

ecoscienza

Rivista di Arpae
Agenzia regionale
prevenzione, ambiente ed energia
dell'Emilia-Romagna
N° 5 Novembre 2023, Anno XIV

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE



L'ALLUVIONE IN EMILIA-ROMAGNA

GLI INTERVENTI IN EMERGENZA.
L'INQUADRAMENTO METEO E
IDROLOGICO. GLI EFFETTI SUL
TERRITORIO E SULL'AMBIENTE

LE PROSPETTIVE DI PREVENZIONE
E ADATTAMENTO PER CREARE
COMUNITÀ PIÙ RESILIENTI



UN AIUTO PER L'EMILIA-ROMAGNA

Raccolta fondi per sostenere persone
e comunità colpite da alluvioni e frane

IBAN: IT69G0200802435000104428964

CAUSALE: "ALLUVIONE EMILIA-ROMAGNA"

intestato a "Agenzia per la sicurezza territoriale e
la protezione civile dell'Emilia-Romagna"

DALL'EMERGENZA ALLA RICOSTRUZIONE



Irene Priolo • Vicepresidente della Regione Emilia-Romagna

Ho ancora impresse nella mente le immagini della mappa violacea del radar meteo. Non voleva saperne di andarsene dalla parte centro orientale della nostra regione. 48 ore interminabili tra il 16 e il 17 maggio, al telefono con i sindaci che chiedevano dei superamenti di soglia 3 sui fiumi. Il bilancio dell'alluvione e dell'ondata eccezionale di maltempo dello scorso maggio in Emilia-Romagna è pesante. Prima di tutto, altissimo è il prezzo in termini di vite umane, 17 persone. A tanti, gli eventi eccezionali hanno strappato i ricordi e i frutti delle fatiche di un'esistenza intera, con notevoli risvolti umani, economici e sociali. Un intero territorio è stato devastato ed è ora profondamente cambiato, sconvolto nella sua morfologia, in particolare l'Appennino, che ha subito enormi trasformazioni. I danni sono ingenti, stimati in circa 8 miliardi e 600 milioni.

Sono questi gli esiti di un fenomeno del tutto straordinario, tecnicamente definito negli scenari di evento come "catastrofico", che ha investito la nostra regione con quasi 4 miliardi e mezzo di metri cubi d'acqua su un areale di circa 16 mila metri quadrati. Una quantità enorme: basti pensare che da Piacenza a Rimini, in un anno, si consumano nel complesso 1,4 miliardi di metri cubi d'acqua per tutti gli usi, civile, irriguo e industriale. Precipitazioni così abbondanti hanno portato all'attivazione di oltre 60 mila frane in 123 Comuni. Sono 564 quelle di dimensioni maggiori, superiori a 10 mila metri quadrati. Un numero impressionante, e il censimento avviato non è ancora terminato.

Subito dopo gli eventi, è immediatamente partito un lavoro importante che ha riguardato innanzitutto la doverosa assistenza alla popolazione. Sono quasi

9.400 i nuclei famigliari di 65 Comuni che hanno ottenuto il Contributo di autonoma sistemazione per il periodo maggio-luglio, per un totale di 7.637.342 euro. Allo scorso 30 ottobre, sono stati erogati anche importanti quote del Contributo di immediato sostegno, la misura introdotta dal Dipartimento nazionale per assicurare un aiuto subito – fino a 5 mila euro – ai privati con la casa inutilizzabile perché allagata o interessata da frane: risultano già liquidate 23.622 rate di acconto per 70.866.000 euro e 2.676 rate di saldo per 5.762.853 euro.

All'assistenza alla popolazione si è accompagnato l'avvio di opere indispensabili per ristabilire condizioni di sicurezza, uscire dall'emergenza e far partire la ricostruzione, per la quale il Governo ha nominato – il 10 luglio – il commissario straordinario, Francesco Paolo Figliuolo. Consapevoli che la sfida



FOTO: R. BRANCINI - REGIONE EMILIA

è molto complessa, l'obiettivo è dare risposte alla popolazione e alle imprese nel più breve tempo possibile, insieme alle altre istituzioni.

Su un fabbisogno totale stimato in oltre 8,6 miliardi, le risorse a oggi disponibili per il ripristino del patrimonio pubblico ammontano a circa 2 miliardi e mezzo. È stato inoltre comunicato l'anticipo di 94,7 milioni del fondo di solidarietà europeo, che nel 2024 dovrebbe essere ulteriormente incrementato, ed è stato annunciato l'arrivo di 1,2 miliardi di euro dal Pnrr, risorse europee preziose ma non certamente semplici da gestire e, soprattutto, con tempistiche di rendicontazione molto strette.

