradigmi nella valutazione degli effetti al suolo e nella gestione dell'allertamento. Nello stesso tempo richiedono alle operazioni di pianificazione territoriale e alla progettazione degli interventi di protezione dal dissesto, l'inclusione del fattore climatico quale elemento di potenziale aggravamento delle conseguenze.

Ma non è solo la pioggia a favorire il dissesto geo-idrologico, anche un aumento della temperatura, sia della media, sia dei valori estremi, o anche solo della sua variabilità a breve termine, riveste un ruolo importante, ad esempio nelle zone montuose attraverso il ritiro dei ghiacciai e la degradazione del permafrost superficiale, ma più ancora con l'aumento degli apporti da fusione nivale nella stagione primaverile. La maggior instabilità nelle zone di alta quota favorisce anche un aumento del carico di materiale detritico e sedimenti e quindi un maggior impatto potenziale delle lave torrentizie. Ma la variazione del regime termometrico si ripercuote anche sull'evapotraspirazione, inducendo una modificazione delle soglie di innesco dei fenomeni di instabilità. L'azione indiretta del cambiamento climatico sul dissesto è influenzata anche dalle modifiche indotte dal clima sulla vegetazione, come la variazione della *tree-line*, la diffusione di patogeni alieni, la risalita altitudinale di specie e

FIG. 1
CLIMA,
EVENTI ESTREMI

Precipitazione cumulata
nel mese di ottobre
(a sinistra) e novembre
(a destra), fonte DPC.



la diffusione di infestanti favorite dalle mutate condizioni climatiche. Anche l'aumento del potenziale di innesco e sviluppo degli incendi boschivi mette a rischio la funzione di protezione del bosco e favorisce l'erosione del suolo.

Aumenta la vulnerabilità delle comunità e del territorio

A rendere più complicata la problematica sono però le conseguenze del cambiamento climatico sugli impatti che il dissesto geo-idrologico può determinare, dove il ruolo della *vulnerabilità* e dell'*esposizione*, quali fattori di mediazione tra *causa* ed *effetto*, diventano importanti. Nel caso degli impatti da dissesto geo-idrologico, non può infatti essere trascurato l'effetto combinato del cambiamento climatico e di quello, dominante, dovuto alla presenza e all'azione dell'uomo, dove l'uomo è, nello stesso tempo, causa ed elemento a rischio. Le statistiche mostrano che i disastri naturali legati al clima e agli eventi meteorologici sono aumentati sia nei paesi industrializzati, sia in quelli in via di sviluppo, a causa dell'aumento della frequenza degli eventi, ma soprattutto della vulnerabilità delle società umane. Tra il 1971 e il 2010 si sono verificati nel mondo 8835 eventi meteorologici estremi, che hanno causato complessivamente 2400 miliardi di danni e quasi 2 milioni di vittime: questo è il bilancio contenuto nel rapporto dell'Organizzazione mondiale della meteorologia pubblicato a giugno 2014. Proprio a causa della fragilità del sistema uomo-territorio i costi connessi alle perdite complessive sono decisamente aumentati, con un trend estremamente significativo.

In Europa sono le alluvioni e le tempeste a determinare le perdite economiche più ingenti; tra i 10 eventi che hanno

comportato il costo più alto, al secondo e al quarto posto troviamo le alluvioni che hanno colpito il Piemonte nel 1994 e nel 2000.

Anche se in misura meno evidente, il cambiamento climatico, o anche solo un incremento della variabilità climatica, influisce indirettamente e in modo sinergico con altri fattori sulla capacità di *resilienza*, generando fattori di stress sull'ambiente e sul sistema produttivo e sociale che modificano la vulnerabilità e l'esposizione degli ecosistemi.

La continua perdita di suolo, a causa dell'urbanizzazione e dell'espansione infrastrutturale, la frammentazione degli habitat naturali, la degradazione dei servizi degli ecosistemi, i conflitti sull'utilizzo dell'acqua esacerbati da condizioni di scarsità, la diminuzione della produttività agricola e forestale sono amplificati dalle variazioni delle quantità medie delle variabili climatiche, alle quali è attribuita una maggiore confidenza.

Sicuramente il cambiamento climatico è un fattore concorrente e non primario o determinante di per sé ad aumentare gli impatti dei rischi naturali, ma rende molto complessa l'azione per l'aumento della resilienza. È infatti da tenere in conto che la capacità di risposta della società e degli individui al cambiamento climatico dipende dalle risorse che la società stessa riesce a mettere in campo,

siano esse economiche, culturali, organizzative o istituzionali.

La prevalenza dell'interesse individuale rispetto a quello pubblico, la mancanza di visione e strategia di lungo periodo associata alla crisi economica esistente, l'indebolimento del legame abitato-territorio, la percezione del ruolo dell'istituzione quale garante assoluto della sicurezza, la presenza di meccanismi socio-economici poco flessibili, la deriva verso l'impoverimento delle competenze e della capacità di innovazione della pubblica amministrazione, la diminuzione di risorse dedicate alla manutenzione delle opere di protezione e, in generale, del territorio, il consumo insostenibile di risorse naturali, rappresentano alcuni degli elementi che, di fatto, ostacolano la costruzione di una *società resiliente* e la rendono impreparata ad affrontare nuovi scenari di rischio o una maggiore frequenza degli eventi naturali "severi". Il cambiamento climatico inoltre, con la sua azione indiretta, tende ad aumentare la vulnerabilità dei sistemi più fragili e con meno risorse, determinando un'amplificazione delle disuguaglianze sociali e pressioni ambientali inedite.

Renata Pelosini

Arpa Piemonte

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

2014, *Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970-2012)*, Wmo-No. 1123

2014, *Ipcc: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

2014, Mattm, *Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia_adattamentoCC.pdf

2014, *Evento alluvionale del 4-5 Novembre 2014*, Direzione regionale Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste, Regione Piemonte (www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/rel_ev14.htm)

LA RETE NAZIONALE E L'INTEGRAZIONE DELLE FONTI

NEGLI ULTIMI ANNI LE RETI METEIDROPLUVIOMETRICHE DI MONITORAGGIO AL SUOLO SONO STATE POTENZIATE E CONDIVISE A LIVELLO NAZIONALE. LE DIVERSE FONTI DI INFORMAZIONE SONO CONFRONTATE, SINTETIZZATE E INTEGRATE ALL'INTERNO DI UNA PIATTAFORMA OPERATIVA, SVILUPPATA DAL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE.

In questi ultimi anni, la nostra capacità di osservare e prevedere i fenomeni meteo-idrogeologici è aumentata. Abbiamo strumenti che prima non erano disponibili e a maggiori risoluzioni spazio-temporali. Si tratta dei dati provenienti dalla rete meteoidropluviometrica e radarmeteorologica nazionale, dai satelliti e diversi altri strumenti per il monitoraggio del territorio, nonché dalla modellistica meteorologica, idrologica, idraulica, che sono tutti inseriti nell'ambito di attività e piattaforme operative. Tutto ciò avviene nell'ambito della rete dei Centri funzionali (21 centri regionali e uno presso il Dipartimento della protezione civile), che 24/7 effettuano una previsione meteorologica, valutazione dei conseguenti scenari di rischio idrogeologico-idraulico, e monitoraggio strumentale.

Negli ultimi anni le reti di monitoraggio sono state potenziate grazie all'applicazione di alcuni provvedimenti (ad es. la legge Sarno 267/1998, la legge Soverato 365/2000, e successive ordinanze di protezione civile) che puntavano a migliorare la capacità di osservazione e monitoraggio dei fenomeni e a ottimizzare l'uso di dati, in tempo reale, ai fini di protezione civile. Le reti meteoidropluviometriche di proprietà regionale ora sono condivise con il Dipartimento che ne cofinanzia i costi di manutenzione annuale. All'inizio del 2015 queste stazioni sono più di 4.800 e comprendono 3.665 pluviometri, 1.667 idrometri e circa 3.000 altri sensori, hanno un tempo di campionamento dei dati che varia tra un minuto e un'ora e un "tempo di latenza" generalmente di 30 minuti (tempo che passa tra l'istante di misura e la disponibilità effettiva del dato all'operatore). La densità attuale della rete pluviometrica (una stazione in media ogni 80 km²) consente il monitoraggio dei fenomeni stratiformi ma non è sufficiente per quelli convettivi, per via

dell'estrema localizzazione di questi fenomeni.

L'informazione spaziale è però fornita efficacemente dai prodotti mosaicati della rete radar nazionale, che è dunque complementare alle reti al suolo, consentendo di stimare la precipitazione su vaste aree geografiche, con una frequenza temporale di quindici minuti e a una risoluzione spaziale di 1 km².

L'intensità di precipitazione, tuttavia, in tal caso non è frutto di una misura diretta, ma di un processo di stima ineludibilmente affetto da incertezza. Una ricostruzione accurata dei campi di precipitazione non può dunque prescindere dalle misure effettuate con i pluviometri.

Solo l'integrazione di tutti i dati di rilevanza per la gestione del rischio, dunque, può significativamente aumentare il valore dell'informazione disponibile e il livello di conoscenza dei previsori.

Le differenti fonti di informazione sono per tale motivo confrontate, sintetizzate e integrate all'interno di una piattaforma operativa, sviluppata dal Dpc, prendendo in considerazione le loro diverse scale spazio-temporali e i gradi di incertezza e affidabilità.

La piattaforma Dewetra, web based, consente la fruizione integrata in modalità geografica, di tutti i dati disponibili, sincronizzati temporalmente, in modo indipendente dalla sorgente. Non è secondario già solo il risultato di aver creato un database unico a livello nazionale del patrimonio di dati meteoidrologici, archiviati in modo omogeneo, immediatamente accessibile, e interoperabile nei formati suggeriti dalla comunità scientifica internazionale come il Water-ML.

Paola Pagliara, Angela Chiara Corina

Dipartimento della protezione civile



FOTO: ARPA PIEMONTE

I RADAR METEO A SUPPORTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

IL RADAR È UNO DEI PRINCIPALI STRUMENTI UTILIZZATI PER LA STIMA DELLA QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE, LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEI FENOMENI IN CORSO, LA PREVISIONE A BREVISSIMO TEMPO. ARPA EMILIA-ROMAGNA, A SUPPORTO DEL CENTRO FUNZIONALE DI PROTEZIONE CIVILE REGIONALE, GESTISCE DUE RADAR METEO.

È esperienza comune che il territorio della regione Emilia-Romagna, ma non solo quello, sia sempre più colpito da fenomeni meteorologici intensi e di durata relativamente breve. Basti ricordare, ad esempio, alcuni episodi recenti: l'evento tornadico del maggio 2013 che ha colpito la pianura bolognese e modenese, il *Mesoscale Convective Complex*, un complesso di sistemi temporaleschi che si estendono su larga scala, dello scorso settembre e l'insieme delle forti precipitazioni che hanno interessato il Nord Italia nel mese di ottobre 2014. In questo scenario, peraltro di difficile previsione, il monitoraggio svolge un ruolo sempre più importante nelle procedure di gestione degli eventi meteorologici e il radar è uno dei principali strumenti che permette un'efficace azione del Centro funzionale della Regione.

Arpa Servizio IdroMeteoClima gestisce una rete composta da due radar meteorologici, il primo attivo dal 1990, situato in località San Pietro Capofiume (Bologna) presso il Centro meteorologico operativo e il secondo attivo da ottobre 2002, in località Gattatico (Reggio Emilia) in prossimità del museo Cervi.

I due radar, operando con continuità, forniscono il supporto richiesto a livello regionale e contribuiscono a livello nazionale, inviando le informazioni agli enti che si occupano della sorveglianza per fini di valutazione del rischio idrogeologico, in particolare all'Agenzia di protezione civile dell'Emilia-Romagna, al Dipartimento di protezione civile nazionale, al Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare.

La stima della quantità di precipitazione (pioggia o neve) è una delle applicazioni delle osservazioni da radar. Essa si fonda sul principio per cui più la precipitazione è intensa, maggiore è la potenza di ritorno misurata. È una misura indiretta che subisce diverse fonti di errore, tuttavia la possibilità di ricostruire la mappa di precipitazione su un'area vasta e non solo nei punti dove sono presenti i pluviometri, rende il radar uno strumento prezioso sia nelle fasi di monitoraggio degli eventi meteorologici in atto, sia nella successiva fase di relazione a posteriori. La precipitazione è un fenomeno molto discontinuo nel tempo e nello spazio: ad esempio, è frequente osservare cambiamenti repentini di intensità di pioggia durante un temporale estivo, molto forte in un punto e assente a

distanza di pochi chilometri. In questi casi la rete di pluviometri, seppure densa e ben progettata, non sempre è in grado di intercettare il centro di scroscio dell'evento sottostimando di molto la pioggia caduta e diventa quindi determinante il contributo della misura da radar.

Entrambi i radar di Arpa sono Doppler e polarimetrici. All'interno del volume di atmosfera esaminato, cioè, permettono di misurare, oltre alla riflettività, anche la velocità delle particelle precipitanti, le idrometeore, e di ottenere informazioni sulla loro dimensione, forma e tipologia (liquido o solido, neve, grandine ecc). Dall'insieme di questi dati, quindi, non viene esclusivamente stimata la quantità di precipitazione, ma viene anche data indicazione sulla pericolosità dei fenomeni in corso.

Tra questi, a causa dei potenziali danni che può provocare, una delle valutazioni più difficoltose risulta quella del riconoscimento della grandine dovuta alla sua forte disomogeneità. Per questo vengono elaborati dei prodotti quali la probabilità di grandine (*Probability of Hail, Poh*) che lega la presenza di grandine al suolo all'estensione verticale dei sistemi precipitanti rispetto allo zero termico; il contenuto di acqua integrato

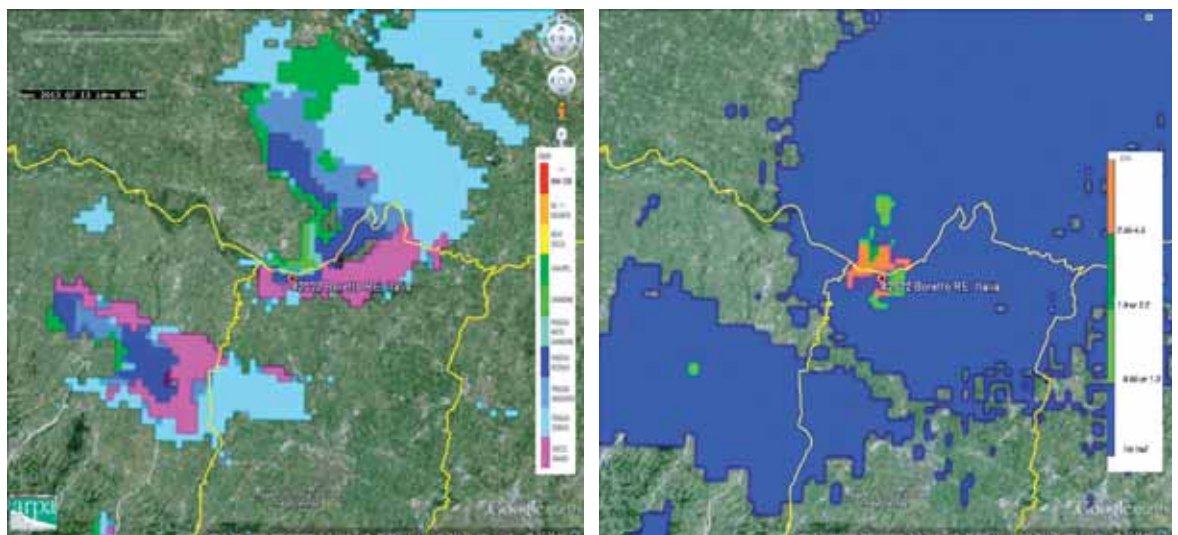


FIG. 1
RADAR

Mappa di classificazione delle idrometeore (a sinistra), e dimensione attesa della grandine (a destra) relativa al giorno 13/07/2013 alle 05:50 UTC.

INVESTIRE SUI RADAR PER LE PREVISIONI A BREVE TERMINE

I SISTEMI RADAR METEOROLOGICI SONO STRUMENTI ESSENZIALI PER LOCALIZZARE I TEMPORALI PIÙ INTENSI E PREVEDERNE L'EVOLUZIONE NEL BREVE TERMINE. OCCORRE NON DISPERDERE IL PATRIMONIO DI CONOSCENZE MATURATO IN ITALIA E INVESTIRE IN SISTEMI INNOVATIVI A ELEVATO CONTENUTO TECNOLOGICO. L'ESPERIENZA DI ARPA PIEMONTE.

Manifestazioni del divino o immagini potenti dell'indomita natura, i temporali (scientificamente, sistemi convettivi a mesoscala) da sempre affascinano l'uomo. In pochi istanti, cieli plumbei, nubi imponenti, tuoni e fulmini, precipitazioni violente sconvolgono la Terra. Spesso in pochi minuti, tutto si calma. Nella società contemporanea questi fenomeni brevi e localizzati, ma estremamente intensi, oltre a causare

ingenti danni economici, costituiscono una seria minaccia per le vite. Negli Stati Uniti d'America tra il 25 e il 28 aprile 2011, 348 persone persero la vita a causa di una serie di violenti temporali con trombe d'aria (*tornadoes*), fulmini, grandinate e allagamenti che investirono gli stati centro-orientali del continente [1]. In Italia, per limitarsi agli eventi più recenti, temporali forti hanno colpito Messina il 30 settembre 2009 (37 morti), Refrontolo nel Trevigiano tra il 3 e 4 agosto 2014

(4 morti), la Sardegna il 18 novembre 2013 (17 morti) e nella notte tra il 9 e 10 ottobre 2014 Genova (1 morto). Questo breve elenco dimostra come l'esposizione a questo tipo di pericolo sia analoga in tutta la penisola e che questi episodi di *urban flooding*, oltre a essere tra le principali cause di dissesto nelle aree urbanizzate, costituiscono una seria minaccia per la salvaguardia della popolazione. La cieca fiducia nell'idea di "scienza esatta" è mal riposta. Se le previsioni

verticalmente (*Vertical Integrated Liquid*, Vil) e la relativa densità (*Vil density*) che danno indicazioni sulla dimensione della grandine in tempo reale. In *figura 1* (pagina precedente) sono rappresentate le mappe di classificazione delle idrometeore e la dimensione della grandine attesa, calcolata tramite il prodotto Vil Density durante una forte grandinata avvenuta nel luglio 2013 a Boretto e comuni vicini. Si osserva in corrispondenza dell'area adiacente il comune di Boretto un segnale della presenza di grandine di dimensioni superiori ai 2.5 cm.

L'utilizzo dei radar diventa cruciale nel monitoraggio dell'evoluzione dei sistemi, in particolare di quelli intensi, grazie all'alta frequenza temporale con cui l'osservazione viene acquisita e alla sua copertura spaziale. In particolare la previsione a brevissimo termine (*nowcasting*), ottenuta comunemente tramite estrapolazione delle informazioni radar nel futuro, è prontamente fruibile e fornisce risultati migliori rispetto ai modelli numerici di previsione. Tra questi sistemi, Titan, disponibile sotto licenza gratuita on-line e implementato dall'Ucar (*University Corporation for Atmospheric Research*) in Colorado, permette di eseguire un'analisi accurata del fenomeno in atto

identificando il nucleo convettivo, la sua estensione, il suo volume, misurandone anche il flusso di precipitazione, Vil e Poh. La sequenza temporale di tutte queste informazioni permette di definire lo spostamento delle strutture precipitanti e di prevederne l'evoluzione dalla mezz'ora successiva all'ultima osservazione disponibile.

Ma il radar non gioca un ruolo importante solo nel monitoraggio, cioè nel conoscere con esattezza dove sono in atto dei fenomeni e quanto "intensi" siano, ma anche contribuisce alla loro previsione. Le informazioni fornite da radar sulla distribuzione della precipitazione al suolo e sulla struttura tridimensionale della riflettività diventano infatti rilevanti nella previsione ad alta risoluzione. La conoscenza più accurata del fenomeno, infatti, condiziona il modello numerico di previsione permettendo di ottenere previsioni migliori. Tutte le osservazioni disponibili vengono quindi inserite, tramite un ciclo, detto di assimilazione, all'interno del modello nel quale si cerca di avvicinare la previsione del modello verso le osservazioni. Attualmente vengono utilizzati i dati di precipitazione istantanea alla superficie forniti dalla rete radar italiana dal Dipartimento di protezione civile nazionale. L'impatto dell'uso di questo tipo di dato è significativo e fornisce risultati positivi nelle prime sei ore di previsione. Gli sviluppi futuri prevedono l'assimilazione



1

della totalità del volume di riflettività radar sfruttando appieno l'informazione tridimensionale sulla dinamica e sulla microfisica dei sistemi precipitanti.

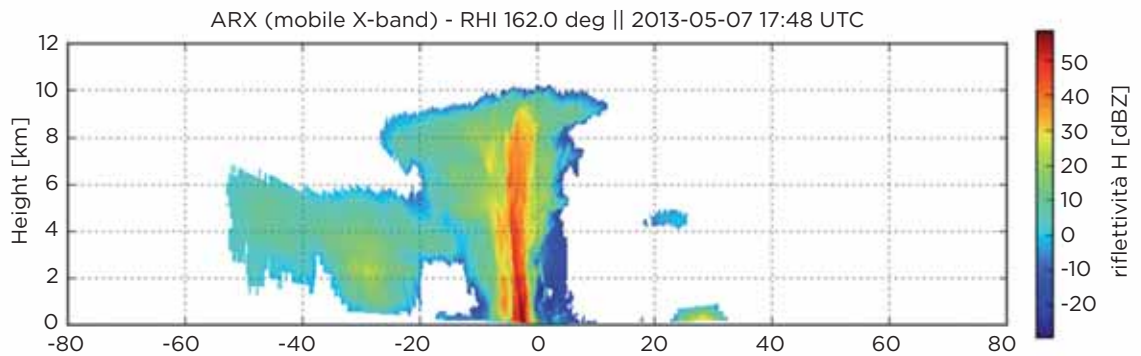
**Virginia Poli, Anna Fornasiero,
Miria Celano, Roberta Amorati,
Pier Paolo Alberoni**

Arpa Emilia-Romagna

1 Il radar meteo di Gattatico (RE)

FIG. 1
RADAR

RHI in riflettività (dBZ) osservato dal radar mobile in banda X installato presso Vercelli. In ascissa è indicata la distanza dal radar, in ordinata la quota. È ben visibile una cella temporalesca in prossimità dello strumento estesa fino a circa 10 km.



meteorologiche possono mettere in guardia per condizioni favorevoli ai temporali violenti, poco o nulla sappiamo sul dove e quando. Vi sono limiti di predicibilità e incertezze nei fenomeni atmosferici in funzione delle loro scale spaziali e temporali. E.N. Lorenz [2], famoso per il paradigma del battito d'ali della farfalla, nel 1969 ha dimostrato che questi limiti non dipendono solo da una scarsa conoscenza dello stato dell'atmosfera, ma sono intrinseci al sistema stesso per le interazioni tra le diverse scale dei moti. Pur disponendo del perfetto modello numerico che prevede l'evoluzione dell'atmosfera a partire da perfette osservazioni, non si andrà mai oltre tali limiti. Nel caso dei sistemi convettivi a mesoscala questo limite è di qualche ora [3]. Dobbiamo quindi volgere la nostra attenzione alle osservazioni: dobbiamo scrutare il cielo. E i sistemi radar meteorologici sono gli strumenti a elevato contenuto tecnologico che ci permettono d'indagare su vaste aree l'intera struttura dell'atmosfera, con risoluzione spaziale variabile dalle centinaia di metri al chilometro e risoluzione temporale dell'ordine dei minuti. Arpa Piemonte gestisce due sistemi radarmeteorologici Doppler polarimetrici in banda C, operativi fin dagli anni 90, e un radar mobile in banda X. La figura 1 mostra un esempio di osservazione radarmeteorologica: la sezione verticale (Rhi) di una cella temporalesca rilevata dal sistema radarmeteorologico mobile in banda X di Arpa Piemonte.

Integrate con le misure a terra, le osservazioni di questi strumenti ci permettono di localizzare i temporali più forti, di comprendere la loro evoluzione nel breve termine (*nowcasting*) e gli effetti al suolo che causeranno [4].

I progressi nella connettività (web, internet, smartphone) e nel calcolo numerico, consentono oramai l'elaborazione in tempo reale di complesse procedure per la stima di precipitazione da sistemi radar meteorologici

polarimetrici e pluviometri, nonché la diffusione automatica di preannunci. Con il supporto del Dipartimento nazionale di protezione civile, Arpa Piemonte, attraverso collaborazioni con il mondo della ricerca e nell'ambito del Sistema agenziale, ha realizzato sistemi d'identificazione e inseguimento dei fenomeni temporaleschi violenti (figura 2). Integrando le conoscenze allo stato dell'arte in radarmeteorologia, idrologia e geologia questi processi sono in grado di generare avvisi automatici attraverso i canali web, mail, twitter e app [5] [6]. Gli avvisi prodotti non sono indirizzati ai soli addetti ai lavori, ma anche al cittadino. Considerata infatti la rapida evoluzione e l'estrema localizzazione dei fenomeni convettivi, solo una tempestiva diffusione di avvisi può essere proficua. Infatti l'adozione consapevole di semplici azioni di autoprotezione,

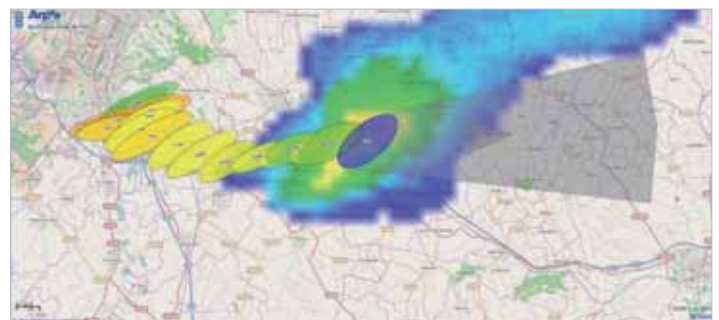
come ad esempio limitazioni nell'uso dell'autovettura, soste in luoghi sicuri ecc., riduce di molto i rischi d'incolumità. Negli ultimi anni abbiamo costruito una rete di sorveglianza radar meteorologica nazionale nella quale confluiscono le positive esperienze come quelle di Arpa Piemonte: si stanno capitalizzando gli sforzi economici e intellettuali compiuti negli ultimi anni. Occorre non disperdere questo patrimonio di conoscenze e investire in sistemi innovativi a elevato contenuto tecnologico. Maggiore sarà la salvaguardia di beni e persone e vi saranno ricadute positive, anche economiche, per l'intero Sistema Paese.

Roberto Cremonini, Renzo Bechini, Valentina Campana, Secondo Barbero, Davide Tiranti

Dipartimento Sistemi previsionali,
Arpa Piemonte

FIG. 2
RADAR

Cella temporalesca inseguita dalle 16:50 alle 18:50 UTC del 1 luglio 2014. La superficie e la freccia grigie indicano la posizione della cella nell'ora successiva.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] "April 2011 tornado information". USA.gov. National Oceanic and Atmospheric Administration. March 20, 2012. Last access April 10, 2015.
- [2] Lorenz E.N., 1969, "The predictability of a flow which possesses many scales of motion", *Tellus*, 21, 19.
- [3] Wilson J.W., Crook N.A., Mueller C.K., Sun J., Dixon M., 1998, "Nowcasting Thunderstorms: A Status Report", *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 79, 2079-2099.
- [4] Chandrasekar V., Chen H., Seo D.-J., 2013, "Impacts of Polarimetric CASA Radar Observations on a Distributed Hydrologic Model", EGU2013-6351, EGU General Assembly.
- [5] D. Tiranti, R. Cremonini, F. Marco, A.R. Gaeta, S. Barbero, 2014, "The DEFENSE (DEbris Flows triggERed by storms - Nowcasting SystEm): an early warning system for torrential processes by radar storm tracking using a Geographic Information System (GIS)", *Computers & Geosciences*, 70: 96-109 May.
- [6] R. Cremonini, D. Tiranti, S. Barbero, 2015, "The urban flooding early warning system of the Greater Turin (north-western Italy) based on weather-radar observations", in *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 5*, 837-842, edited by G. Lollino et al., Springer.

LA RETE RIRER PER IL MONITORAGGIO IN TEMPO REALE

LA RETE IDROMETEOROLOGICA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, REALIZZATA NEL 2001 INTEGRANDO GLI STRUMENTI DI DIVERSI ENTI SUL TERRITORIO, È COSTITUITA DA 498 STAZIONI E CIRCA 900 SENSORI. LE INFORMAZIONI IN TEMPO REALE RIVESTONO UN RUOLO STRATEGICO PER LA SICUREZZA, A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ DI PROTEZIONE CIVILE.

Costituzione della rete

La rete Rirer, Rete idrometeorologica della regione Emilia-Romagna, viene realizzata nel 2001 integrando le diverse realtà, di natura pubblica, operanti sul territorio regionale in ambito meteorologico e idrologico. L'iniziativa è della Regione che, fin da subito, incarica Arpa Servizio IdroMeteoClima di gestire "il sistema delle reti idro-meteo-pluviometriche della Regione, nell'ambito degli indirizzi forniti dalla Regione e degli accordi definiti con gli enti proprietari". L'obiettivo è quello di mettere a sistema le reti gestite da realtà diverse, quali l'ex Servizio idrografico nazionale (i compartimenti di Parma e Bologna sono trasferiti nel 2002 in Regione e Arpa), i Servizi tecnici di bacino della Regione, la Protezione civile regionale, l'Arpa, l'Agenzia interregionale del Po (Aipo), i Consorzi di bonifica, le Province e fino ai Comuni. Infatti tutti questi enti, a partire dagli anni 80, hanno installato sul territorio strumentazione meteorologica e idrologica, ciascuna per le proprie finalità,

ma in maniera non coordinata. L'idea è di fatto semplice, ciascun ente concorre con la propria rete per comporre un sistema unitario, aderendo ad alcuni principi base: a) nella rete confluiscono dati in tempo reale che il gestore integra e restituisce a tutti b) ogni ente è proprietario della propria rete e ne cura la manutenzione. L'iniziale composizione della rete Rirer fotografa la situazione esistente, con realtà disomogenee sul territorio, a volte ridondanti; obiettivo di Rirer degli anni successivi è il coordinamento della rete sotto un'unica regia.

Stato attuale della rete

Le stazioni sono automatiche e trasmettono i dati idrometeorologici ogni 30', secondo due diverse modalità: su frequenze radio Uhf dedicate (circa l'85% delle stazioni), utilizzando la tecnologia Gsm per le restanti stazioni. Nel primo caso si utilizzano dei ripetitori radio dedicati (il loro numero è 31), posizionati

su alcune sommità "strategiche" in Appennino; di recente una parte di questa rete è stata trasformata ricorrendo alla tecnologia digitale Tetra, aderendo a un progetto avviato negli ultimi anni dalla Regione per gestire, tra le altre, le comunicazioni del 118 e della polizia municipale. La consistenza della rete Rirer è di 498 stazioni (in figura 1 è riportata la distribuzione delle stazioni pluviometriche) per un totale di circa 900 sensori, il cui dettaglio è indicato in tabella 1. L'utilizzo di Rirer è trasversale a numerosi comparti regionali, tra i quali citiamo l'agricoltura, l'ambiente, i trasporti, il turismo ecc. Il settore per il quale la rete Rirer riveste un ruolo strategico è però quello della sicurezza: in particolare per le finalità di protezione civile, poiché, ad esempio, consente di seguire l'evoluzione degli eventi meteorologici intensi, o la propagazione di una piena lungo un corso d'acqua per mezzo degli idrometri, fornendo dati indispensabili per valutare le possibili conseguenze sul sistema antropico. Parliamo quindi di un'attività di monitoraggio, che viene svolta dal

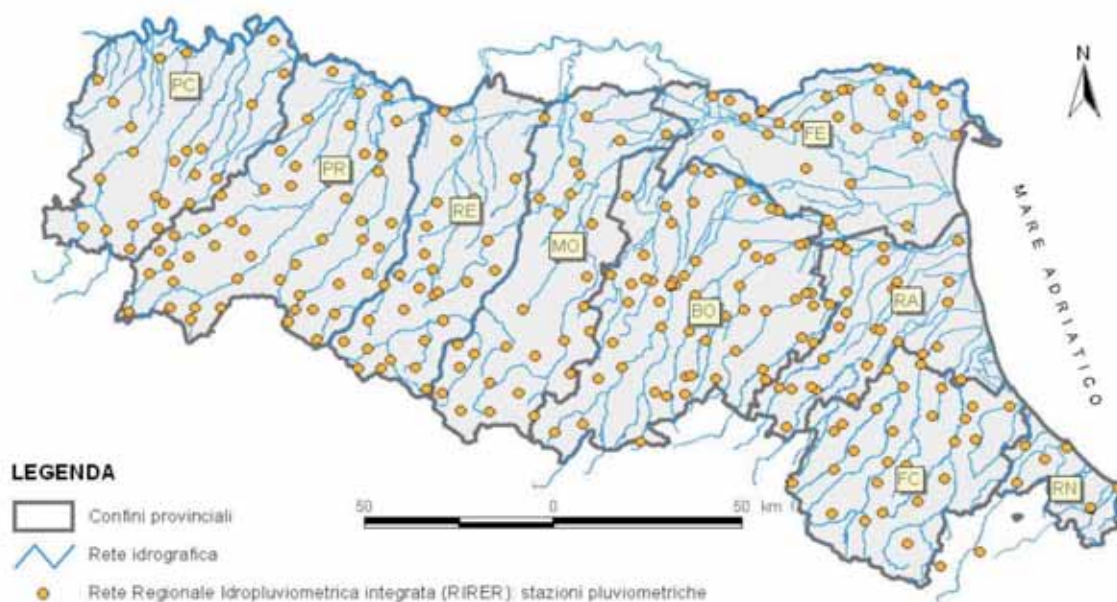


FIG. 1
RETE RIRER

Rete Rirer, parte pluviometrica.

Centro funzionale regionale, attivo presso Arpa Servizio IdroMeteoClima (Simc) da novembre 2005, con il compito specifico di gestire le criticità idrogeologiche e idrauliche. Nel corso di 10 anni di attività, utilizzando gli oltre 200 idrometri posizionati in più sezioni dei fiumi e torrenti principali sono stati misurati i livelli in continuo, consentendo di seguire gli eventi di piena fluviale che si sono succeduti. Utilizzando applicativi software sviluppati internamente al Simc, il personale del Centro funzionale può visualizzare il grafico delle sezioni idrometriche e il livello del fiume a un dato istante di tempo, confrontandolo con le soglie idrometriche rappresentative di livelli crescenti di criticità (soglia 1 colore giallo, soglia 2 colore arancio, soglia 3 colore rosso, vedi *box*). L'intero reticolo idrografico regionale, che è costituito da 21 bacini di diverse dimensioni e caratteristiche (a partire da quello più occidentale, il Tidone, fino a quello più orientale, il Conca), è stato interessato più volte dagli eventi di piena: per fare un esempio recente, nel corso del 2013 sono stati monitorati 11 diversi eventi e il Centro funzionale ha emesso complessivamente 63 bollettini di monitoraggio. Il buon funzionamento di una complessa rete di monitoraggio può essere garantito solo attraverso un'attività di manutenzione continua di tutte le sue componenti. È fondamentale sottolineare il seguente aspetto: l'efficacia della rete Rirer si riscontra nella percentuale di dati trasmessi in tempo reale (superiore al 98%) e nelle rapide tempistiche di intervento in caso di "fault" di una parte o di una singola componente della rete. La prontezza di intervento e capacità di risoluzione di un problema nella rete Rirer è essenziale nelle situazioni di allertamento di protezione civile, nell'intero arco delle 24 ore, compresa la necessità di eseguire delle operazioni di manutenzione nelle ore notturne, come talvolta è accaduto.

Il futuro della rete

La rete Rirer, a quasi quindici anni dalla sua nascita, continua a rappresentare un elemento fondamentale nell'ambito meteorologico regionale, con una particolare valenza nel sistema di protezione civile. Quali sono le questioni più rilevanti da affrontare nel prossimo

TAB. 1
RETE RIRER

Sensori della rete RIRER, distribuzione per provincia.

Sensori	PC	PR	RE	MO	BO	FE	RA	FC	RN	Tot.
Precipitazione	20	50	26	28	61	32	25	29	10	281
Livello Idrometrico	19	28	21	21	50	41	36	23	5	244
Temperatura	12	44	21	25	23	14	19	16	7	181
Vento	2	6	3	4	10	5	2	4	3	39
Radiazione solare	1	3	2	3	6	4	2	3	3	27
Pressione	2	3	3	3	7	4	2	3	3	30
Umidità relativa	4	14	7	11	15	9	9	6	5	80
Altezza neve	0	2	5	4	2	0	0	0	0	13
Totale provincia	60	150	88	99	174	109	95	84	36	895

futuro? In occasione di particolari eventi meteorologici intensi, che hanno determinato precipitazioni di forte intensità puntuale, ma con caratteristiche di persistenza su un'area, su bacini di medie dimensioni si sono determinate delle repentine piene fluviali con un'evoluzione temporale così rapida da renderne problematico il monitoraggio. La frequenza di campionamento dei dati idropluviometrici ogni 30' è risultata non sufficiente in questi eventi, e pertanto rappresenta un limite attuale da superare. Un altro aspetto riguarda la riduzione dei costi di mantenimento della rete; su questo si sta agendo in due direzioni, da un lato riducendo parte delle esternalizzazioni a favore

dell'impiego di personale interno, dall'altra ottimizzando la localizzazione delle stazioni sul territorio e valutando la possibilità di integrare la rete con stazioni meteo gestite da associazioni private di appassionati meteorologi. L'obiettivo è quindi la riduzione del finanziamento pubblico ma senza perdere la qualità mostrata in questi anni, che è garanzia di sicurezza per il territorio.

Sandro Nanni

Area Centro funzionale e Sala operativa previsioni, Servizio IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna



FOTO: ARCH. ARPA ER

1

SOGLIE IDROMETRICHE

Soglia 1: indica una piena in corso che occupa l'alveo di magra con livelli sensibilmente al di sotto del piano di campagna.

Soglia 2: indica una piena che occupa l'intera sezione fluviale con livelli prossimi o superiori al piano di campagna. Probabilità di inondazione delle aree golenali, interessamento degli argini e limitati fenomeni di erosione e trasporto solido.

Soglia 3: Indica una piena straordinaria, con livelli prossimi ai massimi registrati, al franco arginale o ai sottotravi dei ponti. Probabilità di inondazioni delle aree limitrofe al corso d'acqua, con diffusi fenomeni di erosione e trasporto solido.

1 Stazione idrometrica a Borgo Tossignano (BO).

LA RETE RADAR NAZIONALE E L'ALLERTAMENTO METEO

NELL'AMBITO DEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO DI PROTEZIONE CIVILE, LA RETE RADAR È UN'IMPORTANTE COMPONENTE DEI SISTEMI OSSERVATIVI A DISPOSIZIONE DEI CENTRI FUNZIONALI. L'ATTENDIBILITÀ DELLA PREVISIONE, TUTTAVIA, DIPENDE ANCHE DALLE CARATTERISTICHE DEI FENOMENI E DAL CONTESTO OROGRAFICO IN CUI SI MANIFESTANO.

La gestione del rischio idrogeologico e idraulico (alluvioni, frane, esondazioni) indotto da forzanti meteorologiche (precipitazioni intense), ha nell'allertamento uno degli strumenti cardine.

L'allertamento, inteso come attivazione dei piani di emergenza di protezione civile, si fonda a sua volta sull'emissione di messaggi mirati (bollettini e avvisi) indirizzati alle strutture coinvolte a vario livello nel servizio nazionale di protezione civile. Tali messaggi rappresentano il prodotto dell'attività, svolta ininterrottamente dalla cosiddetta rete dei centri funzionali, che si esplica ciclicamente attraverso le fasi di previsione meteorologica, valutazione dei conseguenti scenari di rischio idrogeologico e idraulico, e monitoraggio strumentale. È opportuno sottolineare come la fase di monitoraggio dei fenomeni in atto rivesta un ruolo rilevante, discendendone l'eventuale aggiornamento degli scenari di rischio prefigurati in fase previsionale.

In tale contesto, le reti di strumenti osservativi forniscono le informazioni di base che necessitano di essere elaborate e validate prima di essere tradotte in un'informazione utile ai fini dell'allertamento.

La rete radar nazionale costituisce una delle componenti dei sistemi osservativi a disposizione dei centri funzionali. Come mostrato in *figura 1*, essa si compone attualmente di venti radar, di cui dieci installati e gestiti direttamente dalle Regioni, due dall'Enav, i rimanenti otto (sei radar in Banda C e due radar mobili in Banda X) sono stati installati dal Dipartimento della protezione civile nazionale (Dpc). A titolo di esempio, la *foto 1* mostra il radar installato dal Dpc sul monte Pettinascura (CS).

Il radar meteorologico è uno strumento sofisticato che consente di rilevare, in tempo reale e su macro aree di ampiezza anche superiore ai 10.000 km², la presenza, l'intensità e la velocità di spostamento di una struttura meteorologica con associata precipitazione.

Tuttavia, è opportuno sottolineare che il radar non misura direttamente le grandezze di interesse, quali l'intensità di precipitazione e/o la sua velocità di spostamento.

A esse si giunge attraverso un processo molto complesso di stima, che, per definizione, è affetto da incertezza. Le sorgenti d'errore nel processo di stima sono molteplici, alcune di esse possono essere gestite ed eliminate in maniera relativamente efficace, altre possono essere solo mitigate



1

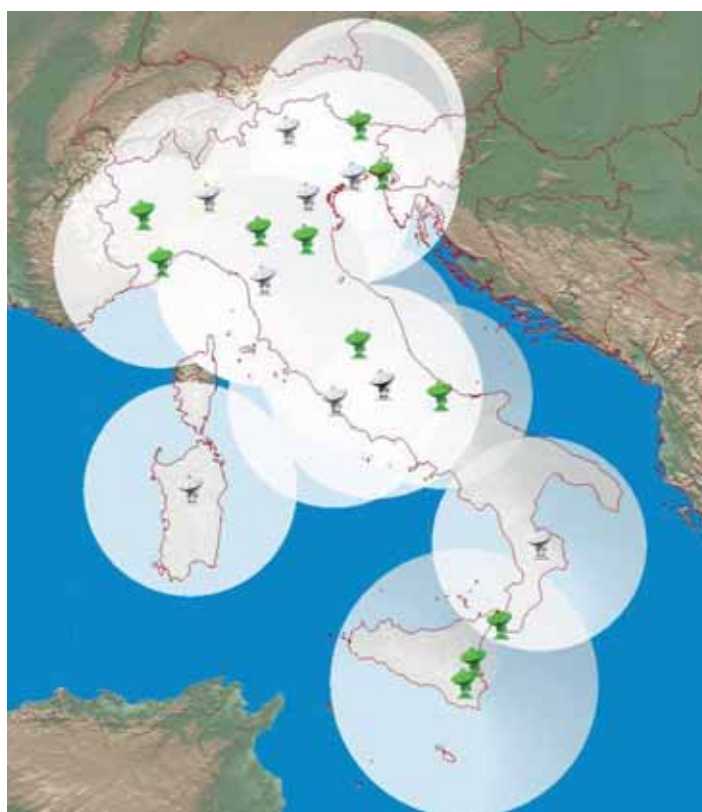


FIG. 1
RETE RADAR
NAZIONALE

La rete radar nazionale attualmente operativa.

1 Sistema radar installato sul monte Pettinascura (CS).

attraverso l'applicazione di algoritmi particolarmente sofisticati. Ne consegue che, se da un lato il radar meteorologico appare essere uno strumento utile e necessario ai fini del monitoraggio di perturbazioni atmosferiche, dall'altro esso risulta essere non sufficiente in virtù dei limiti intrinseci al processo di misura e stima. Non si può infatti prescindere dall'utilizzo integrato di osservazioni pluviometriche che, tuttavia, da un lato offrono informazioni di carattere puntuale, dall'altro non possono essere utilizzate in fase di preannuncio, tanto più quando le perturbazioni provengono dal mare.

È il caso, ad esempio, dell'evento precipitativo molto intenso, con associata grandinata, che ha interessato il 21 agosto del 2013 la Sicilia orientale, determinando allagamenti diffusi in diversi centri abitati, tra cui Siracusa. La sequenza temporale mostrata in figura 2 evidenzia l'intensità, l'estensione spaziale e la rapida evoluzione del sistema convettivo a mesoscala che, originatosi sul mar Ionio, ha raggiunto la sua massima amplificazione nell'area siracusana dove sono stati registrati oltre 186 mm di precipitazione in 2 ore, di cui 135 mm in appena 1 ora.

Di notevole rilevanza tecnico-scientifica risulta l'osservazione del sistema ciclonico che ha interessato il bacino meridionale del Mediterraneo il 7-8 novembre 2014. Tale tipologia di fenomeno, gergalmente chiamato *Medicane* (da *Mediterranean Hurricane* o "uragano mediterraneo"), è caratterizzato da piogge molto intense, venti forti e dalla tipica struttura a spirale delle nubi con l'occhio al centro, ben definito e persistente come evidenziato dalla sequenza temporale di immagini radar mostrate in figura 3. Al netto delle potenzialità e dei limiti tecnico-scientifici, l'ambizioso utilizzo della rete radar nella previsione a breve termine di fenomeni precipitativi risulta essere particolarmente complesso, essendo anche dipendente dalle caratteristiche dei fenomeni stessi, oltre che dal contesto orografico nel quale si manifestano. La strada delineata dalla comunità scientifica passa attraverso la sinergia e l'integrazione delle osservazioni con i modelli numerici di previsione meteorologica e idrologica.

Gianfranco Vulpiani

Dipartimento della protezione civile

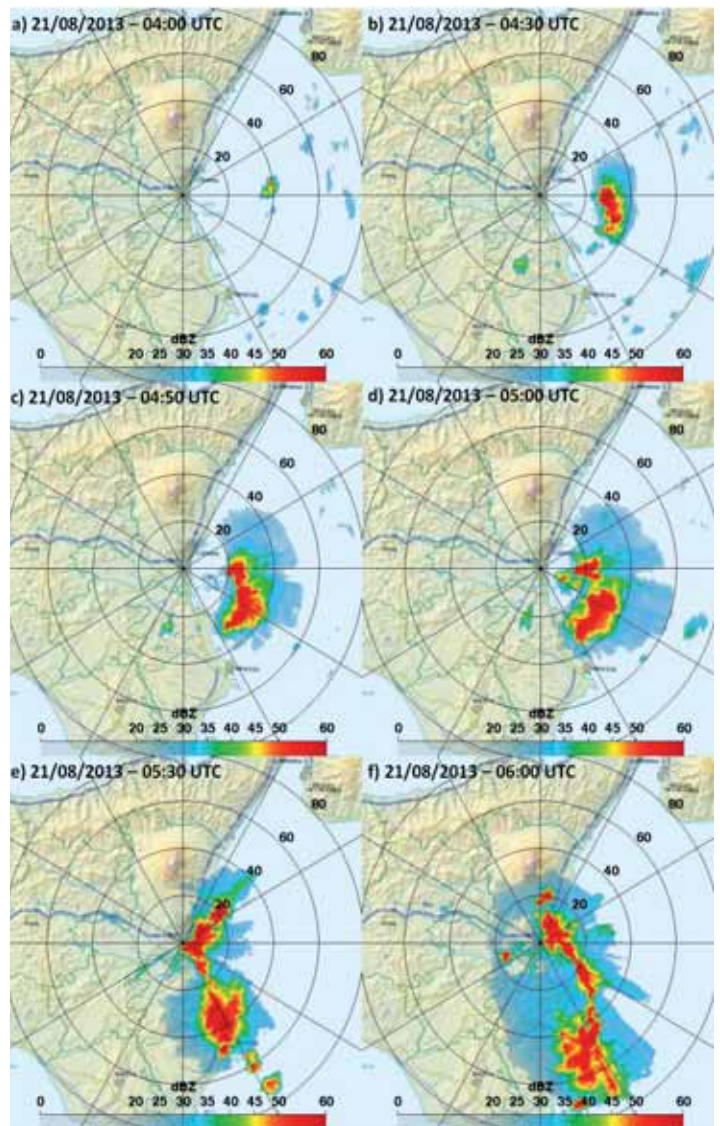


FIG. 2
EVENTO
PRECIPITATIVO

Evento precipitativo osservato il 21 agosto 2013 dal radar in banda X situato all'interno dell'aeroporto di Catania. L'immagine mostra una sequenza temporale di VMI (Vertical Maximum Intensity).

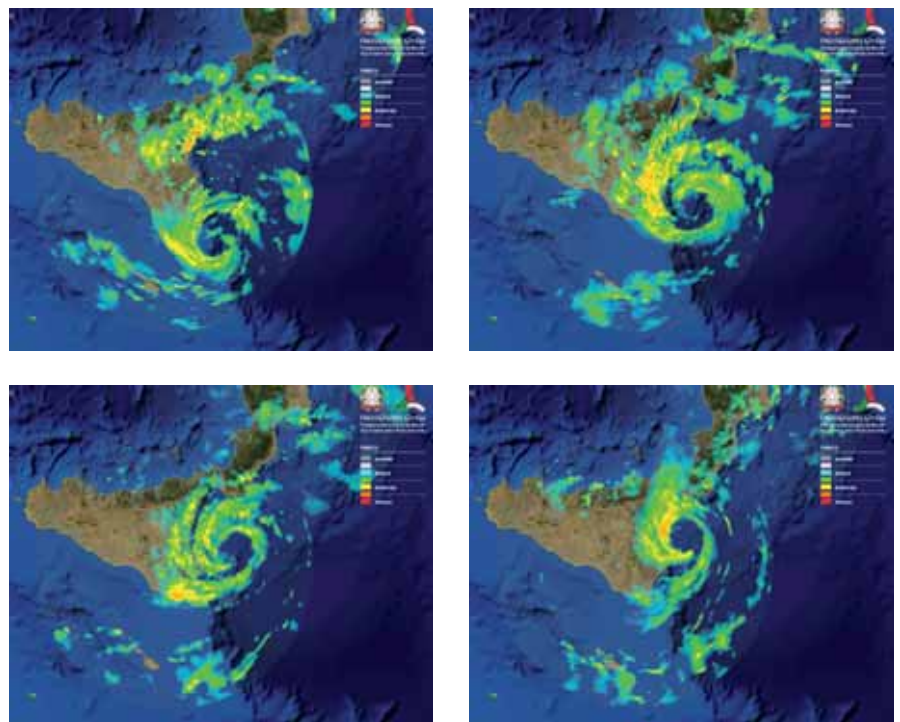


FIG. 3 Ciclone mediterraneo osservato il 7-8 novembre 2014 dalla rete radar nazionale.

L'UTILIZZO DEI SATELLITI PER IL MONITORAGGIO METEO

LA METEOROLOGIA DA SATELLITE METTE A DISPOSIZIONE PRODOTTI DI GRANDE VALORE PER IL MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA, DEL MARE E DEL TERRITORIO. I PRODOTTI DI STIMA DELLA PRECIPITAZIONE SONO ORA DISPONIBILI SU SCALA GLOBALE OGNI 3 ORE UTILIZZANDO LA COSTELLAZIONE DEI SATELLITI IN ORBITA.

È possibile l'osservazione quantitativa dallo spazio dei sistemi precipitanti in supporto al monitoraggio e alla previsione idrometeorologica? La risposta è positiva: pensiamo alle immagini del *Meteosat* che guardiamo tutti ogni giorno. Tuttavia, le immagini in se stesse rischiano di svolgere la stessa funzione di una fotografia scattata da un aereo che voli ad alta quota. I satelliti fanno molto di più... Cerchiamo di capirne qualcosa a grandi linee.

I satelliti della rete *World Weather Watch* della *World Meteorological Organization* (Wmo) sono posizionati su due tipi di orbite. I satelliti geostazionari (Geo) volano su un'orbita a 35.800 km sull'equatore, così che la loro velocità di rivoluzione intorno all'asse terrestre eguaglia quella di rotazione della terra e i sensori osservano pertanto sempre la stessa porzione del globo. I satelliti *Low Earth orbit* (Leo) sono normalmente in volo su orbite *sun-synchronous*, così che passano sull'equatore allo stesso tempo locale a ogni orbita dando luogo a due passaggi sulla verticale ogni giorno. I sensori vanno da visibile, infrarosso e microonde che misurano la radiazione riflessa o emessa da terra, atmosfera e nubi fino a radar e lidar che emettono radiazione che viene riflessa dai corpi nuvolosi.

Cosa osservano i satelliti "idrometeorologici"? Innanzitutto le nubi, per distinguerle tra precipitanti e non precipitanti e con risoluzione spazio-temporale che ora raggiunge le decine di metri e meno di cinque minuti. La scienza e la tecnologia hanno fatto passi in avanti molto rilevanti dal 1960, anno di lancio del primo satellite meteorologico. La classificazione delle nubi è ora possibile utilizzando un gran numero di bande spettrali che permettono di stabilire se una nube è formata da acqua, ghiaccio o è mista. La misura della precipitazione dallo



FOTO: NASA

spazio, per molti anni poco più che una stima assai poco precisa, è ora una realtà su cui cominciare a fare affidamento. Il lancio della *Tropical Rainfall Measuring Mission* (Trmm) nel 1997 e della *Global Precipitation Measurement* (Gpm) mission nel febbraio del 2014 hanno cambiato il quadro di riferimento. Le due missioni hanno introdotto per la prima volta il radar per le nubi e la precipitazione dallo spazio migliorando drasticamente la misura quantitativa dell'intensità di precipitazione al suolo. I prodotti di stima della precipitazione sono ora disponibili su scala globale ogni 3 ore utilizzando la costellazione dei satelliti in orbita (www.isac.cnr.it/~ipwgf/).

Un'incognita fondamentale è ancora costituita dalla misura dell'intensità di precipitazione solida, la neve. I nuovi sensori nelle microonde ad alta frequenza e i *cloud radar* (es. CloudSat) stanno aprendo la strada a queste misure perché ci consentono di avere un'idea della struttura in acqua e ghiaccio delle nubi e della loro struttura verticale.

A tutto ciò va aggiunta la presenza a bordo di diversi satelliti di scatterometri che forniscono osservazioni del campo di vento alla superficie del mare ad alta risoluzione.

Insomma, la meteorologia da satellite mette a disposizione prodotti di grande valore per il monitoraggio dell'atmosfera, del mare e del territorio che, uniti alle osservazioni dal suolo e agli output dei modelli numerici, possono contribuire in maniera fattiva a migliorare le capacità di previsione soprattutto a ridosso e durante l'evento estremo. Tocca ai ricercatori mettere a disposizione i prodotti e alle istituzioni utilizzarli in modo informato e fattivo.

Vincenzo Levizzani

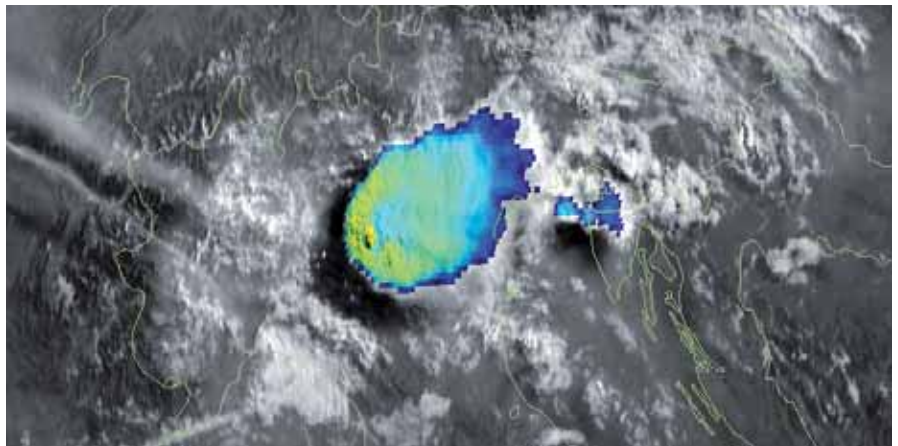
Coordinatore Gruppo Nubi e precipitazioni, Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (Cnr-Isac), Bologna

I SATELLITI, STRUMENTO PREZIOSO PER L'OSSERVAZIONE

IN EUROPA VIENE UTILIZZATO IL SATELLITE GEOSTAZIONARIO METEOSAT-10. L'ANALISI PERMETTE DI VALUTARE L'ATTIVITÀ CONVETTIVA INTENSA IN ATTO E QUINDI DI INDIVIDUARE TEMPESTIVAMENTE LE NUBI POTENZIALMENTE PERICOLOSE, ANTICIPANDO LE INFORMAZIONI DEI SENSORI AL SUOLO.

Negli ultimi anni, il numero crescente di fenomeni temporaleschi accompagnati da gravi effetti sul territorio ha portato all'esigenza, da parte dei Centri funzionali, di definire delle linee guida sulla previsione e il monitoraggio di questa tipologia di eventi e sulla gestione dei relativi allertamenti. Arpa Emilia-Romagna, dal 2010, è impegnata nell'individuare i prodotti e gli strumenti più idonei a questo scopo e alla stesura delle procedure operative da seguire. I radar meteorologici e le stazioni al suolo costituiscono i principali strumenti di monitoraggio, perché in grado di fornire indicazioni sul quantitativo e sul tipo di precipitazione in atto. Tali informazioni, però, sono disponibili solo quando il sistema temporalesco è sufficientemente sviluppato da provocare effetti al suolo. Per questo motivo i satelliti meteorologici, sebbene possano rilevare solo la sommità dei sistemi precipitanti, rappresentano un valido supporto alla previsione a brevissimo termine e, successivamente, anche alla fase di monitoraggio.

Il satellite che viene utilizzato in Europa è il satellite geostazionario Meteosat-10 che, ruotando insieme alla Terra a una quota di 36 mila km, misura ogni 15 minuti la radiazione proveniente dalla Terra, e dalla sua atmosfera, in 12 canali che vanno dal visibile all'infrarosso. Ogni canale permette di analizzare aspetti diversi dei fenomeni e di riconoscere degli indicatori di attività convettiva intensa in atto. I canali nell'infrarosso, ad esempio, permettono di individuare un rapido e intenso raffreddamento del top della nube, la presenza di anelli o semicerchi più freddi (*cold ring* e *V-shape*, a seconda ci siano o meno forti venti in quota) attorno a un punto freddo che



1

indica la posizione dell'*updraft* (punto di risalita dell'aria per attività convettiva) e quindi la zona attiva del sistema. Queste strutture risultano visibili anche nel canale Hrv (*High Resolution Visible*, visibile ad alta risoluzione) che permette di osservare i dettagli della sommità dei sistemi, anche in combinazione con l'informazione nell'infrarosso (vedi *figura 1*). I canali nelle bande di assorbimento del vapor d'acqua descrivono il contenuto di umidità presente. I canali del vicino infrarosso, invece, sono sensibili alla dimensione alla fase termodinamica delle particelle (acqua o ghiaccio) e, ad esempio, permettono di individuare la presenza di un *updraft* molto intenso caratterizzato da particelle ghiacciate di piccole dimensioni. Tutte queste informazioni, deducibili dai singoli canali, possono essere riassunte nelle mappe cosiddette Rgb, che associano al rosso (R), verde (G) e blu (B) dell'immagine le informazioni di canali diversi o di combinazioni di essi. Ad esempio, il prodotto *Convective Storm* identifica le zone più attive del sistema, l'*Airmass* descrive la sinottica (individuando il tipo di massa d'aria presente, la presenza di vorticità o la posizione della corrente a getto) e il *Day Microphysics* fornisce una descrizione della microfisica della nube.

Un prodotto, inoltre, sviluppato da Eumetsat per il nowcasting dell'attività temporalesca è Rdt (*Rapid Developing Thunderstorm*) che identifica le celle convettive più intense e ne effettua il *tracking* (ovvero deduce la traiettoria futura del sistema basandosi su un'estrapolazione degli spostamenti nel passato), determinandone anche la fase evolutiva (in via di sviluppo, matura o in decadimento).

Alla luce di queste potenzialità, il principale contributo del satellite meteorologico consiste quindi nella possibilità di individuare tempestivamente le nubi "potenzialmente pericolose", ovvero che daranno luogo ai sistemi più intensi, anticipando le informazioni al suolo anche di 5-30 minuti. Inoltre il satellite permette di seguire l'evoluzione dei fenomeni anche su larga scala, descrivendo la dinamica dei sistemi in atto, anche in zone non coperte da radar o stazioni pluviometriche. Una volta che i fenomeni sono maturi, infine, permette di identificare le zone attive e il loro spostamento nello spazio.

Miria Celano

Servizio IdroMeteoClima,
Arpa Emilia-Romagna

1 Immagine Meteosat del 13-07-2013 ore 05:00 Utc, che combina il canale Hrv con l'infrarosso (le zone più fredde sono quelle colorate dal blu al rosso).

LE PIENE DEL PO TRA PASSATO E FUTURO

IN SEGUITO AL NOTEVOLE SVILUPPO DELLA STRUTTURA ARGINALE DEL PO E DEI SUOI TRIBUTARI E ALLA VARIAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL BACINO IDROGRAFICO, SONO AUMENTATI LA FREQUENZA DELLE PIENE PRINCIPALI E I RELATIVI LIVELLI IDROMETRICI. PER IL SECOLO SUCCESSIVO LE PROIEZIONI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO A SCALA DI BACINO EVIDENZIANO LA FORMAZIONE DI COLMI ATTESI DI PIENA ANCORA PIÙ TEMIBILI.

Il fiume Po lungo 650 km sfocia con un forte aggetto deltizio nel mar Adriatico, dopo aver sotteso un'area di circa 71.307 km², pari al 23% dell'intera superficie italiana. Il bacino del più grande fiume italiano, oltre ad essere il più esteso, è da sempre il più importante per la strategia economica del paese: attualmente su di esso si ha la produzione del 40% del Pil nazionale. Sin dal XVIII secolo le principali piene del grande fiume sono state oggetto di studi idrologici, descrivendone gli effetti sul territorio e classificando qualitativamente gli eventi di piena in funzione della provenienza del contributo d'afflusso maggiore: piemontese, lombardo, piemontese-lombardo e dell'intero bacino (figura 1).

La classificazione qualitativa degli eventi di piena, ferma alla prima metà del '900, ha suggerito l'analisi e l'estensione della classificazione degli eventi di



FOTO: ANTONIO SCARDINALE (FELICOR - CC BY-NC-SA)

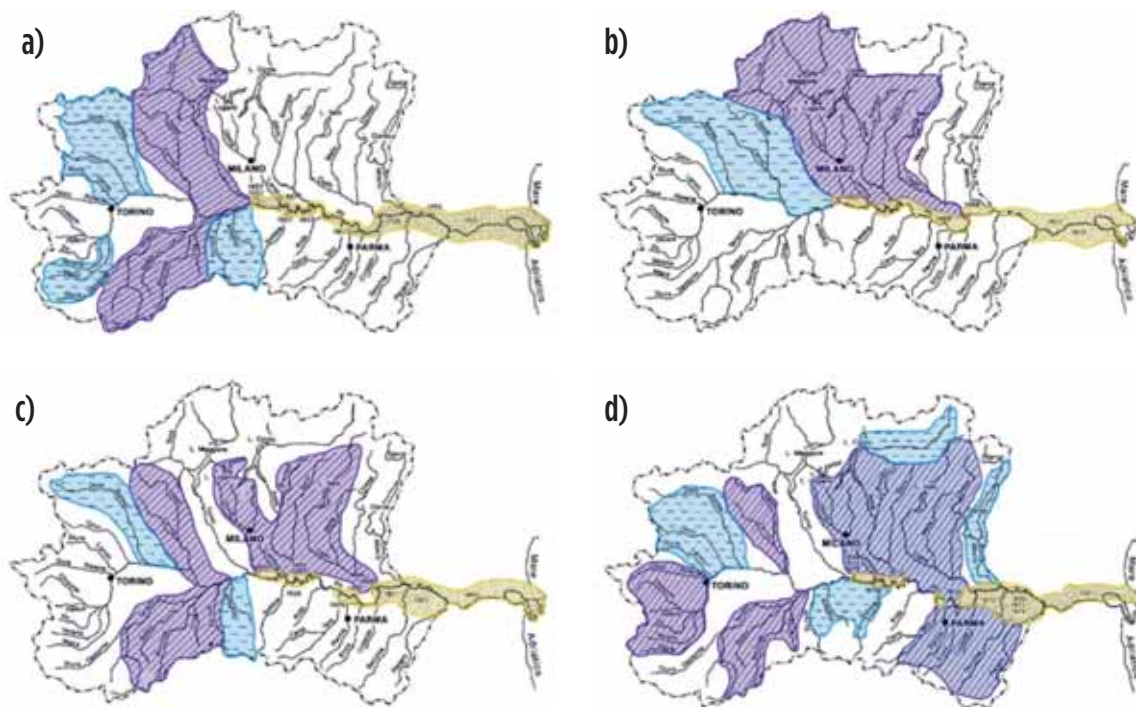


FIG. 1
TIPOLOGIE DI PIENA

Aree del bacino contribuyente a una piena di tipo:

- a) piemontese
- b) lombarda
- c) piemontese-lombarda
- d) dell'intero bacino padano.

- bacini che hanno contribuito ripetutamente allo svilupparsi della tipologia di piena
- bacini che hanno contribuito occasionalmente
- aree inondate

piena principali identificati fino al 2014, attraverso l'applicazione di un metodo più accurato di tipo quantitativo, in funzione delle altezze di pioggia osservate sulle tre macro aree (piemontese, lombarda ed emiliana) e sull'intero bacino.

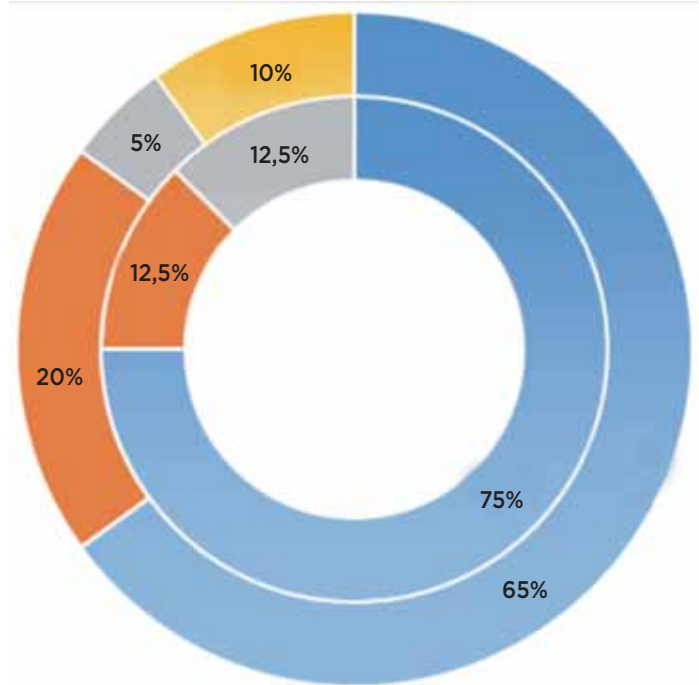
Più precisamente, la classificazione ha riguardato le "piene principali" del fiume Po, considerando tutti gli eventi caratterizzati da una portata al colmo di piena pari o superiore a $7.000 \text{ m}^3/\text{s}$ alla sezione idrometrica di Pontelagoscuro¹. Nella prima metà del periodo osservato (1900-1949), utilizzando i dati pluviometrici e idrometrici riportati negli Annali idrologici dell'Ufficio idrografico del Po, si evidenziano otto eventi principali di piena: ottobre 1907, ottobre-novembre 1914, maggio 1917, maggio 1926, ottobre-novembre 1926, ottobre-novembre 1928, ottobre-novembre 1937 e marzo-aprile 1949. Di queste piene significative, ben sei risultano essere di tipo piemontese. Il massimo colmo di piena, pari a $9.800 \text{ m}^3/\text{s}$, è stato registrato nell'evento del maggio 1926; prodotto non solo dalle abbondanti piogge ma anche dalla consistente fusione del manto nevoso alpino.

Di gran lunga più frequenti e maggiori sono invece gli eventi principali di piena, identificati nel secondo periodo osservato (1950-2014), analizzato utilizzando i dati pluviometrici e idrometrici riportati negli Annali idrologici pubblicati da Arpa Emilia-Romagna: in poco più di sessant'anni si contano venti eventi di piena principale, mentre la soglia di riferimento ($7.000 \text{ m}^3/\text{s}$) è stata oltrepassata venticinque volte. Catastrofica quanto eccezionale, ancora oggi, è la piena del 1951, di tipo piemontese, che raggiunse un portata al colmo di piena superiore a $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$, valore ricostruito considerando le numerose rotte arginali. Altrettanto importante, ma meno distruttiva, la lunga piena piemontese del 2000: sviluppatasi in 54 giorni, il colmo principale ha fatto registrare un portata pari a $9.600 \text{ m}^3/\text{s}$. L'incremento del numero di eventi principali, riscontrato nel secondo periodo osservato rispetto al primo, può trovare in gran parte giustificazione nell'estensione del sistema arginale e nel cambiamento nell'uso del suolo. In entrambi i periodi emerge che la tipologia di piena predominante è quella di tipo piemontese, a tal punto che la frequenza di questo tipo di evento supera la somma delle frequenze delle altre piene (lombarda, intero bacino e piemontese-lombarda).

Nel secondo periodo di osservazioni, rispetto al primo si evidenzia un

FIG. 2
TIPOLOGIE DI PIENA

Anello interno: primo periodo osservato, 1900-1949
Anello esterno: secondo periodo osservato, 1950-2014.
Aree del bacino contribuente a una piena di tipo:
■ piemontese
■ lombarda
■ piemontese-lombarda
■ intero bacino padano



incremento della frequenza delle piene lombarde (da 12,5% a 20%) e una contrazione della piena prodotta dall'intero bacino (da 12,5% a 5%). Nel secondo periodo di analisi si presenta altresì una nuova tipologia di piena, generata dal contributo congiunto dei due macro bacini, quello piemontese e quello lombardo (figura 2). A tal riguardo, sono particolarmente rilevanti le piene del 1993 e del 2000, entrambe caratterizzate da più colmi successivi e superiori a $7.000 \text{ m}^3/\text{s}$; l'evento del 1993 presenta però valori al colmo sensibilmente più contenuti rispetto all'evento del 2000 ($7.600 \text{ m}^3/\text{s}$ contro i $9.600 \text{ m}^3/\text{s}$).

Proiezioni di cambiamento climatico

Gli eventi attesi in condizioni di cambiamento climatico per il secolo futuro sono stati stimati sulla base delle simulazioni di portata per il periodo 2015-2100, effettuate mediante la catena modellistica idrologica e idraulica Topkapi-Ribasim disponibile presso l'area Idrologia di Arpa ER-Servizio IdroMeteoClima, alimentata dallo scenario Rcp4.5 dell'Ipcc, opportunamente downscalato a scala di bacino. I risultati modellistici evidenziano che la tipologia di piena predominante attesa per il prossimo centenario è quella classificata come "piemontese": dei tredici eventi individuati in simulazione ben dodici sono infatti di tipo piemontese, mentre solo uno è prodotto dall'intero

bacino. In aggiunta, si evidenzia una contrazione della frequenza degli eventi di piena principale, che può essere giustificata dalla riduzione del numero di eventi precipitativi simulati nello scenario climatico considerato.

In contrapposizione alla probabile riduzione del numero di eventi di piena, si pone invece l'intensità degli eventi principali di piena: i fenomeni precipitativi potrebbero risultare generalmente più intensi e ciò comporterebbe la formazione di colmi spesso eccezionali, che potrebbero superare significativamente i valori già osservati.

Paolo Leoni¹, Alberto Montanari¹,
Enrica Zenoni², Silvano Pecora²

1. Università di Bologna, Scuola di Ingegneria e architettura, Dicom
2. Area Idrologia e idrografia, Servizio IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ Nel 1976 Armando Piccoli, prendendo come riferimento la sezione idrometrica di Pontelagoscuro, definiva l'altezza idrometrica di 2,50 m, corrispondente a una portata istantanea pari a $7.000 \text{ m}^3/\text{s}$, come "potenziale pericolo per la sicurezza del delta"; mentre, reputava gli eventi inferiori a tale limite come "normali intumescenze" che previa manutenzione ordinaria "non dovrebbero provocare danni".

PO, COME CAMBIANO LE PIENE CON IL CLIMA CHE CAMBIA

CMCC E ARPA ER HANNO SVILUPPATO SIMULAZIONI DI TIPO CLIMATICO-IDROLOGICO PER IL BACINO PADANO, PER AVERE PROIEZIONI SUL REGIME DEL FIUME PO PER EFFETTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI. I RISULTATI FORNISCONO INDICAZIONI UTILI PER LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO PER QUANTO RIGUARDA LA GESTIONE DEL CRESCENTE RISCHIO PIENE.

Il 2014 è stato recentemente indicato come l'anno più caldo dell'ultimo secolo attribuendo l'incremento della temperatura all'aumento della concentrazione di gas serra in atmosfera. Il progressivo aumento delle temperature e la variazione della distribuzione delle precipitazioni con l'alternarsi di eventi intensi e prolungate siccità pongono l'accento su come sta cambiando il clima e quali siano gli effetti sul ciclo idrologico. Per quanto riguarda la pianura padana recenti studi hanno evidenziato un incremento di circa 0,5°C ogni 10 anni della temperatura media annuale con estati sempre più calde e una riduzione di circa il 20% nelle precipitazioni, riduzione che raggiunge anche il 40-50% nel periodo estivo. Per quanto riguarda il futuro, le proiezioni climatiche sull'area mediterranea mostrano un generale aumento delle temperature e una riduzione delle precipitazioni complessive, pur con un incremento delle precipitazioni più intense. Poiché tali cambiamenti andranno ad alterare il ciclo idrologico, è giustificata l'esigenza di chi deve amministrare il territorio di conoscere cosa riserva il futuro, soprattutto per eventi che hanno ripercussioni sul territorio o la cui gestione richiede interventi strutturali quali le piene. Le simulazioni di tipo climatico-idrologico possono in parte rispondere a esigenze di questo tipo aiutando a comprendere quali scenari climatici e idrologici possano verificarsi in futuro in termini, ad esempio, di precipitazione, temperatura media e portata fluviale. Una catena modellistica climatica-idrologica per il Po (figura 1) è stata sviluppata nell'ambito di una collaborazione dalla divisione Remhi (*Regional models and geo-hydrological impacts*) del Cmcc e il Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna. Infatti, le simulazioni climatiche a scala regionale ad alta risoluzione, circa 8

km per il Po, permettono di ottenere delle proiezioni di come evolverà il clima in funzione dello scenario Ipcc considerato (ad esempio Rcp4.5 o Rcp8.5) e mediante la modellistica idrologica è possibile simulare la risposta del fiume alle forzanti climatiche,

mentre il modello di bilancio aggiunge la componente antropica. Gli scenari dell'Ipcc sono rappresentativi di diversi possibili sviluppi della società che portano però al medesimo risultato in termini di emissioni e forzante radiativa. In particolare, l'incremento, rispetto al

FIG. 1 IMPATTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUL BACINO DEL PO

Schematizzazione concettuale della catena modellistica per la stima dell'impatto del cambiamento climatico sul fiume Po e sul suo bacino.
T2m : temperatura atmosferica a 2 metri
PRECTOT: precipitazione cumulata
Q: portata su base giornaliera.

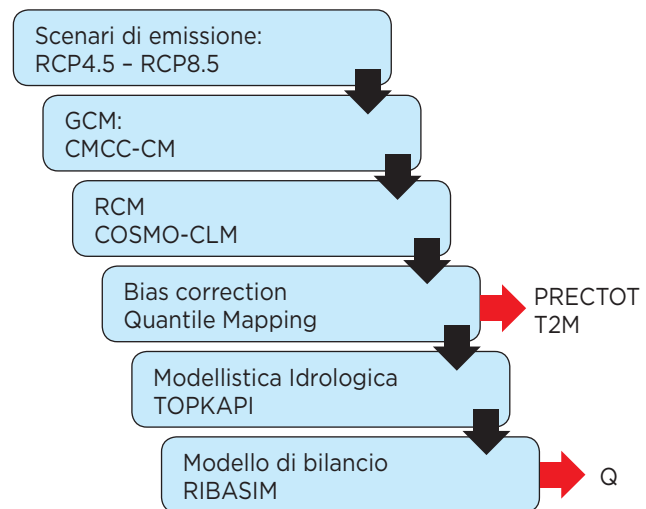
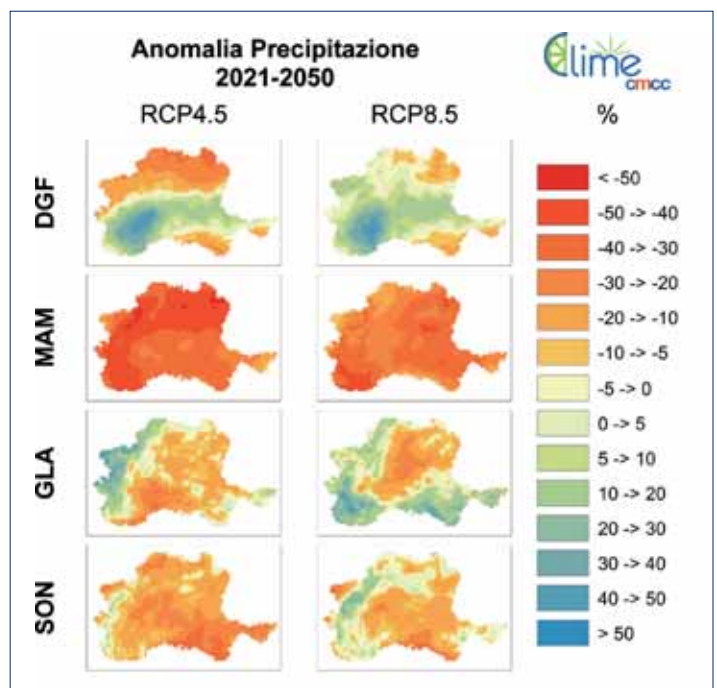


FIG. 2 ANOMALIA CLIMATICA STAGIONALE

Anomalia climatica stagionale, considerando gli scenari climatici Rcp4.5 e Rcp8.5, per la precipitazione in percentuale sul periodo 2021-2050 rispetto al periodo di controllo 1982-2011.



livello pre-industriale, della forzante radiativa al 2100 è di 4.5 W/m^2 per lo scenario Rcp4.5 e di 8.5 W/m^2 per lo scenario Rcp8.5. Per quanto riguarda l'area del bacino Po, le simulazioni climatiche effettuate con i due scenari concordano che, il trentennio 2021-2050, sarà caratterizzato da un aumento della temperatura media in tutte le stagioni e che ci si può attendere una riduzione delle precipitazioni primaverili ed estive e un aumento di quelle autunnali, ma discordano sul dato invernale, in diminuzione secondo lo scenario Rcp4.5 e in aumento per lo scenario Rcp8.5.

Ovviamente queste variazioni si riflettono sulle portate del fiume Po; prendendo in considerazione lo scenario Rcp4.5, le portate medie nel periodo 2021-2050 saranno superiori a quelle presenti solo da novembre a gennaio, mentre lo scenario Rcp8.5 vede un aumento delle portate da novembre fino a maggio. Per quanto riguarda i fenomeni di piena, effettuando simulazioni con risoluzione temporale giornaliera è possibile ottenere delle indicazioni sui volumi medi associati al superamento di una soglia, quale ad esempio la Q_7 (portata che è superata solo 7 giorni all'anno in media) stimata a partire dalla curva di durata. Nel caso della portata del Po a Pontelagoscuro, si evidenzia come (a) tale soglia potrebbe essere superata anche in mesi tradizionalmente caratterizzati da portate ridotte e (b) aumenti il volume associato a tali superamenti in novembre e in primavera. Un approccio analogo è applicabile ai deficit estivi (Vezzoli et al., 2015). Per quanto affetti dall'incertezza della catena modellistica, i risultati qui presentati forniscono delle prime indicazioni utili per la pianificazione di lungo termine del territorio per quanto riguarda la gestione del rischio piene (e del volume idrico a esse associate) sul fiume Po la cui intensità appare crescente nei prossimi anni. Ulteriori simulazioni effettuate con una maggiore risoluzione temporale e/o spaziale possono fornire indicazioni più di dettaglio a supporto di attività di pianificazione di infrastrutture quali argini, casse di espansione e/o dighe.

Renata Vezzoli¹, Paola Mercogliano^{1,2}, Silvano Pecora², Carlo Cacciamani³

1. Centro euromediterraneo per i cambiamenti climatici (Cmcc)
2. Centro Italiano Ricerca Aerospaziale (Cira)
3. Arpa Emilia-Romagna

FIG. 3
STIMA DEI VOLUMI DI PIENA DI PIENA DEL PO

Stima dei volumi di piena per portate eccedenti la Q_7 . La stima è effettuata sulle portate medie giornaliere a Pontelagoscuro, i dati di Annale si riferiscono al periodo di controllo 1982-2011, mentre per gli scenari futuri si è considerato il periodo 2021-2050.

■ Annali
■ Periodo di controllo
■ RCP4.5
■ RCP 8.5

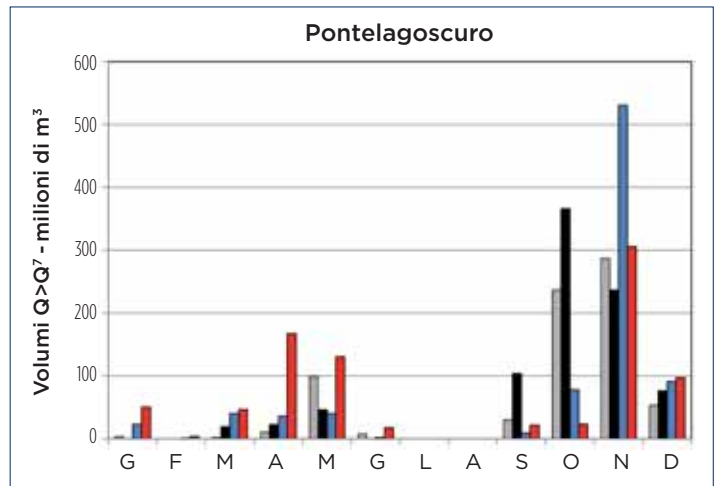


FOTO: G. GALEOTTI - FLICKR, CC

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Christensen J., Carter T., Rummukainen M., Amanatidis G., 2007, Evaluating the performance and utility of regional climate models: the Prudence project, *Climatic Change*, 81 (1), 1-6.
- Ciccarelli N., Von Hardenberg J., Provenzale A., Ronchi C., Vargiu A., Pelosini R., 2008, "Climate variability in north-western Italy during the second half of the 20th century", *Global and Planetary Change*, 63 (2), 185-195.
- Ippc, 2013, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Tibaldi S., Cacciamani C., Pecora S., 2010, "Il Po nel clima che cambia", *Biologia ambientale*, 24 (1), 21-28.
- Tomozeiu R., Pavan V., Cacciamani C., Amici M., 2006, "Observed temperature changes in Emilia-Romagna: mean values and extremes", *Climate Research*, 31, 217-225.
- Vezzoli R., Del Longo M., Mercogliano P., Montesarchio M., Pecora S., Tonelli F., Zollo A.L., 2014, "Hydrological simulations driven by Rcm climate scenarios at basin scale in the Po River in Italy", Proceedings of ICWRS2014, Bologna, Italy, IAHS Red Book 364.
- Vezzoli R., Mercogliano P., Pecora S., Montesarchio M., Cacciamani C., 2015, "Hydrological modelling of Po river (north Italy) using the Rcm Cosmo-Clm: validation", under review by *Science of the Total Environment*.
- Vezzoli R., Mercogliano P., Pecora S., Zollo A.L., Cacciamani C., 2015 "Hydrological simulation of Po River (North Italy) discharge under climate change scenarios using the Rcm Cosmo-Clm", *Science of the Total Environment*, 521-522, 346-358.

IN VALLE D'AOSTA IL PARAMETRO CHIAVE È LA QUOTA NEVE

IL SISTEMA DI PREVISIONE DELLE PIENE FLUVIALI E DEI DISSESTI NELLA REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA RISPONDE DELLE PARTICOLARI CONDIZIONI OROGRAFICHE. SONO STATE MESSE A PUNTO SOGLIE MULTIPARAMETRICHE E SONO STATI INTEGRATI NEI MODELLI ULTERIORI INDICATORI PER PREVENIRE FALSE E MANCATE ALLERTE.

Il Sistema di previsione delle piene fluviali e dei dissesti ai fini dell'allertamento di protezione civile ha avuto un impulso in Regione autonoma Valle d'Aosta dopo l'evento alluvionale dell'ottobre 2000, che ha colpito gravemente tutto il territorio e un successivo forte sviluppo con l'emanazione degli indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile (direttiva del 27/02/2004). Inizialmente il sistema si basava sulla definizione di soglie pluviometriche elaborate a partire dall'analisi statistica degli eventi meteo e dei relativi effetti al suolo effettuata per ciascun singolo dissesto. Con il progredire delle conoscenze è stato sviluppato negli anni un modello idrologico afflussi e deflussi per la previsione delle piene e sono state definite soglie multiparametriche e degli indicatori per quanto concerne la previsione dei dissesti. Primo aspetto fra tutti da tenere in considerazione è che in un contesto orografico complesso come quello della Valle d'Aosta, in cui la quota media del territorio è intorno ai 2.200 m s.l.m., ogni

attività non può prescindere dal prendere fortemente in esame il parametro neve. La modellistica idrologica, infatti, risente in maniera significativa del contributo in termini di fusione e/o di sottrazione della precipitazione solida. L'errata valutazione della quota neve può determinare forti sovrastime o forti sottostime delle portate e quindi degli effetti in termini di scenari. Molte risorse sono quindi state investite sia per migliorare la stima della quota neve in fase di previsione meteorologica, sia per la sua valutazione a partire dalle osservazioni al suolo (figura 1). Parimenti, nell'ambito della previsione dei dissesti è chiaramente emersa l'impossibilità di utilizzare in un contesto montano unicamente soglie di tipo pluviometrico, così come l'implementazione di una modellistica fisicamente basata troverebbe applicazioni solo per alcune tipologie di dissesto che non rientrano tra quelle più frequenti sul territorio valdostano. Sono state quindi messe a punto dapprima soglie multiparametriche, calibrate statisticamente, che prendevano in considerazione oltre alle piogge massime anche piogge medie e quota neve prevista (se la quota neve rimane al di sotto di una certa quota non si registra alcuno scenario di criticità).

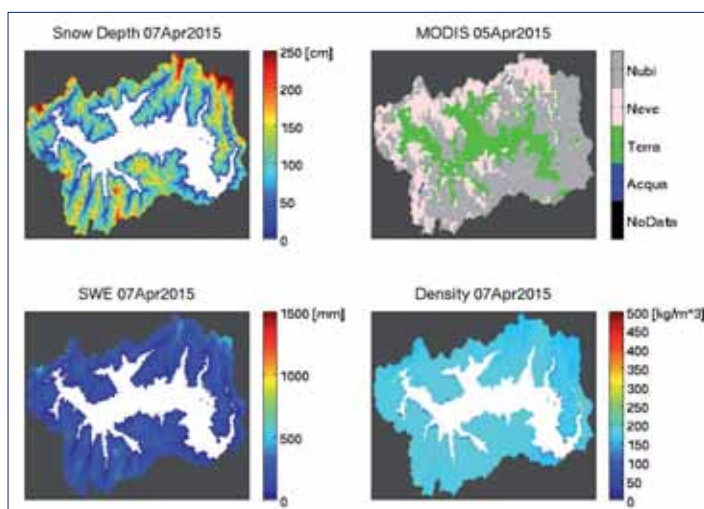
Il passo successivo è stato quello di integrare nell'analisi indicatori di saturazione indiretti quali zero termico e portate registrate nei giorni precedenti. Tali indicatori sono stati calibrati sui soli eventi pregressi per cui è stato definito un livello di criticità e sono operativi da tre anni. È in corso di sperimentazione, infine, con risultati promettenti, l'impiego della stima della saturazione prodotta dal modello idrologico, validata mediante le misure dei sensori di umidità del suolo, e di indicatori di fusione del manto nevoso, che in primavera è il principale motivo di saturazione dei suoli. Per rendere più performante il sistema di previsione, periodicamente viene rifatta la calibrazione del modello e degli indicatori in termini di false/mancate allerte con l'obiettivo di non avere né delle *mancate*, ma di ridurre al minimo le *false* al fine di dare maggior credibilità al sistema di allerta, non solo da parte degli enti preposti alla gestione delle emergenze, ma anche dei cittadini che possono quindi adottare i comportamenti di autoprotezione.

Sara Ratto

Regione Autonoma Valle d'Aosta

FIG. 1
NEVE

Analisi del parametro neve, in termini di altezza, densità, contenuto in acqua e distribuzione spazio-altimetrica, nell'ambito della modellazione afflussi-deflussi.



UN APPROCCIO SINERGICO E MULTIDISCIPLINARE

IL SISTEMA DI ALLERTA NAZIONALE HA MUTUATO GLI ASPETTI ESSENZIALI DELL'APPROCCIO MESSO IN ATTO DAL PIEMONTE. IL MODELLO SI BASA SU UNA VISIONE COMPLESSIVA CHE INTEGRA CONOSCENZE TECNICO-SCIENTIFICHE E SPERIMENTAZIONE DI NUOVE TECNOLOGIE.

Lelevato livello di esposizione del Piemonte ai rischi geo-idrologici, testimoniato dalla frequenza di eventi critici che interessano ciclicamente e con una certa regolarità il territorio, ha indotto a operare attivamente da oltre 20 anni per migliorare l'affidabilità delle previsioni di pericolosità sia in termini spaziali (zonizzazione), sia in termini temporali (preannuncio). In tale ambito è risultata vincente la visione globale con la quale si è affrontato il tema del preannuncio coinvolgendo in maniera sinergica conoscenze e competenze multidisciplinari (meteorologi, idrologi e geologi). La conoscenza approfondita dei fenomeni da parte delle diverse discipline coinvolte, ha permesso di individuare gli elementi che risultavano più significativi nella schematizzazione dei processi calamitosi. L'azione si è sviluppata attraverso una visione complessiva e integrata: da una parte l'approfondimento delle conoscenze tecniche e scientifiche e dall'altra lo sviluppo e la sperimentazione di nuove tecnologie che hanno permesso di definire e applicare all'intero territorio nazionale le linee di indirizzo e le metodologie del sistema piemontese. Il sistema di allerta nazionale, definito e avviato con la direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri del 27/2/2004, infatti, ha mutuato gli aspetti essenziali dell'approccio del Piemonte:

- a) definizione di ambiti territoriali omogenei su cui basare la previsione
- b) individuazione di valori di soglia quali indicatori quantitativi dell'insorgenza del rischio
- c) definizione di scenari prefigurati di evento e degli effetti conseguenti.

Nella fase di prima applicazione della direttiva, il Centro funzionale del Piemonte ha contribuito direttamente alla definizione su tutto il territorio italiano delle zone di allertamento e dei sistemi di soglia per la valutazione dei livelli di criticità.

Nell'anno 2000 ha reso operativa una piattaforma che consente il preannuncio

degli eventi di piena dei corsi d'acqua del bacino occidentale del Po, composta da una catena modellistica idrologica-idraulica alimentata in continuo dai dati delle reti di monitoraggio meteoroidrografiche.

Un elemento di assoluta novità per l'epoca è stato l'utilizzo delle previsioni meteo di "multi-model" validate dal servizio meteorologico interno al Centro funzionale.

Tra il 2005 e il 2010 viene poi realizzata e condivisa tra tutte le istituzioni del bacino padano la piattaforma Few-Po (*Flood Early Warning System*) finalizzata alla previsione delle piene fluviali dell'asta principale del fiume Po a supporto dell'*Unità di comando e controllo per il governo delle piene* prevista dalla citata direttiva del 2004. Com'è noto, questo nuovo strumento, gestendo le corse di più catene modellistiche, produce molte più informazioni (previsione in probabilità ecc.) che richiedono poi un'interpretazione da parte di personale "esperto" e un momento di sintesi che, per il territorio del Piemonte, si concretizza con la produzione quotidiana di un bollettino delle piene contenente una valutazione puntuale della criticità attesa per ogni asta fluviale per le successive 36 ore.



La previsione viene espressa in tre livelli di criticità e il collegamento tra il momento della previsione e l'attivazione delle azioni di contrasto degli eventi si realizza tramite l'abbinamento di questi livelli con le procedure di pianificazione dell'emergenza. Percorso non ancora completamente compiuto ma che sta avendo un impulso grazie anche alle attività in corso sulla mappatura del rischio di inondazione e sulle procedure di emergenza in recepimento della direttiva comunitaria sulle alluvioni 2007/60/CE.

Secondo Barbero

Responsabile Struttura Idrologia ed effetti al suolo, Arpa Piemonte

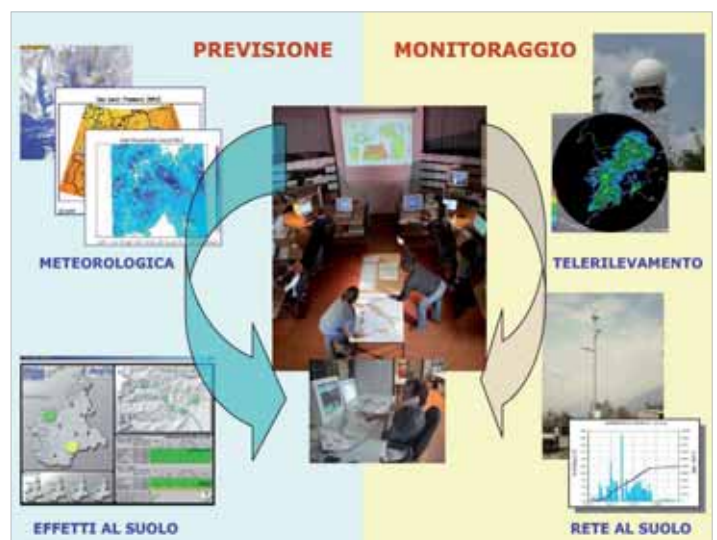


FIG. 1
CENTRO FUNZIONALE

Le componenti afferenti al Centro funzionale di Arpa Piemonte.

GOVERNO, REGIONI, PROVINCE E ALTRI ENTI UN MOSAICO DI COMPETENZE PER LA DIFESA DEL TERRITORIO

La difesa del territorio e la lotta al dissesto idrogeologico dipendono dall'azione e dall'interazione di numerosi attori. Il quadro delle competenze e delle responsabilità è molto articolato e per essere esaustivo non può prescindere dal considerare la necessaria collaborazione dei soggetti che devono occuparsi di pianificazione, di finanziamento, di realizzazione di interventi, sia in emergenza sia in "tempo di pace", con lo scopo di arrivare a una gestione integrata e complessiva. Tutti gli interlocutori (governo, Regioni, Comuni, protezione civile, Autorità di bacino, Consorzi di bonifica, ricercatori) a cui abbiamo chiesto di descrivere brevemente i diversi ruoli e di indicare le priorità da seguire hanno sottolineato un'urgenza per l'Italia: uscire dalla logica dell'emergenza, puntare sulla prevenzione andando a ridurre il rischio e aumentando la consapevolezza dei cittadini. Serve quindi un diverso orientamento delle politiche, una *governance* che riesca a orientare gli aspetti tecnici, economici e sociali in un'unica direzione da seguire. (SF)

IL GOVERNO

**#italiasicura,
una regia
per la lotta
al dissesto**



Erasmo D'Angelis
#italiasicura, Presidenza del
Consiglio dei ministri

La struttura di missione presso il Consiglio dei ministri ha il compito di pianificare e accelerare la realizzazione degli interventi necessari e urgenti. Tutti i presidenti di Regione sono stati nominati commissari di governo per la mitigazione del rischio idrogeologico. Occorre puntare decisamente alla prevenzione.