Con i fondi già disponibili, il commissario Figliuolo ha ad oggi finanziato 2.525 interventi di somma urgenza per 412.471.000 euro (circa 289 milioni a valere sull'anno in corso; la parte restante sul 2024). Si tratta di 267 cantieri sui corsi d'acqua (oltre 216,7 milioni); 1.444 sulla viabilità (84,5 milioni); 111 milioni su ulteriori tipologie di lavori.

Alle somme urgenze si aggiungono 332 opere urgenti sui fiumi per oltre 267 milioni (267.309.754 euro) e 1.792 sulla viabilità per circa 700 milioni di euro.

Ora siamo in attesa degli ultimi provvedimenti programmati da parte del commissario, in particolare le ordinanze per l'edilizia residenziale pubblica, le strutture sanitarie e gli edifici scolastici, per la gestione dei materiali derivanti dagli eventi alluvionali, per la ripartizione del personale tecnico-amministrativo.

La vera sfida, però, sarà la ricostruzione, le opere di riduzione del rischio residuo ma soprattutto la nuova visione che vogliamo e dobbiamo mettere in campo dopo un evento così importante, spartiacque nel panorama delle emergenze nazionali per complessità, estensione e pluralità di soggetti coinvolti.

Per farlo dobbiamo studiare quanto accaduto e le conseguenze che eventi come questo potranno portare anche in futuro: è necessario fare una diagnosi accurata per individuare la cura corretta. Per questo abbiamo già messo in campo una *task force* insieme all'Autorità di bacino, ad Aipo, all'Associazione nazionale delle bonifiche, ma anche con le Università di Parma, Padova, Modena-Reggio Emilia e il Politecnico di Milano. Quanto emergerà da questi studi sarà anche messo a disposizione del commissario straordinario per impostare i futuri piani speciali il cui

termine di approvazione, come previsto dalla legge 136/2023, è stato prorogato al 1° aprile 2024. La norma ne indica in particolare cinque: per le opere pubbliche danneggiate; per i beni culturali danneggiati; per gli interventi sulle situazioni di dissesto idrogeologico; per le infrastrutture ambientali danneggiate; per le infrastrutture stradali. Poi, naturalmente, questi piani andranno finanziati.

L'evidenza di eventi estremi sempre più frequenti impone di ripensare complessivamente le politiche, con il forte coinvolgimento dei territori, delle istituzioni locali, del mondo produttivo e della ricerca, delle varie realtà sociali e dei singoli cittadini. Serve muoversi di pari passo con gli indirizzi scientifici e tecnici, per individuare scelte a lungo termine nella direzione della transizione ecologica e di un nuovo modello di sviluppo, più consapevole dell'importanza delle risorse e improntato alla circolarità e in questa direzione va anche il *Patto per il lavoro e per il clima* che la Regione ha siglato con i principali *stakeholder* economici e le categorie sociali.

Al tempo stesso, centrale è la nuova pagina di pianificazione regionale avviata dall'Emilia-Romagna su tutte le matrici ambientali: rifiuti, aria, acqua.

Proprio sul tema della risorsa idrica, è partito il percorso verso il nuovo *Piano regionale di tutela delle acque 2030*, a 18 anni di distanza dal precedente. Dopo l'approvazione in Assemblea legislativa regionale del documento strategico, è in corso il processo partecipativo che

coinvolge soggetti, realtà ed esperienze differenti, in modo da arrivare a proposte condivise per la gestione sostenibile delle acque. Ciò in un anno – il 2023 – caratterizzato da una duplice dichiarazione di stato di emergenza: sia per l'alluvione sia per la siccità. Tra i cardini del piano, rientrano l'aumento e la diversificazione dell'offerta della risorsa, il riutilizzo delle acque reflue depurate a fini irrigui, l'aumento delle capacità di stoccaggio e la gestione sostenibile degli invasi.

La siccità prima e l'alluvione poi ci impongono una riflessione profonda sulla fase storica che stiamo attraversando. Alcuni paradigmi del passato devono essere modificati, sia a livello di politiche e decisioni collettive sia di scelte di vita individuali.

Serve elaborare una visione nuova e un nuovo assetto complessivo del territorio, perché quanto accaduto a maggio ha completamente sconvolto quello precedente. Serve coraggio per fare scelte nuove, se occorre anche impopolari. L'impegno è massimo per la gestione dei cantieri più urgenti, ma anche per progettare il futuro. Nella certezza assodata che il percorso della ricostruzione dovrà avere come pilastro la transizione ecologica, la via da percorrere nei prossimi anni.

Il lavoro da fare è tanto, ma tutti insieme garantiremo all'Emilia-Romagna di alzarsi più forte di prima.

ECOSCIENZA SULLE ALLUVIONI DI MAGGIO 2023

Questo numero di *Ecoscienza* è interamente dedicato agli eventi alluvionali e alle frane che nel mese di maggio hanno interessato un'ampia parte del territorio dell'Emilia-Romagna, oltre ad alcune zone di Toscana e Marche.