Se è vero che 1 euro investito in opere di prevenzione dal rischio frane e alluvioni ne fa risparmiare 100 da spendere per riparare i danni dopo le emergenze, si comprende facilmente perché il Governo Renzi abbia cambiato radicalmente approccio alla gestione del rischio rappresentato dal dissesto idrogeologico. È, infatti, operativa a Palazzo Chigi la Struttura di missione #italiasicura "contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche", compito: accelerare gli interventi necessari e urgenti, pianificare l'opera pubblica nazionale di cui un paese grande, moderno e forte come l'Italia ha urgente bisogno coordinando e facendo regia di tutti i settori dello stato e della pubblica amministrazione, con una decisa azione di stimolo, supporto, monitoraggio, controllo.

È cambiata la *governance*. La politica ci mette la faccia: la legge di conversione (11 agosto 2014 n. 116 del decreto legge 24 giugno 2014 n. 91) ha nominato tutti i presidenti di Regione commissari di governo nei rispettivi territori per gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. La riorganizzazione e

la sburocrazizzazione sono già iniziate, come dimostrano i molti cantieri sbloccati e aperti.

Basta piangersi addosso, l'Italia chiude la pagina del dissesto doloso e per la prima volta investe in sicurezza e difesa idrogeologica non inseguendo le emergenze, ma facendo prevenzione. È questo l'obiettivo di #italiasicura e il test di questi mesi dimostra che ce la faremo, con un lavoro di squadra. In otto mesi abbiamo aperto o riaperto 783 cantieri per 1.072 milioni dei 2,3 miliardi recuperati e non spesi negli ultimi 15 anni. Il resto diventerà cantiere nel corso del 2015. È partito anche il piano delle 14 città metropolitane con un investimento complessivo di 1.2 miliardi per opere da Genova a Milano, da Firenze a Messina. Abbiamo finalmente un piano nazionale con 7.152 opere da pianificare in tutte le Regioni ed è stata già definita una spesa mai finanziata in Italia per 9 miliardi complessivi. Gli atti dei presidenti-commissari di governo con "dichiarazione di pubblica utilità" sostituiscono anche "visti, pareri, autorizzazioni, nulla osta e ogni altro provvedimento abilitativo necessario" costituendo, dove è necessario e dove non si provocano impatti ambientali, "variante agli strumenti di pianificazione urbanistica

e territoriale", fatti salvi i pareri del ministero dei Beni culturali se necessari, ma "da rilasciarsi entro 30 giorni". Bisogna, infatti, arginare l'alluvione burocratica e il dominio della burocrazia che vede accavallarsi in materia un sovraccarico di ben 1.300 norme e interventi legislativi statali e regionali emanati dopo la legge-quadro del 1989, interpretati da un altrettanto abnorme numero di 3.600 enti e soggetti competenti a vario titolo sui territori che non si sono mai parlati e non sono mai stati coordinati o messi in rete. È quella fitta giungla che ha impedito l'apertura di centinaia di cantieri indispensabili. Non è più accettabile vedere tanti territori che crollano, franano e si allagano, in alcuni casi troppo facilmente e, pur in presenza di risorse disponibili, aspettare mesi o anni per firme, timbri e pareri, sentenze. Assistere a conferenze di servizi dove i poteri di veto di ogni partecipante sono simili a quelli del Consiglio di sicurezza Onu, facendo passare spesso dai 3 ai 6 anni dalla progettazione all'inizio dei lavori. È anche così che si finisce nel fango. Il nuovo modello di intervento definisce con chiarezza compiti e funzioni, recupera i ritardi e l'intera capacità di spesa per mettere il più possibile in sicurezza il paese più bello e fragile del mondo.



FOTO: #ITALIASICURA - PALAZZO CHIGI

LE REGIONI

Pianificazione e prevenzione, il ruolo delle Regioni



Alberto Valmaggia

Assessore all'Ambiente Regione Piemonte,
Coordinatore all'Ambiente, energia
e territorio della Conferenza delle Regioni
e delle Province Autonome

Il Piano per l'assetto idrogeologico (Pai) è oggi il principale strumento regolativo per la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica. La struttura di missione è chiamata a concentrare l'attenzione sugli elementi maggiormente esposti a rischio e sulla popolazione interessata. L'esperienza del Piemonte.

Le Regioni, in accordo con le Autorità di bacino cui afferiscono, hanno il compito di soddisfare l'obiettivo di rilevanza e interesse nazionale che la legislazione in vigore identifica con la difesa del suolo. Questo obiettivo viene perseguito attraverso strumenti di pianificazione (di bacino, territoriali, urbanistici), di prevenzione, di programmazione e di protezione civile.

La legislazione nazionale, storicamente rappresentata dalla L. 183/1989 (legge quadro sulla difesa del suolo), è oggi nella fase conclusiva di revisione nell'ambito del decreto legislativo 152/2006 (parte III). Nel frattempo, diverse leggi speciali si sono via via succedute a seguito di gravi eventi calamitosi (quali Sarno o Soverato), dettando regole, modalità di azioni e misure perseguite non sempre in maniera omogenea su tutto il territorio nazionale.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (Pai) è oggi il principale strumento regolativo previsto dalla L. 183, volto a prevenire, o comunque a limitare, il rischio idraulico e idrogeologico, a dettare misure per una corretta gestione e pianificazione del territorio e a recuperare le condizioni di equilibrio dinamico dei sistemi naturali; un piano territoriale che disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica.

Le azioni che il Pai mette in campo sono sia strutturali (opere di difesa), sia non strutturali; ossia azioni, procedimenti e norme volte a porre delle regole di uso del suolo affinché le scelte urbanistiche siano sostenibili e quindi compatibili con le caratteristiche idrogeologiche della zona, nonché coerenti con la pericolosità



delle aree e la vulnerabilità degli edifici esistenti.

L'esperienza piemontese, ad esempio, ha portato all'attuazione del Pai attraverso i piani regolatori; strumenti storicamente "più vicini al cittadino", che, attraverso puntuali analisi, consentono di effettuare scelte urbanistiche consapevoli con un evidente sforzo di coordinamento degli strumenti alle diverse scale e ai diversi livelli istituzionali.

Attualmente le Regioni, in coordinamento con il ministero dell'Ambiente e l'Ispar, oltreché naturalmente con le Autorità di bacino, stanno lavorando all'attuazione della direttiva europea 2007/60/CE (Alluvioni), volta a istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione per la riduzione delle conseguenze su salute umana, sull'ambiente, sul patrimonio culturale e sulle attività economiche. Sarà così possibile disporre di un efficace strumento per la gestione del rischio di alluvioni attraverso l'elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio (già approvate a dicembre 2014) e alla conseguente adozione di un piano di gestione del rischio alluvioni da approvare entro dicembre 2015.

La forte segnatura della direttiva alluvioni sugli elementi esposti a rischio e sulla popolazione interessata è stata ripresa sinergicamente dalla *Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico* (istituita nel maggio 2014) come principale elemento di riferimento per stabilire le priorità d'intervento nell'ambito di una piattaforma web partecipata a livello nazionale (Rendis Web).

La carenza di risorse, oggi più che mai accentuata, genera la necessità imprescindibile di utilizzare al meglio

quelle poche disponibili, indirizzandole a quelle situazioni che riducono con certezza il rischio laddove il livello di pericolosità degli eventi attesi inciderebbe gravemente sui beni e sulla popolazione esposta.

Per quanto riguarda il Piemonte, si può dire che i numerosi interventi realizzati negli anni, le disposizioni normative dei piani regolatori, la quasi totale assenza di abusivismo edilizio e la politica di rilocalizzazione dalle aree a rischio, offrono oggi un territorio per molti versi ancora fragile, ma tuttavia governato. Risulta quindi necessario completare il quadro degli interventi prospettati seguendo l'ordine delle priorità stabilite dalla Struttura di missione, a partire dalle aree metropolitane e dagli interventi con livello di progettazione più avanzata, soprattutto incrementando le manutenzioni sui corsi d'acqua e sui versanti, oltre che a mettere in campo interventi che, laddove ancora possibile, tendano a rigenerare il corso d'acqua secondo la maggiore naturalità.

Sicuramente il tema della comunicazione, dell'informazione e della diffusione della conoscenza della pericolosità e del rischio verso la popolazione deve ancora essere migliorato. Il cittadino dovrà avere maggiore consapevolezza del rischio idrogeologico, maggiore responsabilizzazione a fronte di un rischio più accettabile, nuova cultura del rischio. Le città dovranno essere più sostenibili e più resilienti.

I Comuni, infine, sono chiamati anch'essi a confidare sul fatto che la conoscenza, e quindi la buona pianificazione del proprio territorio, potrà costituire la base per rendere le loro richieste di fondi per la realizzazione degli interventi, valutabili e condivisibili.

I COMUNI

Difesa del suolo, uscire dall'emergenza perenne



Bruno Valentini

Sindaco di Siena e presidente della Commissione Ambiente, territorio e protezione civile dell'Ance

Nel nostro paese la filiera delle responsabilità rispetto alla programmazione è molto complessa, in un quadro normativo non ancora bene delineato. Ciò ha favorito il consolidarsi di una cultura dell'emergenza, invece della capacità di programmare gli interventi di prevenzione. Le novità positive dal DI "Sblocca Italia".

Si è ormai consolidato il dato che mostra come una parte importante del territorio del nostro paese sia esposta al rischio idraulico e idrogeologico, anche a seguito dei cambiamenti del clima e delle manifestazioni temporalesche, dove è sempre più probabile il pericolo di eventi alluvionali e di frane, e le comunità devono potersi attrezzare nella mitigazione del rischio e nell'assunzione dei pericoli presenti sul territorio. La filiera delle responsabilità nella complessa materia della difesa del suolo, stante il processo di riforma della legge 183 – di fatto ancora in corso – è molto articolata e non sempre è facile individuare

quali siano i soggetti effettivamente competenti nei diversi ambiti, in modo particolare rispetto alle attività di programmazione. Ciò ha favorito il consolidarsi di una *cultura dell'emergenza*, come unica risposta alla mancanza di un quadro normativo ordinario capace di programmare gli interventi di prevenzione dei rischi, ma soprattutto di quelli di cura e manutenzione del territorio.

Gli eventi disastrosi che purtroppo continuano a susseguirsi ormai con frequenza sempre più ravvicinata in virtù del cambiamento del clima hanno portato il Governo a prevedere un'azione straordinaria con il decreto legge 133/2014 del 12 settembre 2014 "Sblocca Italia", che ha introdotto un piano complessivo di interventi strutturali volti a contrastare il dissesto idrogeologico, confermando ai presidenti di Regione poteri straordinari, in qualità di Commissari di governo alla realizzazione delle opere, meccanismo che ci si augura potrà anche aiutare a superare l'*empasse* dei lunghi tempi della pubblica amministrazione.

Ora che inizia anche a prendere forma il quadro delle risorse per questo piano straordinario per la sicurezza del suolo, con una prima *tranche* di stanziamenti Cipe e con il primo dei decreti che individuerà puntualmente gli interventi da realizzare e le modalità di trasferimento delle risorse – che ci auguriamo siano definitivamente escluse dal computo del Patto di stabilità – i presidenti delle Regioni, in qualità di Commissari di

Governo, potranno anche procedere celermente rispetto alla progettazione, visto che a oggi solo il 10% dei progetti è effettivamente esecutivo e cantierabile. Rispetto alla scarsa capacità progettuale – da attribuire anche alla carenza di personale tecnico che è difficile colmare con i forti limiti posti per la finanza pubblica – si apprezza l'indicazione della Presidenza del Consiglio di investire anche in questa direzione.

Sono anche utili le misure di supporto all'azione dei sindaci per gli abbattimenti di immobili abusivi dislocati nelle aree a rischio, inserite nel progetto di legge sulla green economy, con un primo Fondo di 10 milioni di euro. Rispetto all'abbattimento delle opere sarà anche indispensabile prevedere un luogo di concertazione per definire misure utili allo snellimento procedure e a garantire certezza del processo.

Per l'efficacia dell'azione dei Sindaci – che vorremmo ricordare non sono il soggetto istituzionale che ha disposto in merito ai numerosi condoni degli ultimi decenni, causa indiretta della crescita del fenomeno dell'abusivismo – manca fundamentalmente una coerente legislazione urbanistica nazionale, oltre a norme di indirizzo sul consumo del suolo. La pianificazione di emergenza si dovrà poi integrare con gli altri strumenti di pianificazione; è importante, infine, un maggior coinvolgimento delle comunità locali interessate e dei cittadini, che devono essere informati, consapevoli in un'ottica di *resilienza* e di *preparazione al rischio*.



FOTO: MISERICORDIA DI FIRENZE

LA PROTEZIONE CIVILE

Protezione civile, un sistema che coinvolge tutto il paese



Franco Gabrielli
Prefetto di Roma

Già Capo Dipartimento della protezione civile

Il sistema della protezione civile in Italia ha una configurazione modulare, articolata sul principio di sussidiarietà dei livelli territoriali e nazionale. Si tratta di un sistema complesso, su cui si sono succeduti numerosi interventi legislativi. Una nuova legge delega dovrebbe sciogliere alcuni nodi.

La diffusione e la gravità dei rischi naturali o derivanti da attività umana in un territorio fragile e fortemente antropizzato come quello italiano non hanno confronti nel panorama europeo e rendono imprescindibile un sistema di protezione civile policentrico e coordinato. Dalle autorità elette ai numerosi corpi e forze dello Stato, dai centri di competenza scientifica al volontariato organizzato, passando per ogni altro soggetto, pubblico o privato che sia: solo con il concorso di molteplici attori e strutture, infatti, si può pensare di affrontare in modo efficace l'enorme sfida di tutelare la sicurezza dei nostri concittadini, dei centri abitati e del patrimonio artistico e naturale. Una configurazione modulare, quindi, incentrata su oltre ottomila autorità di

protezione civile – individuate nei sindaci di ciascun Comune d'Italia – e articolata sul principio di sussidiarietà dei livelli territoriali e nazionale: una protezione civile che si declina al plurale, capace di attivarsi in modo proporzionale non solo rispetto agli eventi, ma anche alle effettive capacità di risposta dei territori, ossia alla loro resilienza. Un sistema complesso per affrontare sfide complesse, insomma, che è cresciuto e si è radicato nel territorio in poco più di vent'anni.

Un dato, in particolare, rende evidente la complessità e stratificazione delle diverse questioni afferenti alla materia protezione civile: il *Servizio nazionale della protezione civile*, delineato dalla legge n. 225 del 1992, è stato oggetto in appena ventitré anni di vita di numerose modifiche, di cui ben nove negli ultimi cinque. Un quadro normativo in costante divenire, in parte per l'evidente esigenza di aggiornare il funzionamento di un servizio vitale per il paese, in parte – è impossibile negarlo – ispirate a contingenze emergenziali o a esigenze meramente contabili.

Oggi è all'esame della Camera dei deputati un disegno di legge delega per il riordino delle disposizioni in materia di sistema nazionale e di coordinamento della protezione civile: il progetto, ambizioso, è rivedere e aggiornare, in modo organico, l'intero corpus normativo in materia di protezione civile, salvaguardando e valorizzando competenze e responsabilità dei livelli territoriali e, allo stesso tempo, le esigenze di indirizzo unitario e coordinamento. Si tratta di una riforma che offre l'occasione per affrontare le principali criticità dell'attuale situazione normativa, prima fra tutte la frammentarietà e

la conseguente scarsa chiarezza dei diversi compiti e responsabilità tra livelli di governo, strutture operative e componenti. Una scarsa chiarezza che, inevitabilmente, trova riscontro anche nella percezione dei cittadini, che delle attività di protezione civile sono fruitori e attori e che, troppo spesso, non hanno un quadro preciso di chi sia e cosa faccia la "protezione civile" nel loro territorio. Altro nodo fondamentale che la legge delega dovrebbe sciogliere è il recupero dell'intero ciclo delle attività di protezione civile: dalla previsione e riduzione del rischio alla gestione e superamento dell'emergenza. Dal 2012, infatti, la normativa assegna al sistema di protezione civile le sole competenze di prevenzione non strutturale (pianificazione d'emergenza, informazione alla popolazione, sistemi e procedure d'allertamento, attività addestrative ed esercitative): una "amputazione" che incide sull'efficacia delle attività di protezione civile, che si basa sulla possibilità di avere una visione d'insieme dei rischi e delle misure necessarie a prevederli, ove possibile, mitigarli, fronteggiarli e superarli. Si tratta di un'occasione importante, che può consentire a tutti coloro che si riconoscono nell'etichetta "Protezione civile" (e dovrebbero essere sessanta milioni di italiani) di cogliere con nuovo impegno la sfida di far crescere una cultura del rischio accettabile che oggi stenta ad affermarsi e contribuendo a creare una rete di conoscenza per formare cittadini attenti e responsabili, ma anche comunità più informate ed esigenti rispetto alla sicurezza del proprio territorio.



FOTO: ARCH-PROTEZIONE CIVILE

LA PROTEZIONE CIVILE

Pianificare a monte e gestire il ritorno all'ordinario



Fabrizio Curcio
Capo Dipartimento
della protezione civile nazionale

La gestione di un'emergenza deve necessariamente partire "in tempo di pace", con un'efficace pianificazione delle azioni da mettere in atto. In fase di gestione operativa, occorre avere ben presenti gli obiettivi per il post-emergenza. Dalle disponibilità economiche derivano decisioni sostenibili.

Una seria, aggiornata e testata pianificazione a monte; una strategia chiara per il ritorno alle condizioni precedenti all'evento calamitoso a valle: questi sono i due pilastri portanti per indirizzare al meglio la gestione di una emergenza a qualsiasi livello, comunale o intercomunale, regionale, nazionale. Pianificare significa conoscere il territorio, analizzarlo identificando i possibili scenari di evento, recuperarne la memoria storica rispetto alle calamità che si sono verificate nel passato e alla capacità delle comunità di fronteggiarle (la cosiddetta *resilienza*); significa, per chi ha la responsabilità ai vari livelli della gestione dell'emergenza, attivarsi in tempo di pace, confrontarsi e coordinare componenti e strutture

operative coinvolte, affinché l'attività del sistema sia armonizzata ed efficacemente organizzata.

L'esperienza insegna come la gestione di un'emergenza, di qualsiasi tipo, non è mai come la si era prevista "sulla carta" o come la si era testata nelle esercitazioni. Una buona pianificazione deve consentire, perciò, una conoscenza del territorio, degli "attori" del sistema e delle risorse disponibili che, pur nella concitazione del momento, consenta di gestire la situazione reale e di fronteggiare gli imprevisti che, inevitabilmente, potranno presentarsi. Forse questo si coglie ancora di più sul fronte del rischio meteorologico, idrogeologico e idraulico, un settore dove la capacità di previsione degli eventi potenzialmente critici per la vita delle persone ha fatto enormi progressi negli ultimi anni; le previsioni costituiscono un ausilio fondamentale per l'attivazione del sistema, ma svolgono efficacemente la loro funzione solo se la "macchina" è già pronta per mettersi in moto. Se, al contrario, non esiste una pianificazione, se le varie parti che compongono il sistema di protezione civile non sono pronte a mettere in atto opportune e coordinate azioni nel momento in cui arriva sul territorio un'allerta, la gestione dell'evento rischierà di non essere adeguata o di risultare poco efficiente ed efficace.

Ovviamente, la gestione operativa – soprattutto in termini di mezzi e risorse messe in campo, nonché delle componenti e strutture operative del sistema di protezione civile attivate –

delle diverse fasi della prima emergenza e del post-emergenza, e la ripercussione che gli effetti delle calamità possono avere sui cittadini e le amministrazioni coinvolte, è strettamente legata alla tipologia di evento: ci sono eventi che possono essere fronteggiati in via ordinaria da singoli enti, quelli che necessitano un coordinamento territoriale ampio (dal livello provinciale a quello regionale), e, ancora, quelli che, per intensità ed estensione, devono essere affrontati e gestiti ricorrendo a poteri straordinari da impiegare durante limitati e predefiniti periodi di tempo. In tutte, però, la chiave di volta è la preparazione e il rodaggio della macchina di protezione civile che deve intervenire.

È inoltre fondamentale tenere conto della politica di governo del territorio in fase di pianificazione, nella gestione di emergenza, e, ancor di più, nelle strategie individuate per il post-emergenza: diversi saranno, infatti, gli interventi e le azioni da porre in essere se chi ha responsabilità di gestione delle attività decide, per esempio a seguito di frane e smottamenti, di ridurre il rischio trasferendo le famiglie esposte o, al contrario, di intervenire con opere atte a mitigarlo e recuperare le abitazioni. Le disponibilità economiche, oggi più che mai, impongono di fare scelte ponderate e prendere decisioni in emergenza che siano sostenibili e compatibili con la strategia immaginata, nel medio periodo, per il ripristino delle condizioni di vita ordinarie.



FOTO: ARCHIPROTEZIONE CIVILE

LE AUTORITÀ DI BACINO

Gestione integrata dei bacini, una sfida per l'Italia



Francesco Puma

Segretario generale, Autorità di bacino del Po

Il modello organizzativo centralizzato ha dato esiti insoddisfacenti nella difesa del suolo. Mancano una concreta strategia nazionale di intervento ordinario e un sistema tecnico e istituzionale che metta in atto una gestione integrata dei bacini. Un ruolo chiave è quello delle Autorità di bacino.

Il settore operativo della gestione dei rischi alluvionali presenta due aspetti importanti: da un lato, è caratterizzato da quasi tutte le problematiche di regolamentazione, uso e tutela del suolo e delle acque, dall'altro, è anche strettamente connesso a importanti attività tecnico-progettuali e a piani e programmi per la realizzazione di opere pubbliche.

La struttura organizzativa è particolarmente complessa, coinvolgendo numerosi enti e istituzioni – presidenza del Consiglio dei ministri, Ministeri, Autorità di bacino, Regioni, Agenzie regionali, Agenzie interregionali, Province, Comuni, Comunità montane, Parchi, Aato, Consorzi di bonifica, enti di regolazione dei grandi laghi subalpini – che svolgono funzioni tra loro complementari: monitoraggio, studio, pianificazione, programmazione, indirizzo, coordinamento e controllo, progettazione, realizzazione di opere, gestione di servizi idrici e ambientali, manutenzione e presidio del territorio. Si tratta quasi sempre di trovare risposta a problemi complessi in presenza di tensioni finanziarie fortissime e la responsabilità dei risultati programmati è fortemente influenzata dalla stretta interdipendenza fra le diverse amministrazioni pubbliche. I fattori critici da tempo noti sono rappresentati da:

- conflitti interfunzionali, scarso collegamento tra il piano delle azioni strategiche e l'allocazione delle risorse finanziarie
- mancanza di valutazione dei risultati delle iniziative promosse per realizzare gli obiettivi strategici
- scarsa possibilità di avviare processi di apprendimento strategico attraverso

la verifica delle relazioni causa-effetto e azioni-obiettivi e predisposizione di interventi correttivi

- scarsa partecipazione dei cittadini nelle scelte delle politiche da mettere in atto e mancanza di controllo diffuso
- debole programmazione delle risorse finanziarie
- impossibilità ad attivare politiche di sviluppo del personale corrispondenti all'evoluzione scientifica, tecnica, sociale ed economica del settore.

A fronte di questo quadro complesso, il modello organizzativo centralizzato introdotto dalla legge 183/1989 e confermato nella sostanza dal Dlgs 152/2006 (presidente del Consiglio, Comitato dei ministri, ministro dell'Ambiente, ministero dell'Ambiente, Regioni), pur con qualche tentativo di cercare raccordi con gli altri livelli territoriali, ha dato esiti insoddisfacenti circa lo sviluppo di adeguate politiche di difesa del suolo e di tutela e gestione delle risorse idriche.

Particolarmente evidente appare il mancato obiettivo di costruire una concreta strategia nazionale di intervento ordinario e di promuovere la costituzione di un sistema tecnico e istituzionale integrato a livello nazionale.

A fronte della situazione di emergenza determinata dagli eventi alluvionali che hanno interessato il paese negli ultimi anni, l'azione del governo e del parlamento si è concentrata, soprattutto, sull'obiettivo di creare le condizioni per la rapida esecuzione delle opere di protezione.

Tuttavia, se è sicuramente prioritario ridurre in modo sostanziale il rischio di perdite di vite umane, i costi economici conseguenti ai danni, la distruzione delle risorse naturali e culturali, causati dalle situazioni di dissesto in atto e potenziali, attraverso la realizzazione di interventi strutturali, è altrettanto importante

promuovere azioni permanenti mirate a sviluppare un'appropriata cultura del rischio.

Questa è la direzione indicata dalla direttiva 2007/60/CE, che introduce i piani di gestione del rischio alluvioni, e stabilisce che, dopo aver provveduto alla mappatura della pericolosità e del rischio di alluvioni presenti nel territorio nazionale, si devono considerare, a livello di distretto idrografico, in maniera integrata tutti gli aspetti della gestione del rischio: prevenzione, protezione, preparazione, comprese le previsioni e i sistema di allertamento.

In particolare nei piani sono gli obiettivi della gestione del rischio alluvioni evidenziando in particolare la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità. Al fine della piena attuazione della direttiva Alluvioni e dello sviluppo di una concreta politica di prevenzione è necessario uscire dalla situazione di stallo che si è determinata a seguito del contenzioso fra stato e Regioni sulla parte Terza del Dlgs 152/2006 e creare le condizioni per poter riorganizzare gli attuali settori operativi della salvaguardia del suolo, della tutela delle acque dall'inquinamento e della gestione delle risorse idriche con lo scopo di costruire il sistema tecnico necessario per la gestione integrata dei bacini.

Senza questo sistema tecnico e un'adeguata *governance* distrettuale – che preveda, come per esempio avviene in Francia, il coinvolgimento permanente delle istituzioni locali e territoriali e dei portatori di interessi – difficilmente sarà possibile affrontare quella che è la più grande sfida della politica territoriale italiana.



FOTO: CLAUDIO PEDRAZZI - PANORAMIO

I CONSORZI DI BONIFICA

Le bonifiche a tutela del territorio



Massimo Gargano

Direttore generale Associazione nazionale bonifiche e irrigazioni (Anbi)

I Consorzi di bonifica sono un'originale esperienza italiana di autogoverno del territorio. Sono stati siglati migliaia di accordi finalizzati a garantire sicurezza idrogeologica alle comunità locali. Gli impegni più recenti sono quelli relativi ai Piani di contrasto al dissesto idrogeologico e ai Contratti di fiume.

Parlare delle potenzialità dei Consorzi di bonifica in una logica unitaria significa presentarne l'essenza costitutiva, un modello imitato all'estero e spesso poco (ri)conosciuto in Italia: una potenzialità tutta da scoprire! I Consorzi di bonifica sono un'originale esperienza di autogoverno del territorio, esempio concreto di federalismo applicato in una logica di democrazia (gli organi amministrativi sono eletti dal corpo sociale ogni 5 anni) e di sussidiarietà. È l'applicazione di quest'ultimo principio costituzionale, che meglio rappresenta l'unitarietà del modello consortile, che racchiude in se stesso i primi protagonisti del territorio: le imprese agricole e i cittadini consorziati, tra i quali cresce la rappresentanza urbana a testimonianza degli aumentati oneri di salvaguardia idrogeologica, dettati dalla progressiva cementificazione del territorio; accanto a ciò, le riforme del settore Bonifica varate dalle Regioni, nell'ambito dell'Accordo Stato-Regioni del 2008, attribuiscono un ruolo riconosciuto agli enti locali, i cui rappresentanti siedono organicamente negli organismi elettivi consorziali. La prassi operativa dei Consorzi di bonifica porta poi a un confronto costante con le realtà territoriali e di cui sono prodotto i piani programma dei lavori, da cui deriva il *Piano nazionale per la riduzione del rischio idrogeologico* ("Manutenzione Italia"), che Anbi annualmente presenta e che, per l'anno 2015, prevede 3.335 progetti d'intervento, perlopiù immediatamente cantierabili per un importo complessivo di circa 8,4 miliardi di euro finanziabili con mutui quindicennali. L'unitarietà dell'azione dei Consorzi



FOTO: ANBI



FOTO: ANBI

di bonifica è ben rappresentata dal Protocollo d'intesa siglato fra Anbi e Anci (Associazione nazionale Comuni italiani) per dare cornice ufficiale alle migliaia di accordi presenti sul territorio, finalizzati a garantire sicurezza idrogeologica alle comunità locali; non solo: analoghi accordi sono in essere con Lipu e Wwf a sanare un'ingiustificata contrapposizione fra ambientalismo e gestione del territorio. In tempi più recenti, due nuovi strumenti pianificatori connotano l'impegno dei Consorzi di bonifica accanto alla quotidiana attività di impegno per la prevenzione da allagamenti e alluvioni: si chiamano *Piani di mitigazione del rischio idraulico* e *Contratti di fiume*. I primi, nati come atto volontario delle amministrazioni comunali, vedono gli enti consorziali impegnati a redigere la "mappa" delle criticità idrauliche, sulla base delle quali andare a sottoscrivere programmi di intervento, laddove la "mano pubblica" spesso non riesce ad arrivare.

"La sicurezza idrogeologica è un impegno di tutti" recitava lo slogan di un recente

convegno: l'impegno dei Consorzi di bonifica va in questa direzione, chiamando a responsabilità anche i privati, cui competono piccoli ma fondamentali compiti di manutenzione idraulica.

Il coinvolgimento del territorio diventa addirittura istituzionalizzato con l'avvento dei Contratti di fiume, declinabili anche per altri soggetti idrici come, ad esempio, le foci. Si tratta di uno strumento di pianificazione "dal basso", che mette attorno allo stesso tavolo i molteplici portatori di interesse sulla risorsa acqua, dando un quadro organico di sistematicità a un confronto altrimenti relegato ai singoli interventi: l'unitarietà di gestione del corpo idrico è da sempre l'impostazione Anbi. Per questo, i Consorzi di bonifica hanno un ruolo trainante nella nascita dei Contratti di fiume che, già largamente applicati in altri paesi europei, solo ora stanno trovando diffusione nel nostro paese, anche se, dopo la fase delle affermazioni di principio, ancora poche sono le esperienze concrete di attivazione sul territorio.

LA RICERCA

Competenze e responsabilità: un problema aperto

Fausto Guzzetti
Cnr Irpi

Per combattere il dissesto occorre uscire dalla logica dell'emergenza, con prospettive di lungo periodo basate su regole certe e condivise e su una volontà collettiva di farle rispettare. Devono anche allargarsi le competenze necessarie per la pianificazione e gestione del territorio.

Frane e inondazioni (che chiamo eventi geo-idrologici) sono eventi naturali endemici che accadono da millenni nel nostro paese. Gli eventi geo-idrologici dipendono da condizioni naturali e da azioni antropiche. Il fascino del paesaggio italiano è dovuto all'interazione fra condizioni naturali e attività umane. Ciò è evidente per paesaggi "antropici" come le Cinque Terre, patrimonio dell'umanità, ma lo è anche per molti altri paesaggi collinari modellati dall'uomo. Anche le montagne sono state cambiate da disboscamenti e rimboschimenti. Costruire edifici e strade, colonizzare i fiumi e le pianure, lasciare campagne e montagne per andare nelle città sono azioni singole e collettive che hanno cambiato la frequenza, l'intensità e la distruttività degli eventi geo-idrologici. E noi ci troviamo oggi ad affrontare problemi dovuti ad azioni, alcune giuste molte sbagliate, fatte da altri prima di noi. È utile capire cosa è andato storto, non per cercare dei colpevoli, ma per non ripetere gli errori e contrastare efficacemente i problemi.

Molti dei problemi dipendono da azioni (o dalla mancanza di azioni) relativamente recenti nella nostra storia, riconducibili al periodo dal dopoguerra a oggi, nel quale è cambiata la struttura sociale ed economica, e con essa l'approccio al territorio e ai rischi geo-idrologici. Abbiamo abbandonato campagne, colline e montagne. Siamo passati da un'economia rurale e agricola a una industriale e dei servizi. Nel farlo abbiamo consumato il paesaggio dimenticandoci della sua manutenzione. È utile chiedersi cosa si possa fare, oggi. Non è utile urlare e non è socialmente sostenibile demolire interi quartieri per ricostruirli altrove. Da un lato, la contingenza non è favorevole e mancano

le risorse per estese riqualificazioni edilizie. Dall'altro lato, anche a causa dell'eccessivo uso del paesaggio, non abbiamo gli spazi per ricollocare tutto e tutti in luoghi sicuri in tempi brevi. Che fare? Per prima cosa, uscire dalla logica dell'emergenza. Non solo quella che ci ha portato a intervenire unicamente dopo gli eventi calamitosi, ma soprattutto quella che ci fa fare le cose di fretta e all'ultimo momento. Per riqualificare il paesaggio è necessario un tempo lungo, 25-30 anni almeno.

Servono regole certe e condivise che restino tali e non cambino con ogni governo o a ogni temporale. Le regole certe servono per consentire il dispiegamento di azioni (e delle loro reazioni) che abbiano impatto sul territorio. Un esempio per tutti; i piani regolatori che dovrebbero recepire (e non lo fanno) le conoscenze sul rischio geo-idrologico non possono cambiare troppo rapidamente. Per essere efficaci, devono rimanere al loro posto, come cardini, per tempi lunghi. E questo perché un piano si conclude quando la collettività ha avuto modo di rispondere (positivamente o meno) alle sollecitazioni (forze e vincoli) date dal piano.

Serve poi la volontà collettiva di far rispettare le regole e la convinzione dei singoli a volerle rispettare, in nome di una superiorità dell'interesse collettivo per il paesaggio rispetto a interessi particolari per un sito. I decisori devono convincersi che l'interesse dei loro concittadini non è quello particolare, ma quello generale e di lungo periodo. Devono imparare a dire di no quando le azioni proposte non sono compatibili, e sostenibili.

C'è un punto che è doveroso affrontare. Quello della competenza di chi dovrebbe conoscere gli aspetti "tecnici" del rischio geo-idrologico. Chi dovrebbe sapere cosa è tecnicamente giusto e sbagliato fare e non fare. Mi riferisco alle professionalità con competenze utili alla pianificazione e alla gestione del territorio. Sono professionalità formate nelle università e scuole tecniche con l'obiettivo di fornire alla collettività competenze e conoscenze adeguate per operare in un mondo tecnicamente, economicamente e socialmente complesso. Sono (o dovrebbero essere) le figure professionali che custodiscono e implementano le regole certe e condivise di cui ho scritto, per una efficace gestione e riqualificazione del territorio, sia che operino nella pubblica amministrazione (Pa), sia nel mondo delle professioni. Temo però che le professionalità tecniche non siano adeguate oggi ai problemi

che dobbiamo affrontare, che non sono quelli del *business as usual*. Al contrario, c'è la necessità urgente di un cambio di paradigma che sposti l'ottica dall'interesse particolare all'interesse generale, dalla difesa di una singola casa a quella di tutto un quartiere, dal sito al paesaggio. È mia opinione che molte delle professionalità presenti nella Pa e nelle professioni non siano più sufficienti. I tecnici si sono via via burocratizzati perdendo capacità operative. Nella Pa e fra i professionisti si fa sempre più riferimento a leggi, decreti e regolamenti e sempre meno alle conoscenze tecniche che governano i fenomeni naturali. Si è anche persa la capacità di affrontare i problemi nella loro interezza ("alla scala di bacino" per i fenomeni geo-idrologici) per concentrarsi su aspetti (troppo) locali. C'è molto da fare per qualificare i nuovi professionisti (nelle scuole e nelle università) e per riqualificare i professionisti esistenti. Di certo, la riqualificazione non può avvenire con l'odierno sistema di formazione basata sui crediti formativi. Un ruolo rilevante lo possono giocare gli ordini professionali, che devono essere sempre più garanti dei fruitori delle competenze dei loro associati e sempre meno difensori degli interessi degli iscritti.

Il cambiamento pone sfide difficili anche alla scienza e alla tecnologia, e in particolare all'ingegneria, alla geologia, all'urbanistica, all'economia e in generale alle discipline e professionalità che si occupano di territorio, che devono inventare soluzioni nuove, economicamente sostenibili e socialmente compatibili. Inevitabilmente, ci vuole però tempo. Nel mentre, dobbiamo affidarci anche ai sistemi previsionali, nei quali scienza e tecnologia giocano un ruolo importante. Dobbiamo imparare a gestire le previsioni e a valutare seriamente le capacità dei sistemi previsionali. E dobbiamo decidere di smettere di mettere alla gogna chi sbaglia una previsione. Da ultimo, ma non per importanza, c'è un problema etico (deontologico) che investe tutte le professionalità. È un problema serio che si continua a ignorare. È il problema per cui, nel rispetto di norme e regolamenti (se così non fosse, parleremmo di legalità e non di deontologia), continuano a essere realizzate opere inutili che aumentano e non riducono il rischio geo-idrologico; con il beneplacito di molti (troppi) tecnici. Anche su questo punto si deve lavorare, per far comprendere quale danno i tecnici fanno quando si piegano ai voleri (magari legittimi, ma comunque sbagliati) dei loro clienti, siano essi politici, decisori, cittadini o imprenditori.

#UNNUOVOCLIMA (ROMA, 22 GIUGNO 2015)

DAGLI “STATI GENERALI” UN MESSAGGIO SULL’IMPORTANZA DELLE POLITICHE PER IL CLIMA E LA DIFESA DEL TERRITORIO

A Roma il 22 giugno 2015, presso la sala dei gruppi parlamentari nei pressi di Montecitorio, ha avuto luogo il convegno “Verso Parigi 2015. Stati generali sui cambiamenti climatici e la difesa del territorio”, organizzati dall’unità di missione ItaliaSicura” (<http://italiasicura.governo.it>), coordinata per il governo da Erasmo D’Angelis, e dal ministero per l’Ambiente.

Con questa iniziativa il governo ha voluto marcare una presa d’atto della prossimità dell’importante conferenza mondiale sul clima di Parigi (dicembre 2015) e un impegno italiano per la sua riuscita. Il tema del cambiamento climatico e dei suoi impatti è certamente centrale per i governi dei paesi e rientra nei negoziati in corso e prossimi futuri che hanno e avranno lo scopo di definire un nuovo accordo globale per mantenere il riscaldamento del pianeta entro il limite di 2 gradi rispetto ai livelli preindustriali.

Benché limitata a un solo giorno, si è trattato della più importante riunione climatica italiana ad alto livello, dopo la Conferenza nazionale sul clima organizzata dall’ultimo governo Prodi nel 2007.

Alla manifestazione, segnalata in rete anche con l’hashtag #unnuovoclima, hanno partecipato il presidente del Consiglio Matteo Renzi, Ségolène Royal, ministra dell’Ambiente francese, e il cardinale Turkson in rappresentanza del Vaticano (molto citata da quasi tutti la recente enciclica papale *Laudato si’*). A queste personalità si è poi aggiunto un nutrito numero di ministri e sottosegretari, a iniziare dal ministro dell’Ambiente Gian Luca Galletti, co-organizzatore della giornata, e anche rappresentanti delle grandi aziende, associazioni e strutture tecniche nazionali e regionali. In rappresentanza della Conferenza delle regioni e delle province autonome è intervenuta Donatella Spano, assessore all’Ambiente della Sardegna e presidente della Società italiana scienze del clima. Per Arpa Emilia-Romagna erano presenti il direttore del Servizio IdroMeteoClima Carlo Cacciamani e Vittorio Marletto dell’area Agrometeorologia, territorio e clima.

Gli scenari di rischio e le azioni di difesa sono stato descritti in tre interventi tecnici a cura del nuovo capo della protezione civile Fabrizio Curcio, del presidente del Centro euro mediterraneo sui cambiamenti climatici Antonio Navarra e del presidente del Centro per un futuro sostenibile Francesco Rutelli.

Erasmo D’Angelis, capo della Struttura di missione #italiasicura, ha enfatizzato come i cambiamenti climatici stiano causando un sensibile aumento degli eventi meteo catastrofici, un tempo considerati estremi e oggi purtroppo ordinari, e come questo abbia determinato un aumento notevolissimo dei costi per riparare i danni. Alcuni numeri lasciano interdetti: da 4-5 eventi catastrofici all’anno degli



anni '90 e in quelli precedenti, si è passati ai 15-20 degli inizi del 2000, per arrivare ai 352 del 2013 e agli oltre 400 del 2014.

La stessa tesi è stata ribadita anche da Fabrizio Curcio, che ha anche ricordato come il Dipartimento della protezione civile nazionale abbia nel recentissimo passato attivato ben 36 stati di emergenza, che hanno impegnato il Governo per più di 500 milioni di euro per riparare i danni.

Antonio Navarra

ha mostrato gli scenari climatici sull’Italia, sottolineando come in futuro nel nostro paese potremo attenderci meno precipitazioni d’estate, che saranno sempre più calde e con aumentato rischio di onde di calore e impatti anche sulla risorsa idrica. Ha mostrato degli scenari di portata sul Po (elaborati in collaborazione tra Cmcc e Arpa-Simc) dai quali si evince una generale diminuzione delle stesse nei mesi estivi, con conseguente aumentata possibilità di crisi idriche. Al contrario, nei mesi autunnali e invernali potremo avere più eventi di pioggia intensa suscettibili di dar luogo ad alluvioni improvvise. Due facce, si direbbe, di una stessa medaglia, caratteristica dell’area mediterranea.

Francesco Rutelli ha invece manifestato una certa preoccupazione che la conferenza di Parigi del 2015 possa non dare i risultati auspicati, dal momento che vede problematico il raggiungimento di un vincolo globale. E quindi potrebbe darsi che si deciderà di operare con soli obiettivi nazionali, e magari diversi e con tempistiche diverse, il che potrebbe generare caos con scarsi risultati.

Il ministro Galletti nel suo intervento ha rimarcato che l’Italia vuole essere protagonista nella sfida globale ai cambiamenti climatici e che per raggiungere alla Cop21 di Parigi un accordo vincolante tra gli stati è necessario costruire una forte intesa tra tutti gli attori che concorrono alla gestione del problema climatico. “In tal senso”, ha aggiunto, “un’iniziativa del Paese deve nascere necessariamente sotto la ‘regia’ della presidenza del Consiglio, e non di un singolo ministero, dal momento che le ricadute, impatti e le azioni di adattamento e mitigazione toccano tutti i settori”.

Donatella Spano, a nome delle Regioni, ha ribadito che “i cambiamenti climatici non conoscono confini amministrativi, e quindi è essenziale che operi il tavolo delle Regioni per ottenere una governance integrata”. In altre parole, potremo riuscire a costruire efficaci piani di adattamento ai cambiamenti climatici e di riduzione del rischio solo a patto di saper costruire un modello di governance che sia efficace sia in senso “verticale”, con il ruolo attivo del ministero e delle istituzioni nazionali, sia in senso “orizzontale”, con il coinvolgimento di regioni, di enti locali e di tutti i livelli produttivi interessati dalla questione climatica. Ségolène Royal ha sostenuto con forza che ci dovrà essere una specie di terza rivoluzione industriale nel dare un ulteriore forte sviluppo all’economia “verde”, settore questo dove l’Europa deve stare all’avanguardia.

Carlo Cacciamani, Vittorio Marletto

Servizio IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna

FOTO: PALAZZO CHIGI



Da sinistra: Ségolène Royal, Matteo Renzi, Gian Luca Galletti e Stefania Giannini. Dietro, Erasmo D’Angelis

I PIANI DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

DAI PIANI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) AI PRIMI PIANI DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONALI RICHIESTI DALLA DIRETTIVA 2007/60/CE: COME CONCILIARE LA DIFESA DEL SUOLO CON IL PERSEGUIMENTO DEL BUONO STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA NEI NOSTRI BACINI IDROGRAFICI.



Lo scorso 9 marzo 2015, la Commissione europea ha pubblicato una comunicazione al Parlamento e al Consiglio, COM(2015)120, sulla direttiva quadro “Acque” 2000/60/CE e sulla direttiva “Alluvioni” 2007/60/CE riferita, in particolare, alle azioni messe in campo dagli stati membri a favore del “buono stato” delle acque e della riduzione dei rischi di alluvioni. La comunicazione è corredata da una serie di documenti tecnici che analizzano lo stato di attuazione di queste due importanti direttive sul territorio dell’Unione, evidenziando progressi e criticità, e sottolinea come una gestione efficiente delle acque, richiesta dalla stessa direttiva, aiuti gli stati membri a prepararsi agli eventi atmosferici estremi che, a causa del cambiamento climatico, diventano più frequenti e causano danni enormi. A integrazione della direttiva Acque, infatti, la direttiva sulle alluvioni impone agli stati membri di valutare e mappare i rischi di alluvione, nonché di gestirli adottando appunto *piani di gestione del rischio di alluvioni*.

Il concetto di “gestione” del rischio è un concetto nuovo per l’Italia dove, fino all’applicazione della direttiva, si era operato quasi esclusivamente per la

“difesa” dal rischio. Tuttavia, gli eventi calamitosi che si verificano con sempre maggiore frequenza hanno dimostrato che non è più possibile impedire le alluvioni, poiché il territorio è stato urbanizzato in maniera eccessiva e senza tenere conto dei delicati equilibri idrogeologici esistenti. La direttiva mira, dunque, a realizzare un quadro comune a tutta l’Europa per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni, nell’ottica di attrezzarsi per convivere con il rischio, cercando di ridurre gli impatti negativi sulla sicurezza delle popolazioni, l’ambiente e il patrimonio culturale e umano.

A livello nazionale, l’attuale sistema di *governance* dei distretti idrografici basato sulla stretta collaborazione tra amministrazioni centrali e regionali, benché transitorio, sta comunque consentendo di attuare entrambe le direttive, anche grazie alla ventennale esperienza maturata attraverso la legge 183/89 sulla difesa del suolo. Tuttavia, la mancata istituzione delle Autorità di distretto previste dal Dlgs 152/2006 ha creato qualche problema di coordinamento nella redazione delle mappe, che ci si augura sarà superato con l’approvazione dei Piani a fine anno.

Direttiva Alluvioni, un’attuazione in tre tappe

Il processo di attuazione della direttiva alluvioni è organizzato in cicli sessennali articolati in tre tappe, temporalmente successive e logicamente consequenziali. Il rispetto dei dettami e della tempistica, oltre che a evitare le sanzioni, consente di accedere ai fondi europei per le opere di mitigazione del rischio.

La prima tappa, da attuarsi entro il 2011, consisteva nella valutazione preliminare del rischio di alluvione. Per questa fase l’Italia ha deciso di avvalersi delle così dette misure transitorie previste dalla stessa direttiva, ritenendo che i *Piani di assetto idrogeologico* (Pai), elaborati dalle Autorità di bacino ai sensi della legge 183/89 per tutto il territorio nazionale, fossero in grado di fornire un livello di informazioni equivalente a quanto richiesto dalla direttiva comunitaria.

Partendo dai Pai, utilizzati ai fini della valutazione preliminare del rischio, si è dunque passati direttamente alla seconda tappa, diretta a predisporre le mappe della pericolosità e dei rischi alluvionali, nelle zone individuate a rischio significativo rispetto a tre scenari di alluvione

(alluvioni rare di estrema intensità, alluvioni di media probabilità e alluvioni frequenti a elevata probabilità). Questa fase è stata effettivamente completata a dicembre 2013 con la presa d'atto del Comitato istituzionale delle Autorità di bacino nazionali delle nuove mappe di pericolosità e rischio e con l'adozione da parte delle Regioni di equipollenti atti per mappare il territorio di loro competenza.

L'ultima tappa, quella attualmente in corso, consiste nella redazione dei *Piani per la gestione dei rischi di alluvioni*, che dovranno fissare, a livello di distretto o di bacino idrografico ed entro la fine di quest'anno, gli obiettivi per la gestione dei rischi di alluvioni e le misure da implementare per raggiungerli.

I Comitati istituzionali delle Autorità di bacino, lo scorso 22 dicembre, hanno effettuato la presa d'atto dei progetti di Piano e sono in corso di svolgimento le relative attività di consultazione e informazione pubblica, che avvengono attraverso una serie di incontri in cui sono raccolti i contributi e le osservazioni degli *stakeholder* e dei cittadini, che andranno a integrare gli elaborati del Piano.

La differenza fondamentale tra i Pai e i piani di gestione del rischio di alluvioni è che i primi sono e rimangono indirizzati alla pianificazione del territorio, affinché non sia incrementato il rischio, mentre i secondi riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio e, in particolare, la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento, tenendo conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino

interessato. I piani di gestione del rischio di alluvioni possono anche comprendere la promozione di pratiche sostenibili di utilizzo del suolo, il miglioramento di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale. L'attuazione di tali disposizioni comporta un'azione complessa che deve essere articolata a diverse scale:

- la *scala nazionale e di distretto idrografico*, che definisce obiettivi generali e linee strategiche sia in campo di protezione civile che di difesa del suolo
- la *scala regionale*, alla quale sono definiti gli obiettivi operativi del piano di gestione e i programmi di misure strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio di alluvioni
- la *scala locale*, alla quale sono attuati gli obiettivi attraverso la messa in atto delle specifiche azioni previste dal Piano di gestione e attivate adeguate forme di informazione alle popolazioni.

L'individuazione delle zone a rischio significativo di alluvione, costituisce quindi una tappa fondamentale del processo di attuazione della direttiva Alluvioni, perché dispone un percorso logico che, a partire dai quadri complessivi di pericolosità e rischio, deve portare a una stima del rischio in relazione alla quale definire gli obiettivi e le azioni del piano quantificate e organizzate secondo un ordine di priorità.

La corretta gestione dei bacini idrografici richiede una stretta connessione tra le politiche volte alla riduzione del rischio alluvione e le politiche di tutela e gestione delle acque, anche al fine di evitare che le azioni portate avanti ai fini del raggiungimento rispettivamente delle

direttiva Alluvioni e della direttiva Acque possano andare in conflitto: la tutela degli ecosistemi e la mitigazione del rischio da alluvioni dovrebbero andare di pari passo. Tuttavia, tanto più alto è il livello di antropizzazione, tanto maggiore sarà il ricorso a misure strutturali di difesa idraulica, quali, ad esempio, argini, briglie, serbatoi di laminazione. Tali opere possono incidere sulla dinamica dei processi geomorfologici e idrologici, interrompendo, riducendo o differendo i flussi di sedimenti e acqua, con conseguente impatto sugli ecosistemi. Si pensi solo al mancato apporto solido da parte dei corsi d'acqua al litorale, che sta provocando un deficit nel bilancio tra sedimentazione ed erosione sulle coste, con prevalenza di quest'ultima. A tali effetti possono essere aggiunti anche quelli indotti dallo sfruttamento del potenziale idroelettrico dei corsi d'acqua, incentivato dalle politiche energetiche europee, e, non ultimi, gli impatti delle politiche di consumo di territorio che incidono pesantemente sulla qualità e dinamica dei deflussi.

Tali esempi fanno emergere con forza la necessità di coordinare le politiche di tutela *"delle acque"* con le politiche di tutela *"delle acque"*, che si unisce all'esigenza di armonizzare gli obiettivi e le misure atte a raggiungerli, in un contesto territoriale, il bacino idrografico, in cui le poste in gioco sono decisamente alte e gli interessi degli attori coinvolti (sociali, economici e istituzionali) sono spesso conflittuali o divergenti.

Giorgio Pineschi¹, Tiziana Guida²

1. Sogesid

2. Ordine dei Geologi del Lazio



L'ATTUAZIONE DEI PIANI DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

LA NORMATIVA ITALIANA ED EUROPEA HA RISPOSTO AI PROBLEMI CONNESSI AL RISCHIO IDROGEOLOGICO CON UN APPROCCIO SISTEMICO RIFERITO AL BACINO/DISTRETTO IDROGRAFICO. IL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE PRESENTA UNA PERCENTUALE DI AREE A RISCHIO INTORNO AL 5%.

Al rischio idrogeologico (frane e alluvioni) sono associate ampie e diversificate conseguenze, dirette e indirette, in termini di perdita di vita umana, danni alle attività economiche e detrimento al patrimonio ambientale e culturale.

In Italia, la risposta alle suddette problematiche, apertamente riconosciute quali lacune di dotazioni e servizi di primario interesse sociale (L. 685/67), trova forma organica e compiuta, seppur radicata in epoche ben antecedenti l'unità nazionale, sul finire del XX secolo con la L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Tale legge riconosce la necessità di un approccio di sistema alla pianificazione e programmazione territoriale che viene riferita al bacino idrografico quale unità fisiografica sede dei fenomeni correlati con l'insorgere di condizioni di criticità idrogeologica e individua un nuovo soggetto deputato alla lettura del sistema del bacino idrografico: l'Autorità di bacino. Il raggiungimento delle finalità di suddetta legge è stato accompagnato da non poche difficoltà, principalmente riconducibili alla complessità delle stesse e dal susseguirsi di eventi le cui ingenti conseguenze hanno indotto a un approccio emergenziale (Dlgs 180/98 e s.m.i.) a discapito di una strategia di pianificazione e programmazione ordinaria. Ciò nonostante, la possibilità di redigere e approvare il Piano di bacino "anche per sottobacini o stralci relativi ai settori funzionali" (L. 493/93, art. 12) e il maturare delle competenze tecnico-scientifiche hanno permesso di pervenire all'adozione dei *Piani stralcio per l'assetto idrogeologico (Rischio frana e alluvione)* i quali, in alcuni esempi virtuosi, hanno ereditato, quali basi per i successivi approfondimenti, le conoscenze delle attività svolte per ottemperare agli adempimenti dei suddetti decreti emergenziali quali la redazione del *Piano stralcio per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto (Rischio frana e Rischio idraulico)*.

L'Italia, attraverso i *Piani stralcio per l'assetto idrogeologico* si è dunque dotata, agli inizi del XXI secolo, di una zonazione del rischio a copertura totale sull'intero territorio nazionale, privilegiando l'analisi qualitativa e secondo una scala di rappresentazione territoriale 1:25.000, talora 1:5.000, alla quale sono associati strumenti per la gestione del rischio, prevalentemente ma non esclusivamente rappresentati da *misure di salvaguardia, norme di attuazione per un corretto uso del suolo e programmi di mitigazione del rischio*.

La lungimiranza dell'approccio sistemico riferito al bacino idrografico delineato dalla L. 183/89, si palesa con l'emanazione, agli inizi del XXI secolo, sia della direttiva europea 2000/60/CE (Dlgs 152/06) che individua i distretti idrografici (figura 1) e sia della direttiva europea 2007/60/CE (Dlgs 49/10)

che introduce il *Piano di gestione rischio alluvioni* da predisporre per ciascuno dei distretti idrografici e che dispone gli indirizzi relativi alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni mentre per quanto attiene la risorsa suolo, pur essendone riconosciuta la rilevanza, relativamente all'individuazione delle aree a rischio da frana l'inquadramento normativo europeo permane privo di riferimenti specifici.

Nell'ambito dei distretti idrografici, il *Distretto idrografico dell'Appennino meridionale* (figura 2) include i territori delle regioni Abruzzo, in parte, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, in parte, Molise, in parte e Puglia, comprendendo una popolazione residente pari a 13.797.378 abitanti (Istat 2009) ovvero circa il 23% della popolazione nazionale. Il territorio ricadente nel distretto mostra una notevole varietà

FIG. 1
DISTRETTI
IDROGRAFICI

Distretti idrografici in Europa.

Fonte: Wise - European Commission/European Environment Agency

- Distretto idrografico internazionale
- Distretto idrografico nazionale
- Distretto idrografico internazionale esterno a EU-27
- Distretto idrografico nazionale esterno a EU-27



di ambienti con ampie e diversificate caratteristiche morfologiche e naturali, spesso caratterizzati dalla presenza di aree naturali protette, racchiusi dal litorale costiero che, primeggiando per estensione (circa 2.100 km) si snoda dal Lazio, sul versante tirrenico, al Molise, sul versante adriatico.

Il distretto è caratterizzato da diffusi areali con gradi diversi di pericolosità e rischio da frana che, definiti con metodologie differenti per la suddetta assenza di un riferimento comunitario, sulla base di valutazioni preliminari, delimitano un'aliquota del territorio con valori rispettivamente del 10% e del 5%. L'attuazione della direttiva 2007/60/CE delinea, sul territorio descritto, areali con diverso grado di pericolosità e rischio idraulico. Attesa la cospicua entità e varietà dei corsi d'acqua, il cui sviluppo lineare ammonta a circa 31.000 km, l'analisi della pericolosità ha comportato la preliminare caratterizzazione dei bacini idrografici con attributi morfometrici, idrologici, idraulici, geolitologici e morfologici, nonché una successiva classificazione degli stessi in tre gruppi rispettivamente identificativi di:

- 1) bacini appenninici del versante tirrenico centrale con regime di deflussi abbastanza irregolare (es. Volturno, Liri-Garigliano, Sele)
 - 2) bacini del versante adriatico con tendenza a un regime torrentizio (es. Ofanto, Trigno, Biferno, Saccione, Fortore, Candelaro, Cervaro, Carapelle)
 - 3) bacini tributari del Tirreno e dello Ionio con carattere torrentizio finanche estremo (es. Sinni, Noce, Lao, Bradano, Basento, Agri, Crati, Neto, Lenne).
- L'analisi della pericolosità e la contestuale valutazione degli elementi a essa

esposti – nella forma prevalente ma non esclusiva di strutture strategiche, beni ambientali, beni storico-culturali, attività economiche, siti d'interesse nazionale (Sin) e siti d'interesse regionale (Sir) – ha consentito di perimetrare una percentuale di aree a rischio idraulico che, in media, in ambito di distretto si aggira intorno al 5%.

Gli elementi di cui sopra e i relativi elaborati tematici costituiscono *step* fondamentali del percorso di pianificazione in itinere quale il *Piano di gestione del rischio di alluvioni*, il cui obiettivo strategico è la definizione di un "quadro per la valutazione e gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente e il patrimonio culturale e le attività economiche connesse alle alluvioni" all'interno dei singoli distretti idrografici degli stati membri.

Tale obiettivo si dettaglia mediante obiettivi specifici di gestione del rischio quali la salvaguardia della vita e della salute umana, la protezione dell'ambiente, la tutela del patrimonio culturale e la difesa delle attività economiche per il cui raggiungimento il *Progetto di Piano* delinea l'implementazione di attività connesse a quelle specifiche, quali si configurano ad esempio quelle di protezione civile (sistema di allertamento, presidio territoriale ecc.), i cui effetti sono valutati mediante procedura di valutazione ambientale strategica trasversale a tutto l'iter del suddetto piano. Infine l'attuazione del piano, funzionale al raggiungimento dei suddetti obiettivi, avviene attraverso misure articolate in generali comuni, di prevenzione, di protezione, di preparazione e di *recovery* e *review* che, per massimizzare

l'efficacia del processo di gestione del rischio, sono state associate a specifiche sub-unità inquadrate su quattro livelli progressivi di correlazione con la localizzazione delle aree di pericolosità descritte in precedenza e rappresentate rispettivamente dall'*unità di management* (Uom, dimensione di bacino idrografico), dall'*unità di analisi* (Ua, dimensione di sottobacino), dalle *aree dei ricettori specifici del rischio* (Ars, dimensione ordinariamente comunale e/o sottocomunale) e dai *singoli ricettori del rischio* (Srr, ambiti puntuali).

In definitiva, la strategia descritta evidenzia come nel distretto idrografico dell'Appennino meridionale e in generale in Italia, la lungimiranza di strumenti normativi quali la L. 183/89 ha consentito al nostro paese di maturare un percorso tecnico, scientifico e operativo di grande rilevanza per l'attuazione del quadro delle direttive comunitarie, tuttavia affinché questo patrimonio trovi la meritevole valorizzazione, con ricadute positive sullo sviluppo socio-economico, è necessario da un lato perseverare nel coltivare e accrescere le conoscenze e dall'altro dotarsi a livello comunitario di nuovi strumenti per l'analisi, la valutazione e la gestione dei rischi correlati a pericoli quali i fenomeni franosi, per i quali la radicata tradizione nazionale può fornire un prezioso contributo sullo scenario internazionale.

Vera Corbelli

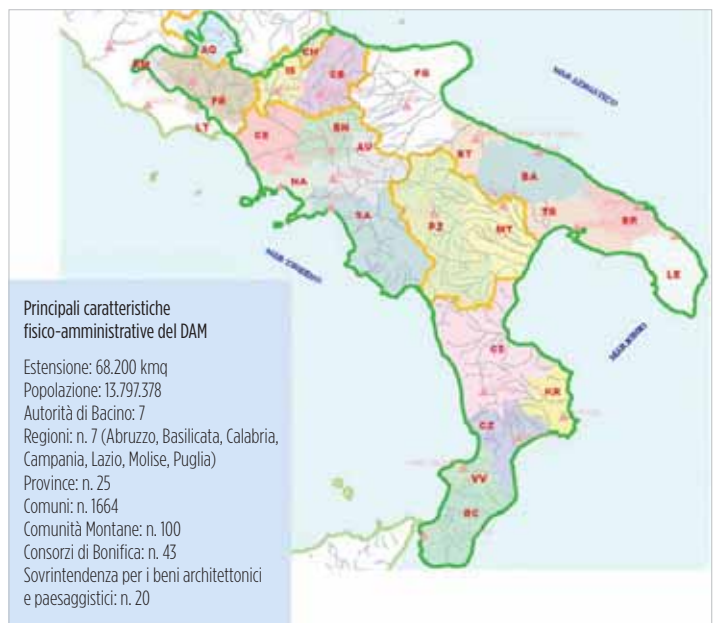
Segretario generale dell'Autorità di bacino Liri-Garigliano-Volturno
 Coordinatore Distretto idrografico dell'Appennino meridionale



FOTO: G. SORTINO - FLICKR, CC

FIG. 2
 DISTRETTO
 IDROGRAFICO
 APPENNINO
 MERIDIONALE

Mappa e principali caratteristiche del Distretto idrografico dell'Appennino meridionale (DAM).



GESTIONE DEL RISCHIO, PIANI E MAPPE DELL'EMILIA-ROMAGNA

LE ATTIVITÀ PREVISTE DALLA DIRETTIVA EUROPEA ALLUVIONI IN EMILIA-ROMAGNA SI BASANO SUL QUADRO CONOSCITIVO E NORMATIVO COSTITUITO DAI PIANI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO, MA ANNOVERANO IMPORTANTI NOVITÀ, DALLE INONDAZIONI MARINE ALL'AMBITO DI BONIFICA, DA UN MODELLO ORGANIZZATIVO INTEGRATO A ESPERIMENTI DI PARTECIPAZIONE ATTIVA.

Che la direttiva 2007/60/CE abbia costretto a ripensare e rivalutare l'insieme di azioni messe in campo per la gestione del rischio di alluvioni non può certo negarsi: il ciclo virtuoso che vede la successione delle diverse categorie di misure, dalla prevenzione alla protezione e preparazione, fino alla risposta e analisi post evento (figura 1) è l'obiettivo a cui sappiamo oggi di dover tendere e a cui stiamo cercando di dare una risposta con i *Piani di gestione del rischio di alluvioni* di prima generazione, i cui progetti sono stati formalmente presentati nei Comitati istituzionali delle Autorità di distretto lo scorso 23 dicembre.

Per la Regione Emilia-Romagna, divisa in tre distretti idrografici (padano, dell'Appennino settentrionale e dell'Appennino centrale), si tratta di tre nuovi strumenti che costituiranno un importante riferimento nel primo ciclo di pianificazione della direttiva 2015-2021: - *Progetto di piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni del distretto padano* (consultabile su www.adbpo.it)

TAB. 1
OBIETTIVI DI PIANO

Obiettivo generale del Piano di gestione del rischio di alluvioni.

Obiettivo generale	Elementi da proteggere prioritariamente
Ridurre le conseguenze negative delle alluvioni	Tutela della salute umana
	Tutela dell'ambiente
	Tutela del patrimonio culturale
	Tutela delle attività economiche

- *Progetto di piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto dell'Appennino centrale* (consultabile su www.abtevere.it)
- *Progetto di piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto dell'Appennino settentrionale* (consultabile su www.adbarno.it/adb), in particolare relativo al bacino del Reno, al bacino Marecchia-Conca e ai bacini regionali romagnoli (disponibili su <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/piano-gestione-del-rischio-alluvioni/consultazione-pubblica>).

I Progetti di Piano si configurano come un iniziale schema di lavoro sul quale aprire la fase di consultazione per arrivare,

una volta raccolti tutti i contributi pervenuti dalle parti interessate, alla stesura definitiva entro dicembre 2015. Secondo quanto disposto dal Dlgs 49/2010 che recepisce la direttiva 2007/60/CE, i Progetti di piano si compongono di due parti: - Parte A, relativa ai contenuti di cui all'art. 7, c. 3, lett. a del Dlgs 49/2010 (cosiddetto "tempo differito") - Parte B, relativa ai contenuti di cui all'art. 7, c. 3, lett. b del Dlgs 49/2010 ("tempo reale"), redatta in particolare dall'Agenzia regionale di protezione civile, con il supporto del sistema di Protezione civile e delle Autorità di bacino, secondo le indicazioni di cui alla "Direttiva del presidente del Consiglio dei



FIG. 1
CICLO DI GESTIONE DEL RISCHIO

Il ciclo di gestione del rischio e le misure che il Piano può contemplare.

Prevenzione (M2)	Azioni e regole di governo del territorio, politiche di uso del suolo, delocalizzazioni; regolamentazione urbanistica, misure di adattamento, approfondimento delle conoscenze, monitoraggio, azioni e politiche di mantenimento e/o di ripristino delle pianure alluvionali, azioni mirate a ridare spazio ai fiumi ecc.
Protezione (M3)	Opere di difesa idraulica (casce di espansione, argini, pennelli, briglie, soglie ecc.), manutenzione e gestione dei corsi d'acqua, sistemazioni idraulico-forestali, recupero di aree golenali, interventi di riqualificazione fluviale, difese a mare, ripascimenti, difese costiere ecc.
Preparazione (M4)	Modelli di previsione e allertamento, sistemi di allarme, azioni e piani di protezione civile, protocolli di gestione delle opere di difesa, informazione alla popolazione e formazione ecc.
Risposta all'emergenza (M5)	Attività di ripristino delle condizioni pre-evento, supporto medico e psicologico, assistenza finanziaria e legale, rianalisi e revisione, ripristino ambientale, valorizzazione esperienze e conoscenze ecc.
Ritorno alla normalità e analisi (M5)	

ministri recante indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49 di recepimento della direttiva 2007/60/CE”.

Strumento cardine dei Piani sono le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (ultimate il 22 dicembre 2013 conformemente ai contenuti dell’art. 6 del Dlgs 49/2010 e dell’art. 6 della dir. 2007/60/CE) che rappresentano l’estensione potenziale delle inondazioni con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) e indicano la presenza degli elementi potenzialmente esposti (popolazione coinvolta, servizi, infrastrutture, attività economiche ecc.) e la corrispondente rappresentazione in 4 classi di rischio, da molto elevato (R4) a moderato o nullo (R1) (figure 2 e 3).

Il quadro conoscitivo relativo alle aree potenzialmente inondabili per effetto dell’erosione dei corsi d’acqua naturali delineato nelle mappe deriva sostanzialmente dai contenuti dei *Piani di assetto idrogeologico* vigenti (Pai) e dagli studi di approfondimento a essi propedeutici, opportunamente rielaborati; risultano, invece, elemento di novità le mappe redatte per l’ambito costiero, che descrivono il fenomeno di ingressione marina, e le cartografie che documentano

le aree storicamente inondate a causa dell’inefficienza del reticolo di bonifica nei territori di pianura.

Il complesso sistema di dati messo a punto è frutto della collaborazione di un articolato insieme di enti e strutture regionali (le Autorità di bacino, l’Agenzia regionale di protezione civile, Arpa, il Servizio Difesa del suolo, della costa e bonifica, il Servizio Geologico, sismico e dei suoli e i Servizi tecnici di bacino, Aipo, i Consorzi di bonifica, le Province) che hanno lavorato in modo sinergico e integrato, con l’obiettivo di mettere a sistema e tradurre in un prodotto finale concreto l’insieme di dati e conoscenze in loro possesso, anche elaborando metodologie nuove e sperimentali, come quelle alla base della delimitazione delle aree inondabili dell’ambito costiero e di bonifica.

A oggi le mappe sono nella disponibilità della Commissione europea, a cui sono state inviate, per il tramite di Ispra, nel mese di marzo 2014, ma soprattutto costituiscono uno strumento a disposizione di tutti coloro che intervengono, a vario titolo, nel ciclo di gestione del rischio nella sua duplice anima, tempo differito e tempo reale: enti pubblici, cittadini, privati possono attingere ai dati e utilizzarli in primo luogo come fonte di conoscenza per indirizzare scelte e comportamenti, guidati dal principio fondamentale di precauzione. Le mappe, infatti, per

quanto contengano alcuni margini di miglioramento sui quali si cercherà di intervenire già dal prossimo ciclo di revisione, soprattutto nei casi in cui sono elaborate seguendo metodi semplificati, rappresentano un quadro di criticità che trova conferma anche nei recenti eventi meteorici che hanno interessato il nostro territorio, non da ultimo l’alluvione del 5-6 febbraio 2015.

Il nuovo approccio proposto dalla direttiva è particolarmente innovativo e costituisce una sfida: la norma europea chiede agli stati membri di predisporre un quadro di riferimento unico sia per le fasi di pianificazione e programmazione che per quelle di preparazione agli eventi, ma anche di attribuire alla responsabilizzazione di tutti gli attori coinvolti una valenza strategica all’interno dei Piani. È anche per questo che la Regione ha promosso un processo di partecipazione su questi temi, Seinonda, quale strumento di elaborazione partecipata, da un lato, e misura concreta per il raggiungimento degli obiettivi generali declinati nella direttiva dall’altro.

I contenuti dei Progetti di piano: obiettivi e misure

L’obiettivo generale che il Piano di gestione del rischio di alluvioni deve perseguire è esplicitato nel testo della

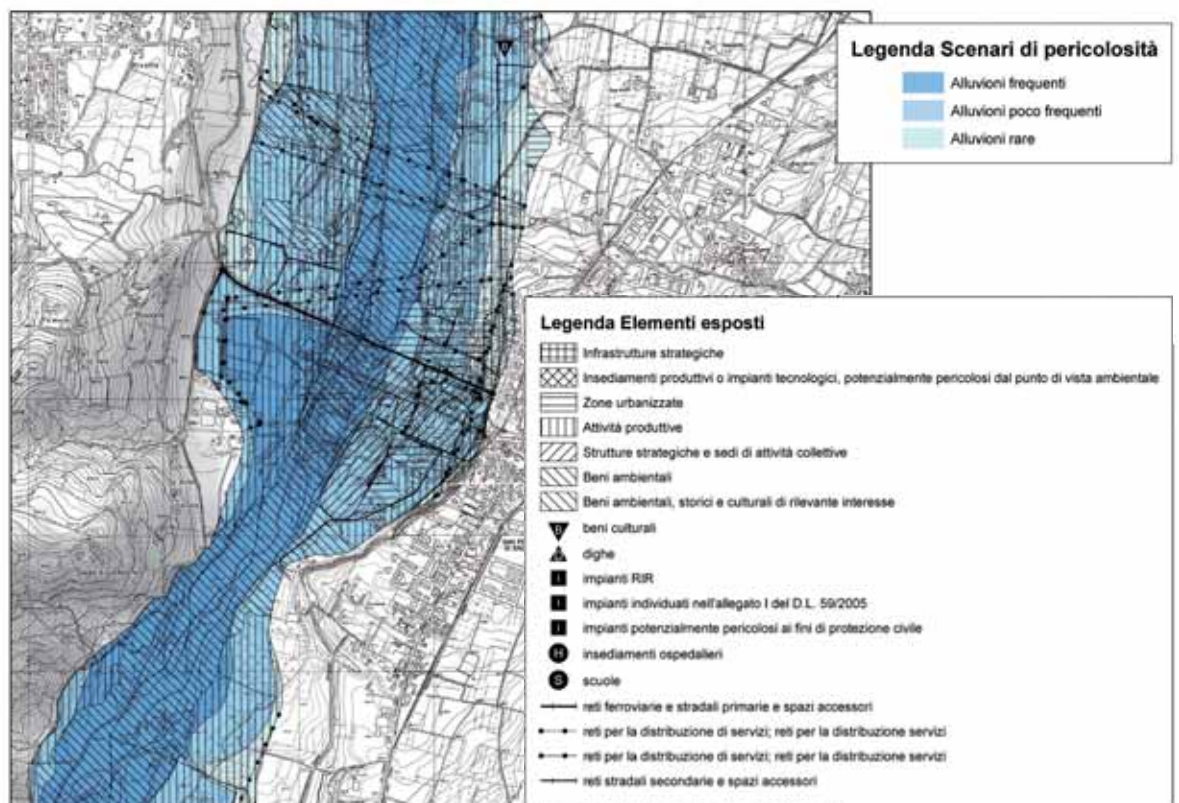


FIG. 2
AREE INONDABILI

Mappe delle aree potenzialmente inondabili e degli elementi esposti in un tratto del torrente Enza

direttiva, unitamente agli ambiti verso i quali orientare in modo prioritario le azioni (tabella 1).

A partire da questa enunciazione generale, i Piani individuano obiettivi specifici e misure, sulla base delle criticità che emergono nel quadro conoscitivo, ragionando sulle porzioni di territorio aventi caratteristiche di omogeneità e nelle quali la gestione del rischio assume una valenza strategica a scala di distretto e di bacino idrografico, a livello regionale e locale.

Le misure da assumere, nella logica degli obiettivi stabiliti nei Progetti di piano, sono conseguenti a un insieme di scelte strategiche già sostenute nei Pai vigenti, nella programmazione regionale e nella pianificazione di emergenza e rispondono, comunque, alla necessità e priorità di risolvere le maggiori criticità presenti, che si riferiscono, in particolare, al medio e basso corso dei sistemi idraulici principali e ad alcuni nodi e punti significativi, disposti anche lungo la fascia costiera regionale.

Al di là della specificità di alcune delle misure individuate, le azioni strategiche che ricorrono nei tre Progetti di piano sono di tipo trasversale. Alcune delle più significative sono:

- miglioramento delle conoscenze, con particolare riferimento al sistema di pianura
- sviluppo, analisi e miglioramento dei programmi di manutenzione dei corsi d'acqua
- attuazione delle norme dei Pai vigenti e aggiornamento dei Pai mediante Varianti finalizzate all'ampliamento degli ambiti attualmente trattati (costa e bonifica) e a un'armonizzazione del quadro normativo
- completamento-realizzazione degli interventi strategici già indicati negli atti di pianificazione e programmazione (periodo 2016-2021)
- definizione del *Piano nazionale contro il rischio idrogeologico* (art. 7, c. 2 D.L. 133/2014 convertito in legge 164/2014)
- attuazione di interventi di riqualificazione fluviale
- aggiornamento delle tecnologie utilizzate e delle procedure in essere per la gestione delle emergenze in fase di evento
- verifica e attuazione della pianificazione di emergenza
- attività di informazione e azioni conoscitive.

A partire da questa prima individuazione sarà necessario lavorare nel corso del 2015 per individuare ulteriori linee di azione, con il concorso di tutte le parti interessate, dedicando particolare attenzione e spazio

alle misure specifiche per la gestione del rischio nelle aree costiere soggette a inondazione da mare e alle aree di pianura.

Come consultare le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni

Una modalità semplice e veloce di consultare la cartografia prodotta in attuazione della direttiva 2007/60/CE è rappresentata dall'utilizzo dell'applicativo Gis Moka. Accessibile a partire dalla pagina <http://bit.ly/cartografiaERSuolo>, Moka "Direttiva Alluvioni" è uno strumento di lavoro e conoscenza attraverso il quale, visualizzare in modo interattivo i diversi tematismi, interrogarli, posizionarsi sul territorio, consultare la documentazione tecnica a corredo delle mappe e accedere ai siti di approfondimento. Moka "Direttiva Alluvioni" contiene tre gruppi di cartografie:

- le mappe della pericolosità di alluvioni, redatte per tre ambiti: reticolo naturale (principale e secondario), reticolo secondario di pianura (canali artificiali di bonifica), aree costiere marine. Esplorando la struttura ad albero che raggruppa i diversi layer è possibile

accendere o spegnere i tematismi di interesse e visualizzare la relativa legenda

- le mappe degli elementi esposti, in cui sono rappresentate le categorie di beni potenzialmente soggetti ai fenomeni alluvionali, raggruppati secondo quanto richiesto dalla normativa (strutture e infrastrutture strategiche, beni ambientali, storici e culturali, zone urbanizzate, attività produttive ecc.)
- le mappe del rischio, ottenute applicando opportune matrici di calcolo che forniscono il valore del rischio in funzione della pericolosità e del danno potenziale a cui il bene esposto può essere soggetto.

Le mappe sono state fornite in formato vettoriale alle Province, ai Consorzi di bonifica e agli enti (Comuni, Unioni di Comuni, Arpa, gestori delle infrastrutture ecc.) che ne hanno fatto specifica richiesta. Per informazioni è possibile scrivere a: direttivaAlluvioni@regione.emilia-romagna.it.

Monica Guida¹, Patrizia Ercoli²

Servizio Difesa del suolo, della costa e bonifica, Regione Emilia-Romagna

1. Responsabile
2. Funzionaria

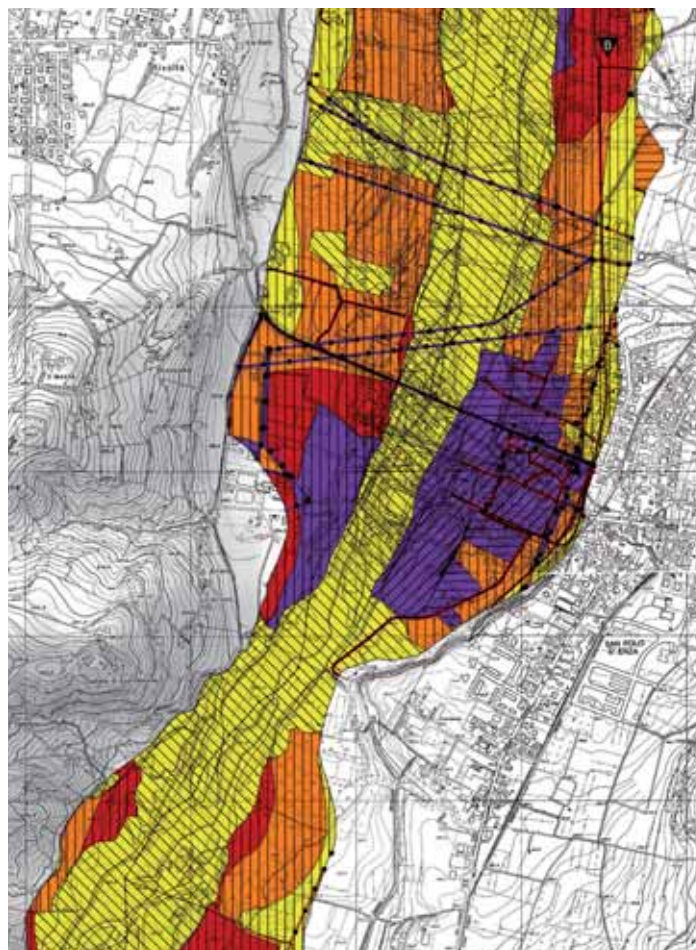


FIG. 3
MAPPA DEL RISCHIO

Mappa del rischio in un tratto del torrente Enza.

Categorie di rischio:

- moderato o nullo
- medio
- elevato
- molto elevato

GESTIONE PARTECIPATA CON I CONTRATTI DI FIUME

VERSO BUONE PRATICHE DI GOVERNANCE FLUVIALE QUALE ASSET STRATEGICO PER UNA GESTIONE TERRITORIALE INTEGRATA DEL RISCHIO IDRAULICO E DA DINAMICA IDROMORFOLOGICA, DELLA TUTELA AMBIENTALE E DELLO SVILUPPO LOCALE.

La gestione dei rischi connessi alle dinamiche idromorfologiche fluviali, interfacciandosi con i molteplici interessi che coesistono sui territori che compongono i bacini idrografici, tipicamente incontra situazioni di conflittualità, in quanto le distinte finalità di protezione dalle alluvioni e dai dissesti, di conservazione della natura, di valorizzazione fruitiva, di usi economico-produttivi delle acque e del suolo adottano modalità attuative che difficilmente riescono a trarre una armonizzazione e integrazione. Ognuna delle questioni richiamate vede coinvolti diversi gruppi di interessi, i quali producono istanze il cui recepimento in politiche di settore o approcci localistici hanno spesso dimostrato un esito infelice in termini di sostenibilità nel governo del territorio. Accanto a queste problematiche legate alla complessità e alla multi-settorialità dei sistemi fluviali, si registra una frammentazione di competenze tra molti enti diversi, unita a una ancora debole efficacia nella cooperazione infra- e inter-istituzionale e a una scarsa diffusione della cultura della partecipazione pubblica. L'attuazione delle misure per la gestione sostenibile dei territori fluviali non può prescindere dunque dalla concertazione degli interessi e dalla condivisione delle strategie alla scala locale, includendo le comunità interessate quali soggetti portatori di istanze e proposte il cui ascolto e considerazione nei processi decisionali è un atto non derogabile.

In questo senso la direttiva quadro sulle Acque (Dqa) e la direttiva Alluvioni (Da), che definiscono un quadro di riferimento organico per la gestione sostenibile delle acque, richiedono agli stati membri un approccio integrato per la gestione dei bacini idrografici, da perseguire attraverso una *governance* collaborativa in grado di coniugare processi decisionali multi-livello e multi-*stakeholder* e di perseguire contemporaneamente obiettivi di miglioramento ambientale e di gestione del rischio idraulico. In particolare viene promosso apertamente



un approccio partecipato alle decisioni, quale presupposto per definire strategie condivise utili a raggiungere il risultato di una gestione sostenibile dei corsi d'acqua. Partendo da tali presupposti, sta maturando in diverse pubbliche amministrazioni l'esigenza di individuare strategie multi-obiettivo e partecipate di gestione organica dei bacini idrografici, incentrate sul recupero del valore identitario del fiume e tese a portare a sistema gli interessi in gioco, individuando soluzioni integrate di miglioramento degli ambienti fluviali e della qualità della vita. In questo senso, da ormai più di un decennio, si possono registrare in Italia (Bastiani et al., 2011) diverse esperienze di programmazione strategica e negoziata che hanno condotto alla formale sottoscrizione dei primi *Contratti di fiume*, definibili come atti volontari di impegno condiviso da parte di diversi soggetti pubblici e privati, a vario titolo interessati ai corsi d'acqua, per la riqualificazione ambientale e la rigenerazione socio-economica dei sistemi fluviali. Si tratta di un accordo tra le parti che matura e si formalizza nell'ambito di un processo decisionale di partecipazione attiva e negoziazione, grazie al quale viene individuato l'atto programmatico che compone e integra i diversi interessi presenti attorno a un corso d'acqua, definendo responsabilità e strumenti

attuativi per il governo e la gestione sostenibile del sistema fluviale. Lo stesso processo resta vivo dopo la sottoscrizione del Contratto di fiume e costituisce il presupposto per la proficua attuazione delle decisioni condivise (Mattm, 2015). Lo stesso ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, registrando la consistenza e la diffusione delle esperienze finora avviate, su stimolo del Tavolo nazionale dei Contratti di fiume (una *multistakeholder community* informale, promossa dal Coordinamento Agende 21 locali italiane, che dal 2007 facilita la diffusione di tali strumenti in Italia) e con il supporto dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), ha recentemente coordinato un gruppo di lavoro composto da 35 esperti di diversa estrazione disciplinare andando a formalizzare i requisiti qualitativi di base dei Contratti di fiume (Mattm e Ispra, 2015). Occorre sottolineare come il Contratto di fiume non costituisca un nuovo atto di pianificazione o un nuovo livello decisionale, bensì riconduce verso un processo di *governance* fluviale le specifiche strategie e competenze dei soggetti coinvolti, nel rispetto delle specificità e delle autonomie, con un approccio flessibile, aggiornabile, intersettoriale e interscalare. Allo stesso tempo il Contratto di fiume non deve intendersi come una

mera intesa interistituzionale finalizzata a condividere obiettivi di governo fluviale, bensì (partendo comunque da una solida collaborazione tra gli attori coinvolti) come percorso decisionale che compone, attraverso un approccio partecipato e un programma operativo, gli interessi ambientali e socioeconomici di un sistema fluviale, dando attuabilità e attuazione alle disposizioni sovraordinate (territoriali e settoriali) attraverso l'integrazione delle conoscenze e delle istanze locali. In questo senso il Contratto di fiume, oltre a uno strumento di programmazione negoziata, deve intendersi come un processo continuo di governance basato su una conoscenza condivisa e una interazione sinergica tra *stakeholder*, teso, prima ancora che a condividere le decisioni, a condividere il modo di prendere le decisioni.

Tra gli aspetti caratteristici che distinguono (o dovrebbero distinguere) tali strumenti dalle altre esperienze di *governance* riscontriamo la contestuale presenza di volontarietà, inclusione, collaborazione e obbligazione. Tali quattro attributi compongono una fisionomia peculiare del Contratto di fiume, che costituisce un processo decisionale a ingresso volontario (nessun soggetto è obbligato ad aderirvi) e aperto (chiunque a vario titolo interessato può aderire), ma a uscita negoziata (tutti gli aderenti sono chiamati a collaborare attivamente alla formulazione e implementazione della decisione comune) e vincolante (gli impegni contrattuali sono regolati da obbligazioni, anch'esse oggetto del processo negoziale). In altre parole, il Contratto di fiume rappresenta uno strumento la cui adozione non è obbligatoria, ma una volta individuato come strumento di lavoro l'esito della contrattualizzazione deve stabilire degli impegni. Si ritiene

che il regime vincolistico di tali impegni debba essere stabilito in modo condiviso nell'ambito del processo inclusivo, al pari di tutti gli elementi che compongono la decisione, fatti salvi ovviamente tutti i disposti e riferimenti di legge in materia di obbligazioni (sia per le parti pubbliche che per le parti private) derivanti dalla contrattualizzazione di una decisione.

Tra le peculiarità del Contratto di fiume in relazione al suo carattere non meramente programmatico, bensì di modello di *governance*, è possibile evidenziare la sua funzione di processo teso a condividere il modo di prendere le decisioni e non solo per condividere le decisioni, e quindi di modello organizzativo per costruire partenariati pionieri capaci di durare nel tempo (modello multi scalare). In tal senso è possibile identificare tre pilastri che sostengono il Contratto di fiume come processo: il primo pilastro strategico (necessità di identificare una *vision* integrata e un orizzonte unitario di riferimento per le politiche territoriali alla scala di lavoro del Contratto di fiume), il

secondo pilastro organizzativo (necessità di condividere un sistema di regole per la *governance* del territorio interessato dal Contratto di fiume), il terzo pilastro attuativo (necessità di definire un programma di azione caratterizzato da pragmaticità e coerenza).

La filiera di *governance* qui esposta deve essere intesa di tipo adattativo, con un orizzonte di implementazione breve e aperto a eventuali aggiornamenti in funzione del mutamento delle condizioni al contorno che determinano la fattibilità delle decisioni assunte. Questo non significa indebolire la forza contrattuale degli impegni presi, in ragione di una discrezionale flessibilità, bensì significa dare al Contratto di fiume la capacità di superare imprevisti e cambiamenti non dipendenti dalle decisioni assunte, ma con effetti sulle stesse.

Giorgio Pineschi¹, Giancarlo Gusmaroli²

1. Sogesid
2. Esperto di *governance* fluviale

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bastiani M. (a cura di), 2011, *Contratti di Fiume. Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici: approcci, esperienze, casi studio*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Mattm) e Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), 2015, *Definizione e requisiti qualitativi di base dei Contratti di Fiume*, Documento prodotto nell'ambito delle attività del Tavolo Nazionale sui Contratti di Fiume (Gruppo di Lavoro 1: riconoscimento dei Contratti di Fiume a scala nazionale e regionale e definizione di criteri di qualità). Versione del 12 marzo 2015, http://bit.ly/Mattm_Ispra_2015

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Mattm), 2015, *Modelli e strumenti di gestione e conservazione delle risorse idriche, sistemi naturali di ritenzione idrica, ricarica artificiale delle falde e processi partecipativi*, Studio di settore svolto e pubblicato nell'ambito del Fse 2007-2013 - Pon Gas (Programma Operativo Nazionale "Governance e Azioni di Sistema"), www.pongasminambiente.it/pubblicazioni



CONTRATTI DI FIUME, IL VALORE DI ETEROGENEITÀ E UNICITÀ

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA NEGLI ULTIMI ANNI, RECEPENDO GLI STIMOLI DEL TERRITORIO, HA ALLARGATO LA PROPRIA OPERATIVITÀ AL SOSTEGNO DEI CONTRATTI DI FIUME, VALORIZZANDO I PROCESSI DI PARTECIPAZIONE. LE INIZIATIVE PIÙ SIGNIFICATIVE IN ATTO RIGUARDANO I FIUMI PANARO, MARECCHIA, TREBBIA E, IN CORSO DI AVVIO, IL PATTO DI RII.

La Regione Emilia-Romagna negli ultimi anni, recependo gli stimoli del territorio, ha allargato la propria operatività al sostegno dei *Contratti di fiume*. A tal fine ha messo in campo, attraverso sinergie trasversali, le competenze di volta in volta necessarie. I *Contratti di fiume* sono una forma matura e flessibile di pianificazione territoriale, “processi di programmazione negoziata e partecipata” tra soggetti pubblici e privati a vario titolo portatori di interessi sul bacino idrografico di riferimento.

Costituiscono attuazione delle direttive europee 2000/60 Acque e 2007/60 Alluvioni, applicate in maniera integrata e pluriobiettivo. La prima istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque con l'obiettivo di migliorarne la qualità, la seconda si pone l'obiettivo di prevenire e governare il rischio di inondazione mitigandone e minimizzandone l'impatto sul territorio. I Contratti di fiume si sostanziano attraverso la sottoscrizione di un accordo che deve compattare obiettivi e interessi a volte divergenti su risorse limitate. Sono sostenuti da processi di partecipazione, organizzati e strutturati, che portano a una visione condivisa dell'assetto del bacino idrografico.

In Emilia-Romagna sono in corso diverse esperienze.

Il *Contratto di fiume-paesaggio del Medio Panaro*, prima esperienza significativa, ha avuto il ruolo di apripista in ambito regionale. Le principali questioni affrontate fanno capo a grandi temi territoriali quali il ribaltamento del rapporto tra fiume e insediamenti, la qualificazione turistica e ricreativa, il conflitto tra le esigenze di produzione e quelle di tutela e valorizzazione, i limiti e le esigenze di coordinamento della pianificazione urbanistica e di settore.

Il *Contratto di fiume Marecchia* nasce da una fortissima volontà del territorio di

riconoscere il fiume come strumento di integrazione tra territori storicamente, economicamente e fisiograficamente distinti.

Il percorso partecipato, avviato nel 2013, è costantemente in dialogo con gli strumenti urbanistici in corso di elaborazione e con quelli di settore che interessano i comuni della valle del Marecchia.

Il *Contratto di fiume del Trebbia* ha una matrice più spiccatamente regionale, con la scelta di adottare uno strumento partecipato per la risoluzione di conflitti esistenti che hanno visto il territorio diviso sulla funzione del fiume e della risorsa idrica all'interno del bacino interregionale e per garantire il mantenimento della portata ecologica e la corretta gestione dei sedimenti, gli usi idropotabili, la salvaguardia dell'agricoltura piacentina e la fruizione turistica di un territorio di grande pregio naturalistico.

Un'esperienza fortemente innovativa è rappresentata dal *Patto di Rii* che interessa il reticolo minore collinare della provincia di Reggio Emilia; costituirà uno dei risultati del progetto Life Rii in corso, primo momento organizzato di attuazione integrata delle direttive comunitarie Acque e Alluvioni anche sul reticolo idrografico minore, caratterizzato da una *partnership* inedita tra Regione, Comuni e Consorzio di bonifica.

A differenza di altre Regioni, in Emilia-Romagna il Contratto di fiume si afferma solo negli ultimi anni. Parallelamente maturava la consapevolezza dell'importanza della partecipazione pubblica nella definizione delle politiche di gestione e sviluppo del territorio, concretizzatasi nell'emanazione della Lr 3/2010. La Regione ha così recepito i diversi stimoli del territorio e ha risposto agli stessi attraverso forme di collaborazione delle differenti strutture regionali.

Nell'osservare lo sviluppo delle varie esperienze è emersa da una parte la convinzione che la forza di tali strumenti volontari nasce dalla loro unicità e identità, e dal fatto che sia il territorio a richiederli, dall'altra la volontà che l'amministrazione rappresenti un punto di riferimento cui far convergere idee e domande, un reale strumento di sostegno e di indirizzo, che mette a disposizione esperienza e conoscenze specifiche fino a essere parte attiva nelle scelte insieme al territorio.

Rosanna Bissoli, Camilla Iuzzolino,
Franca Ricciardelli, Vittoria Montaletti

Regione Emilia-Romagna

FIG. 1
PAROLE CHIAVE

Wordcloud tematico con le 50 parole chiave emerse nel tavolo di lavoro “Usi, consumi e sicurezza del fiume”. La dimensione delle parole è funzione della frequenza di segnalazione da parte dei partecipanti.



RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE PER RIDURRE IL RISCHIO

L'APPROCCIO SEGUITO FINORA PER GESTIRE IL RISCHIO DI ALLUVIONI (ARGINI, CANALIZZAZIONI, PULIZIE FLUVIALI, DIFESE E BRIGLIE) MOSTRA MOLTI LIMITI, NON SOLO DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE. LA GESTIONE INTEGRATA (RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE), PIÙ IN SINTONIA CON I PROCESSI NATURALI, PREVEDE INVECE DI "RESTITUIRE SPAZIO AL FIUME".

L'approccio storicamente seguito per gestire il rischio da esondazione è consistito prevalentemente nell'accelerare il deflusso delle acque verso valle, costringendolo nel contempo all'interno di uno spazio di dimensioni quanto più ridotte possibili, al fine di massimizzare gli utilizzi antropici del territorio fluviale. Le misure tipicamente adottate in tal senso sono state la costruzione di argini, la rettificazione e la canalizzazione degli alvei, o addirittura la loro totale copertura, l'asportazione di sedimenti e la rimozione della vegetazione sia acquatica che ripariale. Analogamente, in relazione al rischio da dinamica morfologica, associato ai processi di erosione spondale e divagazione dell'alveo, la finalità degli interventi è stata quella di stabilizzare il più possibile alvei e sponde.

Tale strategia ha determinato conseguenze estremamente negative sullo stato ecologico dei fiumi, sia per alterazione fisica diretta del corso d'acqua, sia a causa dell'interruzione delle dinamiche idromorfologiche (periodico

allagamento e divagazione nelle aree circostanti), principale "motore" per la creazione e il ringiovanimento periodico degli habitat. Inoltre, sebbene abbia permesso localmente di recuperare terreni per usi antropici, l'approccio illustrato ha tendenzialmente aumentato la pericolosità a valle (e talvolta anche a monte, laddove si siano innescati fenomeni di erosione regressiva). In particolare va evidenziato come la maggior parte dei corsi d'acqua italiani, soprattutto dagli anni 50 in poi, abbia subito un forte deficit sedimentario e gli alvei si siano notevolmente incisi, con effetti che hanno incluso l'abbassamento della falda, l'erosione costiera, la destabilizzazione di opere civili e la riduzione dei volumi di naturale laminazione delle piene, con significative ripercussioni negative, quindi, non solo di tipo ambientale, ma anche economico e sociale.