Presentiamo gli approfondimenti tecnico-scientifici su quanto accaduto dal punto di vista meteorologico e ambientale, il racconto di chi da subito è stato coinvolto negli interventi di emergenza, l'analisi delle operazioni sui servizi pubblici essenziali e per la gestione dei rifiuti. Ospitiamo inoltre alcune prime riflessioni sul futuro, perché gli eventi di maggio, senza precedenti per intensità ed estensione, impongono di ragionare approfonditamente sulla gestione del territorio e sulla transizione ecologica.

Lavorando a questo numero, di giorno in giorno ci siamo accorti di avere in mano materiale prezioso. Una sorta di promemoria di quello che è stato fatto (tanto), un diario di bordo con annotazioni da conservare per il futuro, per ricordare e per migliorare, ma anche un grande riconoscimento del lavoro, della passione, della fatica e della competenza di tutte le persone che hanno lavorato nei giorni dell'emergenza: prima durante la fase di allertamento, nei giorni centrali con l'alluvione in corso cercando di minimizzare i danni e riparare quello che si poteva, e nei giorni successivi impegnandosi nella ricostruzione.

Il nostro pensiero e il nostro ringraziamento va quindi agli operatori di tutte le istituzioni che con professionalità e dedizione si sono impegnati su tanti aspetti diversi e ai tantissimi volontari, di ogni età e di ogni provenienza, spontanei e organizzati, che nei giorni dell'alluvione si sono spesi senza sosta e con enorme generosità per dare aiuto e sollievo alle persone colpite. (*La redazione*)

SOMMARIO



ISSN 2039-0424

Rivista di Arpae
 Agenzia regionale
 prevenzione, ambiente ed
 energia dell'Emilia-Romagna

Numero 5 • Anno XIV
 Novembre 2023



DIRETTORE Giuseppe Bortone
DIRETTORE RESPONSABILE Stefano Folli

Segreteria: In redazione:
 Ecoscienza, redazione Daniela Merli
 Via Po, 5 40139 - Bologna Barbara Galzigna
 Tel 051 6223887
 ecoscienza@arpae.it

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore Eriberto De' Munari
 Paola Angelini
Impaginazione, grafica e copertina Raffaella Angelini
 Giuseppe Battarino
 Vito Belladonna
 Francesco Bertolini
 Gianfranco Bologna
 Giuseppe Bortone
 Roberto Coizet
 Nicola Dall'Olio
 Paolo Ferrecchi
 Matteo Mascia
 Michele Munafò
 Giancarlo Naldi
 Giorgio Pineschi
 Attilio Raimondi
 Karl Ludwig Schibel
 Andrea Segrè
 Stefano Tibaldi
 Alessandra Vaccari