L'approccio seguito finora, quindi, ha certamente contribuito allo sviluppo socio-economico delle comunità interessate, ma da tempo mostra molti limiti che necessitano di essere

analizzati con cura per capire come modificarlo e integrarlo, soprattutto alla luce della crescente frequenza dei fenomeni pluviometrici estremi, oltre che degli ingenti costi richiesti per la periodica manutenzione del sistema infrastrutturale di difesa. Come ed entro quali limiti modificare il sistema idraulico in essere, ormai consolidato spesso da qualche secolo? Come integrare la prassi di lavoro "tradizionale" con altri metodi di pianificazione e di progettazione che permettano di tener conto di quanto ora evidenziato? Per tentare di dare risposta a tali quesiti, in diversi paesi europei è stato sviluppato negli ultimi venti anni un approccio di gestione integrata dei corsi d'acqua (*river restoration* o riqualificazione fluviale) fondato sul concetto di "restituire spazio al fiume" e, ove e quando compatibile con il contesto territoriale, di assecondarne le dinamiche morfologiche, lasciando la possibilità ai corsi d'acqua di allagare o erodere/depositare dove questo possa avvenire senza minacciare vite umane o beni di interesse rilevante. Tale strategia di difesa del territorio



FOTO: ANDREA GOLARÀ

prevede quindi di minimizzare il ricorso alle opere, limitandole a quelle realmente irrinunciabili, e si indirizza verso un approccio più in sintonia con i processi naturali, puntando a una sinergia tra obiettivi di riqualificazione dell'ecosistema fluviale e di diminuzione del rischio da esondazione e da dinamica morfologica, che trova conferma esplicita nella direttiva Alluvioni (2007/60/CE), la quale richiama esplicitamente la necessità di gestire i corsi d'acqua in modo integrato e in sinergia con la direttiva quadro sulle Acque (2000/60/CE). Una strategia di gestione del rischio così impostata deve quindi prevedere in particolare di individuare porzioni di pianura alluvionale in cui ripristinare una maggiore frequenza di connessione con i corsi d'acqua, anche tramite la delocalizzazione di edifici posti nelle aree da recuperare o la modifica degli usi del suolo, così da fornire loro la libertà di allagare ed erodere in zone non urbanizzate, recuperando aree di laminazione diffusa e una più naturale dinamica di trasporto solido, garantendo così benefici in quei tratti dove sono presenti insediamenti e maggiori beni esposti al rischio. L'attuazione di tale approccio può prevedere misure di tipo strutturale, come l'eliminazione o arretramento di argini per la riconnessione della piana inondabile agli alvei fluviali, la riattivazione della dinamica planimetrica mediante interventi sulle difese spondali, con eventuale allargamento dell'alveo, la rimozione o modifica strutturale di briglie, traverse o soglie, la rimozione di tombamenti, la forestazione della piana inondabile per rallentare i deflussi, l'aumento dell'apporto di sedimenti dai versanti o il reinserimento diretto in alveo nei tratti in deficit, il recupero della sinuosità in tratti di pianura precedentemente rettificati. Particolarmente importanti sono inoltre azioni pianificatorie come la definizione di una fascia di mobilità planimetrica nei tratti non confinati dei corsi d'acqua, possibilmente accompagnata da una pianificazione a scala di bacino della gestione dei sedimenti, e la creazione di adeguati meccanismi amministrativi e finanziari per garantire la disponibilità delle aree e compensare gli eventuali proprietari delle zone coinvolte.

1 Un tratto di corso d'acqua connesso idromorfologicamente con la piana circostante e che contribuisce a ridurre il rischio a valle: i processi di esondazione e di evoluzione morfologica laterale non sono impediti da opere di difesa.

Inoltre, per poter davvero attuare un tale cambiamento di approccio a scala sufficientemente ampia, in un contesto di obiettivi conflittuali, è spesso fondamentale pianificare e realizzare gli interventi nell'ambito di un adeguato processo di partecipazione pubblica, in cui i servizi ecosistemici forniti – quindi il vantaggio socio-economico complessivo – di una strategia basata sulla riqualificazione fluviale siano resi espliciti e condivisi, supportando le decisioni in modo trasparente. La strategia fin qui descritta è supportata anche da recenti interventi normativi, tra i quali si ricorda in particolare il DL 133/2014, convertito in legge 164/2014, cosiddetto decreto "sblocca-Italia", che, nell'art.7, sancisce che le risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico sono prioritariamente destinate agli interventi integrati, finalizzati sia alla mitigazione del rischio, sia alla tutela e al recupero degli

ecosistemi e della biodiversità e che a questo tipo di interventi in ogni regione deve essere destinata una percentuale minima del 20 per cento delle risorse. Inoltre, la ormai prossima approvazione, nel corso del 2015, da parte della giunta regionale dell'Emilia-Romagna delle "Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia-Romagna", a cui il Cirf ha contribuito come curatore tecnico, potrà dare ulteriore impulso all'applicazione pratica di una strategia di riqualificazione fluviale (si veda l'articolo di Monica Guida e Patrizia Ercoli a p. 94 di questa rivista).

Marco Monaci, Andrea Goltara, Bruno Boz, Giancarlo Gusmaroli

Cirf, Centro italiano per la riqualificazione fluviale, www.cirf.org

27-30 OTTOBRE 2015, REGGIO CALABRIA

TERZO CONVEGNO ITALIANO SULLA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Il Centro italiano per la riqualificazione fluviale (Cirf), dopo gli appuntamenti di Sarzana (2009) e di Bolzano (2012), organizza, in collaborazione con l'Università Mediterranea di Reggio Calabria e la Provincia di Reggio Calabria, la terza edizione del convegno italiano sulla riqualificazione fluviale a Reggio Calabria dal 27 al 30 ottobre 2015.

L'evento si prefigge di riunire la comunità politica, amministrativa, scientifica, tecnica e culturale interessata a livello nazionale ai temi della gestione sostenibile dei sistemi fluviali, per condividere lo stato dell'arte dell'approccio e della pratica della riqualificazione fluviale e per evidenziare i più recenti sviluppi nelle materie correlate, con lo scopo di aggiornare il dibattito e stimolare una più incisiva azione in materia di buona governance fluviale.

Il convegno è aperto ai contributi esterni e a proposte di co-organizzazione di sessioni tematiche in modalità frontale, workshop o altra tipologia da concordare con il comitato organizzatore.

I soggetti interessati a proporre il proprio contributo possono contattare la segreteria organizzativa entro il termine del 15 giugno 2015.

Gli aggiornamenti sull'evento si possono seguire attraverso la pagina web <http://www.cirf.org/rf2015/> e i canali social del Cirf (Twitter e Facebook) con l'hashtag #RF2015.



GLI AGRICOLTORI SONO I VERI CUSTODI DEL TERRITORIO

LA CORRETTA GESTIONE AGRICOLA DEL SUOLO, IN PARTICOLARE NELLE AREE COLLINARI E MONTANE, È UNO STRUMENTO INSOSTITUIBILE DI PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO. AZIONI OBBLIGATORIE E AIUTI ECONOMICI CONTRIBUISCONO AL CONTRASTO DELL'ABBANDONO E COME STIMOLO ALL'INNOVAZIONE.

Il dissesto idrogeologico del territorio rappresenta la principale emergenza ambientale in Italia, anche alla luce dei cambiamenti climatici e dei fenomeni meteorologici più intensi che negli ultimi anni hanno causato eventi non di rado catastrofici in tante aree del nostro paese. Da più parti si avanza l'ipotesi di intraprendere ambiziosi programmi di investimento finalizzati alla predisposizione di opere per la messa in sicurezza delle aree più esposte al rischio idraulico.

Tali programmi rappresentano un presupposto per garantire le attività e persino la stessa esistenza di numerose comunità. Le opere di salvaguardia del territorio non possono, però, prescindere da quell'attività capillare di manutenzione che da tempi antichi è stata garantita dagli agricoltori come conseguenza più o meno diretta della gestione imprenditoriale, e che è messa in crisi dalle difficoltà di conduzione di un'attività economica in zone spesso meno favorite.

Pianura

La difesa del suolo in aree pianeggianti, pur essendo fondamentale in relazione alla pericolosità degli eventi e ai danni potenziali che possono prodursi a carico

delle popolazioni e dei beni, si manifesta come conseguenza immediata delle azioni poste in essere nelle aree del bacino imbrifero a monte. Le misure aziendali in area di pianura attengono essenzialmente all'allontanamento delle acque in eccesso, al mantenimento del franco di coltivazione per garantire lo sviluppo degli apparati radicali o alla migliore gestione degli apporti irrigui. La manutenzione degli argini dei corsi d'acqua naturali e artificiali, oltre all'attenta gestione delle manovre idrauliche attuate dai Consorzi di bonifica, risultano decisive per il drenaggio degli eccessi idrici, così come per la distribuzione dell'acqua per l'irrigazione. In questo quadro, l'azione dell'agricoltore completa le attività consortili mediante la sistemazione degli appezzamenti in funzione degli ordinamenti colturali e dell'attrezzatura irrigua, attraverso il corretto livellamento del terreno, la manutenzione delle affossature ovvero degli impianti di drenaggio tubolare. Un aspetto affrontato in Emilia-Romagna con attività sperimentali pluriennali è rappresentato dallo studio della falda ipodermica. Questo corpo idrico fornisce un importante contributo all'approvvigionamento delle colture nelle prime fasi della stagione

irrigua ed è influenzato dalla rete di bonifica, particolarmente dai canali non impermeabilizzati. In virtù di queste attività è stata costituita la rete di rilevamento gestita dal Cer (<http://cloud.consorziocer.it/FaldaNET/retefeldaindex>) e si è accertata l'influenza indiretta che le perdite di distribuzione delle reti di adduzione hanno sul rimpinguamento della falda più superficiale e sulla nutrizione idrica delle colture. I dati di profondità della falda entro 3 m dalla superficie, rilevati nelle 120 stazioni della rete, forniscono indicazioni sulla capacità di accettazione delle piogge da parte dei suoli.

Collina e montagna

L'assetto geomorfologico di una consistente porzione del territorio nazionale, unito a caratteristiche di vulnerabilità intrinseca al dissesto idrogeologico, rendono i rilievi particolarmente fragili. Inoltre, questi ambiti soffrono dei fenomeni di spopolamento e abbandono che aggravano ulteriormente la situazione, rendendo indispensabile un'azione di contrasto e prevenzione. Lo studio geologico e pedologico delle aree collinari e montane dell'Appennino emiliano-romagnolo ha consentito di



distinguere gli ambiti territoriali instabili a rischio di franosità da quelli stabili soggetti a erosione idrica prevalente (Guermandi e Staffilani, 2007). In questa seconda categoria, le aree con pendenze medie inferiori al 10% sono caratterizzate da un rischio potenziale di perdita di suolo basso (<11 t/ha*y). Nelle aree con pendenze superiori al 10%, invece, la maggiore vulnerabilità comporta la necessità di applicare criteri di gestione agricola mirati a contenere il rischio di dissesto.

Condizionalità

Alcuni criteri sono resi obbligatori dal Reg (UE) 1306/2013 che assegna agli agricoltori un sostegno (pagamento diretto) per rispondere alle sfide dell'alimentazione, delle risorse naturali e del territorio. Il pagamento è condizionato al rispetto dei *Criteri di gestione obbligatori* (Cgo) comunitari in materia di ambiente, sanità pubblica, salute delle piante e degli animali. In relazione alla conservazione del suolo, gli obblighi derivano da leggi nazionali, specificate a livello regionale, finalizzate al mantenimento del terreno agricolo in *buone condizioni agronomiche e ambientali* (Bcaa, Dm. n. 180 del 23/01/2015). Le Bcaa riguardano, tra l'altro:

- la copertura minima del suolo (Bcaa 4) dei seminativi, che devono essere inerbiti per almeno 90 giorni consecutivi tra il 15 settembre e il 15 maggio, oppure essere oggetto di pratiche conservative come la copertura con i residui colturali o le lavorazioni alternative all'aratura (discissura o ripuntatura). In caso di seminativi non utilizzati a fini produttivi, l'agricoltore deve garantire la copertura del suolo mediante semina o inerbimento naturale
- la gestione minima delle terre per limitare l'erosione (Bcaa 5) prevede, nei seminativi su terreni declivi, la



realizzazione di solchi acquai temporanei distanti tra loro non più di 80 metri, oppure fasce inerbite larghe almeno 5 metri, trasversali alla massima pendenza. In tutte le altre superfici agricole dell'azienda deve mantenersi la rete idraulica e la baulatura degli appezzamenti e sono vietati i livellamenti non autorizzati del terreno.

Azioni volontarie

Sono specificate a livello regionale dai *Programmi di sviluppo rurale* (Psr), attualmente in fase di approvazione ai sensi del Reg (UE) n. 1305/2013, per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità della Politica agricola comune. In questo caso, l'Unione europea ha individuato delle priorità e attribuisce un sostegno economico a coloro che si impegnano volontariamente a realizzare azioni coerenti, finalizzate, per esempio a prevenire l'erosione e a migliorare la gestione dei suoli (focus area 4.c):

- l'agricoltura conservativa prevede per sei anni la semina su sodo e il divieto di asportazione e interrimento dei residui colturali
- l'agricoltura integrata (impegno gestione del suolo) prescrive, nei terreni con pendenza superiore al 30%, il divieto

dell'aratura, l'inerbimento e la lavorazione puntuale per l'impianto dei frutteti; nei terreni con pendenza compresa tra il 10 e il 30%, invece, i seminativi devono essere gestiti con lavorazioni minime, a profondità non superiore ai 30 cm e obbligo di realizzare solchi acquai temporanei, a distanza non superiore ai 60 m. Nelle colture arboree deve essere garantito l'inerbimento naturale o artificiale dell'interfila

- le colture di copertura possono essere realizzate come impegni aggiuntivi facoltativi da chi aderisce alle operazioni agricoltura conservativa, integrata o biologica.

Il Psr 2014-2020 introduce, inoltre, per la prima volta il *Partenariato europeo per l'innovazione* (Pei-Agri) che finanzia progetti di innovazione coerenti con le priorità dello sviluppo rurale, inclusa la conservazione del suolo e i sistemi colturali conservativi. Titolari dei finanziamenti sono gruppi operativi appositamente costituiti tra agricoltori, ricercatori, consulenti, formatori, aziende del settore agro-alimentare ecc. L'efficace governo del territorio parte dalla puntuale sistemazione idraulica delle aree declivi. In questo ambito, la capillare e costante presenza dell'agricoltore, supportata anche dagli strumenti che sono stati illustrati, è insostituibile per garantire la salvaguardia del suolo e mitigare gli effetti negativi degli eventi più intensi, contenendone la pericolosità anche nelle aree a valle.

Giampaolo Sarno

Direzione generale Agricoltura,
Regione Emilia-Romagna

BIBLIOGRAFIA

Guermandi M. e Staffilani F., 2007, *La carta dell'erosione idrica*, Delibera Assemblea legislativa Emilia-Romagna n. 99 del 30 gennaio 2007.



FOTO: E. KENNEDY - FLICKR, CC

IMPATTI ECONOMICI DEL DISSESTO E DELLA MESSA IN SICUREZZA

TRA I PAESI DELL'UNIONE EUROPEA, L'ITALIA È PRIMA PER ENTITÀ DEL DANNO ECONOMICO CAUSATO DAI DISSESTI NATURALI E HA PERCEPITO UN TERZO DEGLI AIUTI FSE. IL DANNO ATTESO ANNUALE DOVUTO ALLE ALLUVIONI IN ITALIA AMMONTA A CIRCA 800 MILIONI DI EURO. IL CAMBIAMENTO CLIMATICO PEGGIORERÀ LA SITUAZIONE.

L'Italia è un paese dalle molteplici eccellenze, solitamente positive. Ma non per quanto riguarda le calamità naturali. A causa della sua conformazione, infatti, il paese è esposto a svariati pericoli naturali: i rischi più rilevanti sono quello sismico e idrogeologico. La limitata prevenzione dei disastri naturali, amplificata dall'urbanizzazione incontrollata, contribuisce ad aggravare la severità dei rischi naturali e ad amplificare i loro impatti. Tra i ventotto paesi membri dell'Unione Europea (Ue-28), l'Italia si classifica al primo posto per entità del danno economico causato dai dissesti naturali. Secondo l'analisi dell'Agenzia europea per l'ambiente (Eea) condotta dall'autore di questo articolo, in termini assoluti, i danni totali nel periodo 1980-2013 ammontano a 112 miliardi di euro¹, equivalenti a un quarto dei danni registrati per tutto il territorio dell'Ue-28. A titolo di confronto, la Francia, il cui territorio è due volte più esteso di quello dell'Italia, registra un danno che ammonta a meno della metà di quello italiano. Il Bel Paese possiede anche un altro primato: in nessun altro stato europeo la quota dei danni causati dai disastri medio-grandi e grandi (oltre un miliardo di euro) è così elevata, rappresentando ben il novanta per cento del danno totale registrato nel periodo considerato.

Il danno medio annuo (circa 3,3 miliardi di euro) osservato in Italia corrisponde a tre quarti del prodotto interno lordo (Pil) della Valle D'Aosta, e al 2% del Pil dell'Emilia-Romagna². Se quest'ultimo valore appare relativamente modesto, va ricordato che il danno effettivo è caratterizzato da una rilevante variabilità inter-annuale. La più alta perdita di un singolo anno è stata registrata nel 1980 a seguito del terremoto in Irpinia, che colpì la Campania e la Basilicata, provocando un danno di oltre ventotto miliardi. Il secondo evento in termini economici si riferisce a un altro disastro geofisico, il terremoto del



FOTO: A. SAMARITANI, ARCH. AICG, REGIONE EMILIA-ROMAGNA

2012 in Emilia-Romagna; mentre al terzo e quarto posto si classificano le alluvioni subite dalle regioni dell'Italia settentrionale, rispettivamente nel 2000 e nel 1994. Questi ultimi eventi provocarono un danno stimato di circa dodici miliardi di euro.

Dal 2002, quando fu istituito il Fondo di solidarietà europeo (Fse), l'Italia ha percepito aiuti economici per un valore pari a 1,32 miliardi di euro (ai prezzi costanti del 2014). Questa somma rappresenta un terzo degli importi totali elargiti dal Fondo durante i tredici anni della sua esistenza. Inoltre, l'aiuto economico riconosciuto all'Italia in seguito al terremoto del 2012 in Emilia-Romagna, pari a 660 milioni di euro, è il più alto contributo finora erogato dal Fondo, e corrisponde a due terzi del limite annuo mobilizzabile.

Le stime sinora descritte ritraggono un periodo medio-lungo. Di conseguenza non catturano tutti gli effetti degli eventi estremi la cui probabilità/frequenza è molto bassa, nonostante il danno procurato sia assai ingente. Il danno

atteso annuale (*expected annual loss*, Eal) è un parametro che esprime meglio l'entità del rischio. Si stima che l'Eal dovuto alle alluvioni in Italia ammonti a circa 800 milioni di euro³. A causa del riscaldamento climatico si prevede che questo dato continui ad aumentare nel medio-lungo periodo. Recenti studi del Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc) hanno dimostrato come il danno non sia uniformemente distribuito fra le regioni italiane. In particolare, l'integrazione di modelli climatici, idrologici ed economici, ha permesso di stimare le perdite economiche potenziali per ogni regione, considerando i flussi di mercato interregionale⁴. Questi studi hanno inoltre stimato, per la prima volta in Italia, gli impatti potenziali, attuali e futuri, dei cambiamenti climatici sull'economia regionale. Studi di questo tipo permettono l'elaborazione di più efficaci politiche di prevenzione del rischio e adattamento ai cambiamenti climatici al livello regionale, che tengano conto anche delle perdite economiche.

In generale, il danno economico è stimato in funzione della profondità e persistenza dell'alluvione, della velocità del flusso e del contenuto trasportato. Il metodo prevede che a ogni categoria di uso del suolo si attribuisca un valore di danno totale medio, che viene successivamente "scalato" per tenere conto delle specifiche caratteristiche dell'evento alluvionale considerato. Questo metodo non ha usufruito di maggiori sviluppi metodologici se non quelli derivati dalla disponibilità di dati territoriali più precisi, dettagliati e disaggregati. Pochi di

FOTO: PROTEZIONE CIVILE, REGIONE EMILIA-ROMAGNA



questi modelli, sviluppati principalmente all'estero, sono stati convalidati con dati empirici che delineano il tessuto economico-produttivo e sociale in Italia. Il recente lavoro svolto dalla Fondazione Eni Enrico Mattei (Feem) convalida nel contesto italiano tale approccio, basandosi sui dati relativi ai danni registrati dai comuni colpiti dall'alluvione causata dalla rotta arginale del fiume Secchia nella Provincia di Modena⁵.

Il modello corroborato è stato usato per quantificare i danni potenziali dovuti al danneggiamento delle reti di scolo e di drenaggio nel territorio del Consorzio di bonifica Emilia centrale, a seguito del sisma del 2012 in Emilia-Romagna. Il terremoto del 2012, infatti, oltre a causare danni consistenti al patrimonio edificato, danneggiò alcuni importanti stabilimenti idrovori che, in condizioni di ordinario funzionamento, permettono il drenaggio delle acque meteoriche dalle zone della bassa pianura emiliana. L'analisi condotta da un team di ricercatori della Feem e dai tecnici di Arpa Emilia-Romagna su tale evento, ha stimato il danno potenziale provocato dalle precipitazioni estreme, con capacità di scolo del sistema fuori uso, nell'ordine dei 300 milioni di euro⁶. Quest'analisi ha dimostrato il vantaggio economico, in caso di emergenza, di alluvioni controllate sul terreno agricolo al fine di evitare perdite più elevate nelle aree urbanizzate. Chiaramente, i danni causati dalle alluvioni controllate devono essere compensati. Il recupero dei

costi di compensazione rappresenterà il principale tema su cui saranno focalizzate le successive analisi.

Jaroslav Mysiak

Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) e Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)

NOTE

¹ Se non indicato diversamente, i valori si riferiscono ai prezzi costanti del 2013.

² Entrambe le stime si riferiscono all'anno 2011, ultimo anno per il quale sono disponibili stime del prodotto nazionale lordo a livello regionale (Nuts2)

³ Le stime si basano sul lavoro di Feyen L., Dankers R., Bodis K., Salamon P., Barredo J.L., 2012, "Fluvial flood risk in Europe in present and future climates", *Climatic Change*, 112(1), 47-62.

⁴ Carrera L., Standardi G., Koks E., Feyen L., Mysiak J., Aerts J., Bosello F., 2015, "Economic impacts of flood risk under current and future climate", submitted in *Climatic Change*.

⁵ Amadio M., Mysiak J., Carrera L., Koks E., "Improvements in flood risk assessment: evidences from Northern Italy", in preparazione.

⁶ Mysiak J., Amadio A., Carrera L., Santato S., Agnetti A., Pecora S., Zenoni E., Alessandrini C., 2015, *Risk scenarios and analysis, Po River Basin District case study: Part A: Flood Risk Assessment and disruption of flood protection works*, Enhance report.

UN "MAP BOOK" DELL'AGENZIA EUROPEA PER L'AMBIENTE

LE CITTÀ EUROPEE VULNERABILI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

FOTO: G. KARADENIZ - EEA



Il cambiamento climatico ha (e continuerà ad avere) un forte impatto sul continente europeo. Tuttavia, gli impatti sono diversi spostandosi nelle diverse realtà territoriali. Più di tre quarti dei cittadini europei vivono in città. Servono pertanto maggiori informazioni su tali impatti, per consentire una pianificazione adeguata.

L'Agenzia europea per l'ambiente (Eea) ha messo insieme tutti i dati disponibili relativi alle città europee in un "map book" interattivo sulla vulnerabilità urbana, pubblicato sul portale Climate-Adapt (<http://climate-adapt.eea.europa.eu>). Le mappe si concentrano su quattro minacce climatiche (ondate di calore, siccità e scarsità idrica, alluvioni, incendi boschivi) e sulla capacità delle città di rispondervi. Il map book mostra come fattori diversi, come la quantità di aree verdi in città, la percentuale di popolazione anziana o la disponibilità di risorse finanziarie, interagiscono nel determinare il grado di vulnerabilità delle città.

Ad esempio, la mappa relativa al comfort termico mostra gli effetti delle isole di calore urbano. Per le città dell'Europa settentrionale e occidentale si prevede un aumento delle giornate con ondate di calore in futuro.

Le aree verdi urbane contribuiscono a mantenere fresche le città. Per esempio, Badajoz in Spagna e Sassari in Italia hanno una percentuale di aree verdi relativamente alta, ma queste sono confinate in poche aree della città. Tuttavia, queste città traggono beneficio dalla presenza di periferie verdi. Al contrario, Porto (Portogallo) ha una bassa percentuale di aree verdi, ma queste sono equamente distribuite in tutta la città, consentendo un facile accesso a spazi aperti più freschi.

Anche la demografia influenza la vulnerabilità delle città agli impatti del clima. In generale, gli anziani sono più esposti a rischi legati alle ondate di calore. Le città del Nord Italia hanno percentuali di anziani più alte rispetto alla media nazionale: le alte temperature richiedono pertanto attenzioni specifiche in queste aree.

Il map book "Urban vulnerability to climate change in Europe" è disponibile su <http://bit.ly/UrbanAdaptation>. (SF)

#ITALIASICURA PER AGIRE SUL DISSESTO IDROGEOLOGICO

LA STRUTTURA DI MISSIONE #ITALIASICURA, GRAZIE ALLA PIATTAFORMA DI MONITORAGGIO ReNDIS, HA FORNITO LA FOTOGRAFIA REALISTICA DELLE ESIGENZE DI INTERVENTO PER RIDURRE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA. OGGI ABBIAMO FINALMENTE UN PIANO NAZIONALE CON 7.152 OPERE PER UNA SPESA DEFINITA PARI A 9 MILIARDI COMPLESSIVI.

Rendere più efficiente e semplificare l'azione dello Stato contro il dissesto idrogeologico, garantendo un maggiore coordinamento nella fase di pianificazione degli interventi, una maggiore speditezza e controllo, anche da parte dei cittadini, nella fase di attuazione: questo è il lavoro della *Struttura di missione di Palazzo Chigi #italiasicura* contro il dissesto idrogeologico che fin dall'inizio si è indirizzato alla ricognizione dei diversi monitoraggi esistenti in tema di interventi contro il dissesto idrogeologico e di depurazione delle acque, per ottenere un quadro il più possibile completo, coerente e aggiornato circa la situazione delle opere programmate (<http://italiasicura.governo.it>). Uno degli obiettivi, individuato come azione immediata e prioritaria, è stata la realizzazione, in una logica *open data*, di una specifica piattaforma per la consultazione di dati e informazioni relativi agli interventi già realizzati, in corso di realizzazione e in fase di programmazione, particolarmente orientata alla semplicità di consultazione da parte dei cittadini. Un obiettivo irrinunciabile vista l'esistenza, presso i ministeri e strutture competenti come il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare o l'Agenzia per la coesione territoriale o presso le strutture di supporto, come Ispra e Invitalia, o ancora presso altri ministeri come il ministero dell'Economia e delle finanze, di sistemi di monitoraggio tra loro diversi e non interoperabili. Oggi la Struttura di missione è in una fase avanzata di definizione di un unico sistema informativo ambientale e di monitoraggio degli interventi, unificando e rendendo compatibili il Geoportale nazionale (GN) presso il Mattm (Collegato alla direttiva europea 2007/2/EC, Inspire), il sistema georeferenziato degli interventi ReNDIS, curato da Ispra per conto del Mattm, e il Sistema nazionale di monitoraggio



gestito dal ministero dell'Economia e delle finanze-Ragioneria generale dello Stato-Ispettorato generale per i rapporti finanziari con l'Unione europea, insieme all'Agenzia per la coesione territoriale per gli interventi finanziati con il Fondo sviluppo coesione o con fondi strutturali europei. Le potenzialità tecnologiche della piattaforma ReNDIS-web, finora utilizzata essenzialmente ai fini di monitoraggio operativo interno (Mattm) e di catalogazione di tutti gli interventi realizzati, sono state ulteriormente valorizzate, rendendola lo strumento di segnalazione, con standard e procedure omogenei sull'intero territorio nazionale, di tutte le criticità e della disponibilità dei progetti.

Attualmente è allo studio un'evoluzione del sistema ReNDIS che si arricchirà di informazioni sul dissesto e avrà una interfaccia grafica più accessibile e più vicina alle necessità dei cittadini in cerca di informazioni su cosa viene realizzato, dove e con quali risorse per prevenire i disastri causati da frane e alluvioni. Tutte le informazioni pubblicate online saranno in formato open data, garantendo così la massima trasparenza e accessibilità. Dopo decenni in cui si è assistito al gioco al rialzo delle risorse necessarie a ridurre

il più possibile il rischio idrogeologico, la Struttura di missione, grazie proprio al sistema di monitoraggio ReNDIS, è riuscita a scattare la fotografia realistica delle necessità e dello stato della progettazione delle opere antiemergenze, abbiamo finalmente un piano nazionale con 7.152 opere da pianificare in tutte le regioni ed è stata già definita una spesa mai finanziata in Italia per 9 miliardi complessivi.

Ci è stato sempre detto che per mettere in sicurezza l'Italia servivano dai 60 ai 100 milioni di euro. #italiasicura, invece, è scesa nel concreto e ha chiesto a tutte le Regioni i progetti da realizzare scoprendo che quotano circa 20 miliardi, di cui 1,5 o forse 2 immediatamente cantierabili, un dato fondamentale per la programmazione degli investimenti che è stato possibile ricavare solo grazie allo sforzo di semplificazione e armonizzazione messo in campo dalla struttura di missione per l'ottimizzazione e unificazione dei sistemi di monitoraggio.

Erasmus D'Angelis

Struttura di missione Italia sicura
Presidenza del Consiglio

URBANISTICA, UNA SCIENZA MAI APPLICATA?

QUANTO RESTA DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA NEI DOCUMENTI APPROVATI, MA SOTTOPOSTI ALLA LOGICA IMPERANTE DELLE VARIAZIONI CONTINUE? NELLE CITTÀ SI È COSTRUITO TROPPO E SPESSO MALE ANCHE PER ASSENZA DI NORME ADEGUATE. NE PARLA FELICIA BOTTINO, TRA I PROTAGONISTI DEI PIANI URBANISTICI DI BOLOGNA NEGLI ANNI '70 E '80

Difficile, soprattutto oggi, definire l'urbanistica una scienza. Più facile è affermare se è stata applicata: sì, è stata applicata, ma come e soprattutto quanto, una volta redatti e approvati i piani, questi sono sopravvissuti alla logica imperante delle varianti continue?

Ed è difficile affermarlo soprattutto per chi, come me, ha avuto l'occasione (e la fortuna) di vivere e partecipare da vicino a una stagione amministrativa di governo locale che, proprio in virtù della politica del territorio che ha perseguito, ha segnato i traguardi più avanzati a livello nazionale. Mi riferisco all'esperienza di Bologna degli anni 60 e 70; Bologna che peraltro allora era dotata, anche se a livello di associazione volontaria, di una pratica di pianificazione di livello intercomunale, il cosiddetto Pic, e dove un'unica struttura tecnica di pianificazione redigeva sia lo "Schema direttore" di sviluppo strategico dell'intero comprensorio metropolitano, sia i piani regolatori dei singoli comuni. Un'esperienza da cui videro la luce il *piano di edilizia economica popolare*, il *piano del centro storico*, il *piano di salvaguardia collinare* e infine il nuovo *piano regolatore* della città.

Quest'ultimo riduceva drasticamente la previsione insediativa del vecchio Prg del dopoguerra e dotava i cittadini di una quota di servizi (asili nido, scuole, verde pubblico, attrezzature sportive ecc.) pari a 30 m² per abitante, anticipando di fatto la legge sugli standard, approvata a livello nazionale solo anni dopo!

Piani che hanno segnato, unitamente alla politica del *welfare*, la storia dell'urbanistica italiana.

Purtroppo, mentre da un lato i piani di edilizia economica e popolare realizzati nella prima periferia della città rappresentano ancora oggi il miglior esempio di insediamento residenziale per la qualità progettuale e l'organizzazione formale e funzionale degli spazi, e mentre il "piano del centro storico" e "il piano della collina" hanno mantenuto

quasi intatte le loro prerogative di tutela, dall'altro il Prg del 1970 è stato nel giro di pochi anni assoggettato a varianti e modifiche che ne hanno ridotto drasticamente le aree libere destinate a verde, attrezzature, o ad attività agricola periurbana, snaturando completamente previsioni, ruolo e funzioni originarie

L'urbanistica e l'evoluzione della città non coincidono

D'altra parte basta rileggere la ricerca condotta dallo Iuav (laboratorio di analisi urbana) negli anni 80 per capire come "*l'evoluzione di una città non coincide con quello dell'urbanistica*". Infatti da un confronto effettuato tra la morfologia urbana di diverse città venete, alcune dotate di piano, come Padova, e altre che ne erano prive, risultava che non vi erano assolutamente differenze significative. Le modalità di sviluppo erano le stesse, dal momento appunto che i piani, comunque vengano redatti, si attuano nel tempo e quindi vengono inevitabilmente assoggettati a modifiche nel corso della loro attuazione. Anzi molto spesso si devono adattare proprio a quelle spinte e a quelle pressioni che inizialmente pretendevano di controllare! Quindi "sì", l'urbanistica può essere (stata) una scienza, che come tale è (stata) applicata, ma poi non ha quasi mai retto alla spinta della speculazione e della rendita in un paese dove la voluta e perdurante assenza di leggi adeguate ha consentito, addirittura legalizzandolo, il più ampio sfruttamento del territorio, esaltando quella che possiamo definire la "diseconomia della rendita".

Ed è così che, pur se in diversa misura e con le dovute differenze territoriali, dobbiamo constatare che nelle nostre città si è costruito troppo e male, anche laddove il tutto veniva accompagnato da dichiarazioni di principio sul contenimento delle previsioni insediative e sulla pratica di un'urbanistica riformista.



In realtà per troppi anni si è perseguita una politica del tutto funzionale a posizioni di rendita e a devastanti processi finanziario-immobiliari che ha visto la produzione, soprattutto negli ultimi venti anni, del più alto incremento del capitale fisso edilizio e del più alto consumo di suolo che si sia realizzato a livello europeo con la creazione della conseguente bolla immobiliare di cui oggi con la crisi, si pagano le conseguenze. Per cui se da un lato dobbiamo prendere atto - come risulta evidente al ripetersi di ogni situazione di emergenza ambientale - della totale insufficienza e inefficacia della politica di difesa ambientale e idrogeologica del territorio, non possiamo esprimere giudizi positivi neppure sull'uso e tanto meno sugli effetti prodotti dai piani urbanistici, piani che con dispendio di mezzi, strumenti e capacità tecniche di gestione amministrativa sono stati prodotti a livello locale.

Felicia Bottino

Architetto, docente e urbanista

RIGENERARE LE CITTÀ, NUOVI STRUMENTI E NUOVE POLITICHE

L'ITALIA NON SI È ANCORA DOTATA DI RIFORME E LEGGI URBANISTICHE GIÀ IN VIGORE DA DIVERSI DECENNI IN ALTRI PAESI EUROPEI. È NECESSARIO CAMBIARE STRUMENTI E POLITICHE A LIVELLO NAZIONALE E LOCALE ED È PRIORITARIO APPROVARE LA LEGGE SUL CONSUMO DEL SUOLO, INTRODUCENDO ANCHE UN'ADEGUATA NORMATIVA FISCALE.

Prima di affrontare nello specifico modalità e contenuti di una revisione delle politiche di governo del territorio, occorre partire da una consapevolezza di fondo: anziché dotarsi di riforme e leggi che negli altri paesi europei sono in vigore da diversi decenni (sia la legge sul controllo della rendita che sul contenimento dell'uso del suolo ecc.) si è prodotto in Italia, anche nelle realtà regionali più avanzate, una molteplicità di norme e piani, generali e di settore, tra loro difficilmente dialoganti e compatibili che, senza apportare alcun miglioramento agli esiti finali di intervento sul territorio, hanno aumentato in modo insopportabile tempi e procedure di elaborazione e approvazione degli stessi, mentre la logica immobiliare più arretrata e parassitaria conseguiva più numerose opportunità nonché più facili guadagni rispetto all'attività di una corretta logica d'impresa. In sostanza, senza avere la capacità di impostare un'efficace politica di governo urbanistico del territorio, né tantomeno di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale del paese – per speculazione, per abusivismo, ma troppo spesso anche attraverso l'applicazione di piani urbanistici – non si è riusciti in Italia ad accompagnare il più recente periodo dello sviluppo economico con la creazione di qualificate identità urbane dotate di sufficienti misure di innovazione ambientale e di adeguati sistemi infrastrutturali per la mobilità. Così come si deve egualmente registrare che la pratica del piano ha fallito anche in altri fondamentali obiettivi come il *controllo dell'uso del suolo* e il *controllo della rendita*. Così come è stato bene evidenziato dalle tante recenti ricerche in proposito, per quanto riguarda il consumo di suolo risultiamo il paese europeo al più basso tasso di incremento demografico e al più alto tasso di territorio urbanizzato, registrando negli ultimi vent'anni percentuali altissime di consumo di territorio anche in quelle regioni in cui più alto è stato l'utilizzo dei piani urbanistici.

Per quanto riguarda la rendita fondiaria, che in Italia incide tre o quattro volte più che in Germania sul prodotto finale, è stata ed è tuttora, una delle principali cause della crescita distorta delle nostre città che ha penalizzato, oltre alla qualità dello sviluppo urbano, la stessa possibilità di crescita corretta e competitiva del settore edilizio.

E proprio nel motivo per cui nell'attività di ristrutturazione dell'esistente il fenomeno della rendita è molto inferiore, trova giustificazione il fatto che in Italia rispetto ad altre realtà europee la pratica della riqualificazione e rigenerazione urbana del patrimonio edilizio esistente non è riuscita ancora a decollare.

Ma in questi ultimi venti anni non solo non ci siamo dotati di nuovi indispensabili leggi, ma abbiamo vanificato le poche conquiste di riforma degli anni 70. Mi riferisco allo smantellamento della legge 10/1977, una legge con la quale per la prima volta veniva resa obbligatoria la realizzazione a carico dei privati delle attrezzature pubbliche collettive: dalle strade alle scuole ecc., cioè i cosiddetti *standard urbanistici*. Da diversi anni, di fronte alle difficoltà di bilancio degli enti locali, con l'acquiescenza di tutte le forze politiche e il silenzio da parte della cultura urbanistica, viene consentito ai Comuni di utilizzare tali proventi come spesa corrente fino al 70% del totale, sottraendoli alla realizzazione o alla manutenzione di attrezzature e servizi pubblici. Come esempio basti per tutti lo stato di degrado edilizio in cui versano le nostre scuole per capire il danno prodotto da questa insensata scelta di bilancio. Ciò peraltro produce anche l'assurdo paradosso per cui gli enti locali vedono nella riscossione degli oneri di costruzione e urbanizzazione l'unica possibilità di sopravvivenza divenendo nel contempo incentivo a sempre ulteriori previsioni edificatorie. Si produce così il duplice e perverso effetto di consumare ulteriore territorio e costruire senza l'adeguata presenza di servizi e

attrezzature. Paradossalmente ciò che comincia a contrastare questa tendenza è rappresentato dall'*invenduto*, sia per la saturazione della domanda, sia per la crisi economico-finanziaria che rende sempre più difficile contrarre mutui e acquisizioni in proprietà. Un dato per tutti lo fornisce la ricerca di Nomisma che evidenzia come nella provincia di Bologna su 47.900 alloggi costruiti fra il 2000 e il 2010, 13.663 risultano invenduti.

È quindi evidente che devono cambiare regole, strumenti e politiche, sia a livello nazionale che locale: in ciò la crisi può rappresentare un'occasione capace di mettere finalmente su comuni obiettivi di sviluppo reale e sostenibile sia gli interessi dei cittadini che degli attori economici e sociali del paese. Soprattutto incentivando e agevolando quei processi di rinnovamento urbano contestuale alla riqualificazione energetica che consentirebbe di rigenerare le nostre città con il risparmio di due fondamentali risorse finite: territorio ed energia. Innanzitutto appare prioritario comunque approvare dopo tanti anni la legge sul consumo del suolo sul cui disegno presente in Parlamento vertono diverse proposte di modifica da parte di Legambiente, Inu ecc. anche se, come dimostrano le alte cifre dell'*invenduto*, il fenomeno dell'ulteriore nuova edificazione tenderà di per sé a calare.

Una seconda riforma necessaria a livello nazionale è quella fiscale che, affrontando il problema della rendita con una specifica normativa, abbia la reale capacità di redistribuire i valori del *surplus* determinato dalla mano pubblica. È infatti necessaria una forma di tassazione della rendita, senza più esorcizzarla ideologicamente, ma facendo ritornare alla collettività parte del plusvalore che la tassazione avrà prodotto. Così come è necessario restituire al *diritto* di edificazione il *dovere* di garantire in concreto la realizzazione e la manutenzione di servizi e di attrezzature pubbliche attraverso il pieno utilizzo degli oneri di urbanizzazione a questo scopo.

Per quanto riguarda il livello locale, occorre assumere visioni strategiche che sappiano sviluppare al meglio le potenzialità delle risorse delle specifiche realtà territoriali, nonché la competitività e la sostenibilità del patrimonio sociale, culturale ed economico delle nostre città. Ciò richiede la disponibilità da parte pubblica, di assumere una rinnovata cultura di governo, basata su una forte capacità relazionale, instaurando la prassi di *progetti di sviluppo condivisi* attraverso una concertazione trasparente con tutte le realtà economiche e sociali che operano e investono sul territorio. Una pratica cioè che opponga alla logica di pianificazione-deregolamentazione, fino a oggi diffusamente attuata nel governo del territorio, quella di un quadro di coerenza territoriale continuamente ritariato e verificato nella sua gestione.

Risponde a queste caratteristiche il *Piano strategico* già in uso da alcuni anni in diverse realtà anche italiane, a volte con successo (vedi Torino), ma il più delle volte rimasto come strumento di mera documentazione tecnica.

Il limite di queste esperienze sta molto probabilmente nella tipologia assunta con le caratteristiche di un piano o affidato a consulenze esterne, o comunque costruito sulle esigenze di immagine e di costruzione del consenso del sindaco. È invece necessario realizzare una operazione di piano che possiamo definire il *Piano della città*, non elaborato a tavolino da consulenti del sindaco, né prodotto dai soli decisori economici, né basato su fittizie forme populistiche di partecipazione. Ciò che occorre è una reale partecipazione/condivisione di tutti gli attori pubblici e privati responsabilizzati sulla consapevolezza che solo lo sviluppo dell'intera comunità può garantire lo sviluppo individuale. Risponde a queste caratteristiche l'esperienza che il Comune di Rimini sta realizzando con successo da alcuni anni, passato ora già alla fase di realizzazione di diversi progetti significativi che innalzeranno la qualità territoriale e ambientale dell'intero *hinterland*, progetti portati avanti con il consenso e la partecipazione attiva di tutti gli operatori sia economici che sociali del territorio.

La politica deve puntare a risparmio energetico e riqualificazione

Accanto al Piano strategico, una nuova politica di piano dovrà perseguire inevitabilmente un processo di *rigenerazione urbana* e di *riqualificazione* di un patrimonio edilizio già oltremodo



datato o in disuso (non solo caserme e fabbriche, ma anche scuole ed edilizia residenziale), iniziando dal patrimonio pubblico, da riprogettare e riconvertire secondo la nuova domanda di funzioni e standard ambientali e sociali. Ciò peraltro potrà e dovrà accompagnarsi a una politica virtuosa capace di perseguire la strada del risparmio energetico orientato non solo alla nuova edilizia, ma soprattutto più strategicamente rivolto alla riqualificazione del patrimonio esistente, investendo in tal modo contestualmente su obiettivi oggi fondamentali: sviluppo e occupazione. Non va infatti sottovalutato ad esempio che la politica degli incentivi per installazione di pannelli "acquistati all'estero" o di pale eoliche (in un paese che non ha determinate caratteristiche meteorologiche), non ha costituito elemento né di sviluppo, né di investimento per nuova occupazione, ma anzi sollevano a loro volta problemi di ordine ambientale e paesaggistico non di poco conto.

Ben diversa è invece la possibilità di mettere concretamente in atto una politica nazionale che contestualmente affronti due problemi/obiettivo oggi fondamentali:

- offrire alle imprese edilizie l'occasione di rinnovarsi in cultura e formazione, realizzando nuovi competitivi modelli costruttivi capaci di confrontarsi con i più avanzati esempi europei
- rilanciare il settore edilizio perseguendo la strada della *riqualificazione dell'esistente* puntando contemporaneamente a realizzare efficaci traguardi di risparmio energetico, ricordando che in Italia il consumo energetico pesa per oltre il 35% proprio sul settore edilizio.

È finalmente tempo oggi in Italia, peraltro già con grande ritardo rispetto ad altri paesi europei, di porre in atto (accompagnandolo con adeguate normative) un vero e proprio processo

di sostituzione, ristrutturazione e riqualificazione di un consistente patrimonio edilizio che non risponde più da tempo alle esigenze funzionali e ambientali di una città moderna. E in questo senso ci si riferisce sia al più vecchio patrimonio edilizio degli anni 50-60, ma anche a quel più recente prodotto edilizio, frutto di abusivismo e anche di regolari pratiche, costruito con povertà di materiali, di tecnica e di qualità progettuale, che occupa gran parte delle nostre periferie, urbane e turistiche. Ciò richiederà anzitutto la predisposizione di un nuovo e adeguato quadro di normative fiscali, finanziarie e urbanistiche che consenta di individuare le convenienze sia sociali che economiche del processo per assicurarne la fattibilità.

Sarà possibile in questo modo realizzare un virtuoso modello di riconversione urbana dove i costi iniziali della ristrutturazione rappresentano un investimento per il futuro con il sensibile risparmio della gestione e manutenzione. Per gli enti locali dovrà quindi aprirsi una nuova fase di governo basata su un diverso modello di sviluppo urbano che tenda:

- a recuperare il livello della vivibilità e della qualità urbana e sociale della periferia
- a valorizzare il ruolo ambientale e funzionale dei centri storici con piani della mobilità adeguati alle loro caratteristiche morfologiche
- a innalzare il livello di competitività delle città provvedendo a una indispensabile dotazione di reti strutturali e infrastrutturali delle comunicazioni.

Una fase, cioè, di *rigenerazione urbana delle città italiane* che potrà costituire un importante investimento sia ambientale che economico, per il futuro delle città che lasciamo alle nuove generazioni.

Felicia Bottino

Architetto, docente e urbanista

L'URBANISTICA DI FRONTE ALLA FRAGILITÀ DEL TERRITORIO

L'ATTUALE SITUAZIONE DI FRAGILITÀ DELLE CITTÀ E DEL TERRITORIO ITALIANO NECESSITA DI UN APPROCCIO DIVERSO DA QUELLO FINO A OGGI ADOTTATO. C'È UN FUTURO DA GOVERNARE, MA ANCHE UN PASSATO DA RISANARE E METTERE IN SICUREZZA. LA FORMAZIONE DEGLI URBANISTI DEVE MANTENERE MOLTE CARATTERISTICHE DEL PASSATO, MA ANCHE ADOTTARE UN APPROCCIO DI AREA VASTA E DI INTEGRAZIONE TRA DIVERSI SAPERI.

La fragilità del territorio, il suo dissesto, smottamenti, frane ecc. trovano sempre un responsabile nell'urbanista, o meglio ancora nell'urbanistica. Certo sono stati prodotti dei piani inadeguati, sbagliati e che si opponevano poco o niente alla speculazione, ma il problema non è questo, non si tratta del fallimento dell'urbanistica, ma piuttosto della sua sconfitta. Contro l'urbanistica ha vinto l'opportunismo della politica (locale e nazionale), la voracità del settore edilizio e delle opere pubbliche, la speculazione, la convinzione diffusa che si poteva costruire ovunque, contro ogni ragionevolezza, in una situazione in cui il bisogno di una casa ha finito per giustificare l'irresponsabilità costruttiva (ci ricordiamo della teoria dell'*abusivismo di necessità?*).

Detto questo, la situazione non cambia, non solo, ma nuove situazioni pongono problemi nuovi e più gravosi sul piano della formazione, della disciplina, del pensiero urbanistico. I cambiamenti climatici, per esempio, con il moltiplicarsi di "eventi estremi", pongono nuovi problemi che si sommano a quelli precedenti, ma la cui attenzione mi sembra scarsa. A questo proposito vorrei segnalare come mi pare ci si muova in modo assolutamente inadeguato, come se fossimo cinquanta anni fa e si fanno le cose che bisognava fare allora, e che non sono state fatte, e che ora forse sono "dannose". Ma pare, per esempio, che l'attenzione al moltiplicare del *verde urbano*, che ha moltissime giustificazioni, non tenga conto della situazione nuova: quale sia l'effetto di tale diffusione in presenza, per esempio, delle così dette "bombe d'acqua" o delle più tradizionali alluvioni. Non sto prendendo posizione contro il verde urbano, ma sottolineo che questo oggi, in qualche modo che non so, deve tenere conto della nuova situazione. Che sia necessario un atteggiamento di adattamento, mi sembra inevitabile, e



questo non vuol dire accettare lo stato di fatto, ma richiede che la ragione prenda coscienza del cambiamento e cerchi di adeguare gli strumenti per evitare danni maggiori.