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

Foto di copertina:
 Dipartimento della protezione civile
 CC BY 2.0



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: 30/11/2023

Stampa su carta
 Cocoon Offset



- 3 **Editoriale**
Dall'emergenza alla ricostruzione
 Irene Priolo
- 6 **L'alluvione di maggio 2023, il racconto dell'emergenza**
 Intervista a Rita Nicolini a cura di Stefano Folli
- 12 **Gli interventi in emergenza dei Vigili del fuoco**
 Gianfranco Tripi
- 20 **L'inquadramento meteo e idrologico degli eventi**
 Rosanna Foraci, Maria Stefania Tesini, Sandro Nanni, Gabriele Antolini, Valentina Pavan
- 25 **Previsioni e monitoraggio del centro funzionale**
 Sandro Nanni, Rosanna Foraci, Stefania Tesini
- 28 **La mareggiata in Adriatico del 16 e 17 maggio 2023**
 Silvia Unguendoli, Luisa Perini, Jessica Lelli, Luis Germano Biolchi, Andrea Valentini
- 31 **In Appennino un numero di frane mai riscontrato prima**
 Marco Pizziolo, Mauro Generali, Michele Scaroni
- 34 **Gli effetti dell'alluvione nel mare Adriatico**
 Cristina Mazziotti, Margherita Benzi
- 36 **Rischio alluvione, lo studio del torrente Ravone**
 Federico Grazzini, Fausto Tomei, Michele Di Lorenzo
- 40 **Torrente Ravone, le attività della task force**
 Valerio Montalto
- 42 **Vigilanza e controllo nel ravennate dopo l'alluvione**
 Cristina Laghi, Marco Canè, Fabrizio Bandini, Patrizia Spazzoli
- 44 **I controlli del servizio sistemi ambientali di Arpae**
 Marta Bacchi, Fabiola Morrone, Simona Mattioli, Mirko Pantera, Stefano Serra, Rossella Ruffilli, Alessandro Rani, Mario Vacalebri, Roberta Biserni
- 47 **I satelliti per mappare le conseguenze dell'alluvione**
 A cura di Esa
- 48 **Il ruolo di coordinamento negli scenari di incertezza**
 Castrese De Rosa
- 50 **Il funzionamento del Coc e il ruolo del volontariato**
 Michele de Pascale
- 52 **Innalzare la sicurezza a difesa dei cittadini**
 Enzo Lattuca
- 53 **La gestione emergenziale dei rifiuti da alluvione**
 Cristina Govoni, Sara Imola, Leonardo Palumbo
- 54 **100 mila tonnellate di rifiuti gestite in Emilia-Romagna**
 Orazio Iacono
- 56 **I danni e gli interventi sulle infrastrutture idriche**
 Daniele Cristofori
- 58 **Servizio idrico integrato, il fondo di perequazione**
 Vito Belladonna
- 60 **Gli interventi di ripristino del servizio idrico integrato**
 Alessandro Baroncini
- 62 **La tutela della sanità pubblica in emergenza**
 Giulia Silvestrini, Emanuele Adorno, Marco Fabbri, Valeria Frassinetti, Raffaella Angelini
- 64 **I cantieri per il ripristino degli argini**
 Francesca Lugli, Francesco Bonini
- 66 **Come agire sui suoli agricoli post alluvione**
 Claudio Ciavatta, Claudio Marzadori
- 68 **Lo stato dei suoli e delle colture arboree colpite**
 Carla Scotti, Federica Rossi
- 70 **Verso strategie integrate e solidali per la risorsa idrica**
 Giuseppe Bortone
- 73 **Il dissesto nello scenario di un clima mutato**
 Daniele Spizzichino, Michele Munafò
- 76 **Eventi estremi, il ruolo della meteorologia nazionale**
 Carlo Cacciamani
- 78 **La prevenzione nella pianificazione di distretto**
 Alessandro Bratti, Tommaso Simonelli, Andrea Colombo, Marco Mazzanti, Marta Martinengo
- 80 **Più spazio alla natura per la gestione del rischio**
 Giancarlo Gusmaroli
- 82 **Note interdisciplinari su siccità, alluvioni e frane**
 a cura di Bbs - Università di Bologna
- 85 **Una settimana in natura per i bambini alluvionati**
 Stefania Bertolini
- 86 **La comunicazione responsabile in caso di crisi**
 Stefano Martello

Rubriche

- 88 **Legislazione news**
- 89 **Osservatorio ecreati**
- 90 **Mediateca**



L'ALLUVIONE DI MAGGIO 2023, IL RACCONTO DELL'EMERGENZA

L'ALLERTA, L'AIUTO ALLA POPOLAZIONE, IL RIPRISTINO DI CORSI D'ACQUA E DEL TERRITORIO. L'IMPEGNO CORALE DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE, SENZA PRECEDENTI PER ESTENSIONE E NUMERO DI PERSONE COINVOLTE, RACCONTATO DALLA DIRETTRICE DELL'AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE, RITA NICOLINI.

FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

L'allerta, gli interventi in emergenza, il ripristino di corsi d'acqua e del territorio: gli eventi alluvionali di maggio 2023 in Emilia-Romagna hanno comportato un eccezionale impegno da parte dell'intero sistema di protezione civile. Un impegno senza precedenti per estensione e numero di persone coinvolte. Abbiamo chiesto a Rita Nicolini, direttrice dell'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile dell'Emilia-Romagna, di ripercorrere e mettere in luce la rilevanza di quei momenti, analizzando come è stata affrontata l'emergenza, quali sono state le lezioni imparate e quali le prospettive per migliorare la risposta in futuro.

Il sistema di prevenzione e l'allerta

Partiamo dal sistema di prevenzione e di allerta meteo. Quanto è stato importante negli eventi di maggio?

Sul nostro territorio si sono verificati due eventi: il primo nei primi giorni di maggio, che è stato preceduto da un'allerta meteo importante che aveva già permesso un'attivazione importante

di sale operative e operatori tecnici. Il sistema di protezione civile nel suo complesso, composto da strutture tecniche, strutture operative (quelle cioè che garantiscono la gestione del presidio territoriale dei fiumi e quelle deputate al soccorso), Amministrazioni comunali e Prefetture era allertato dal 1° maggio.

Il primo evento

Il 1° maggio si è evoluto in un evento meteorologico importante, che ha colpito con una pioggia molto intensa in particolare il territorio della media collina. Già questo primo evento aveva determinato molte criticità territoriali piuttosto rilevanti, con uno scenario a terra con numerose frane nella parte appenninica, alcune tracimazioni nella parte di pianura (Sillaro e Lamone), e numerose situazioni idraulicamente critiche. Lo scenario che avevamo di fronte era già piuttosto complesso: in Appennino molte strade franate, numerose abitazioni coinvolte e famiglie da evacuare rimaste isolate; in pianura molte aree allagate con parti ampie di abitati coinvolti, argini da ricostruire e sponde dei fiumi da riconsolidare. L'attivazione di cantieri fin dal primo momento dell'evento di inizio maggio è stato per noi l'impegno costante

insieme alla volontà di attivare ogni risorsa umana del sistema di protezione civile per ripulire le abitazioni dal fango continuata per diversi giorni e complicata dalla particolare situazione di franosità del nostro Appennino, dal livello di imbibizione del terreno sul quale venivano ricostruiti gli argini e dal fango negli abitati che iniziava a consolidarsi. Abbiamo dovuto effettuare evacuazioni anche preventive, ipotizzando che nel caso di ulteriore pioggia, anche non particolarmente intensa, numerose frane avrebbero potuto rimobilitarsi, creando problemi sia per le strade sia per molte abitazioni.

In quel momento erano già al lavoro la nostra colonna mobile regionale e avevamo attive alcune colonne mobili di altre regioni oltre al volontariato di protezione civile che operava con Vigili del fuoco, sindaci e autorità locali per avviare il tentativo del ripristino di normali condizioni di vita. Contestualmente i colleghi dell'Agenzia regionale di protezione civile di ogni ufficio territoriale lavoravano incessantemente per ripristinare le arginature, con la consapevolezza che la prima cosa tecnica da fare, nell'immediatezza, fosse quella di riportare gli argini nello status precedente

all'evento, con interventi di somma urgenza, anche importanti, considerato anche la pensilità molto elevata dei corsi interessati.

Il secondo evento

Lo scenario si è particolarmente complicato, sia dal punto di vista della componente operativa sia dal punto di vista della componente tecnica, con la previsione e i modelli relativi a domenica 14 maggio, che hanno determinato la necessità di creare un sistema non solo con la classica procedura di allertamento, ma con anche la convocazione di tutti i centri di coordinamento soccorsi e la richiesta di aprire in seduta permanente il Comitato operativo nazionale (Con) già dal lunedì mattina, 15 maggio. Il Con è una struttura di livello nazionale in cui siedono tutte le componenti delle forze statuali che devono intervenire per qualsiasi tipologia di processo nel caso di un evento molto grande (si costituì ad esempio durante il terremoto dell'Emilia nel 2012).

Il lavoro predominante dell'Agenzia in queste giornate, da un lato, è stato quello di collaborare con i Comuni per elaborare micropiani di emergenza speditivi, soprattutto in corrispondenza delle rotte già avvenute, che potessero guidare sindaci e autorità locali nelle evacuazioni anche preventive, nel caso si fosse verificato l'evento previsto. Dall'altro lato, è cominciata un'attività assolutamente complessa di teflonatura e copertura di tutti gli argini appena creati, per poter proteggere il più possibile tali difese che erano state provvisoriamente costruite. Contestualmente i tecnici, con la collaborazione di colleghi arrivati anche da altre regioni d'Italia, battevano letteralmente tutto il territorio e tutte le arginature per verificare se ci fossero punti di particolare criticità in cui mettere a presidio il nostro volontariato, le imprese e i tecnici dell'Agenzia. Quindi era in atto uno spiegamento di forze enorme, compreso in parallelo un allertamento generale di tutta la popolazione e di tutte le autorità, che stavano valutando le evacuazioni e le comunicazioni ai cittadini di posizionarsi ai piani alti e assumere i comportamenti adeguati rispetto a un evento che si preannunciava veramente molto severo e che aveva tutte le caratteristiche per ampliare l'area rispetto a quella già colpita dal precedente evento, verso il forlivese e il riminese.

L'evento poi si è generato e si è conclamato di dimensioni addirittura maggiori rispetto a quello che era stato



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

prevenivato, sia come quantitativi di acqua sia soprattutto come persistenza di pioggia nell'area pedecollinare e montana. Si è assistito a un'estensione del fenomeno verso il crinale, con un trasporto di quantitativi di materiali enormi dalle montagne nei corsi d'acqua. Tutti gli alvei dei fiumi dall'Appennino fino al mare (la situazione per altro era ulteriormente complicata perché il mare non riceveva quanto stava arrivando dai fiumi) venivano riempiti di materiali e detriti trasportati dalle frane di montagna e da questo enorme quantitativo di pioggia insistente. L'unico aspetto positivo riguardava il fiume Reno che, soprattutto grazie a una serie di manovre idrauliche che abbiamo messo in atto, continuava a ricevere quantitativi d'acqua abbastanza importanti.

Lo scenario che si è presentato il 16 e 17 maggio è stato di 23 sormonti di fiumi che, insieme al quantitativo di materiale che veniva trasportato, hanno determinato le successive rotte arginali e soprattutto 38 zone di esondazione. Quindi il territorio, in modalità e punti diversi, veniva sostanzialmente tutto allagato: Forlì, Cesena, Faenza, Castel Bolognese, Conselice, Sant'Agata sul Santerno ecc. Centri abitati importanti e le campagne circostanti hanno avuto danni enormi.