A me pare che sia da sottolineare sia la fragilità delle città che quella del territorio, che le due questioni siano intrecciate è forse vero, ma ciò non toglie che si tratta di questioni diverse che hanno bisogno di tipologie d'intervento diverse; ma ancora, dire *fragilità delle città* è una generalizzazione che non convince, anche se le "voragini" che si aprono nelle strade urbane sono abbastanza comuni. Così come dire fragilità del territorio è diverso se riferito a un territorio di collina e montagna o a un territorio marino, non perché l'uno sia meno fragile dell'altro, tutt'altro, ma perché diverse sono le necessità d'intervento.

Gli urbanisti non possono pensare che un'attenta politica delle "destinazioni d'uso" dei suoli sia la soluzione dei nostri problemi, né, ancora, che la riduzione del consumo di suolo, la difesa del paesaggio e il privilegio accordato alle piccole opere, nobili e importanti propositi, siano risolutive della situazione. Diciamo con molto chiarezza: c'è un futuro che deve essere governato con sagacia e intelligenza, ma c'è anche un passato che deve essere risanato, messo in sicurezza, reso "amico", e per fare questo c'è molto

da fare. Diciamo con tranquillità e con la coscienza consapevole, il risanamento del nostro territorio e delle nostre città costituisce il *New Deal* del nostro paese e della nostra epoca. Si tratta di fare minuta manutenzione, ma anche opere grandi (non "grandi opere"), si tratta di mettere in moto progetti di ingegneria ambientale e urbana.

So che ai miei colleghi urbanisti, al solo sentire parlare di *ingegneria ambientale* si rizzano i capelli in testa, ma anche di questo si tratta. Non bastano i pannicelli caldi, una filosofia di adattamento vuole e pretende anche opere grandi, richiede l'intelligenza degli ingegneri, richiede di mettere mano a nuove idee.

Per una nuova (e antica) formazione degli urbanisti

Della preparazione dell'urbanista non deve cambiare niente e deve cambiare molto. Non deve cambiare il formarsi come tecnico dell'organizzazione del territorio, oggi per il futuro, e che attraverso tale organizzazione si pone obiettivi di efficienza e di efficacia circa il funzionamento della città, fornire il proprio contributo, proprio attraverso l'organizzazione dello spazio, a obiettivi di equità sociale, combattendo

contro tendenze all'emarginazione e alla discriminazione, avendo piena consapevolezza che le scelte urbanistiche sono "scelte politiche" e che l'assistenza tecnica per la realizzazione di questi obiettivi non può essere un atteggiamento anodino. Forte deve essere la coscienza che il territorio è un bene sociale e collettivo, che molti partecipano alla sua formazione e organizzazione, ma questa deve seguire l'interesse collettivo. Alla formazione di tale tecnico, le nostre scuole di urbanistica, per quanto lo permettano istituzioni inadeguate, contribuiscono non solo con gli insegnamenti tecnici propri della disciplina, ma arricchendo la formazione dell'urbanista con economia, diritto, sociologia, matematica, storia, antropologia, statistica, ecologia ecc. Tutti strumenti per formare un'intelligenza in grado di leggere una città e interpretarne le dinamiche. Negli ultimi anni le discipline ambientali hanno trovato maggior spazio, ed è stata una cosa buona, ma è stato male che questo allargamento spesso sia avvenuto a scapito delle discipline sociali. Deve cambiare un certo atteggiamento nei riguardi della realizzazione del piano o dell'intervento urbanistico. Se da tempo è diventato senso comune che la gestione del piano (attraverso accorte

politiche) è parte integrante del processo di pianificazione, sia il piano che la sua gestione hanno oggi bisogno di una impostazione fondata su un atteggiamento adattativo e che punto di riferimento per ogni intervento non possa essere ormai che l'area vasta, non solo perché sempre più (nel nostro paese con enorme ritardo) la gestione tende a competere a istituzioni (fisse o variabili) di area vasta, ma anche perché i processi a cui si è fatto riferimento all'inizio non sono governabili se non a livello di area vasta.

Un atteggiamento adattativo per il governo del territorio

Un atteggiamento adattativo ha due corollari: da una parte vedere l'urbanistica come lo strumento nel suo campo di governo delle trasformazioni, che ovviamente non significa "amministrazione" delle trasformazioni, ma piuttosto governo delle forze della trasformazione verso obiettivi noti, trasparenti e significativi sul piano degli esiti. Ma, dall'altra parte, avere netta coscienza che il "futuro" non si realizza automaticamente da buoni obiettivi, ma

che le incertezze e i rischi di tale futuro devono essere indagati e ove possibile contrastati. Ma per questa operazione non bastano né "danze della pioggia", né esorcismi, né idiosincrasie sulle necessarie modifiche di assetto dello spazio. È in questa dimensione che si intrecciano relazioni fruttuose tra l'urbanistica e l'ingegneria ambientale e ingegneria del territorio, relazioni che non si possono immaginare sempre pacifiche, ma che si devono imporre come razionali e trasparenti. Le paure e i timori per i mutamenti per gli assetti del territorio devono costituire un chiaro stimolo per moltiplicare l'attenzione. Un laico atteggiamento è l'unica speranza di salvezza (in questo e in tutti gli altri campi). Sia gli urbanisti che gli ingegneri ambientali (in senso lato) durante la loro formazione devono fare esperienze in comune, partecipare insieme a progetti, misurarsi, prima di avere acquisito la "patente" di tecnico nel capirsi vicendevolmente.

Francesco Indovina

luav e Università di Sassari, dipartimento di Architettura, design e urbanistica

Hospital Consulting

IL PARTNER

affidabile e referenziato
nel percorso della gestione
sostenibile dell'ambiente



LA SICUREZZA STRATEGICA DEL TERRITORIO

DALL'UNIVERSITÀ DI FIRENZE UN PROGETTO INTEGRATO PER LA DIFESA DEL SUOLO E LA PREVENZIONE DEL RISCHIO IDROGEOMORFOLOGICO APPLICATO AL CASO STUDIO DEL TERRITORIO TOSCANO. UN'EVOLUZIONE CHE SANCISCE IL PASSAGGIO DA POLITICHE EMERGENZIALI A POLITICHE PREVENTIVE, POSTE "A MONTE" DELLE CAUSE DI DISSESTO,

Il gravi eventi alluvionali e di dissesto che colpiscono il territorio nazionale in misura crescente rendono indilazionabile il superamento di politiche e interventi emergenziali e settoriali, per affrontare il rischio idrogeomorfologico con azioni strategiche, multisettoriali e integrate. Azioni che devono misurarsi con un territorio reso ancora più vulnerabile dall'abbandono dei sistemi agrosilvopastorali tradizionali nelle aree montane e collinari, e dai pervasivi processi di artificializzazione di pianure e fasce pedecollinari. Negli ultimi vent'anni, la cultura del territorio e dei fiumi ha vissuto importanti evoluzioni, testimoniate da alcuni progetti di tipo sperimentale e integrato¹ e dall'insorgere, all'interno della pianificazione, di un trattamento dell'*assetto idrogeomorfologico*, non solo come *rischio*, ma come *parte costitutiva* del patrimonio territoriale: un patrimonio formatosi da processi co-evolutivi di lunga durata storica fra insediamento umano e ambiente che, proprio in questa relazione sinergica, individua invarianti e regole statutarie di buon governo per le trasformazioni future: nel nostro caso gli equilibri idrogeomorfologici, che costituiscono i prerequisiti, le fondamenta dell'insediamento umano; dunque, la parte essenziale di una strategia di

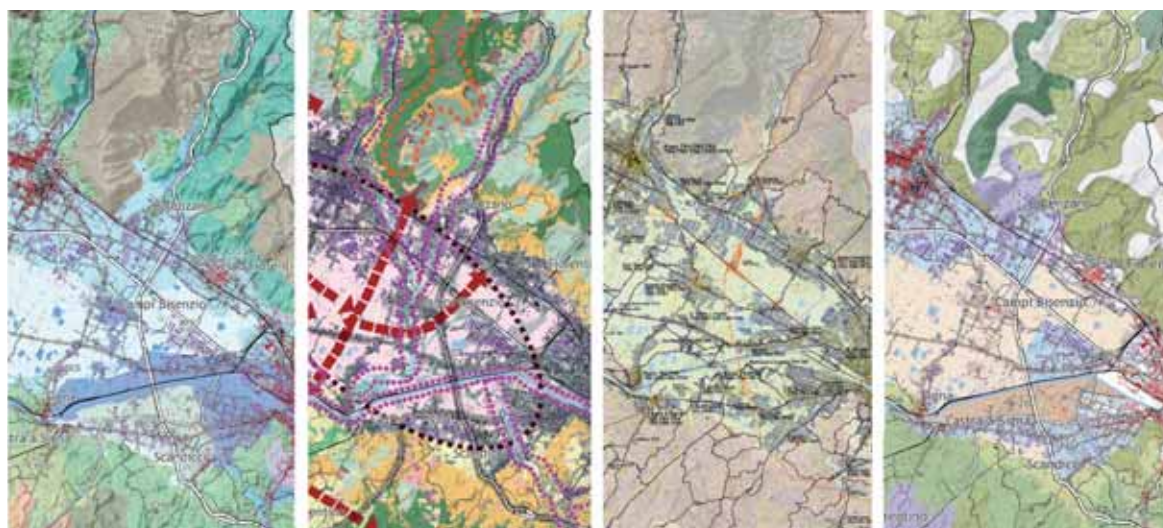
valorizzazione del patrimonio territoriale fondata su un approccio multidisciplinare e multisettoriale, applicata all'intero bacino e non solo alle aste fluviali o alle aree ritenute a maggiore rischio. Un'evoluzione di questa portata sancisce il passaggio da politiche emergenziali a politiche preventive, poste "a monte" delle cause di dissesto, basate su di un processo continuo di manutenzione ordinaria e di cura del territorio. In quest'ottica, la stessa formulazione del concetto di messa in sicurezza cambia radicalmente: da un'idea di "sicurezza assoluta", in teoria perseguibile solo attraverso opere di cementificazione faraonica, si passa a una concezione più innovativa che da una parte individua preventivamente misure urbanistiche, ecologiche, agroforestali, infrastrutturali in grado di garantire equilibri strategici, dall'altra accetta l'esistenza di aree "non assicurabili", adotta regole che ne sanciscono l'inedificabilità, riduce drasticamente l'esposizione di beni e persone; diffonde infine un approccio *bottom up*, ben rappresentato dai contratti di fiume.

A partire da queste considerazioni il Cist (Centro interuniversitario di scienze del territorio²) ha redatto un programma di ricerca per la Regione Toscana che ha

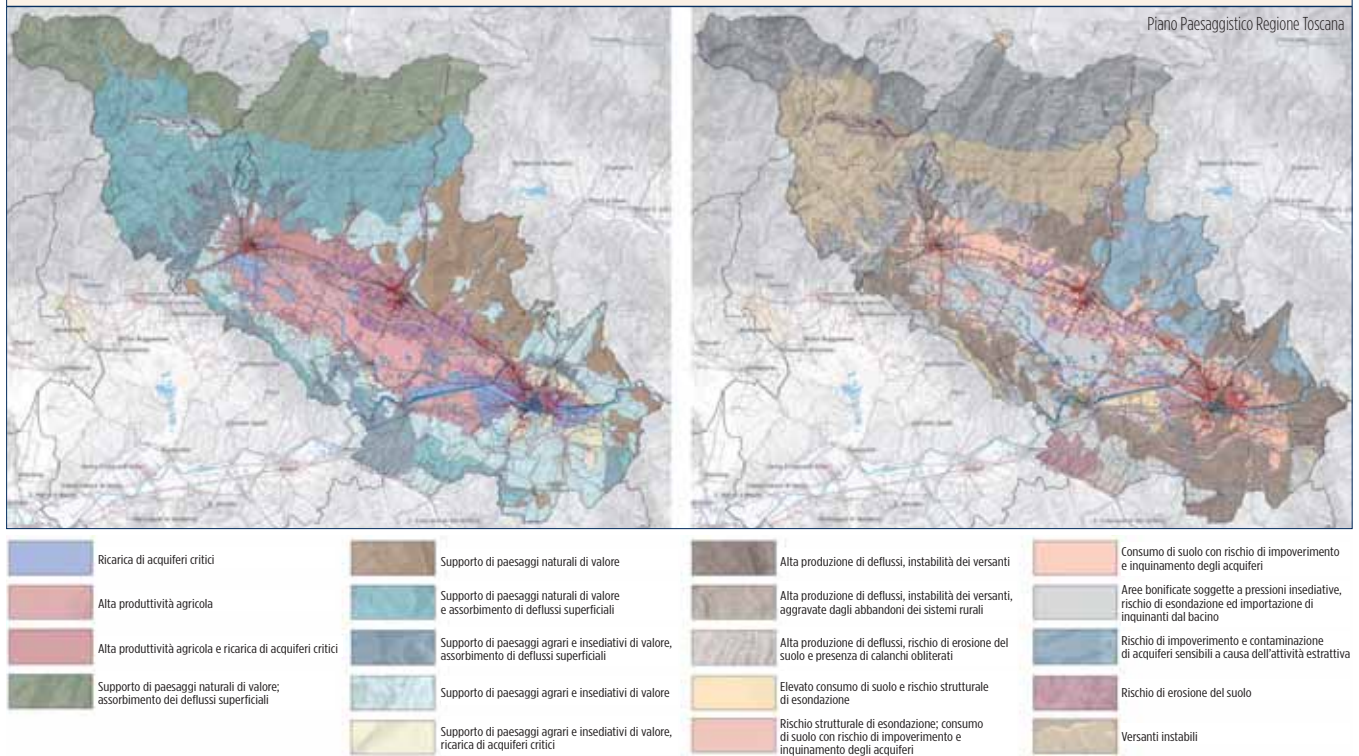
come primo obiettivo la messa a punto di una metodologia per la definizione di un *progetto integrato e multidisciplinare per la prevenzione e mitigazione del rischio idrogeomorfologico*; un "trattato" riferito al territorio toscano come caso studio, ma dai contenuti applicabili anche ad altri contesti. Il progetto riconduce il tema della sicurezza idrogeomorfologica all'interno di un approccio di tipo patrimoniale, volto a identificare gli elementi strutturali (le "invarianti") e a codificarli come "regole" che condizionino le trasformazioni ordinarie operate dai settori ed entrino nella pianificazione come precondizioni dello sviluppo da anteporre a politiche e azioni settoriali. La progettazione mira inoltre a superare una visione del sistema fluviale come fattore di rischio idraulico e inquinologico, per conferirgli invece un ruolo di *risorsa multifunzionale per il territorio*: il fiume come elemento storicamente strutturante il paesaggio attraversato, infrastruttura navigabile e fruibile, corridoio ecologico multifunzionale, spina dorsale di parchi agricoli e perfluviali, di sistemi per la produzione di energia rinnovabile, nuovo spazio pubblico di carattere multiscale e bioregionale. Infine, il progetto valorizza il fondamentale contributo delle comunità locali, con il loro

FIG. 1
TOSCANA, PIANO
PAESAGGISTICO

Le quattro invarianti strutturali individuate dal Piano paesaggistico della Regione Toscana (particolari delle rispettive cartografie): caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici; caratteri ecosistemici del paesaggio; carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali; caratteri morfotopologici dei paesaggi rurali.



CARTE DI SINTESI DEI VALORI (A SINISTRA) E DELLE CRITICITÀ (A DESTRA) IDROGEOMORFOLOGICHE RELATIVE AL TERRITORIO DELL'AMBITO FIRENZE-PRATO-PISTOIA



bagaglio di conoscenze, nella prevenzione del rischio e nelle pratiche di cura del territorio³. La ricerca assume il bacino idrografico come ambiente geografico primario in cui realizzare l'equilibrio delle risorse essenziali, una *bioregione* intesa come sistema territoriale all'interno del quale insediamenti e territorio agroforestale, pianura, collina e montagna, sono reciprocamente connessi in una dimensione virtuosa e coevolutiva⁴, entità fisiografica significativa dal punto di vista identitario, produttivo, politico-amministrativo.

Il progetto toscano, la metodologia e i risultati attesi

Gli obiettivi precedentemente illustrati sono perseguiti attraverso i seguenti passaggi:
 - costruzione di un quadro descrittivo-interpretativo della Toscana che ripercorra l'evoluzione storica del rapporto tra bacini idrografici e insediamento umano e tratti, tra gli altri, il tema fondamentale del bilancio idrico dei bacini idrografici - individuazione, a partire dai contenuti del Piano paesaggistico regionale (redatto con la collaborazione del Cist), dei valori patrimoniali e delle criticità; alcuni esempi di elementi di valore patrimoniale sono le aree di ricarica degli acquiferi strategici, le fasce di mobilità funzionale fluviale, le fasce ripariali arboree autoctone, i sistemi storici di opifici

disposti lungo i fiumi, le pratiche di manutenzione del bosco e del sottobosco, la cura della vegetazione negli alvei, le sistemazioni idraulico-agrarie di versante tradizionali e gli interventi agro-forestali più innovativi, i sistemi di regimazione delle acque superficiali nelle pianure bonificate e così via
 - individuazione, descrizione e rappresentazione delle regole statutarie per la sicurezza strategica, leggibili anche come principi generativi e di manutenzione degli elementi patrimoniali; ripercorrendo l'articolazione delle quattro invarianti strutturali del Piano paesaggistico, queste regole faranno interagire obiettivi, azioni politiche di carattere idraulico, ecologico, urbanistico, agroforestale, integrandole con una parte specificamente dedicata alle regole per la produzione delle idroenergie su base locale.

Primo e fondamentale esito del progetto sarà la messa a punto di una *metodologia per la pianificazione integrata del bacino idrografico* che identifichi le regole statutarie per la sicurezza strategica del territorio e comprenda inoltre la definizione di una *Carta d'identità strutturale del bacino* e di linee guida di carattere settoriale reciprocamente integrate e non conflittuali, da attivarsi nei percorsi già avviati dei contratti di fiume in Toscana. Il progetto si prefigge infine di produrre corsi di formazione

per gli enti che hanno competenza nella gestione idraulica e di costruire un modello valutativo integrato della coerenza tra le politiche di settore.

Alberto Magnaghi, Maria Rita Gisotti

Università di Firenze

NOTE

¹ Tra queste il Piano di risanamento della Regione Lombardia, dell'Area Lambro-Seveso-Olona dichiarata ad alto rischio dal ministero dell'Ambiente e successivi contratti di fiume (dal 1995); il progetto *Un futuro sostenibile per il Po-Schema di programma di azioni per la valorizzazione del capitale umano, naturale e culturale delle terre del Po* (2006).

² Il Cist, fondato nel 2011, è costituito da Dipartimenti dei cinque Atenei e Istituti universitari toscani con l'obiettivo di ricomporre in una visione unitaria le discipline che affrontano le politiche e il governo del territorio.

³ Si veda il progetto *Custodia del territorio* dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio (Vanni F., Rovai M., Brunori G., *Agricoltori come "custodi del territorio": il caso della Valle del Serchio in Toscana*, in *Scienze del Territorio* 1/2013, Firenze University Press). Per il ruolo dei contratti di fiume nella salvaguardia e valorizzazione dei sistemi fluviali vedasi: Bastiani M. (2011), *Contratti di fiume. Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici*, Flaccovio, Palermo.

⁴ Magnaghi A. (2014 - a cura di), *La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze.

LA GESTIONE DELLE EMERGENZE IN EMILIA-ROMAGNA

IN EMILIA-ROMAGNA SI È CONSOLIDATO UN MODELLO DI PROTEZIONE CIVILE, PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE E DEL POST EMERGENZA, BASATO SULL'INTEGRAZIONE TRA LE COMPONENTI ISTITUZIONALI, OPERATIVE, IL VOLONTARIATO E LA COMUNITÀ SCIENTIFICA. RESTANO ANCORA TEMI CRUCIALI CUI DEDICARE IMPEGNO E STRATEGIE DI MIGLIORAMENTO.

Preparazione, pianificazione, coordinamento. Sono i punti di forza che hanno consentito al sistema della protezione civile di rispondere alle situazioni di crisi e di emergenza con regole chiare, condivise e procedure comuni di intervento. In Emilia-Romagna si è consolidato un modello su scala territoriale, avvalorato dalla legge regionale n. 1/2005 di riforma del settore, che ha fondato la sua azione sull'integrazione tra le componenti istituzionali (Regione, prefetture, Province, Comuni), operative, il volontariato e la comunità scientifica, in costante raccordo con il Dipartimento nazionale. I risultati di questo impianto organizzativo sono evidenti, basti pensare alla gestione dell'emergenza sisma in Emilia del 2012. Senza l'unitarietà di risposta del sistema a tutti i livelli di governo, ben rappresentata dall'istituzione a Bologna della *Direzione di comando e controllo* (Dicomac), difficilmente si sarebbe riusciti ad assistere, nei primi sei mesi, 16 mila cittadini nei 36 campi di accoglienza e nelle 53 strutture al coperto e avviare una efficace risposta alle molteplici esigenze sul territorio nel post sisma. Il sistema di protezione civile è stato reso centrale e protagonista, su più fronti. Per favorire una gestione coordinata delle emergenze nel 2004 è stato siglato un protocollo di intesa tra le principali componenti, contenente le *Linee guida per la pianificazione d'emergenza* e un modello di intervento coordinato. Obiettivi: assicurare interventi più efficaci e tempestivi, fornire agli enti territoriali un quadro di riferimento omogeneo per l'elaborazione dei piani di emergenza e promuovere la collaborazione con gli organi del governo statale sul territorio. Per aumentare la capacità di intervento, la Regione ha siglato apposite convenzioni con le strutture operative e la comunità scientifica, al fine di assicurare la pronta disponibilità di attrezzature e personale da impiegare nelle fasi di emergenza e a supporto delle strutture regionali e locali di protezione civile.

Decisivo per lo sviluppo del sistema è stato il processo di gestione dei piani di interventi di messa in sicurezza del territorio e riduzione del rischio, per i quali sono state investite risorse importanti – sia statali, sia regionali – grazie alla forte integrazione tra le strutture tecniche regionali e gli enti operanti a livello locale (oltre quattro mila gli interventi attuati in Emilia-Romagna dal 2000). Decisivo negli ultimi anni è stato il sistema regionale di allertamento – sviluppato contestualmente alla nascita dell'*Agenzia regionale di Protezione civile*, in stretto coordinamento con Arpa – Centro funzionale – con l'emanazione dei bollettini di criticità e delle allerte di protezione civile che consente di abbinare valutazioni previsionali, laddove possibili, in termini di mitigazione e anche preparazione agli interventi di emergenza. Ed è stato altresì determinante il supporto finanziario e organizzativo per la realizzazione della rete regionale di centri e presidi di protezione civile (oltre 300 strutture, quali centri unificati provinciali, aree di ammassamento, centri operativi comunali, centri operativi misti ecc); il livello organizzativo raggiunto dal volontariato di protezione civile, la costituzione della Colonna mobile regionale e delle colonne mobili provinciali di pronto intervento, i distaccamenti comunali dei Vigili del fuoco volontari e via dicendo.

La gestione delle situazioni di crisi e di emergenza si è altresì avvalsa di strumenti previsti dalla legge regionale di settore del 2005, quali la dichiarazione dello stato di crisi e di emergenza nel territorio regionale (art. 8 Lr 1/2005); gli interventi per il superamento dello stato di crisi e di emergenza (art. 9 Lr 1/2005) gli interventi indifferibili e urgenti (art. 10 Lr 1/2005) di concorso finanziario per opere urgenti e assistenza alla popolazione.

Al riguardo, il percorso normativo regionale si è armonizzato con le disposizioni del legislatore nazionale nel processo di riforma della legge quadro n. 225 del 1992, e della legge 100 del 2012 e successive modifiche. Basti pensare ad esempio alla figura del Commissario delegato per la gestione degli interventi post emergenziali, ruolo che il governo affida al presidente o al direttore regionale.

L'importanza del coordinamento è evidente e non solo quando l'emergenza è nazionale. Basti pensare al modello di direzione unitaria adottato da alcune prefetture emiliano-romagnole in raccordo con le amministrazioni provinciali, ed è quanto successo ad esempio a Modena durante l'emergenza alluvione nel gennaio 2014. A livello locale moltissimo si è lavorato con i sindaci sui temi dei piani comunali di emergenza in stretta connessione con gli altri strumenti di pianificazione territoriale e con una forte attenzione alle misure di autoprotezione dei cittadini. Sul tavolo restano ancora molti temi cruciali cui dedicare impegno e strategie di miglioramento. Innanzitutto il riordino della protezione civile a livello nazionale: occorre rendere effettiva e immediata la disponibilità di mezzi e poteri straordinari, superando l'eccessiva proceduralizzazione e la limitatezza delle risorse finanziarie che rallentano la capacità di rispondere in modo adeguato alle necessità dei territori colpiti da eventi calamitosi.

Resta inoltre da ottimizzare la capacità organizzativa delle Regioni, soprattutto nelle fasi di intervento, tramite il forte raccordo tra le strutture operanti a livello locale e un uso più razionale di personale e attrezzature.

Maurizio Mainetti

Direttore dell'Agenzia di protezione civile, Regione Emilia-Romagna

ARPA, DALL'EMERGENZA AI POSSIBILI DANNI AMBIENTALI

IN CASO DI ALLUVIONI, TROMBE D'ARIA E ALTRE EMERGENZE, ARPA VIENE COINVOLTA INSIEME AD ALTRI ENTI PER VALUTARE E LIMITARE I DANNI AMBIENTALI. TRA I DANNI A CUI PORRE MAGGIORE ATTENZIONE CI SONO LA POSSIBILE DISPERSIONE DI FRAMMENTI DI AMIANTO, L'INQUINAMENTO DELLE ACQUE, LE PERDITE DA SERBATOI INTERRATI, LO SMALTIMENTO DI RIFIUTI.

Eventi meteorologici estremi, quali alluvioni o trombe d'aria, oltre a causare danni materiali diretti, sono spesso causa di problematiche ambientali non trascurabili, strettamente connesse alle attività antropiche e alle strutture che caratterizzano il luogo in cui è avvenuto l'evento: diversi possono essere gli esempi di intervento richiesti ad Arpa e agli altri enti coinvolti nelle emergenze.

Il danneggiamento di strutture edili con coperture in cemento amianto, ad esempio, è fonte di possibile dispersione di frammenti di tali materiali, anche in aree molto estese, con conseguenti problematiche di protezione civile, di sicurezza, di sanità pubblica e ambiente che, per poter essere affrontate in modo efficace, devono essere valutate nel loro complesso da Unità operative che coinvolgono, oltre ad Arpa, anche Protezione civile, Provincia, Comune, Ausl e gestori rifiuti urbani. Un'efficace e univoca informazione alla popolazione potenzialmente coinvolta, al fine di instaurare una corretta percezione del rischio e attivare idonei comportamenti, è fondamentale per limitare i possibili rischi; quanto prima devono essere effettuati sopralluoghi per procedere alla messa in sicurezza degli edifici danneggiati e circoscrivere le aree di dispersione dei materiali contenenti amianto. Devono essere stabilite priorità di intervento e definite modalità di raccolta e avvio a smaltimento dei materiali dispersi sulla base delle caratteristiche delle zone interessate quali: presenza di residenti e/o lavoratori, viabilità e coltivazioni in atto.

Arpa collabora con gli altri enti a tutte le fasi dell'emergenza fino alla verifica dell'efficace bonifica delle aree interessate e del corretto avvio a smaltimento dei rifiuti prodotti. Le alluvioni lasciano sul territorio ingenti quantitativi di rifiuti di ogni genere derivanti dalle operazioni di sgombero delle abitazioni e delle strade, delle attività produttive e dei terreni interessati dall'erosione, nonché fanghi e detriti alluvionali provenienti dagli interventi di pulizia per il ripristino della viabilità e

delle reti fognarie. La gestione di questi rifiuti viene di norma condotta attraverso l'emanazione di provvedimenti straordinari (ordinanze) da parte delle autorità competenti che individuano le modalità di raccolta e trasporto e i siti di deposito; successivamente i rifiuti vengono avviati agli impianti autorizzati di destinazione finale per le operazioni di recupero/smaltimento. L'attività di controllo di Arpa si esplica nei siti di deposito straordinario e in quelli di destinazione finale al fine di valutare i quantitativi e le tipologie di rifiuti in ingresso e in uscita e le modalità di gestione durante le fasi di trattamento.

Non meno importanti sono, inoltre, altre attività svolte di norma nella fase post emergenza quali il monitoraggio ambientale sugli effetti dell'alluvione (che si esplica mediante la caratterizzazione chimica dei limi depositati sui suoli, al fine di verificare l'assenza di sostanze pericolose) e sulle acque superficiali per la valutazione del loro stato di qualità e le attività di controllo per la verifica del ripristino del funzionamento dei sistemi di depurazione e della rete fognaria (i quali ovviamente durante l'alluvione risentono degli ingenti quantitativi di acque che investono il sistema).

In situazioni post emergenziali si registrano spesso situazioni critiche dovute alla tracimazione di liquami dai lagoni di stoccaggio annessi ad allevamenti zootecnici e/o dilavamenti di terreni agricoli in cui siano stati effettuati spandimenti di liquami. Tali sversamenti possono riversarsi in fossi, canali o torrenti ed essere oggetto di segnalazioni in emergenza o meno ad Arpa. Gli operatori dell'Agenzia provvedono a effettuare idonei sopralluoghi in cui vengono eventualmente effettuati campionamenti e successivamente richieste, tramite provvedimenti comunali o provinciali, azioni e interventi per il ripristino dei luoghi.

Ulteriore situazione critica riguarda i casi di piena del fiume Po, con allagamento delle aree golenali. Anche in queste situazioni Arpa interviene in collaborazione con

tutti gli altri enti istituzionali preposti alla gestione delle emergenze, durante e dopo la fase critica. Il problema ambientale di competenza di Arpa può riguardare l'eventuale fuoriuscita di gasolio da cisterne interrato presso aziende gravitanti nell'area interessata. Al fine di limitare tale possibile fenomeno, in fase di allerta Arpa procede a un sopralluogo presso le aziende a rischio, ubicate nell'area golenale, per la verifica delle azioni intraprese dalle ditte per la messa in sicurezza di serbatoi e materiali potenzialmente a rischio di fuoriuscita di sostanze inquinanti, prevalentemente idrocarburi. Nel caso in cui durante la fase di piena l'onda raggiunga il livello di battente idrico superiore a quelli previsti, allagando le aree golenali e determinando la tracimazione all'interno delle ulteriori barriere realizzate a protezione dei serbatoi interrati, Arpa procederà nel giorno seguente a valutare l'entità e la dimensione dello sversamento che interessa la golena e cercando di individuare l'area della ditta interessata. Successivamente, attraverso gli organi che gestiscono l'emergenza, seguirà i lavori di confinamento e bonifica realizzati da ditte specializzate.

**Lella Checchi¹, Emanuela Vandelli¹,
Fabrizia Capuano², Stefano Forti³**

Arpa Emilia-Romagna

1. Collaboratore professionale esperto tecnico della prevenzione, Sezione provinciale di Modena, Distretto Area Centro-Modena

2. Direttore, Sezione provinciale di Reggio Emilia

3. Direttore, Sezione provinciale di Modena



LA CATENA DI COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

NELLE INCHIESTE SUGLI EVENTI DI PROTEZIONE CIVILE SI INDAGANO ANCHE ASPETTI DI COMUNICAZIONE DEL RISCHIO, QUALI IL FLUSSO INFORMATIVO NEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO E L'INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE. È NECESSARIO PASSARE DALLA LOGICA DELL'AGENTE MODELLO ALL'ADOZIONE DI UN SISTEMA MODELLO.

Si ha notizia di almeno 53 inchieste aperte dalle Procure che riguardano eventi di protezione civile. Alcune di queste indagano (anche) gli aspetti della comunicazione del rischio. A ben vedere non si tratta di una novità: già nell'alluvione del Piemonte del 1994¹, nella frana di Sarno del 1998² e di quelle in Valle d'Aosta del 2000³, a finire sotto accusa fu proprio la (mancata) comunicazione alla popolazione e giudicati furono coloro i quali avevano la relativa responsabilità.

Giova sottolineare come le inchieste prima e le sentenze poi, stigmatizzano per un verso l'interruzione della catena di comunicazione tra soggetti del Sistema di protezione civile (Piemonte 1994 e Valle d'Aosta 2000), per altro l'omessa informativa alla popolazione (Sarno 1998): nel primo caso si tratta della violazione di una procedura o, comunque di una regola organizzativa (al quale un certo soggetto è tenuto), mentre nel secondo si tratta del mancato rispetto di un dovere che la legge pone direttamente in capo a una predeterminata autorità (nel caso di Sarno il sindaco e, per la legge del tempo, anche il prefetto).

Questa considerazione ci porta dunque a dire – avendo a riguardo il controllo giurisdizionale, il sindacato *ex post*, esercitato sul Sistema di protezione civile – che la comunicazione va declinata nel duplice aspetto del (corretto ed efficiente) flusso informativo all'interno dell'organizzazione e della (corretta ed efficace) informazione alla popolazione. In questa prospettiva si muove la sentenza sui fatti del terremoto dell'Aquila del 2009, ma anche i procedimenti relativi alle alluvioni a Genova del 2011 e 2014 e a quelli dell'alluvione in Sardegna del 2013.

Gli assunti ricavabili sono i seguenti:

- è illecito privare di elementi informativi gli organi deputati alla valutazione del da farsi
- è illecito omettere (o realizzare scorrettamente) l'informazione alla popolazione del rischio o del pericolo in atto. La questione, tuttavia, è più complessa. Nel primo caso – e, in disparte, l'indolenza, la colpa grave o, peggio, il dolo – l'interruzione informativa è spesso l'effetto di una valutazione: nel caso delle frane di Pollein e Charvensdon (Valle d'Aosta 2000) il

blocco informativo fu il frutto di una valutazione, posto che l'operatore era tenuto – secondo il Piano appositamente predisposto – a riferire al soggetto titolare del potere di evacuazione a condizione che ritenesse “allarmanti” le informazioni in suo possesso; nel caso di Sarno (ma anche dell'Aquila⁴), al soggetto tenuto all'informativa viene assegnata una capacità previsionale giudicata a eventi avvenuti (cioè in una dimensione *ex post*) piuttosto che a eventi incerti e improbabili (cioè in una dimensione *ex ante*).

La pretesa di questo genere di controllo⁵ – che enfatizza il meccanicismo e il precauzionismo – sembra dunque essere quella di configurare l'operatore come un mero *transfer* di informazioni e di annunciatore di disastri. L'operatore di protezione civile, esposto alla *overcriminalization*, è dunque stretto tra il procurato allarme e la mancata allerta e il Sistema, nel suo complesso, rischia – se incline a eccesso di prudenza – di innescare la sindrome dell'“al lupo al lupo”: si assiste dunque alla richiesta di meccanicismi e protocolli rigidi, all'adozione di sirene d'allarme e alla



FOTO: MARINA BORTOLAMI, FLICKR - CC

attivazione di messaggistica puntuale per le popolazioni esposte, il tutto nel tentativo, certamente encomiabile, di essere quanto più *compliance* alla figura dell'*agente modello* (figura conosciuta dalla giurisprudenza) e cioè di quel soggetto capace di sfuggire a qualsiasi rimprovero. Nella direzione giusta va certamente – per quanto riguarda il rischio idro-meteo – l'adozione di una messaggistica unificata per l'intero territorio nazionale quale il codice semaforico per le allerte, ma ciò appare solo il primo passo da compiere. Occorre accelerare verso l'adozione di un *sistema modello* (più che di un *agente modello*), sviluppando:

a) una comunicazione del rischio che non sia (solo) quella nel "tempo reale", ma sia soprattutto quella nel "tempo di pace", realizzata con metodi inclusivi dell'intero Sistema, cittadini compresi (esempi sono la campagna nazionale *Io Non Rischio*)⁶

b) la pianificazione d'emergenza con metodi partecipativi⁷ che convenga con i cittadini il "rischio accettabile", nonché il contenuto delle informazioni e il sistema di comunicazione

c) tecniche di controllo dell'errore (*debriefing* anche per i cosiddetti *near-missed*, rapporti di evento e inchieste interne autorevoli tali da potersi confrontare con qualsivoglia controllo esterno)

d) regole di *trasparenza e accountability* della decisione e della valutazione. Si tratta solo, in fondo, di prendere atto che un nuovo rischio va gestito: quello della comunicazione.

Marco Altamura¹, Luca Ferraris²

1. Avvocato, consigliere giuridico Fondazione Cima
2. Università di Genova, Vice presidente Fondazione Cima

NOTE

¹Tribunale di Alba, sentenza 19 luglio 1997 (u.p. 13 giugno 1997) – Pres. ed est. Panzani, in *Giurisprudenza e processo*, a. 1998, fasc. VIII, pp. 1008-1013. (con commento nella stessa rivista). Cass., Sez. IV, 10.07.2001, n. 33577 in *Rivista Penale*, a. 2001, pag. 994.

²Tribunale di Nocera Inferiore, 03.06.2004,

n.975, inedita. Corte d'Appello di Salerno, 19.02.2009, (u.p. 06.10.08), n. 1206, inedita. Cass., sez. IV, 03.05.2010, (u.p. 12.03.2010), n. 16761, in <http://guidaaldiritto.ilsole24ore.com> e in <http://dejure.giuffre.it> (commento in *Diritto & Giustizia* 2010, 00, 0299).

³Tribunale di Aosta, sentenza 30 gennaio 2003, n. 8, inedita. Corte d'Appello di Torino, 26 febbraio 2008 n. 832, inedita. Cass., sez. IV, 28.10.08, n. 43118, in <http://dejure.giuffre.it>.

⁴Si vedano Tribunale di L'Aquila, sentenza 22 ottobre 2012 e Corte d'Appello di L'Aquila sentenza 10 novembre 2014.

⁵Per una panoramica degli argomenti: *Protezione civile e responsabilità nella società del rischio. Chi valuta chi decide chi giudica*, ETS Pisa, 2013; *La Protezione Civile nella società del rischio. Procedura, garanzie e responsabilità*, ETS Pisa, 2014.

⁶ <http://www.iononrischio.it/>

⁷ Un esempio sono le sperimentazioni fatte nel Comune di Quiliano (SV), in diversi comuni toscani tra cui quella nel Comune di Montelupo Fiorentino (MS) o l'iniziativa "Seinonda" della Regione Emilia-Romagna.

CONSUMO DI SUOLO, L'OPINIONE DI LEGAMBIENTE

RIDISEGNARE LE CITTÀ



LEGAMBIENTE

Dagli anni 50, stando agli inventari accreditati – ma non per questo dimensionalmente coerenti: denunciavamo ancora un problema di consenso scientifico sul monitoraggio del consumo di suolo – sono triplicate le superfici con coperture urbane: una trasformazione territoriale accelerata che ha sedimentato, nelle aree a maggior densità demografica, un nuovo orizzonte litologico in grado di modificarne la risposta idrologica, rendendo obsoleti i concetti di gestione e drenaggio delle acque su cui è impostata l'infrastruttura scolante delle città. La stessa rete fognaria, concepita per il rapido allontanamento di ogni ristagno idrico dai centri urbani, ha retto fino a quando le città erano contenute entro un vasto bacino rurale, ma risulta inadatto alla conurbazione.

Con la consapevolezza del carattere deteriorante di questa inflazione edilizia, è oggi urgente arrestare la crescita dell'impermeabilizzazione di suolo attraverso efficaci regolazioni legislative. È dunque giustificata l'attesa del provvedimento sul consumo di suolo da tempo in discussione alla Camera dei deputati, ma anche in caso di esito positivo il quadro regolativo resta gravemente carente, soprattutto a livello di disciplina comunitaria, nonostante i molti dibattiti sul tema dei servizi ecosistemici del suolo. Un'azione regolativa, a qualunque livello assunta, deve poi riguardare anche le infrastrutture lineari, che costituiscono elementi di potente interferenza con il deflusso idrico, oltre che con la connettività ecologica.

Fermare la crescita non significa ingessare lo sviluppo urbanistico: al contrario, occorre incoraggiare i processi adattativi dell'organismo urbano, quali le rilocalizzazioni, il *de-sealing* delle superfici, la rigenerazione secondo criteri di efficienza idrica (oltre che energetica), la dotazione di infrastrutture verdi.

Il re-design delle città richiede il coraggio di perseguire progetti strategici di ricollocazione di morfologie e funzioni urbane con piena consapevolezza della fisiologia dei corpi idrici e delle loro pertinenze: certo una sfida epocale, ma sul cui avvio non sono accettabili esitazioni.

Damiano Di Simine
Responsabile tema Suolo, Legambiente



LA QUESTIONE DELLA COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

La comunicazione del rischio non è solo informazione, ma condivisione, scambio reciproco, relazione e ascolto, un'attività complessa che si costruisce nella sinergia tra i vari attori del sistema sociale e che richiede un'azione coordinata ed efficace con il fine ultimo di diffondere consapevolezza e indurre comportamenti adeguati e virtuosi. In Italia, le istituzioni di livello nazionale e locale stanno lavorando sulla necessaria omogeneizzazione e semplificazione del linguaggio sul rischio meteo-idrogeologico e idraulico e sull'informazione alla popolazione, sia in prevenzione sia in fase di allertamento e in emergenza. Negli ultimi anni, anche in seguito alle lezioni apprese dalle recenti esperienze, è emersa l'importanza strategica di una comunicazione del rischio pianificata e non improvvisata e si è avvertita sempre più l'esigenza di coinvolgere non solo i cittadini ma anche i media in questo processo di conoscenza dei rischi e di diffusione di informazioni corrette e affidabili. Il nostro è un paese in cui la "cultura del rischio" è ancora abbastanza scarsa; siamo solo all'inizio del percorso, ma speriamo di aver imboccato la strada giusta per creare comunità consapevoli e preparate a gestire i rischi e le emergenze. (ADS)

Una comunicazione coordinata per un'informazione senza distorsioni

Titti Postiglione, Francesca Maffini
Dipartimento della protezione civile

La veicolazione dell'informazione produce sempre certi effetti, ma raramente, purtroppo, effetti certi. Una constatazione forse amara, ma contemporaneamente una presa di coscienza dalla quale partire se vogliamo, come sistema di protezione civile, sviluppare sinergiche strategie di comunicazione del rischio che, con tempo e pazienza, facciano assottigliare quanto più possibile la forbice tra ciò che si vuole dire e ciò che viene inteso. Che limitino al minimo le recriminazioni del giorno dopo perché "criticità moderata per rischio idrogeologico non si capisce cosa vuol dire" o perché "non ci hanno avvertito", senza sapere bene da chi aspettarsi il messaggio di allerta la volta successiva.

Da qui dobbiamo partire convinti della necessità di definire piani di comunicazione che limitino il più

possibile lo spazio a disposizione per la distorsione del messaggio tra fonte e destinatario, nella maggior parte dei casi il cittadino.

Informare e comunicare, d'altronde, non sono esattamente sinonimi. Comunicazione significa scambio reciproco, relazione, confronto, ascolto, anche educazione; una comunicazione costante, chiara e completa nel cosiddetto tempo di tregua è indispensabile per un'informazione in emergenza che voglia produrre "effetti certi". E che sia utile per i comportamenti virtuosi di autoprotezione dei cittadini. Se la protezione civile è un sistema policentrico coordinato, è chiaro che per essere vincente anche la comunicazione debba essere un'azione coordinata. Fare confusione nella comunicazione del rischio, sovrapporre una sull'altra voci distoniche di fonti considerate tutte affidabili è il presupposto perché il caos si faccia strada anche nell'informazione in emergenza, raddoppiando le fatiche della complessiva gestione del rischio. Al contrario, intervenire ognuno, coordinandosi con gli altri secondo procedure pianificate per tempo, nel

settore di propria responsabilità aiuta di certo anche il cittadino, in emergenza, a individuare l'interlocutore cui rivolgersi per ottenere le informazioni che cerca. Tutto questo nella speranza di innescare un circolo virtuoso di conoscenza, consapevolezza, fiducia e partecipazione del singolo alla creazione di comunità resilienti.

Il lavoro che da ormai più di due anni il Dipartimento della protezione civile sta compiendo con le Regioni volto all'omogeneizzazione e alla semplificazione del linguaggio sul rischio meteo-idrogeologico e idraulico va esattamente in questa direzione: educare i cittadini al fatto che la Regione dà conto delle criticità valutate in base alle previsioni dei fenomeni meteo e del proprio livello di allerta, il Dipartimento nazionale diffonde la sintesi delle criticità per l'intero paese valutate proprio dalle Regioni, i Comuni informano la popolazione della fase operativa in cui si configurano e danno indicazioni sui comportamenti da adottare. Cittadini educati e consapevoli, se qualcosa nel sistema saltasse, sapranno bene da chi andare per chiedere conto.



L'informazione storica e il catalogo alluvioni

Paola Salvati

Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Irpi)

Frane e inondazioni sono eventi diffusi e frequenti in Italia che causano vittime e danni rilevanti. Malgrado la loro diffusione, le problematiche connesse a tali calamità restano sconosciute alla maggioranza dei cittadini che mostrano, inoltre, una scarsa percezione dei rischi geo-idrologici a cui sono soggetti. Questa realtà contrasta con l'alta frequenza con la quale gli eventi di frana e di inondazione si sono succeduti in passato, e per i quali esiste, in Italia, una notevole quantità di informazioni storiche, nel tempo censite, organizzate in archivi digitali e pubblicate in rete attraverso siti dedicati e portali geografici. Le informazioni raccolte riguardano sia gli aspetti fisici legati alle dinamiche dei processi naturali, sia i danni e gli impatti socio-economici da essi prodotti. A partire dagli anni novanta diversi progetti a carattere nazionale hanno avuto come obiettivo l'individuazione e la mappatura delle località e delle aree affette da calamità geo-idrologiche, tra essi il progetto *Avi (Aree vulnerate italiane)* e il progetto *Iffi (Inventario dei fenomeni franosi in Italia)*. In tal senso, un importante contributo è stato inoltre dato dai *Pai (Piani di assetto idrogeologico)*, redatti delle Regioni e dalle Autorità di bacino. L'attenzione verso la compilazione di cataloghi di eventi storici è stata anche riconosciuta a livello europeo. La direttiva Alluvioni 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, nell'articolo dedicato alla *Valutazione preliminare del rischio*, ha richiesto agli stati membri la creazione e il mantenimento di un catalogo nazionale degli eventi alluvionali "significativi" che in passato hanno interessato una determinata area. L'utilità di un tale strumento è duplice: oltre alla disponibilità di informazioni strutturate e fruibili in più modalità, compresa la pubblicazione in appositi siti web, vi è quella di poter individuare aree storicamente soggette a inondazioni. Nel catalogo sono confluite le informazioni storiche dell'archivio del progetto *Avi*, a partire dal 1966, che hanno costituito una base informativa di partenza piuttosto ampia e consolidata su cui, in futuro, operare una costante attività di revisione e aggiornamento.



Il progetto "Allerte" per migliorare la comunicazione del rischio in Emilia-Romagna

Alessandra De Savino¹, Francesca Carvelli²

1. Arpa Emilia-Romagna

2. Agenzia regionale di protezione civile, Regione Emilia-Romagna

Innalzare la consapevolezza, diffondere una moderna cultura di prevenzione, far sentire i cittadini più preparati e sicuri, sono gli obiettivi che istituzioni, enti e comunità scientifica si pongono nel lavoro quotidiano di comunicazione del rischio. Per dar valore al binomio informazione-sicurezza e far fronte alle continue richieste e sollecitazioni del territorio, sempre più di frequente colpito da eventi calamitosi distruttivi e spesso imprevisi, occorre mettere in campo nuove azioni. Partendo da due premesse importanti. Una comunicazione efficace funziona solo se le istituzioni hanno condiviso a monte un modello basato su chiarezza, trasparenza nelle procedure e univocità nel dialogo/confronto con i cittadini. Funziona inoltre se si utilizzano determinati strumenti che non sempre coincidono con altri mezzi di informazione che possono rivelarsi invece più utili nell'imminenza di un pericolo o

durante le emergenze, piuttosto che nelle fasi di preannuncio e previsione. È su queste basi che, in Emilia-Romagna, Arpa e Agenzia regionale di protezione civile hanno elaborato un progetto comune di documentazione e informazione sul sistema di allertamento, all'interno di un più vasto tavolo istituzionale di revisione delle procedure, che coinvolge più soggetti e nel solco del processo di riforma avviato dal Dipartimento nazionale della protezione civile.

Due le direttrici:

- unificare in un unico modello bollettini/avvisi/allerte di protezione civile con un linguaggio chiaro e comprensibile
- creare uno spazio web in cui, da un lato, fornire a Comuni, strutture tecniche ed enti le informazioni validate e documentate, per elaborare scenari, comprendere l'evoluzione di un evento (dati di monitoraggio, pluviometri, rilevazioni ecc.) e puntare a una strategia unitaria di gestione dell'intervento; e al tempo stesso, fornire al cittadino, in un solo quadro di insieme, tutte le informazioni utili per capire qual è la situazione di rischio, e come è meglio comportarsi.

Il progetto "Allerte", che vede la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti nel sistema di allertamento regionale, ha come obiettivo primario

l'integrazione di tutte le informazioni sul rischio meteo-idrogeologico-idraulico, definizione complessa che ci permette di mettere sotto lo stesso termine-ombrello fenomeni molto diversi: temporali, trombe d'aria, neve, gelo, calore estremo, alluvioni, mareggiate, frane, valanghe. Queste informazioni sul rischio, ora sparse e appannaggio di alcuni enti o di altri, saranno aggregate in uno strumento di lavoro via web che agevolerà il reperimento e la consultazione da parte degli "addetti ai lavori" per garantire la rapidità e il coordinamento della comunicazione verso l'esterno, che si gioverà anche di uno spazio web pubblico dedicato alle allerte. Lo scopo finale di questa modalità più efficace e innovativa di comunicazione interna tra le istituzioni è arrivare prima e meglio ai cittadini, utilizzando tutte le possibilità offerte dalle nuove tecnologie, ma partendo dal presupposto che i mezzi più moderni e avanzati devono essere messi al servizio dei contenuti e non bypassarli.

Il sistema di allertamento, che sia regionale o nazionale, è un meccanismo molto complesso, che si articola in diversi livelli (in verticale) e diversi nodi (in orizzontale). La gestione di questa complessità è tutt'altro che banale e per gran parte, oggi e in Italia, è una questione di comunicazione efficace, dal momento che dal punto di vista tecnologico e operativo risultiamo mediamente adeguati per affrontare le sfide sempre più frequenti che ci si presentano.

Se si analizza cosa non ha funzionato negli eventi che negli ultimi anni hanno colpito il territorio nazionale e anche quello regionale, di recente particolarmente esposto alle calamità, spesso si legge di un avviso che non è arrivato, di informazioni che non sono state date immediatamente alla popolazione, di cittadini che si sono messi in pericolo perché non si sono comportati in modo idoneo o almeno sensato. È vero che servono anche gli interventi strutturali per ridurre il rischio, ma è assolutamente improrogabile e molto meno costoso far crescere la consapevolezza dei rischi che interessano i territori in cui viviamo, diffondere le norme di comportamento e la conoscenza su come reagire a un evento che può mettere a rischio la nostra vita, prima di tutto, e i nostri beni. Insomma, è fondamentale sapere che rischi corriamo, come ci dobbiamo comportare, come possiamo informarci, a chi dobbiamo dare ascolto. E questo si costruisce in tempo di pace, nella cosiddetta fase di prevenzione, per poi reagire tutti in modo "resiliente", ovvero prontamente e correttamente, nel momento in cui il



sistema si attiva, vengono diramate le allerte ed eventualmente si passa a uno stato di emergenza, in cui non c'è tempo per imparare, non c'è tempo da perdere e si deve solo agire.

I vantaggi di una efficace comunicazione preventiva si riflettono, come naturale che sia, anche nella gestione delle situazioni di crisi e di emergenza:

l'aver diffuso sul territorio efficaci campagne informative sui rischi facilita l'adozione di corretti comportamenti di auto protezione tra i cittadini; l'aver a disposizione strumenti di consultazione rapida sull'evoluzione delle condizioni meteo, le misure in atto, consigli utili ecc, ripaga in termini di sicurezza e salvaguardia delle nostre comunità.

Tutto questo è comunicazione del rischio. C'è un prima e un durante, un tempo differito di preparazione e un tempo reale di azione. E poi c'è anche il dopo, quando si fa la conta dei danni e l'analisi di cosa ha funzionato e cosa si deve migliorare. Ottimizzare la comunicazione (del rischio) è uno degli scopi principali del "progetto Allerte" dell'Emilia-Romagna, che si propone di consolidare il sistema di allertamento regionale, attraverso la collaborazione costante tra tutti i soggetti, compresi i sindaci, con cui riteniamo fondamentale cooperare per fornire supporto nel loro delicato e importantissimo ruolo di "autorità di protezione civile", su cui ricade la responsabilità di gestire il rischio locale e informare la popolazione. Il fine ultimo è raggiungere tutti i destinatari con informazioni chiare e utili per capire che tipo di rischio stanno correndo e cosa possono fare per fronteggiarlo, ciascuno in base al proprio ruolo e alle proprie competenze.

I media e il rischio: poca prevenzione, troppa strumentalizzazione

Luca Calzolari

Giornale della protezione civile

Mi è stata chiesta una breve riflessione sul tema della comunicazione del rischio nei media. L'argomento è ampio e va necessariamente limitato. Per comunicazione del rischio, in estrema sintesi, intendo un'attività che ha per obiettivo di stimolare nei cittadini e nella società la cultura dell'autoprotezione, attraverso l'informazione sui rischi esistenti, non solo a ridosso di un possibile evento se esso è prevedibile, e sui modi per limitarli riducendone le possibili conseguenze. Uno strumento di prevenzione non strutturale a servizio della costruzione della resilienza finalizzato a supportare la conoscenza dei rischi, l'apprendimento e la messa in pratica di comportamenti autoprotettivi. L'ambito di riferimento è quello legato alla protezione civile e lo limito ai media che producono e veicolano informazione tramite un percorso "tradizionale": ovvero prima di arrivare al lettore, la notizia è mediata e rielaborata dal lavoro di un giornalista. Nel *mainstream* dell'informazione, oltre alla cronaca delle emergenze, non manca l'informazione su qualche aspetto dei temi di cui ci stiamo occupando, per esempio sul dissesto idrogeologico. Tuttavia, nella maggior parte dei casi il punto di vista è quello della denuncia sulla malagestione del territorio. Cosa sacrosanta, peraltro. Trovano invece poco spazio le (purtroppo poche) campagne di prevenzione sui temi

alluvione e terremoto. Molto raramente nei giornali si tratta di resilienza applicata alla protezione civile, anche se oggi il concetto di resilienza è abbastanza di moda e utilizzato con declinazioni specifiche da discipline differenti. Di autoprotezione si parla (non sempre correttamente) durante le emergenze. In questi casi quello che si osserva è “la regola dei dieci consigli”: tra le pagine di cronaca dell’evento calamitoso solitamente appare un’infografica o un box sui comportamenti da tenere. Colpa dei giornali e dei giornalisti? Un po’ sì e un po’ no. Non è una posizione cerchiobottista. A monte c’è il fatto che di comunicazione del rischio su questi temi se ne fa poca. Le istituzioni nazionali e locali non investono a sufficienza: la scarsità generale di risorse pesa anche in questo caso, ma la scelta su dove allocarle è a monte. Anche con tutti i correttivi che le poche risorse spesso rendono in seguito necessari. La campagna “*Io non rischio*”, proposta da Anpas e sposata dal Dipartimento della protezione civile, Ingv, ReLuis e poi da tante associazioni di protezione civile, è l’unica di dimensione nazionale, e a ben vedere anch’essa non riesce ancora a sfuggire del tutto alla sorte del trafiletto. Per aiutare “*Io non rischio*” ad avere più spazio sui media probabilmente è necessario qualche sforzo in più per aumentare sia il coinvolgimento, sia la partecipazione delle istituzioni del territorio. Sindaci *in primis*, che rendendo ancor più forte e diretta la loro partecipazione, potrebbero essere di grande aiuto per amplificare la diffusione dell’informazione, anche

tramite il coinvolgimento dei servizi locali di protezione civile. Diverse anche le iniziative sui singoli territori messe in campo dal volontariato. In quei casi la presenza sulla stampa locale vive di alterne fortune. Al di là delle campagne di comunicazione, è necessario che tutti gli attori del servizio nazionale della protezione civile, in particolare le istituzioni locali – che sono più vicine al cittadino e hanno un rapporto diretto con gli operatori dell’informazione del territorio – attuino concretamente il principio della continuità dell’informazione in particolare nel periodo di tregua. Correlato alla continuità dell’informazione vi è il grado di conoscenza specifica dei giornalisti rispetto ai contenuti di protezione civile, che da quello che si desume dalla lettura degli articoli andrebbe supportato. La formazione obbligatoria per gli appartenenti agli ordini professionali, alla quale siamo soggetti anche noi giornalisti, rappresenta un’opportunità per aumentarlo. Ciò oltre che poter stimolare interesse, forse faciliterebbe la futura selezione delle notizie. Un altro aspetto è il valore notizia, il grado di notiziabilità, della comunicazione del rischio: “*Se vado dal direttore del giornale a dirgli che voglio scrivere un pezzo su una questione che ora non è un problema ma che lo sarà tra cinque anni, questo mi risponderà che sicuramente non gli interessa*” (Mariella Nocenzi, “*Vivere l’incertezza. Sociologia, politica, cultura del rischio ambientale nelle insicurezze da inquinamento elettromagnetico*”, FrancoAngeli, 2002). Questo esempio

ci aiuta a capire la difficoltà che può incontrare un giornalista a proporre articoli che trattano di comunicazione del rischio. In negativo il valore notizia di campagne come “*Io non rischio*” si innalza quanto sono un pretesto per parlare d’altro: in generale per polemizzare con “la protezione civile”. A mio avviso un esempio particolarmente sfortunato è l’articolo comparso su un importante quotidiano nazionale relativo all’alluvione di Genova dell’ottobre 2014, che definiva “*Surreale. Grottesca, offensiva. Umiliante, sconcia. La campagna pubblicitaria Io non rischio l’alluvione*” e conteneva l’intervista al sociologo e docente dell’università di Genova, Salvatore Palidda che affermava che “*La comunicazione, con linguaggio pedagogico elementare di quali sono i rischi e cosa fare per evitarli, nei fatti, si traduce innanzitutto nello scaricare sulla popolazione la responsabilità degli eventuali danni*”. Come è noto, le reazioni non mancarono, molte e dure. Compresa quella del mio giornale. Allora come fare per cercare di uscire da questo cono d’ombra? Non esistono ricette miracolose, da un lato, ne sono convinto, deve mutare di segno l’impegno concreto delle istituzioni sulla comunicazione del rischio. Dall’altro occorre continuare a insistere con editori e giornalisti sull’importanza del ruolo dei media nell’informazione sul rischio e in emergenza (in questo senso è bene affermare e ripetere che gli editori e i giornalisti sono protezione civile, oltre che cittadini a rischio) e infine sarebbe utile coinvolgere i media direttamente nelle campagne, cosa che in parte significa anche investimento di risorse.



FOTO: M.N. CASELLI, REGIONE EMILIA-ROMAGNA, AUSG

SEINONDA, PIANIFICAZIONE E PARTECIPAZIONE

PER ASSICURARE PARTECIPAZIONE ATTIVA SUI TEMI DELLA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI, LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA PROMOSSO IL PERCORSO PARTECIPATIVO "SEINONDA", CON INCONTRI TECNICI ISTITUZIONALI E INCONTRI CON LA CITTADINANZA CONDOTTI CON METODOLOGIE INNOVATIVE. OBIETTIVO: COINVOLGERE TUTTI PER AVERE AZIONI EFFICACI.

Coinvolgere gli attori interessati nella gestione del rischio di alluvioni è un principio sancito dalla direttiva 2007/60/CE¹ (art. 9 e 10) e ripreso nel Dlgs 49/2010, proseguendo un discorso già iniziato, qualche anno prima, con la direttiva quadro Acque 2000/60/CE (art. 14) che lega strettamente il successo nell'attuazione della direttiva stessa, fra l'altro, all'informazione, consultazione e partecipazione dell'opinione pubblica, compresi gli utenti (preambolo 14). Tradurre in termini concreti questi concetti non è banale, soprattutto in assenza di indicazioni specifiche strettamente vincolanti a scala europea² e nazionale e a fronte di criticità percepite come di gran lunga superiori dal mondo tecnico (carenza di risorse umane ed economiche per l'approfondimento delle conoscenze, l'aggiornamento della pianificazione, la realizzazione di interventi).

Un processo di partecipazione efficace è non esente da costi e domanda tempo ed energie: dunque, perché realizzarlo? Chi coinvolgere? A quale livello della scala della partecipazione fermarsi?

Per rispondere a quanto previsto dalla normativa e ad alcune di queste domande, la Regione Emilia-Romagna ha progettato e realizzato un processo partecipativo sperimentale, Seinonda, che si è svolto nel periodo maggio 2013-dicembre 2014, con l'obiettivo chiave di garantire consultazione, partecipazione attiva e coinvolgimento sul rischio di alluvione, condividendo le conoscenze e le responsabilità, rafforzando la consapevolezza e innescando un processo di *empowerment* dei cittadini e dei partner coinvolti. Nello specifico, il processo, dal titolo evocativo ("se-inonda" e "sei-in-onda"), si prefigge di:

- mettere a disposizione di enti e cittadini le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, prodotto fondamentale della prima fase del percorso di attuazione della direttiva Alluvioni;
- educare ad azioni e comportamenti idonei in caso di eventi alluvionali;
- raccogliere indicazioni per possibili azioni di mitigazione del rischio concorrenti alla definizione ed elaborazione del *Piano di gestione del rischio di alluvioni*

- creare utili partenariati fra i soggetti coinvolti
- favorire il contatto tra gli attori locali e gli enti competenti.

Per attivare il percorso con i vari portatori di interesse è stata identificata una prima fase di co-progettazione interna, coordinata dalla Cabina di regia del processo insediatasi il 13 maggio 2013: 35 attori chiave del



1

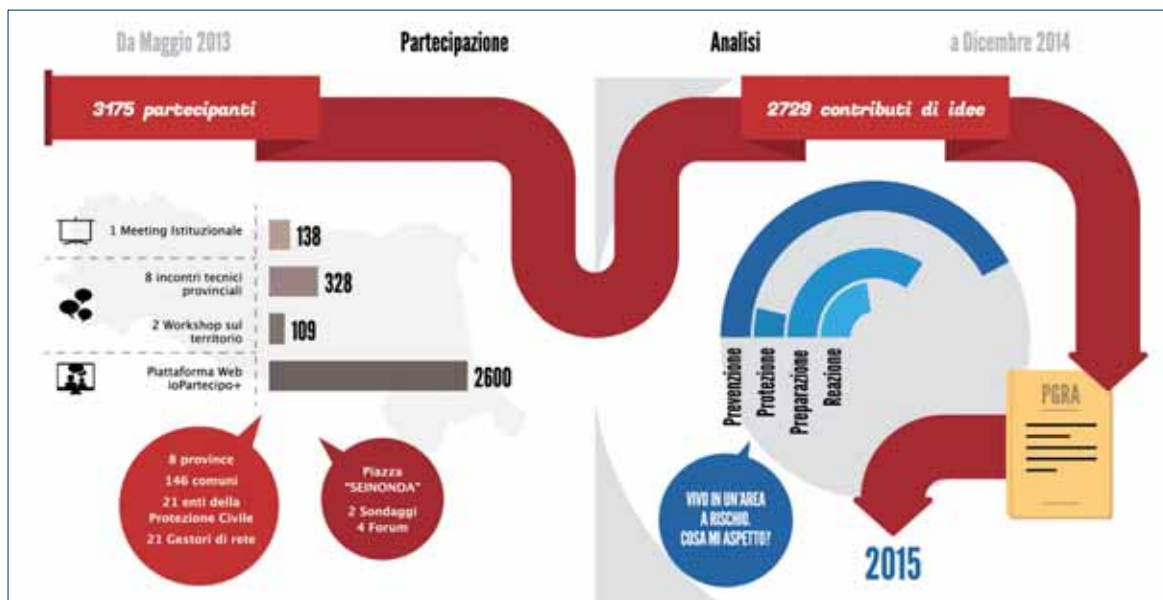


FIG. 1
SEINONDA

Il processo Seinonda in sintesi.

sistema (rappresentanti della Regione, dei Consorzi di bonifica, dell'Agenzia regionale di protezione civile), coinvolti, in modo sinergico, sia nella definizione del progetto partecipativo che nell'elaborazione tecnica e nella redazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni.

Il processo Seinonda si caratterizza per una organica e complessa articolazione (figura 1):

1. sessioni di lavoro della Cabina di regia, svolte durante il periodo maggio 2013-luglio 2014
2. incontri tecnici istituzionali a scala provinciale aventi l'obiettivo di coinvolgere gli enti che a vario titolo si occupano di difesa del suolo, il mondo del volontariato, i soggetti gestori delle reti (infrastrutture, comunicazioni, energia ecc), le strutture operative di soccorso ed emergenza (prefetture, vigili del fuoco, 118, polizia ecc.) (febbraio-aprile 2014)
3. incontri con la cittadinanza intesa in senso ampio, caratterizzati da un format innovativo sviluppato per due casi pilota (giugno-luglio 2014).

Rispetto alle fasi previste dalla direttiva 2007/60/CE, il processo, nella sua parte rivolta al pubblico esterno si colloca immediatamente dopo la predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (elaborate entro il 22 dicembre 2013) e nel primo periodo di definizione di obiettivi e misure del Piano.

Cuore del processo sono stati in particolare due workshop tenutisi tra giugno e luglio 2014 pensati come esperimenti aventi l'obiettivo di costruire dal basso e "sul campo" i possibili contenuti del Piano di gestione del rischio di alluvioni: "Seinonda sulla costa", primo dei due incontri, si è tenuto il 10 giugno a Cervia (RA) sul tema delle inondazioni marine, fenomeno a seguito del quale alcune aree della costa regionale possono essere interessate da allagamenti dovuti all'ingresso del mare, in particolari condizioni meteo-marine; "Seinonda da fiumi e canali" (3 luglio, Bologna) ha trattato il tema delle alluvioni causate dalla inefficienza dei corsi d'acqua naturali e dei canali di bonifica. Durante i due workshop, il lavoro dei tavoli è stato di tipo interattivo, facilitato dall'uso del *Mosaico digitale* (Modi)³, e scandito in tappe che simulano l'avvicinarsi di un evento, precedute da

sintetiche spiegazioni introduttive (con video, immagini e brevi racconti). Frutto del lavoro, circa 2700 contributi, che sono stati tradotti in indicazioni e indirizzi su cui basare l'elaborazione finale del Piano, quali, per citare i più significativi: attività di formazione e informazione della cittadinanza e coinvolgimento nelle attività di monitoraggio e sorveglianza del territorio; maggior valore all'autoprotezione; azioni incentivanti per l'aggiornamento dei Piani di emergenza comunali, premiando modalità redazionali innovative.

Tutto il processo è stato caratterizzato da un'intensa attività di studio, formazione e lavoro della Cabina di regia, che ha progettato il format degli incontri (presentazioni, video, testi, poster), predisposto il *Diario del partecipante* e la *Biografia del processo*, il questionario, un glossario specifico, materiale illustrativo di pubblicizzazione degli incontri (locandine, inviti ecc.), la lista degli *stakeholder* e curato gli aspetti logistici. Anche questo complesso insieme di attività è parte dei risultati del processo Seinonda, in termini di maggiore integrazione fra le diverse strutture ed enti, accrescimento delle competenze e utilizzo di modalità di lavoro interno più efficaci. Ulteriore strumento di cui si avvale il processo partecipato Seinonda è la piattaforma ioPartecipo+⁴ per la consultazione on line.

La *Piazza Seinonda* è un luogo virtuale nel quale, attraverso una serie di strumenti dinamici, informarsi, confrontarsi, avanzare proposte, sui temi della valutazione e della gestione del rischio di alluvioni, amplificando i momenti e le occasioni di incontro in presenza. Terminata la prima fase, il processo Seinonda si rinnova per continuare ad accompagnare l'elaborazione del Piano, che dovrà essere adottato entro la fine del 2015.

Partendo dall'esperienza fatta, la Regione Emilia-Romagna sta, infatti, progettando una nuova edizione del processo, la cui anteprima è stata presentata lo scorso 20 marzo nell'ambito del convegno "Acqua di qualità e sicurezza idraulica. Attuazione integrata delle direttive Acque e Alluvioni in Emilia-Romagna", durante il quale l'assessore regionale all'Ambiente



2

Paola Gazzolo ha ribadito la volontà convinta della Regione di accompagnare le attività di programmazione previste dalla direttiva con il coinvolgimento dei cittadini, affinché al sapere tecnico si affianchi quello tacito di chi vive e conosce il territorio e si possa raggiungere l'obiettivo di realizzare politiche efficaci.

Patrizia Ercoli, Sabrina Franceschini

Coordinatrici della Cabina di regia direttiva Alluvioni, Regione Emilia-Romagna

NOTE

¹ Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

² Alcuni riferimenti sono la "Guidance on public participation in relation to the Wfd" (Guidance document n° 8, Produced by Working Group 2.9 – Public Participation, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003) e la pubblicazione "Planning and implementing communication and public participation processes in flood risk management – Procedural guidelines and toolbox of methods" (Imra, Reference code: IMRA: IV-4.1.4).

³ www.futour.it

⁴ <http://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/iopartecipo>

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ercoli P., Franceschini S., Ghiselli F., Solis A.M., "Diario del partecipante", Processo partecipato Seinonda, maggio 2014.
Ercoli P., Franceschini S., Ghiselli F., Solis A.M., "Biografia del processo", Processo partecipato Seinonda, dicembre 2014.

1 Il workshop "Seinonda da fiumi e canali" (3 luglio 2014, Bologna).

2 Copertina della "Biografia del processo", che racconta come si è svolto e quali sono stati i risultati del progetto Seinonda.

COMUNICARE LA SCIENZA A TECNICI E ISTITUZIONI

IN ITALIA SONO DISPONIBILI DATI CONOSCITIVI ECCELLENTI E OMOGENEI SU FRANE E ALLUVIONI, MA QUESTO PATRIMONIO NON È SUFFICIENTEMENTE CONOSCIUTO DA TECNICI, AMMINISTRATORI E POPOLAZIONE. SAREBBE UTILE UNA GIORNATA DI “STATI GENERALI DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO” PER LA CONDIVISIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE.

Nel mese di marzo 2015 la Commissione europea ha pubblicato un rapporto di carattere socio-economico dal titolo *Relazione per paese relativa all'Italia 2015*¹. A pag. 72 un paragrafo è intitolato “La popolazione adulta italiana ha il più basso livello di capacità di scrittura, lettura e calcolo dei paesi dell’Ue e l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita non è sufficientemente diffuso”.

Questa poco edificante realtà può contribuire a collocare nel contesto italiano il rischio idrogeologico. Non per colpa dei suoi abitanti, l’Italia è certamente paese ad *alta pericolosità* (P) idrologica, idraulica e geologica, in quanto esposta a frequenti e gravi nubifragi, con molte città attraversate da fiumi e con criticità geologiche tra le più cospicue del globo. Tuttavia gli italiani hanno alacramente contribuito a farlo diventare un paese ad *alto rischio* (R), dal momento che hanno attuato uno sviluppo urbano (E = esposizione * V = Vulnerabilità) fino a dimensioni da piaga biblica.

Percezione comune è che questo rischio venga fronteggiato con strumenti precari, estrema carenza di fondi, approcci scoordinati e disuniformi. Non sembra eccessivo collegare questa percezione a quanto si legge ancora nel citato rapporto Ue a pag. 55: “tra le carenze dell’amministrazione italiana rientrano lo squilibrio tra domanda e offerta di competenze, la mancanza di trasparenza e il clientelismo”.

Nel nostro paese sono stati prodotti dati conoscitivi eccellenti e omogenei su frane e alluvioni (storiche e probabili), almeno finché si poteva contare su servizi di Stato e su finanziamenti alla ricerca. Questo patrimonio non è sufficientemente conosciuto da tecnici, amministratori e popolazione. Con ognuno di questi gruppi si sarebbe dovuto comunicare con una mediazione differente, ma la realtà è che questo trasferimento di conoscenza è stato davvero molto carente.



Per quanto gli aspetti tecnici, anche solo facendo maggiore chiarezza sulla terminologia si opererebbe nella direzione di perseguire un approccio più rigoroso. In questo senso la via maestra è quella del *glossario internazionale*, dal momento che le definizioni nate in Italia a volte tendono a “regionalizzarsi”. Esempio interessante in questo senso è dato dalle diverse denominazioni delle curve di *intensità-durata-frequenza delle precipitazioni estreme* (termine internazionale) di volta in volta chiamate *linee segnalatrici di possibilità pluviometrica* o *curve di possibilità pluviometrica*. Analoga deviazione, ormai inarrestabile, si è avuta con l’abbandono del termine *periodo di ritorno* (T), identica a quella internazionale, in favore di un più ambiguo e non traducibile *tempo di ritorno*, fonte di confusione e spesso di errata interpretazione da parte di amministratori e decisori.

Per aumentare la chiarezza sarebbe interessante tornare a contributi vecchi di 30 anni, come alcuni di quelli prodotti dal Cnr-Gndc² nei quali si forniva una chiara definizione di *pericolosità* (allora chiamata *rischio idrologico di base*) riferita alla probabilità del superamento di un assegnato valore (ad esempio la portata limite q che può transitare sotto un ponte) negli n anni consecutivi di “durata tecnico-economica dell’opera”. Tale

definizione corrisponde alla relazione $Rn(q)=1-(1-p(q))^n$ dove $p(q)$ rappresenta la *probabilità* (semplice) che la portata di riferimento q venga superata in un anno. $p(q)$ vale peraltro $1/T$. La definizione di Rn è nota in letteratura internazionale come *pericolosità residua*, a significare che, anche a seguito di interventi di mitigazione, a causa del loro ciclo di vita di n anni, il rischio (relativo agli insediamenti da proteggere) non può essere considerato nullo.

A conclusione di queste riflessioni sembrerebbe opportuno pensare di dedicare una giornata di *Stati generali del dissesto idrogeologico* al lancio di una nuova fase di trasmissione di conoscenze di base verso tecnici, amministratori e popolazione, con il contributo di tutti gli attori impegnati nel contrasto ai rischi naturali.

Pierluigi Claps

Politecnico di Torino
Presidente del Gruppo Italiano di Idraulica

NOTE

¹ http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2015/cr2015_italy_it.pdf

² Rossi F. (1986), *Problemi idrogeologici per la protezione dal rischio di esondazione*. Rassegna della Protezione civile, 11/12, pp. 53-55. (UO 1.09).

DIGITAL E SOCIAL PER LA COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

ENTRO I PRIMI MESI DEL 2015 SARANNO ONLINE 3 MILIARDI DI PERSONE, IL 40% DELLA POPOLAZIONE MONDIALE. È UN DATO IN COSTANTE CRESCITA, CHE SPIEGA L'INTERESSE PER SISTEMI DI ALLERTA COLLEGATI ALL'USO DI INTERNET. MOLTE LE ESPERIENZE IN CORSO ANCHE IN ITALIA, DALLE APP ALLE RETI DI COMUNICAZIONE SOCIALE LOCALE.

Secondo lo studio *"The State of Global Connectivity"*, elaborato da internet.org, entro i primi mesi del 2015 saranno online 3 miliardi di persone, cioè il 40% della popolazione mondiale. Un dato in crescita che spiega da solo perché i sistemi di allerta collegati all'uso della rete, siano in costante aumento e a essi si stia guardando con grande interesse. Gli stessi governi riuniti sotto l'egida dell'Onu a Sendai, in Giappone, per la *World Conference on Disaster Risk Reduction*, fissando una nuova agenda per ridurre le perdite umane e finanziarie dovute ai disastri naturali, hanno inserito per la prima volta i *social media* tra gli strumenti di gestione degli eventi causati da calamità naturali.

Il piano, *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, fissa gli obiettivi da perseguire nel corso dei prossimi quindici anni in 7 punti:

- la riduzione della mortalità da disastro e del numero di persone colpite in tutto il mondo
 - il contenimento dei danni diretti all'economia in termini di Pil perduto
 - la riduzione sostanziale dei danni causati alle infrastrutture critiche
 - l'aumento considerevole del numero di paesi dotati di strategie nazionali e locali di limitazione del rischio da catastrofi entro il 2020
 - il miglioramento della cooperazione internazionale verso i paesi in via di sviluppo attraverso un sostegno adeguato
 - le soluzioni al *climate change*, uno dei fattori dei rischi catastrofali e infine l'aumento rilevante dell'accesso ai sistemi d'allarme rapido multi-rischi.
- Il *framework* relativo ai *social media* uscito dalla conferenza, elaborato da Emergency 2.0 Wiki, è riportato in dettaglio su



FOTO: UN/ISDR

1 http://bit.ly/ONU_Sendai_wiki (vedi anche *box 1*).

L'impiego dei *social media* come canali per la comunicazione alla popolazione di allerte ricevute da sistemi di *early warning* è una pratica in fase di studio e trova riscontro operativo solamente in Giappone e negli Stati Uniti, mentre l'uso dei *social media* come precursori di scenari calamitosi, è invece in una fase sperimentale molto più avanzata e trova già dei campi di applicazione pratica: un esempio è il progetto @Lastquake di Emsc (*European Mediterranean Seismological Centre*), che utilizza Twitter come un sismografo sociale (<http://bit.ly/lastquake>). Un altro utilizzo dei *social network* applicabile alla comunicazione del rischio che si sta diffondendo in molti paesi, è riconducibile alle strategie di ascolto della rete derivate dal *social media marketing*. Le piattaforme di *monitoring* delle conversazioni online, permettono

di analizzare la grande quantità di informazioni messa a disposizione dai *social media*. Interpretando la mole di informazioni con logiche di *data mining*, quantitative e qualitative, si può investigare sull'andamento delle discussioni e individuare i trend più significativi che possono potenzialmente avere come oggetto una situazione di crisi e di emergenza.

Questa strategia di utilizzo dei *social media* permette di effettuare una "scansione dell'orizzonte", per determinare il manifestarsi di un evento calamitoso e monitorarne costantemente l'evoluzione, acquisendo informazioni fondamentali in 3 ambiti:

- definizione dello scenario
- supporto al sistema decisionale per la gestione e il coordinamento dell'emergenza
- logiche di *social care* in risposta alla richiesta di informazione proveniente dagli *stakeholder* e dalle popolazioni coinvolte dalla crisi.

1 Il Segretario generale Onu Ban Ki Moon all'apertura della terza Conferenza mondiale delle Nazioni unite sulla riduzione dei rischi naturali (Sendai, Giappone, 14 marzo 2015).

L'impiego di queste tecnologie è ben rappresentato dall'esperienza iniziata nel 2012 dalla Croce Rossa statunitense con l'apertura del *Social Media Digital Operations Center for Humanitarian Relief* all'interno del *Red Cross National Disaster Operations Center* di Washington, D.C. La comunicazione dell'allerta alla popolazione per veicolare informazioni relative al rischio sismico, è una pratica consolidata in Giappone e negli Stati Uniti. Nel paese del "Sol levante" opera dal 2007 il servizio di *Early Warning*

Broadcast, che in caso di terremoto superiore al grado 3.5 della scala nipponica di intensità sismica, invia un segnale di allerta a stazioni televisive, radio, gestori di telefonia, internet e app mobile. Negli States è attivo il *National Emergency Alert System* per le emergenze nazionali, inoltre è presente un importante programma di monitoraggio per la faglia californiana denominato *Shake Alert*. In Italia non è stato ancora attivato un sistema strutturato di early warning per il

rischio sismico, ma la fase di studio in cui ci troviamo è ben documentata da Aldo Zollo (Università Federico II di Napoli), in occasione della discussione scaturita dalla commercializzazione di una soluzione domestica per la protezione personale da terremoto. (<http://bit.ly/Zollo2015>). Tuttavia gli studi e gli stessi piani di *early warning* ufficiali, da ricordare tra l'altro gli studi e le ricerche riguardanti allerta sulle mareggiate realizzate da Arpa Emilia-Romagna

BOX 1 - SENDAI FRAMEWORK FOR DISASTER RISK REDUCTION 2015-2030

INCLUDERE I SOCIAL MEDIA NELLA COMUNICAZIONE DI EMERGENZA

Il documento finale approvato dalla World Conference on Disaster Risk Reduction ("Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030") include per la prima volta i social media tra gli strumenti di gestione degli eventi causati da calamità naturali.

Di seguito riportiamo alcuni dei passaggi principali del documento relativi alla necessità di maggior coinvolgimento della società civile e della popolazione in generale nelle scelte e nelle azioni relative ai disastri naturali.

Guiding principles

19. (d) Disaster risk reduction requires an all-of-society engagement and partnership. It also requires empowerment and inclusive, accessible and non-discriminatory participation. (...) A gender, age, disability and cultural perspective should be integrated in all policies and practices, and women and youth leadership should be promoted. In this context, special attention should be paid to the improvement of organized voluntary work of citizens

19. (f) While the enabling, guiding and coordinating role of national and federal State Governments remain essential, it is necessary to empower local authorities and local communities to reduce disaster risk, including through resources, incentives and decision making responsibilities, as appropriate.

Priority 1. Understanding disaster risk

24. (c) [To achieve this, it is important to:] Develop, update periodically and disseminate, as appropriate, location and disaster risk information, including risk maps, to decision makers, the general public and communities at risk to disaster in an appropriate format by using, as applicable, geospatial information technology;

24. (f) Promote real-time access to reliable data, make use of space and in situ information, including geographic information systems (GIS), and use information and communications technology innovations to enhance measurement tools and the collection, analysis and dissemination of data.

24. (g) Build the knowledge of government officials at all levels, civil society, communities and volunteers, as well as the private sector, through sharing experiences, lessons learned, good practices and training and education on disaster risk reduction, including the use of existing training education mechanisms and peer learning.

24. (m) Promote national strategies to strengthen public education and awareness in disaster risk reduction, including disaster risk information and knowledge, through campaigns, social media and community mobilization, taking into account specific audiences and their needs.

24. (o) Enhance collaboration among people at the local level to disseminate risk information through the involvement of community based organizations and non-governmental organizations.

25. (c) Strengthen the utilization of media, including social media, traditional media, big data and mobile phone networks to support national measures for successful disaster and risk communication, as appropriate and in accordance with national laws.

Priority 2. Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk

27. (h) Empower local authorities, as appropriate, through regulatory and financial means to work and coordinate with civil society, communities and indigenous peoples and migrants in disaster risk management at the local level.

33. (b) Invest in, develop, maintain and strengthen people-centred multi-hazard, multisectoral forecasting and early warning systems, disaster risk and emergency communications mechanisms, social technologies and hazard monitoring telecommunications systems.

Priority 4. Enhancing disaster preparedness for effective response and to "Build Back Better" in recovery, rehabilitation and reconstruction

33. (f) Train the existing workforce and voluntary workers in disaster response and strengthen technical and logistical capacities to ensure better response in emergencies.

Role of stakeholders

35. (...) Non-state stakeholders play an important role as enablers in providing support to States. (...) Their commitment, goodwill, knowledge, experience and resources will be required.

36. (a) [States should encourage the following actions on the part of all public and private stakeholders:] Civil society, volunteers, organized voluntary work organisations and community based organisations to participate, in collaboration with public institutions. (...) In the development and implementation of normative frameworks, standards and plans for disaster risk reduction; engage in the implementation of local, national, regional and global plans and strategies; contribute to and support public awareness, a culture of prevention and education on disaster risk; and advocate for resilient communities and an inclusive, all-of-society disaster risk management which strengthen the synergies across groups as appropriate.

36. (d) Media to: (...) stimulate a culture of prevention and strong community involvement in sustained public education campaigns.

(http://bit.ly/EWS_ER), possono essere resi più efficaci promuovendo la conoscenza del funzionamento di queste soluzioni tecnologiche e le positive ricadute in termini di prevenzione. I *social media*, grazie alla diffusione capillare e all'innovativa capacità di veicolare in modo interattivo e virale le informazioni, si stanno affermando come la nuova frontiera della comunicazione in materia di protezione civile in Italia. Comuni, province, regioni, organizzazioni di volontariato e altre componenti del sistema, in completa autonomia e nel rispetto del principio di sussidiarietà, già da alcuni anni sperimentano l'utilizzo dei media sociali per comunicare con gli utenti in materia di prevenzione dei rischi e scenari di emergenza. La necessità di coniugare la potenza comunicativa e relazionale offerta dai *social media*, con una pratica d'uso orientata alla responsabilità nella diffusione di informazioni delicate, ha condotto il Dipartimento nazionale di protezione civile ad avviare un progetto per l'approfondimento della conoscenza del fenomeno, denominato #socialProCiv. Il percorso si è articolato in una fase iniziale di studio delle strategie di impiego dei *social network* nella comunicazione del rischio e nella ricerca di realtà già operanti con buone pratiche sul territorio nazionale, finalizzandosi poi, con la costituzione di un tavolo di lavoro impegnato nella predisposizione dei documenti fondativi della rete #socialProCiv.

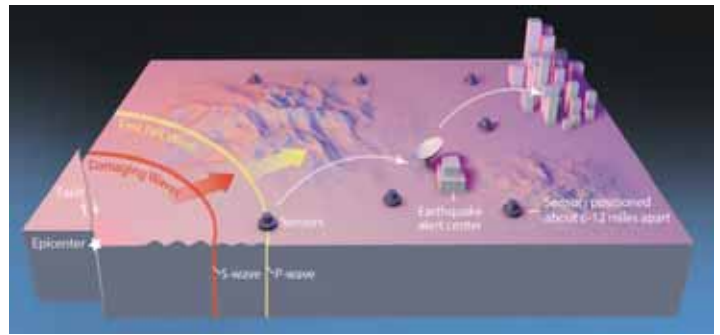


FIG. 1
SHAKE ALERT

Lo schema di funzionamento del sistema di allerta rapido sui terremoti Shake Alert (sopra) e un esempio di segnale di allerta che riceve l'utente sul proprio computer (sotto).

Fonte: Usgs, <http://pubs.usgs.gov/fs/2014/3083/>



Obiettivo ultimo delle riunioni è stato quello di *“stabilire uno standard che, nel rispetto dell'autonomia di ciascun attore, possa aiutare a rendere più riconoscibile, chiara, utile e omogenea la comunicazione sui social media in ambito di protezione civile agli utenti”*.

Lo scorso 8 giugno il Dipartimento nazionale di protezione civile ha pubblicato un dossier disponibile sul

sito istituzionale, che si compone di tre elaborati generati dai lavori del gruppo #socialProCiv: il manifesto, la policy, le linee guida.

Il manifesto è stato redatto con l'obiettivo di esplicitare agli utenti la storia e la mission del percorso intrapreso nel novembre 2013, mentre le policy e le linee guida sono state rilasciate come prima stesura e su questi futuri strumenti



FOTO: RAZZO FOUNDATION

operativi è stata indetta una consultazione pubblica, chiamando le componenti del sistema con esperienze pregresse nel campo della comunicazione mediata di protezione civile, a contribuire per il miglioramento delle versioni iniziali. La natura partecipativa del percorso #socialProCiv, rappresenta un unicum nel panorama europeo delle pubbliche amministrazioni competenti in materia che si sono dotate di standard operativi e gestionali per comunicare la protezione civile attraverso i *social media* (box 2).

Oltre alle strategie che includono i *social*, si stanno diffondendo sul territorio nazionale anche le app sviluppate per i diversi sistemi operativi degli smartphone, alcune offerte gratuitamente dalla pubblica amministrazione. Ad esempio, la protezione civile della Lombardia, attraverso il contributo ottenuto con il Programma Interreg IT/CH 2007-2013 nell'ambito del Progetto "Strada 2.0 - Strategie di Adattamento al cambiamento climatico", ha messo a disposizione una app "che non sostituisce

i convenzionali canali di trasmissione delle allerte da parte del Centro funzionale regionale, ma risponde all'esigenza di una comunicazione tempestiva e capillare alla popolazione delle condizioni di rischio previste sul territorio della nostra regione e, più diffusamente, alla cultura di protezione civile". Anche la Regione Friuli Venezia Giulia ha messo a disposizione gratuitamente l'applicativo MoPiC che consente di accedere attraverso dispositivi mobili ai contenuti dei piani comunali di emergenza.

BOX2 - MANIFESTO #SOCIALPROCIV



Riportiamo il testo del manifesto #socialProCiv, pubblicato sul sito del Dipartimento nazionale di protezione civile, disponibile all'indirizzo http://bit.ly/socialProCiv_Dpcn.

Il manifesto

I *social media* sono strumenti di comunicazione potenti e flessibili che veicolano informazioni in modo capillare e tempestivo. La libertà che consentono, l'alto tasso di interattività, la capacità di rendere virale un messaggio attraverso la condivisione rappresentano l'enorme potenzialità comunicativa di questi mezzi. Nella comunicazione di protezione civile queste stesse caratteristiche possono porre problemi di chiarezza dell'informazione, affidabilità delle fonti e rumore di fondo tali da disorientare gli utenti. Ciò nonostante questi strumenti, se utilizzati correttamente e integrati in un piano di comunicazione complessivo che non dimentichi tutti gli altri strumenti e canali di informazione possono rappresentare una risorsa importante sia per la prevenzione dei rischi che per la comunicazione in emergenza.

Con queste convinzioni nasce - dal confronto di numerosi soggetti del Sistema Nazionale - la rete #socialProCiv che si fonda sui seguenti principi:

1. #socialProCiv è una community aperta di soggetti che intendono fare comunicazione di protezione civile in ordinario e in emergenza sui *social media* in modo responsabile e confacente alla delicatezza del contesto in cui si opera. La rete è composta da istituzioni, enti, organizzazioni di volontariato e *media operators* che si riconoscono nel percorso di omogeneizzazione e autoregolamentazione della comunicazione di protezione civile sui *social media*, pur mantenendo l'autonomia delle proprie scelte e assumendosene tutte le conseguenti responsabilità. #socialProCiv vuole essere al servizio dei cittadini come punto di riferimento per la comunicazione di protezione civile in emergenza e in ordinario; cittadini che possono diventare essi stessi protagonisti della rete, contribuendo a rilanciare le informazioni che trovano in #socialProCiv.
2. Gli aderenti alla rete adottano un comune approccio comunicativo per consentire agli utenti di orientarsi sui

social media in ordinario e in emergenza rispetto ai temi di protezione civile e di riconoscere le fonti di informazione che hanno sottoscritto il manifesto #socialProCiv.

3. Gli account che aderiscono alla rete #socialProCiv offrono una gestione trasparente e il più possibile omogenea dei vari profili *social* su cui operano, secondo le linee guida della rete.
4. Ogni aderente della rete #socialProCiv redige e pubblica una propria *social media policy* secondo le indicazioni condivise che la rete potrà discutere, elaborare e implementare in fasi successive. Tutti coloro che sottoscrivono il manifesto si impegnano inoltre a seguire gli aggiornamenti del percorso individuati dalla rete #socialProCiv e ad adottare eventuali nuove indicazioni.
5. Le singole *policy* redatte dai soggetti aderenti alla rete chiariscono agli utenti gli standard di servizio offerti dai profili *social* (livello di interattività, orari di attività e monitoraggio del servizio, regole di moderazione, netiquette ecc.).
6. In ordinario gli aderenti alla rete si impegnano a tenere vivo l'*account* attraverso la comunicazione del rischio (info sui rischi; norme di comportamento) così da accrescere la consapevolezza degli utenti sui temi di protezione civile. In emergenza gli aderenti alla rete pongono particolare attenzione a diffondere, sui profili *social*, informazioni e dati verificati provenienti da fonti attendibili.
7. Le *policy* redatte e pubblicate da ciascun soggetto aderente a #socialProCiv rappresentano un contratto etico con gli utenti, un patto che si pone l'obiettivo di sensibilizzare ogni cittadino a una comunicazione responsabile e consapevole di protezione civile.
8. L'appartenenza dei soggetti alla rete #socialProCiv deve essere dichiarata e graficamente evidente sui relativi account e profili.
9. L'elenco degli account e dei profili *social* attivi degli aderenti alla rete è riportato in un database pubblico consultabile dagli utenti.
10. La rete #socialProCiv elabora, condivide e implementa glossari tematici e vocabolari di hashtag utili agli operatori e agli utenti della comunicazione di protezione civile sui *social*.

BOX 3 - ALCUNE APP IN ITALIA

MoPiC

App della Protezione civile Regione Friuli Venezia Giulia
 Android (1K - 4K download)
 iOS
 Nessuna presenza sui social
 Sezione sul sito web della protezione civile regionale

IoNonRischio Genova

App istituzionale Comune di Genova
 Android (1K - 5K download)
 iOS
 Presenza sui social: account protezione civile comunale

Protezione Civile Lombardia

Android (1K - 5K download)
 iOS
 Sezione sul sito web della protezione civile regionale

ProCiv Pas

App operante in alcuni comuni della Toscana
 Android (1K - 5K download)
 iOS
 Nessuna presenza sui social

Flag MII

App scelta dalla regione Piemonte per il soccorso sanitario
 Android (10K - 50K download)
 iOS
 Windows Phone
 Presenza sui social: Facebook (pagina dell'applicazione)

Protezione civile Free

Android (1K - 5K download)

App Remote Angel

Sistema operativo non meglio specificato

Altre app nate da progetti a livello locale:

Puglia tremor

Android
 Webapp

Rieti alert

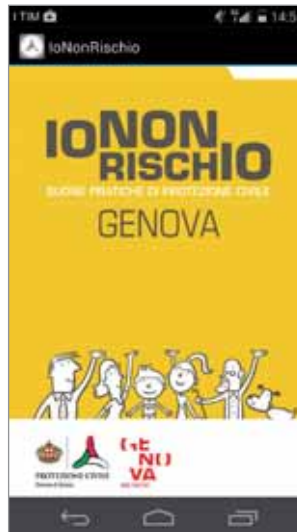
App base ushahidi

Librarisk

Android (100-500 download)
 iOS

RSAalert

Android (1-5 download)
 iOS



*La stima relativa al numero di download delle singole applicazioni è tratta dalla sezione "ulteriori informazioni" della pagina di installazione dell'app del servizio Google Play (dato aggiornato a giugno 2015).

Queste offrono solitamente un quadro del piano comunale/regionale di protezione civile e le norme di autoprotezione. Gli *step* di sviluppo previsti dai gestori prevedono maggiore interazione con gli utenti, in particolare per la notifica di stati di allerta o di aggiornamenti sullo scenario emergenziale. La ricerca effettuata da CrisisLab censisce, in modo non esaustivo, le principali app operanti in Italia ed evidenzia come caratteristica comune tra queste la frammentarietà in termini di servizio, garantita nella quasi totalità dei casi solo per piccoli ambiti territoriali,

e la scarsa diffusione tra gli utenti, testimoniata dagli esigui volumi di *download* riportati dagli *store* (box 3). In aggiunta a queste considerazioni, permangono alcuni dubbi sull'effettiva utilizzabilità delle stesse da parte dei cittadini. Le maggiori difficoltà di impiego sono relative allo sviluppo di versioni disponibili per tutti i principali sistemi operativi e alla progettazione efficace di interfacce grafiche che rendano semplice e pratica l'esperienza d'uso. L'assenza di un caso studio che affermi la funzionalità di una di queste soluzioni tecnologiche su scala nazionale ne relega

l'operatività a una dimensione localistica, impedendone la diffusione su larga scala tra le componenti del sistema di protezione civile, al contrario di quanto accaduto negli ultimi anni con i *social media*.