L'attività tecnica, a questo punto, agiva su due linee: tentare per quanto possibile di ripristinare almeno un minimo di soglia all'interno delle arginature che permettesse di fermare il quantitativo d'acqua che continuava a uscire (stante sempre l'enorme pensilità di questi fiumi che era anche peggiorata nel corso di questo evento montano e collinare) e lavorare con pompe idrovore, a fianco dei Consorzi di bonifica, per provare a

gestire ingegneristicamente il processo di smaltimento delle acque. Un processo inesorabilmente lento, perché anche tutti i canali consortili erano tracimati e non avevano più la capienza per portare l'acqua.

In questa situazione sono state attivate 12 colonne mobili regionali, per portare soccorso immediato nei centri abitati e aiutare i comuni a pulire le zone colpite. C'è poi stato anche un importante e massiccio afflusso da tutte le regioni d'Italia di pompe idrovore di grandissime dimensioni per continuare a operare e smaltire il più possibile questi grossi quantitativi di acque che ancora invadevano molte campagne e molte case, convogliandoli da una parte verso il mare e dall'altra, una volta chiusa la rotta, verso il Savio, e tentando di usare anche il Cer, il canale emiliano-romagnolo, per il governo delle acque verso zone meno allagate.

Tutte le forze in campo

L'attivazione di tutte le forze e le componenti attraverso il Con ha portato al fatto che avessimo sul nostro territorio, già in fase preventiva, più di 70 elicotteri pronti a partire. Questa per noi è stata una fase importantissima nella gestione di questa emergenza, così come l'attivazione delle colonne mobili regionali e nazionali. Già dal lunedì 15 nei punti ipotizzati come più critici si erano posizionate, su nostra richiesta, colonne mobili regionali arrivate dal Trentino, dalla Valle d'Aosta e dal Veneto: erano nell'area appenninica che poi si è dimostrata effettivamente molto critica, con frazioni e paesi isolati. Altre erano in avvicinamento verso il resto del territorio. C'erano anche colonne mobili regionali con organizzazioni di salvamento aquatico.

Gli scenari di rischio si propagavano sul territorio e parallelamente si attivavano componenti operative pronte per portare soccorso alla popolazione.

Il dispiegamento di elicotteri (messo in capo nel loro coordinamento all'agenzia regionale di protezione civile), colonne mobili con dispositivi e canotti di salvamento aquatico, il coinvolgimento della Marina e di tutte le forze statuali, in collaborazione con il volontariato ha rappresentato un unicum che forse non si è mai realizzato in Italia. Così come forse è unico il fatto che tante forze diverse siano state coordinate attraverso uno stesso meccanismo di azione. Credo che questa sia stata una delle peculiarità, da una parte più complessa, ma dall'altra anche di valore della gestione in questa emergenza.

I numeri dell'emergenza

Quante persone sono state coinvolte in queste fasi emergenziali?

Per quanto riguarda il volontariato, sono intervenute 16 mila persone delle colonne mobili regionali e 12 mila di quella nazionale. Sono stati inoltre coinvolti 1.300 Vigili del fuoco con 360 mezzi e 13 Unità di comando locali di

coordinamento operativi (Ucl), come punti avanzati organizzati sul territorio. Il coordinamento aereo, allestito presso la sede di viale Silvani a Bologna, ha portato a termine 600 interventi e soccorso dall'alto a 900 persone.

Sono stati organizzati, anche in fase preventiva per le evacuazioni, 58 centri di prima accoglienza in palestre, scuole, centri civici e conventi. Sono state utilizzate 52 strutture ricettive, tra hotel, agriturismi e bed&breakfast. In totale 7.000 persone sono state accolte nei primi giorni.

Rispetto alla necessità di avere grandi punti di pompaggio, tecnicamente organizzati, per la prima volta in Italia è stato attivato anche il meccanismo di solidarietà europeo nella fase iniziale.

Sono pervenute sul nostro territorio quattro colonne mobili da Slovenia, Slovacchia, Francia e Belgio.

È stato attivato anche un numero verde ad hoc, perché la dimensione dell'evento era tale che le segreterie del centro regionale non potevano assorbire le numerosissime telefonate e richieste: sono state quasi 9 mila le richieste telefoniche arrivate nei primi 7 giorni.

Al lavoro di soccorso svolto nel momento dell'emergenza va poi aggiunto quello fatto dopo: il grandissimo tema della gestione dei rifiuti e dei fanghi, con tutto il tema delle ordinanze necessarie

per la regolamentazione, dei punti di primo e secondo stoccaggio dei rifiuti e il problema del loro presidio anche da parte dei Vigili del fuoco. Il gestore dei rifiuti di Forlì, Alea, al solo 4 giugno, nel primo mese della grande emergenza, aveva utilizzato 150 mezzi per il trasporto dei rifiuti solidi; il gestore del resto del territorio, Hera, quasi 500.