Alessandra Vaccari¹, Mauro Pillitteri², Ugo Cerrone²

1. Ad Indica
2. CrisisLab (www.crisislab.org)

“SIAMO NATI PER CAMMINARE” PER EDUCARE PICCOLI E GRANDI

DA UN ANNO ALL'ALTRO, CONTINUA A CRESCERE LA CAMPAGNA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA CHE PROMUOVE LA MOBILITÀ SOSTENIBILE, A PARTIRE DALLE BAMBINE E DAI BAMBINI. CRESCONO I NUMERI DEGLI ENTI LOCALI E DELLE SCUOLE CHE ADERISCONO ALL'INIZIATIVA. CON L'AMBIZIONE DI DIVENTARE UNA CAMPAGNA NAZIONALE.

La campagna *Siamo nati per camminare* parla ai piccoli per educare i grandi: muoversi a piedi fa bene alla salute e alle nostre città. Non solo, camminare per andare a scuola stimola lo sviluppo cognitivo dei piccoli, il loro livello di autonomia e la capacità di relazione con l'ambiente e con gli altri. Da un anno all'altro, continua a crescere la campagna della Regione Emilia-Romagna che promuove la mobilità sostenibile a partire dalle bambine e dai bambini.

Da gennaio a marzo *Siamo nati per camminare 2015* ha raccolto l'adesione di 78 Comuni: dai capoluoghi ai centri minori, gli enti locali sono in totale una trentina in più rispetto al 2014. La campagna si rivolge agli alunni e ai genitori delle scuole primarie dell'Emilia-Romagna con l'obiettivo di diffondere una cultura della mobilità pedonale e sostenibile, soprattutto sui percorsi casa-scuola.

Siamo nati per camminare promuove infatti iniziative dedicate alla mobilità sostenibile: favorisce la progettazione partecipata di *pedibus* e *bicibus* e valorizza le esperienze già attive a livello locale. Quinta edizione su scala regionale, la campagna è centrata anche nel 2015 sui temi della salute; punta in particolare a orientare verso stili di vita corretti come, appunto, muoversi a piedi e praticare attività fisica quotidiana per la crescita in salute dei bambini.

Promotori principali della campagna sono i Comuni aderenti e i Centri di educazione alla sostenibilità (Ceas) che coinvolgono direttamente le scuole primarie dei territori con percorsi didattici sui temi della mobilità pedonale e collaborano all'organizzazione di eventi e appuntamenti nelle città. I Comuni e i Ceas si avvalgono della collaborazione delle Aziende sanitarie e di altri operatori locali. Le attività di coordinamento e supporto organizzativo sono affidate al Centro Antartide di Bologna, Ceas di



FOTO: ARCH. REGIONE EMILIA-ROMAGNA

eccellenza del sistema regionale e ideatore della campagna regionale.

Le cartoline, le scuole e i sindaci: cosa dicono i piccoli ai grandi

Nelle scuole che aderiscono alla campagna *Siamo nati per camminare* vengono distribuite 2 cartoline, una per i bambini e una per i genitori: la prima ha uno spazio per scrivere un messaggio indirizzato al sindaco e per disegnare con la fantasia il tragitto per andare a scuola. La seconda cartolina, invece, è firmata dal sindaco e inizia così:

“Carissimi genitori, ogni pediatra raccomanda ai nostri figli e alle nostre figlie un po’ di attività fisica quotidiana, la migliore garanzia per crescere in salute e tenersi in forma: e quale modo migliore per prendere questa sana abitudine se non per andare a scuola?”

Oltre al messaggio rivolto alle famiglie, i sindaci partecipano a incontri nelle scuole e agli eventi per valorizzare le esperienze di *pedibus* e *bicibus* attivate sul territorio grazie alla disponibilità di genitori, nonni, volontari. Una disponibilità preziosa e un interesse crescente verso i temi molto concreti della campagna, temi che fanno parte della vita quotidiana dei cittadini

e delle comunità. Funziona inoltre il modello di cooperazione - fra Comuni, mondo della scuola, strutture sanitarie e Centri di educazione alla sostenibilità - su cui poggia *Siamo nati per camminare*; un modello per contribuire a rendere più vivibili le nostre città verso una prospettiva concreta di futuro sostenibile.

“Si possono fare strade solo per i pedoni”?

“Signor sindaco, vorrei che dicesse a tutti di cercare di usare meno la macchina così si respirerebbe aria più pulita”.

“Caro sindaco, io sono una brava ginnasta, so saltare la corda, usare molto bene il cerchio... ma vorrei diventare una vera atleta potendo camminare ogni giorno!”

“Mi piace camminare perché posso stare con le mie amiche, posso sentire il canto degli uccelli e il sole che mi scalda il viso”.

Sono solo alcuni fra i tantissimi messaggi delle bambine e dei bambini che partecipano a *Siamo nati per camminare*. In sintesi, dicono i piccoli ai grandi, camminare fa bene alla salute, ma servono più piste ciclabili e marciapiedi, così come occorre incentivare la mobilità sostenibile e ridurre quella automobilistica.

Il 23 marzo le proposte scritte su migliaia di cartoline colorate sono state portate alla sede centrale della Regione, grazie a un incontro con la quinta della



scuola primaria San Domenico Savio di Bologna e ai collegamenti Skype con le classi di quarta e quinta elementare della scuola Sergio Ugolini di Fanano (Mo), la quinta della scuola Carducci di Castiglione di Cervia (Ra), e la quinta della scuola Caduti sul lavoro di Piacenza. I bambini hanno esposto i loro messaggi direttamente all'assessore regionale al Bilancio e riordino istituzionale Emma Petitti e a Manuela Rontini, presidente della Commissione Territorio, ambiente e mobilità.

Una campagna open

La campagna ha come sempre una struttura organizzativa aperta e tesa al riuso degli strumenti per contenere la spesa pubblica e coinvolgere attivamente i Ceas, gli enti locali e altri stakeholder presenti sui territori.

La Regione mette a disposizione una serie di *materiali digitali* sul sito web Educazione alla sostenibilità (<http://bit.ly/1NIYopJ>). Le scuole e altri soggetti che partecipano alla campagna possono scaricare i banner per i loro siti e personalizzare manifesti e cartoline. Fra i materiali di approfondimento presenti sul sito regionale, sono di particolare interesse due pubblicazioni: il quaderno per insegnanti e genitori "Movimento è salute", che contiene spunti di lavoro e riferimenti utili per la promozione di forme di mobilità scolastica sostenibile. E "Sicuri in città" il volume a cura di Valter Baruzzi pedagogista, professore universitario e coordinatore del Ceas Camina. "Siamo nati per camminare" è una campagna promossa dalla Regione



ed è frutto della sinergia fra le strutture dell'ente che si occupano di comunicazione ed educazione alla sostenibilità, sicurezza stradale e mobilità sostenibile, ambiente e salute. Il progetto si integra con altre iniziative regionali tra cui *Liberiamo l'aria* e gli altri progetti di promozione del movimento fisico per vivere sani come *Azioni per una vita in salute*, *Luoghi di prevenzione*.

"Siamo nati per camminare" ha i numeri per...

La campagna 2015 si sta concludendo con risultati estremamente positivi. Rispetto all'edizione 2014 i numeri sono raddoppiati: quest'anno infatti "Siamo nati per camminare" ha coinvolto oltre 3 mila classi (la scorsa edizione erano

1.700) in tutta la regione. In altre parole, ha raggiunto circa 80.000 bambini delle scuole primarie e qualche classe delle secondarie di primo grado; questo significa che le famiglie toccate dalla campagna 2015 sono il doppio rispetto alle 43.000 dello scorso anno.

Infine ricordiamo che "Siamo nati per camminare" si svolge annualmente anche a Milano su iniziativa dell'associazione *Genitori antimog*. E, cifre a parte, la campagna ha tutti i numeri per crescere ancora e diventare davvero grande. Una campagna nazionale.

Daniela Malavolti e Giuliana Venturi

Servizio Comunicazione, educazione alla sostenibilità e strumenti di partecipazione Regione Emilia-Romagna

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Giovanni Fantini e Matteo Angelillis • Area Affari Istituzionali e Legali, Arpa Emilia-Romagna

PROGETTO DI LEGGE DI RIFORMA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA. COSA CAMBIA PER ARPA

BUR della Regione Emilia-Romagna del 12 giugno 2015.

È stato pubblicato il progetto di legge di riordino istituzionale approvato dalla Giunta lo scorso 8 giugno, che passa ora all'esame dell'Assemblea legislativa.

Numerose le disposizioni riferite ad Arpa (vedasi in particolare gli articoli 16, 17, 19, 22, e, per profili più generali gli articoli 66, 67, 68) la quale, in base al Pdl in questione diverrà *Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia*.

Al nuovo ente, secondo il progetto presentato, oltre alle competenze in materia di vigilanza e controllo in campo ambientale saranno conferite dalla Regione anche tutte le competenze autorizzatorie in campo ambientale, attualmente in capo alle Province. Sul processo di riforma dell'Agenzia ritorneremo più diffusamente sui prossimi numeri della rivista.



GLI "ECOREATI" SONO LEGGE

Legge n. 68 del 22 maggio 2015 recante "Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente", G.U. n. 122 del 28/05/2015, in vigore dal 29 maggio 2015.

Si riportano gli estremi della pubblicazione della legge che ha introdotto nuove disposizioni in materia ambientale con un apposito titolo nel codice penale (VI-bis) e di una specifica parte nel Dlgs 152/2006 (Parte VI-bis), già oggetto di approfondimenti nel numero 2/2015 di *Ecoscienza*.

NUOVI CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Dal primo giugno 2015 diventano direttamente applicabili i Regolamenti europei 1272/2008 e 1357/2014 che, congiuntamente alla decisione della Commissione n. 2014/955/ Ue, introducono rilevanti novità nella classificazione dei rifiuti.

In particolare il Regolamento n. 1357/2014 ha ripreso i principi del *Globally Harmonized System* (Ghs), il quale ha concepito un metodo di classificazione ed etichettatura armonizzato a livello mondiale, finalizzato a ottenere un criterio uniforme di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente.

Con la Decisione 955/2014 il legislatore europeo ha allineato l'elenco dei rifiuti alla terminologia utilizzata nel regolamento Cpl (*Classification, labelling and packaging*) riferita alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze chimiche e delle miscele. Nel nuovo allegato sono contenute le disposizioni in merito alla valutazione delle caratteristiche di pericolo (ora rinominate con sigla HP) e alla classificazione dei rifiuti pericolosi, con particolare riferimento ai codici speculari. Dopo la valutazione delle caratteristiche di pericolo di un tipo di rifiuti in base al nuovo metodo, si assegnerà la voce di pericolosità del rifiuto, tutte le altre voci dell'elenco saranno considerate come rifiuti non pericolosi.

Oltre al legislatore europeo, sulla corretta classificazione dei rifiuti ha pensato di intervenire anche il legislatore nazionale, che con il Dl 91/2014 ha introdotto una premessa all'allegato D della parte IV del Dlgs 152/2006. Il Dl 91/2014 ha aggiornato la procedura di classificazione dei rifiuti pericolosi, stabilendo però che nelle analisi chimiche del rifiuto, ove non siano noti i composti chimici che lo costituiscono, dovranno essere presi a riferimento i composti peggiori e che, non riuscendo a determinare le caratteristiche di pericolo, il rifiuto si classifica come pericoloso. Sull'argomento è intervenuta la pronuncia n. 1480 del 7 maggio 2015 del Consiglio di Stato che, in sede consultiva, ha dato parere favorevole allo schema di decreto ministeriale sulla classificazione dei rifiuti, condizionandolo alla necessità di espungere dalle nuove norme tutto quanto sia in contrasto con la disciplina comunitaria "al fine di evitare antinomie fra fonti normative".

CASSAZIONE PENALE: PER GLI ODORI MOLESTI CI SI AFFIDA AI SENSI

Cass. Pen. Sentenza n. 12019 del 23/03/2015. Con questa pronuncia i giudici della III sezione penale della Corte di Cassazione hanno ritenuto colpevole del reato previsto

dall'art. 674 del codice penale, "Getto pericoloso di cose", il legale rappresentante di una società per la molestia olfattiva proveniente dagli impianti, sebbene le emissioni risultassero conformi ai valori limite di cui alle autorizzazioni in possesso, ma comunque tali da molestare gravemente le persone residenti nella zona.

La Corte ha affermato che, per costante indirizzo di legittimità, il reato considerato risulta configurabile anche in presenza di "molestie olfattive" promananti da impianto munito di autorizzazione per le emissioni in atmosfera perché non esiste una normativa statale che preveda disposizioni specifiche – e, quindi, valori soglia – in materia di odori; con conseguente individuazione del criterio della stretta tollerabilità quale parametro di legalità dell'emissione.

Pertanto, vista l'impossibilità di accertare obiettivamente, con adeguati strumenti, l'intensità delle emissioni, il giudizio sull'esistenza e sulla non tollerabilità delle stesse potrà essere fondato sulle prove testimoniali fornite.

Infine, con riguardo all'elemento soggettivo del reato, i giudici hanno sottolineato che l'imputato, nonostante gli esposti e le segnalazioni degli abitanti della zona, aveva proseguito l'attività senza adottare alcun accorgimento per prevenire o quantomeno ridurre le molestie olfattive.

MATERIALI DA SCAVO. NUOVA PRONUNCIA DELLA GIURISPRUDENZA

Cassazione Penale Sez. III, Sentenza n. 16078 del 14 aprile 2015

La Cassazione, in linea con il consolidato orientamento in materia di onere della prova nella disciplina delle terre e rocce da scavo, conferma come lo stesso gravi interamente sul proponente/produttore. Nel caso di specie il ricorrente, al quale era stato contestato il reato previsto dall'art. 256, c. 1 del Dlgs 152/2006 per aver effettuato la raccolta di rifiuti speciali costituiti da materiali da scavo senza la prescritta autorizzazione, contestava l'errata classificazione data dal tribunale di prime cure in quanto materiali rientranti nella categoria dei sottoprodotti.

La Corte ha, invece, osservato che la disciplina sulle terre e rocce da scavo rientra tra quelle aventi natura eccezionale e derogatoria rispetto alla disciplina ordinaria in materia di rifiuti, cosicché, l'onore della prova circa la sussistenza di tutte le condizioni di legge per la sua applicazione deve essere assolta da chi la richiede e inoltre, nel caso di specie, nessuno dei complessi adempimenti previsti dalle norme in materia di utilizzo dei materiali da scavo risultava essere stato posto in essere dal ricorrente.

LIBRI

Libri, rapporti, pubblicazioni di attualità • A cura di Daniela Raffaelli e Stefano Folli, redazione Ecoscienza



LAUDATO SI'

Sulla cura della casa comune

Papa Francesco
http://bit.ly/LaudatoSi_it

«Laudato si', mi' Signore», cantava san Francesco d'Assisi. In questo bel cantico ci ricordava che la nostra casa comune è anche

come una sorella, con la quale condividiamo l'esistenza, e come una madre bella che ci accoglie tra le sue braccia»: con queste parole si apre l'attesa lettera enciclica di papa Francesco sui temi dell'ambiente e della sua salvaguardia, presentata ufficialmente in Vaticano il 18 giugno. Al centro delle riflessioni del pontefice, che per la stesura dell'enciclica si è avvalso del contributo di numerose e diverse persone e istituzioni, il concetto di *ecologia integrale*: «Quando parliamo di 'ambiente' facciamo riferimento anche a una particolare relazione: quella tra la natura e la società che la abita. Questo ci impedisce di considerare la natura come qualcosa di separato da noi o come una mera cornice della nostra vita. Siamo inclusi in essa, siamo parte di essa e ne siamo compenetrati. Le ragioni per le quali un luogo viene inquinato richiedono un'analisi del funzionamento della società, della sua economia, del suo comportamento, dei suoi modi di comprendere la realtà. Data l'ampiezza dei cambiamenti, non è più possibile trovare una risposta specifica e indipendente per ogni singola parte del problema. È fondamentale cercare soluzioni integrali, che considerino le interazioni dei sistemi naturali tra loro e con i sistemi sociali».

Ai contenuti dell'enciclica, da subito al centro del dibattito pubblico, *Ecoscienza* dedicherà un approfondimento nei prossimi numeri.



RAPPORTO URBES 2015 IL BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE NELLE CITTÀ

Istat, Cnel
<http://www.istat.it/it/archivio/153995>

Il secondo rapporto su «Il benessere equo e sostenibile nelle città» offre una panoramica multidimensionale dello stato e delle tendenze del benessere nelle realtà urbane. Le 12 dimensioni indagate sono: salute, istruzione e formazione, lavoro e conciliazione tempi di vita, benessere economico, relazioni

sociali, politica e istituzioni, sicurezza, benessere soggettivo, paesaggio e patrimonio culturale, ambiente, ricerca e innovazione, qualità dei servizi. In questa edizione viene migliorata la capacità informativa sul Bes nelle città attraverso l'aumento del set di indicatori, saliti da 25 a 64, e il rafforzamento della rete dei comuni partecipanti, che passano da 15 a 29 comprendendo quelli capofila delle città metropolitane (Torino, Genova, Milano, Venezia, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Reggio di Calabria, Palermo, Messina, Catania e Cagliari) e gli altri comuni aderenti al Progetto UrBes (Brescia, Bolzano, Verona, Trieste, Parma, Reggio Emilia, Cesena, Forlì, Livorno, Prato, Perugia, Terni, Pesaro, Potenza, Catanzaro).

Il rapporto è corredato dalle schede delle città redatte dai 29 comuni partecipanti al progetto, che riportano un commento generale dei dati e, in taluni casi, esplorano il tema delle relazioni tra gli indicatori e la specifica azione politica programmata e rendicontata.



2 °C

Innovazioni radicali per vincere la sfida del clima e trasformare l'economia

Gianni Silvestrini
 Edizioni Ambiente, 2015
 In collaborazione con Kyoto Club
 264 pp, 22,00 euro
 Disponibile anche ebook

Sono preoccupanti gli scenari che emergono dagli innumerevoli studi sul futuro del pianeta: un continuo impoverimento delle risorse naturali, lo sconvolgimento di equilibri naturali e inquietanti impatti sociali ed economici.

Secondo la comunità scientifica, per evitare conseguenze irreversibili e potenzialmente catastrofiche, la temperatura media del pianeta alla fine del secolo non deve superare di 2 °C i livelli esistenti prima della rivoluzione industriale. Ma questo obiettivo richiede un impegno molto incisivo e una netta inversione di tendenza, non solo per quanto riguarda le emissioni. Un tema di grande attualità nel 2015, anno del clima: a dicembre a Parigi si terrà la conferenza delle Nazioni unite che dovrebbe impegnare tutti i paesi del pianeta nel contenimento dei gas serra. Per raggiungere l'obiettivo 2 °C, come emerge chiaramente dal libro, non mancano certo le soluzioni tecniche, ma la convergenza di interessi politici ed economici concreti, accompagnata da una consapevolezza crescente e diffusa. Il volume ci guida nell'analisi dei cambiamenti in atto nel comparto elettrico e anticipa le trasformazioni radicali che si preannunciano in altri decisivi comparti, dai combustibili fossili ai trasporti, dall'edilizia all'industria. Descrive inoltre le modalità innovative nella fornitura di servizi, grazie anche all'evoluzione di tecnologie. La radicalità degli obiettivi dovrà essere accompagnata da strategie efficaci. E le soluzioni più adeguate, in un sistema complesso e interconnesso, emergeranno da una visione olistica in grado di valorizzare le integrazioni tra diversi settori e competenze, basata sulla circolarità dei processi produttivi.

Gianni Silvestrini è uno dei maggiori esperti italiani nel campo dell'energia. Ricercatore del Cnr è direttore scientifico del Kyoto Club e presidente del Green Building Council Italia e dell'associazione Free (Fonti rinnovabili ed efficienza energetica). Autore di numerose pubblicazioni, è responsabile del master Rided al Politecnico Milano. Ha lavorato presso il Cnr e il Politecnico Milano, dove è responsabile del master Rided. È stato direttore generale del ministero dell'Ambiente.

IN BREVE

Osservatorio green economy regionale. Analisi e tendenze. Rapporto 2014 (Regione Emilia-Romagna, Ervet, http://bit.ly/GreenER_2014). Oltre 2.200 imprese green censite nel 2014 nel settore manifatturiero; primo posto per tasso di certificazioni ambientali delle aziende e significativa crescita del numero di lavoratori assunti nel settore, nonostante la crisi economica. Sono questi, in sintesi, i dati più importanti contenuti nel Rapporto 2014 dell'Osservatorio Green Economy della Regione Emilia-Romagna, presentato il 12 marzo 2015 a Bologna. Il Rapporto, curato da Ervet tramite l'Osservatorio GreenER nell'ambito delle attività svolte in convenzione con la Regione, fa il punto sulle imprese che in Emilia-Romagna coniugano l'innovazione con la sostenibilità ambientale e lo sviluppo economico.

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza

23-25 SETTEMBRE 2015 FERRARA FIERA

COAST ESONDA EXPO - SESTO SALONE SULLA TUTELA DELLA COSTA, IL DISSESTO IDROGEOLOGICO E LA PREVENZIONE DEI RISCHI

A CoastEsonda Expo partecipano le imprese, le università, il mondo della ricerca, le associazioni e le principali istituzioni del settore, tra le quali le Autorità portuali, i Distretti idrografici, i Consorzi di bonifica, le Regioni e le Agenzie regionali per l'ambiente. I temi della manifestazione spaziano dalla valorizzazione delle coste, alla Marine Strategy, alla direttiva Alluvioni – filo conduttore tra Coast ed Esonda –, al dissesto idrogeologico e rischio idraulico, alla luce dell'aumentata frequenza e intensità degli eventi meteo-climatici. Saranno anche assegnati premi di laurea magistrale e di dottorato.



6° Salone sulla Tutela della Costa, il Dissesto Idrogeologico e la Prevenzione dei Rischi

[hwww.remtechexpo.com/it/coast](http://www.remtechexpo.com/it/coast)

1 MAGGIO-31 OTTOBRE 2015 MILANO

EXPO 2015 - NUTRIRE IL PIANETA, ENERGIA PER LA VITA

L'esposizione universale di Milano non sarà solo una rassegna espositiva, ma anche un processo partecipativo per coinvolgere attivamente numerosi soggetti attorno al tema decisivo *Nutrire il pianeta, energia per la vita*. Sarà un evento tematico, sostenibile, tecnologico e incentrato sul visitatore. L'eredità di Expo 2015 sarà la *Carta di Milano*, un documento che propone misure di sostenibilità per abbattere lo spreco alimentare nel mondo del 50% entro il 2020. La Carta è tradotta in 19 lingue ed è rivolta a cittadini, istituzioni, imprese, associazioni e ai paesi che vorranno sottoscriverla.

La Regione Emilia-Romagna sarà a Expo 2015 con una presenza stabile all'interno della *Mostra delle Regioni*. Il progetto regionale di eccellenza, coordinato da Aster, sarà *World Food research and innovation Forum*, un percorso per affermare l'Emilia-Romagna quale "capitale" mondiale del cibo di qualità.

Info: www.expo2015.org - twitter @Expo2015Milano - <http://expo2015.regione.emilia-romagna.it>

13-18 SETTEMBRE 2015 ROMA

AQUA2015 - BACK TO THE FUTURE!

Il congresso internazionale della Iah (Associazione internazionale idrogeologi) avrà al centro sette temi principali dai quali si svilupperanno numerose sessioni scientifiche, in collaborazione con la Fao e l'Unesco:

- Acque sotterranee, cibo e salute
- Uso sostenibile delle acque sotterranee
- Flussi dei sistemi di falda
- Idrogeologia e contaminazione in aree urbane e industriali
- Gestione delle acque profonde e acque di superficie, prospettive di integrazione
- Acque sotterranee, politiche e governance
- Gestione delle acque sotterranee nelle aree costiere
- Nuovi strumenti e nuove frontiere

Info: [hwww.iah2015.org](http://www.iah2015.org)

23-25 SETTEMBRE 2015 FERRARA FIERA

REMTECH 2015 - BONIFICHE DEI SITI INQUINATI E RIQUALIFICAZIONE DEL TERRITORIO

RemTech è un punto di riferimento dove la condivisione della conoscenza assume un'importanza strategica a supporto delle aziende espositrici e dell'intera community delle bonifiche. Promuovere le soluzioni tecnologicamente più avanzate, individuare i partner eccellenti, aprire la strada ai nuovi mercati emergenti sul piano sia nazionale che internazionale, formare gli operatori migliori e i più esperti, condividere le esperienze virtuose sono le finalità della manifestazione. Non mancheranno anche in questa edizione momenti dedicati all'approfondimento, allo scambio e all'incontro fra domanda e offerta. Info: www.remtechexpo.com

3-6 NOVEMBRE 2015 RIMINI FIERA

ECOMONDO 2015 (PREANNUNCIO)

The green technologies expo, diciassettesima edizione della fiera internazionale del recupero di materia ed energia e sviluppo sostenibile. Info: www.ecomondo.com

18-19 NOVEMBRE 2015 NAPOLI

SLOPE SAFETY PREPAREDNESS FOR EFFECTS OF CLIMATE CHANGES, WORKSHOP

L'iniziativa, organizzata tra gli altri dalla Federazione delle società internazionali di geingegneria e dal Cmcc (Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici), si concentrerà sugli aspetti di sicurezza in relazione ai potenziali effetti del cambiamento climatico. Saranno presentati i rapporti nazionali circa l'effetto potenziale del cambiamento climatico sulle dinamiche di frana.

Info: www.cmcc.it/it, Eventi

30 NOVEMBRE - 11 DICEMBRE 2015 LE BOURGET, PARIGI

COP21 - CONFERENZA INTERNAZIONALE SUL CLIMATE CHANGE

La 21esima sessione della *Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici* (Unfccc) riunisce circa 40.000 partecipanti, delegati in rappresentanza dei diversi paesi, osservatori e rappresentanti della società civile. L'obiettivo è quello di raggiungere, per la prima volta, un accordo universale giuridicamente vincolante per combattere efficacemente i cambiamenti climatici e potenziare la transizione verso società resilienti, a basse emissioni di carbonio. Il futuro accordo deve concentrarsi anche sulla *mitigazione* attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra, per limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C, e sull'*adattamento* ai cambiamenti climatici attuali. La negoziazione dovrà tenere conto delle esigenze e delle capacità di ciascun paese.

Durante la Conferenza delle Parti si terrà a Parigi anche la sesta edizione del *Sustainable Innovation Forum (SIF15)*. Oltre 750 i partecipanti di imprese, governi, investitori, Onu e organizzazioni *nonprofit*. L'iniziativa intende promuovere e sostenere l'innovazione aziendale sulla base delle attività preparatorie che si svolgono nel corso dell'anno nell'ambito del programma ClimateAction in partnership con Unep (*United Nations Environment Programme*).

Info: www.cop21paris.org - #COP21

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 4 • THE FIGHT AGAINST HYDROGEOLOGICAL INSTABILITY, A CULTURAL CHALLENGE

Gian Luca Galletti

Italian Minister for the Environment

P. 5 • TOWARDS NEW PREVENTION POLICIES

Paola Gazzolo

Councillor for the Environment and Civil Protection, Emilia-Romagna Region

P. 8 • ITALY, A COUNTRY WITH HIGH HYDROGEOLOGICAL RISK

528,000 out of the 700,000 landslides in Europe concern Italy. Over 5.8 million inhabitants are exposed to floods, over a million to landslides.

Alessandro Trigila, Carla Iadanza

Ispira

P. 12 • LANDSLIDES AND FLOODS, A LONG ITALIAN HISTORY

The first information on landslides and floods in Italy date back to Roman times. Over the last 100 years, there have been at least 1,319 landslides, that caused 7,424 victims.

Fausto Guzzetti

CNR-IRPI

P. 14 • FLOOD HAZARD IN THE BASINS OF PO AND RENO RIVERS

The recurrence of severe floods brought a rising attention on flood hazard and the need to improve the knowledge and management of flood risk.

Lorenza Zamboni¹, Andrea Colombo², Piero Tabellini²

1. Authority of Reno basin, 2. Authority of Po basin

P. 16 • STATISTICS AND MODELING TO ASSESS LANDSLIDE RISK

The assessment of the susceptibility of landslides may rely on statistical methods based on geo-environmental variables or numerical models.

Fausto Guzzetti

Research Institute for hydrogeological protection, National Research Council (CNR-IRPI)

P. 18 • OPERATIVE FORECAST OF LANDSLIDES: THE SANF SYSTEM

To support the national department of civil protection, CNR-IRPI developed a national warning system for possible occurrence of landslides.

Fausto Guzzetti

CNR-IRPI

P. 19 • HAZARD ASSESSMENT IN EMILIA-ROMAGNA

Emilia-Romagna is particularly exposed to the risk of floods from the sea, recently listed by the European Commission among the flood events to be considered in Plans.

Luisa Perini, Lorenzo Calabrese, Samantha Lorito, Paolo Luciani, Giovanni Salerno

Emilia-Romagna Region

P. 22 • MONITORING LANDSLIDES IN EMILIA-ROMAGNA

21% of the surface of Emilia-Romagna is affected by landslides. More than 80,000 buildings and thousands of kilometers of roads are at risk.

Marco Pizziolo, Giovanna Daniele

Emilia-Romagna Region

P. 24 • LANDSLIDES, GIS SUPPORTING KNOWLEDGE

GIS (Geographic Information System) can be a useful support for historical, geomorphological, hydrological and climate analysis. A case study applied to the territory of the province of Biella.

Mattia Gussoni¹, Laura Turconi²

1. Arpa Emilia-Romagna, 2. CNR-IRPI

P. 26 • FLOODS IN EMILIA-ROMAGNA: THE MAIN CRITICAL ISSUES

The hydrography of Emilia-Romagna consists of about 56,000 km of natural rivers and 19,000 km of drainage canals. Maintenance and structural interventions are the priorities for action.

Monica Guida, Patrizia Ercoli

Emilia-Romagna Region

P. 28 • A BILL TO CLEAR LAND CONSUMPTION

Despite the slowdown due to the economic crisis, land consumption and excessive urbanization are still major problems for Italy. A bill in Parliament aims the goal of zero land consumption in 2050.

Interview with **Chiara Braga (MP)** by **Giancarlo Naldi**, director of Ecoscienza

P. 31 • REORGANIZING THE CONCEPTS FOR NEW LEVELS OF INTEGRATION

In Italy the problem is not low density, but the poor agglomeration. We need to rethink the organization of the territory.

Felicia Bottino, Francesco Indovina

Architects

P. 32 • FROM DE MARCHI COMMISSION TO TODAY: LIGHTS AND SHADOWS

Since the establishment of the "Inter-Ministerial Commission for the study of the hydrogeological stability and soil conservation" in 1966, legislation has responded more to emergencies, than to a real strategic vision.

Bernardo De Bernardinis¹, Nicola Casagli²

1. President of Ispira, 2. University of Florence

P. 36 • GLOBAL CLIMATE, VARIABILITY AND CHANGE

Global change threatens the balance of the climatic conditions in which plant and animal life has evolved and maintained after the last ice age.

Vincenzo Artale

Enea

P. 38 • INTEGRATING DRM AND ADAPTATION PROCESSES

In Europe, civil protection services are the institutions which implement policies and measures of Disaster Risk Management (DRM). DRM and adaptation to climate change should be integrated.

Sergio Castellari

INGV, (CMCC), National expert at the European Environment Agency

P. 40 • CLIMATE SCENARIOS ABOUT ITALY FOR EXTREME VALUES

High-resolution climate scenarios are crucial for the assessment of priorities to be addressed in the long term for the mitigation of geo-hydrological risk.

Guido Rianna¹, Alessandra Lucia Zollo^{1,2}, Paola Mercogliano^{1,2}

1. CMCC, 2. Italian Aerospace Research Centre (CIRA)

P. 42 • EXTREME EVENTS, TOOLS FOR THE FORECASTING

Temperature differences on the Earth's surface are the main cause behind extreme weather events. The

forecasting of these events is related to the ability to identify and monitor the weather variables that influence the state of the atmosphere.

Col. Leonardo Musmanno

Cape Department Sma-Usa, Airspace and Air Force Meteorological Service

P. 46 • WE WILL HAVE TO COPE WITH EXTREME EVENTS

How will the frequency of extreme events change in Emilia-Romagna in 2050? Heat waves, droughts, flash-floods and hydrogeological instability: a reality we must learn to live with.

Valentina Pavan, Rodica Tomozeiu, Gabriele Antolini, Carlo Cacciamani

Arpa Emilia Romagna

P. 48 • THE FORECAST OF EXTREME EVENTS, AN ONGOING CHALLENGE

Despite considerable progress, many challenges remain for those who develop predictive modeling systems for the forecast of extreme events.

Tiziana Paccagnella Davide Cesari, Marsigli Chiara, Andrea Montani, Paolo Patrino, Maria Stefania Tesini

Arpa Emilia-Romagna

P. 52 • THE DIFFICULTY OF FORECASTING EXTREME EVENTS IN LIGURIA

Numerical models are extremely useful to forecast extreme events (and improved over time), but the interpretation of forecasters is equally important.

Andrea Buzzi, Silvio Davolio

CNR-ISAC

P. 54 • WE NEED PROBABILITY FORECASTS

In recent years much expectations have grown about weather forecasts, which cannot exceed a certain degree of inherent uncertainty. Should we combine deterministic and probabilistic/ensemble forecasting?"

Stefano Tibaldi

Past President AssoArpa

P. 56 • HYDROGEOLOGICAL INSTABILITY, IT IS NOT ONLY A MATTER OF CLIMATE

Autumn 2014 was very hard for north-central Italy, with severe floods and landslides. Hydrogeological instability also depends on human actions.

Renata Pelosini

Arpa Piemonte

P. 58 • THE NATIONAL NETWORK AND THE INTEGRATION OF SOURCES

In recent years, monitoring through ground weather-hydro-pluviometric networks has been enhanced and shared nationwide.

Paola Pagliara, Chiara Angela Corina

National Department of Civil Protection

P. 59 • WEATHER RADARS IN SUPPORT OF CIVIL PROTECTION

Radar is one of the main tools used for estimating the amount of precipitation, the hazard assessment of the phenomena under way, the forecast in a short time.

Virginia Poli, Anna Fornasiero, Miria Celano, Roberta Amorati, Pier Paolo Alberoni

Arpa Emilia-Romagna

P. 60 • INVESTING ON RADARS FOR SHORT-TERM FORECASTS

Weather radar systems are essential tools for tracking more intense storms and predict their evolution in the short term. It is important to maintain the wealth of knowledge gained in Italy.

Roberto Cremonini, Renzo Bechini, Valentina Campana, Secondo Barbero, Davide Tiranti

Arpa Piemonte

P. 62 • RIRER NETWORK FOR REAL TIME MONITORING

The hydrometeorological network of Emilia-Romagna (RIRER) is made up of 498 stations and 900 sensors. Real-time information is strategically important to support the activities of civil protection.

Sandro Nanni
Arpa Emilia-Romagna

P. 64 • THE NATIONAL RADAR NETWORK AND WEATHER WARNING

As a part of the warning system of civil protection, the radar network is an important component of the observational systems available to functional centers.

Gianfranco Vulpiani
National Department of Civil Protection

P. 66 • THE USE OF SATELLITES TO MONITOR WEATHER

Satellite meteorology provides valuable products for monitoring the atmosphere, sea and land. The products of precipitation estimates are now available on a global scale every 3 hours.

Vincenzo Levizzani
ISAC-CNR

P. 67 • SATELLITES, A VALUABLE TOOL FOR OBSERVATION

Europe uses the geostationary satellite Meteosat-10 to assess the occurring intense convective activity and therefore for the early identification of potentially dangerous clouds.

Miria Celano
Arpa Emilia-Romagna

P. 68 • THE FLOODS OF PO RIVER, PAST AND FUTURE

Floods and water levels have increased in the Po basin. Climate change projections at the basin scale show even more fearsome floods.

Paul Leoni¹, Alberto Montanari¹, Enrica Zenoni², Silvano Pecora²
1. University of Bologna, 2. Arpa Emilia-Romagna

P. 70 • PO, CLIMATE CHANGES FLOODS

CMCC and Arpa ER developed climatic-hydrologic simulations for the Po basin. The results provide useful information for land use planning.

Renata Vezzoli¹, Paola Mercogliano^{1,2}, Silvano Pecora², Carlo Cacciamani²
1. CMCC, 2. CIRA, 3. Arpa Emilia-Romagna

P. 72 • IN VALLE D'AOSTA THE KEY PARAMETER IS THE SNOW LEVEL

The assessment system for river floods and landslides in Valle d'Aosta is affected by the particular orographic conditions.

Sara Ratto
Regione Autonoma Valle d'Aosta

P. 73 • A SYNERGIC AND MULTIDISCIPLINARY APPROACH

The national alert system borrowed the essential aspects of the approach put in place in Piedmont, based on the integration of technical and scientific knowledge and new technologies.

Secondo Barbero
Arpa Piemonte

P. 74 • IN CALABRIA, A SYSTEM BASED ON RAINFALL DATA

The functional center of Calabria developed a software application that identifies the thresholds of risk and triggers the alert.

Raffaele Niccoli, Salvatore Arcuri
Arpa Calabria

P. 75 • A MOSAIC OF RESPONSIBILITIES

Erasmus D'Angelis, #italiasicura
Alberto Valmaggia, Conference of Italian Regions
Bruno Valentini, Mayor of Siena, ANCI
Franco Gabrielli, Prefect of Rome
Fabrizio Curcio, Department of Civil Protection
Francesco Puma, Po Basin Authority
Massimo Gargano, ANBI
Fausto Guzzetti, CNR-IRPI

P. 84 • FLOOD RISK MANAGEMENT PLANS

From Hydrogeological arrangement plans (PAI) to flood risk management plans, (Directive 2007/60/EC): how to reconcile the protection of the soil with the pursuit of the good ecological status of rivers.

Giorgio Pineschi¹, Tiziana Guida²
1. Sogesid
2. Order of Geologists of Lazio

P. 86 • THE IMPLEMENTATION OF FLOOD RISK MANAGEMENT PLANS

The Italian and European law responded to the problems connected to the landslide risk with a systemic approach related to river basin districts.

Vera Corbelli
Liri-Garigliano-Volturno basin Authority

P. 88 • RISK MANAGEMENT, PLANS AND MAPS OF EMILIA-ROMAGNA

The activities envisaged by the European Directive Floods in Emilia-Romagna are based on hydrogeological arrangement plans, and include the issues of marine floods and active participation.

Monica Guida, Patrizia Ercoli
Emilia-Romagna Region

P. 91 • A PARTICIPATED MANAGEMENT THROUGH RIVER CONTRACTS

Towards good river governance practices: a strategic asset for integrated territorial risk management, environmental protection and local development.

Giorgio Pineschi¹, Giancarlo Gusmaroli²
1. Sogesid
2. Expert on river governance.

P. 93 • RIVER CONTRACTS, THE VALUE OF DIVERSITY AND UNIQUENESS

Emilia-Romagna in recent years has supported river contracts, supporting participation processes.

Rosanna Bissoli, Camilla Iuzzolino, Franca Ricciardelli, Victoria Montaletti
Emilia-Romagna Region

P. 94 • RIVER RESTORATION TO DECREASE RISK

The approach followed so far to manage flood risk shows many limits, not only from an environmental perspective. River restoration is more in tune with natural processes, returning space to the river.

Marco Monaci, Andrea Goltara, Bruno Boz, Giancarlo Gusmaroli
CIRF, www.cirf.org

P. 96 • FARMERS ARE THE TRUE GUARDIANS OF THE TERRITORY

The proper management of agricultural land, especially on hills and mountains, is a valuable tool for the prevention of hydrogeological instability.

Giampaolo Sarno
Emilia-Romagna Region

P. 98 • ECONOMIC IMPACTS OF INSTABILITY AND OF SECURING

Among the EU countries, Italy has the highest economic damage caused by natural disasters and received a third of ESF aid.

Jaroslav Mysiak
FEEM Foundation, CMCC

P. 100 • #ITALIASICURA AGAINST HYDROGEOLOGICAL INSTABILITY

#italiasicura, mission structure of the Italian Government, elaborated the national plan to reduce hydrogeological instability, with 7,152 works for a spending of 9 billion euro overall.

Erasmus D'Angelis
#italiasicura

P. 101 • URBAN PLANNING, A NEVER APPLIED SCIENCE?

Urban planning documents were approved, but in the cities too much (and too bad) was built

Felicia Bottino
Architect ant urban planner

P. 102 • REGENERATING THE CITY, NEW TOOLS AND NEW POLICIES

Italy has not yet approved reforms and zoning laws already in existence in other European countries.

Felicia Bottino
Architect ant urban planner

P. 104 • URBAN PLANNING FACING THE FRAGILITY OF THE TERRITORY

The current fragile situation of Italian cities and territory needs a different approach.

Francesco Indovina
IUAV

P. 106 • EMERGENCY MANAGEMENT IN EMILIA-ROMAGNA

The civil protection model of Emilia-Romagna is based on the integration between institutional, operational and scientific community.

Maurizio Mainetti
Director of Civil Protection Agency, Emilia-Romagna

P. 107 • ARPA, FROM EMERGENCY TO POSSIBLE ENVIRONMENTAL DAMAGE

In case of floods, tornadoes and other emergencies, Arpa is involved with other organizations to assess and limit environmental damage.

Lella Checchi, Emanuela Vandelli, Fabrizia Capuano, Stefano Forti
Arpa Emilia-Romagna

P. 108 • THE CHAIN OF RISK COMMUNICATION

An important issue during civil protection events is risk communication, from the flow of information between institutions to the information to citizens.

Marco Altamura¹, Luca Ferraris²
1. Lawyer, Cima Foundation
2. University of Genoa, Cima Foundation.

P. 110 • THE ISSUE OF RISK COMMUNICATION

Titti Postiglione, Francesca Maffini, Department of Civil Protection
Paola Salvati, CNR-IRPI
Alessandra De Savino, Arpa Emilia-Romagna
Francesca Carvelli, Regional Agency of Civil Protection of Emilia-Romagna
Luca Calzolari, Giornale della protezione civile

P. 114 • "SEINONDA", PLANNING AND PARTICIPATION

To ensure active participation on the issues of flood risk, Emilia-Romagna Region promoted the participatory process "Seinonda".

Patrizia Ercoli, Sabrina Franceschini
Emilia-Romagna Region

P. 118 • COMMUNICATING SCIENCE TO TECHNICIANS AND INSTITUTIONS

Excellent data on landslides and floods are available in Italy, but this heritage is not sufficiently known by technicians, administrators and citizens.

Pierluigi Claps
Politecnico di Torino, President of Italian Hydraulics Group (Gruppo Italiano di Idraulica)

P. 119 • DIGITAL AND SOCIAL MEDIA FOR RISK COMMUNICATION

Online people is constantly growing. This explains the interest in early warning systems. Many experiences are in progress in Italy.

Alessandra Vaccari¹, Mauro Pillitteri², Ugo Cerrone²
1. Ceo Indica
2. Crisislab (www.crisislab.org)

P. 124 • "WE WERE BORN TO WALK"

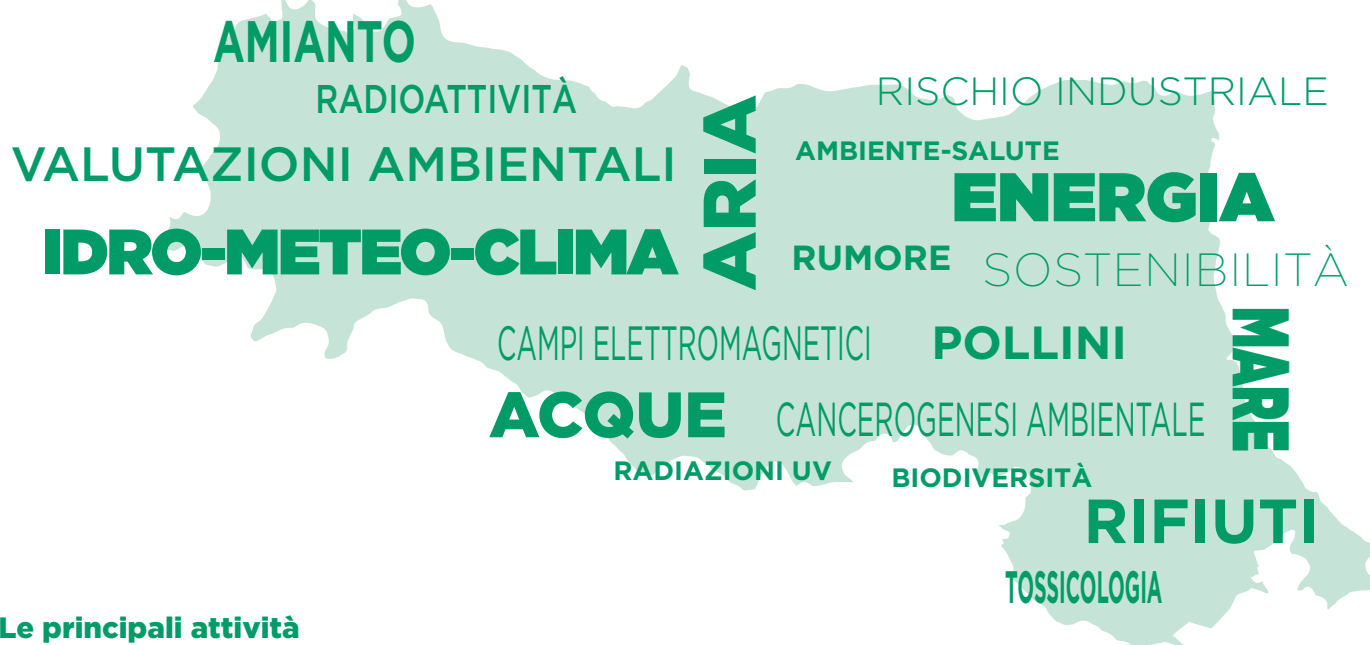
A campaign of Emilia-Romagna promotes sustainable mobility to the younger generations.

ADaniela Malavolti and Giuliana Venturi
Emilia-Romagna Region

Arpa Emilia-Romagna è l'Agenzia della Regione che ha il compito di controllare l'ambiente. Obiettivo dell'Agenzia è favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente, sulla salute, sulla sicurezza del territorio, sia attraverso i controlli previsti dalle norme, sia attraverso progetti, attività di prevenzione, comunicazione ambientale. Arpa si è così impegnata anche nello sviluppo di sistemi e modelli di previsione per migliorare la qualità dei sistemi ambientali e affrontare il cambiamento climatico e le nuove forme di inquinamento e di degrado degli ecosistemi.


L'Agenzia opera attraverso un'organizzazione di servizi a rete, articolata sul territorio. Nove Sezioni provinciali, organizzate in distretti subprovinciali, garantiscono l'attività di vigilanza e di controllo capillare e supportano i processi di autorizzazione ambientale; una rete di centri tematici e di laboratori di area vasta o dedicati a specifiche componenti ambientali, anch'essa distribuita sul territorio, svolge attività operative e cura progetti e ricerche specialistiche. Completano la rete Arpa due strutture dedicate rispettivamente all'analisi del mare e alla meteorologia e al clima, le cui attività operative e di ricerca sono strettamente correlate a quelle degli organismi territoriali e tematici.

Il sito web www.arpa.emr.it è il principale strumento di diffusione delle informazioni, dei dati e delle conoscenze ambientali, ed è quotidianamente aggiornato e arricchito.



Le principali attività

- › Vigilanza e controllo ambientale del territorio e delle attività dell'uomo
- › Gestione delle reti di monitoraggio dello stato ambientale
- › Studio, ricerca e controllo in campo ambientale
- › Emissione di pareri tecnici ambientali
- › Previsioni e studi idrologici, meteorologici e climatici
- › Gestione delle emergenze ambientali
- › Centro funzionale e di competenza della Protezione civile
- › Campionamento e attività analitica di laboratorio
- › Diffusione di informazioni ambientali
- › Diffusione dei sistemi di gestione ambientale



Essere pronti è molto,
saper attendere è di più,
ma solo sfruttare
il momento giusto
è tutto.

Arthur Schnitzler