Il coordinamento

Il dispiegamento importante delle diverse forze, il coordinamento e l'integrazione tra soggetti diversi sono quindi stati una delle chiavi della gestione di questa emergenza.

Credo di sì, con tutta la difficoltà che questo comporta. Sono state giornate complicatissime, oltre che per le persone colpite, anche per noi; abbiamo coinvolto tutte le forze possibili che potessero dare un contributo, anche fuori dal nostro territorio regionale, a livello nazionale e internazionale. Con la volontà, a fronte di un'allerta e un'analisi molto pesante, di coinvolgere tutte le componenti del sistema e di creare modalità di concorso affinché nessuna forza lavorasse senza un obiettivo preciso. Abbiamo raggiunto rapidamente un buon coordinamento. L'organizzazione che era stata fatta in



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

Agenzia, per funzioni di supporto e con la collaborazione di tutti i colleghi regionali, e anche la dislocazione sul territorio di tantissimo personale della protezione civile hanno permesso di avere una diagnosi delle criticità e via via di provare a risolverle all'interno dei diversi organismi di controllo: dal Con, ai Centri di coordinamento soccorsi, ai Centri operativi comunali (Coc). Così come c'è stata una grande disponibilità da parte delle persone dell'Agenzia a prescindere dall'ambito territoriale di competenza: i tecnici di Piacenza, Parma e Reggio erano andati tutti nelle aree e negli uffici dei colleghi delle aree più colpite, consapevoli che in quel momento Piacenza doveva prendersi carico della frana di Forlì, Reggio degli argini di Ravenna ecc. Questo elemento di forza ha richiesto anche uno sforzo enorme di coordinamento continuo, perché l'obiettivo era che non una forza andasse dispersa. Importante anche il lavoro di coordinamento tra i gestori del servizio, i cittadini e i volontari che aiutavano a portare fuori i rifiuti e la grande mole di materiale che purtroppo era stato danneggiato dall'alluvione, così come gli impianti aperti di notte e l'adozione tempestiva di norme e ordinanze. Questa è una descrizione, molto sintetica, di un lavoro che coralmemente si è messo in atto per dare una risposta a un'emergenza che, come sta emergendo anche da molte commissioni che la stanno analizzando, si stava manifestando come una delle più grandi che l'Italia abbia vissuto.

I punti di forza

Quali sono stati i punti di forza e di debolezza del modo in cui è stata affrontata questa emergenza e come possono essere utili queste riflessioni in altre situazioni?

Probabilmente un punto di forza è stata la storia che l'Agenzia regionale della protezione civile che le persone avevano costruito nel tempo, con le tante collaborazioni esterne che sono poi tornate assolutamente utili. Le analisi e le criticità di eventi precedenti ci hanno permesso di mettere a terra cooperazioni importantissime con tutto il sistema nazionale di protezione civile, dai Vigili del fuoco alle colonne mobili regionali, dai Carabinieri all'esercito. È stato fondamentale riuscire a mettere a frutto conoscenze, anche personali, all'interno di un sistema che periodicamente lavora insieme per analizzare diversi temi, a partire dalle norme, e che poi nel momento dell'emergenza ha quelle



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

conoscenze dirette fondamentali per mettere in campo tutte le forze possibili. E tra i punti di forza c'è anche la capacità di chiedere questo aiuto, nell'immediatezza, con la consapevolezza che un evento di quel genere da soli non l'avremmo mai potuto affrontare. Il terzo elemento è una collaborazione unica tra le diverse istituzioni, le direzioni e la struttura regionale per le diverse parti di competenza, insieme all'organizzazione territoriale che ci si era dati con i Centri operativi comunali. La forza poi di un'Agenzia con i suoi tecnici che senza sosta hanno lavorato da Piacenza a Rimini collaborando senza risparmiarsi mai con gli uffici a presidio del territorio più colpito, una collaborazione tecnica che non si è mai fermata e che ha dato il senso di un'unicità di intenti verso il presidio del territorio a prescindere dall'appartenenza ad un ufficio piuttosto che ad un altro. Tra i punti di debolezza, c'è un tema

politico: credo che la *governance* senza le Province forti sia stata una delle carenze di questo sistema. Un pezzo fondamentale della catena – il sistema Provincia – che invece, in emergenze precedenti, avevamo usato in modo molto forte, non ha potuto esprimere la sua potenzialità. Credo che questo sia un punto su cui riflettere, perché il perimetro di governo dell'ambito provinciale su tanti temi, anche organizzativi, in emergenza ha una valenza unica. E non siamo riusciti a sopperire con i nostri uffici territoriali in modo totale, perché in quei territori noi eravamo quelli colpiti, quelli che dovevano chiudere gli argini e ripristinare le frane laddove coinvolgevano le abitazioni. Andrebbe anche analizzato il perimetro di competenze delle Unioni in materia di protezione civile, approfondire come le Unioni riescono a interagire con un'emergenza di così grande livello, in cui ad esempio il raggiungimento del

territorio colpito da parte dei tecnici dell'Unione non era così facilmente risolvibile.

Da parte nostra, credo che possano essere affrontati alcuni elementi di difficoltà nell'aggiornamento puntuale con il territorio, per avere e dare *feedback* costanti sui risultati ottenuti dall'organizzazione messa in campo. È un processo che normalmente viene fatto, ma di fronte a eventi di tali dimensioni va messo meglio a punto per poter calibrare l'organizzazione. Stiamo facendo *debriefing* interni, anche per funzioni, per capire come migliorare in futuro.

L'importanza dell'allertamento

Il sistema di allertamento quindi è risultato cruciale. Qual è la sua importanza per gli operatori e per la popolazione?

Il sistema di allertamento è fondamentale per due motivi. Il primo è diretto, perché consente di mettere in allerta soprattutto le componenti operative e di dare al territorio la percezione che si sta verificando un evento di dimensioni tali per cui tutte le forze, dalla Polizia municipale, al tecnico del Comune, al sindaco devono avviare tutte le procedure proprie connesse a quell'allerta.

Il sistema d'allertamento poi ha dietro, ovviamente, tecnici che ne analizzano le motivazioni e individuano il relativo codice colore (allerta gialla, arancione o rossa). Le modalità con cui oggi noi ci raccordiamo con il centro funzionale per analizzare le singole allerte credo che siano ottimali, perché l'analisi di quell'allerta passa attraverso una consapevolezza sul perché si emette un'allerta che riguarda anche i Comuni, i Vigili del fuoco e tutte le componenti del sistema della protezione civile.

Un secondo effetto del sistema di allertamento è il fatto che comunica la percezione di un rischio a tutti i cittadini, che prima era latente. Parlare di allerte, di codici colore, per quanto ancora la percezione non sia ottimale, credo contribuisca a diffondere una sensibilità verso la percezione del rischio. Questa sicuramente c'è durante l'emergenza, basta guardare a quanto sono stati consultati i nostri siti durante il periodo emergenziale (a un certo punto è andato in tilt momentaneamente il sistema di consultazione del portale Allertameteo Emilia-Romagna, <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it>, e abbiamo dovuto immediatamente ripristinarlo, ridonarlo e crearne uno solo per gli operatori). Il nostro canale Telegram durante l'evento è passato da 4.000 a

20.000 utenti iscritti. Più cittadini oggi hanno una maggiore sensibilità rispetto a questi temi, anche grazie all'effetto indotto dall'allertamento.

Dall'incredulità alla consapevolezza

Il fatto che si siano verificati due eventi di questa portata vicini ha fatto sì che ci fosse più gente attenta?

Sicuramente più gente attenta, ma forse anche molta più gente incredula. Quel secondo e distinto evento credo sia stato istintivamente rifiutato dalla mente umana. Si fatica a pensare che sullo stesso territorio, su un territorio che storicamente è stato interessato pochissimo da eventi estremi, fossimo di nuovo lì a raccontarne uno. Non è stato banale. Da qui la nostra necessità di fare comunicazioni molto forti. Siamo andati su reti nazionali, abbiamo fatto comunicati e conferenze stampa, anche per superare in tempi rapidi la percezione di incredulità. La domenica mattina, quando mi è stata consegnata dai colleghi e dalle colleghe del centro funzionale la previsione modellistica e la sua possibile evoluzione, ho pensato fosse un brutto sogno. Mi sembrava di essere tornata all'anno del terremoto



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

quando, dopo le scosse del 20 maggio, il 29 mattina stavamo decidendo di iniziare a smobilizzare le tendopoli per l'aiuto alla popolazione ed è venuto il secondo terremoto. Sono accadimenti a cui all'inizio quasi non si riesce a credere.

L'allarme pubblico

Tornando all'allertamento, quali sono le prospettive, anche riferendosi alla sperimentazione nazionale del nuovo sistema IT-alert?

Il sistema IT-alert è un sistema nazionale di allarme pubblico, che non va confuso con l'allerta, e che sarà impiegato per diverse tipologie di rischio (dai maremoti agli attentati). Abbiamo avviato la sperimentazione nel nostro territorio. Ha enormi potenzialità perché con le opportune modifiche e aggiustamenti potrà raggiungere direttamente i cittadini, accendendo ad esempio anche i cellulari spenti. È un percorso ancora lungo, perché a fronte di una comunicazione bisogna avere anche un'organizzazione che deve essere comunicata: non posso solo dire a un cittadino che c'è il maremoto, devo anche riuscire a dare l'idea di quale sia il piano rispetto a quella allerta. Penso però anche che non dobbiamo aspettare che tutto sia perfetto prima di essere utilizzato, perché la perfezione non è di questo mondo né tantomeno del mondo dell'emergenza, perché le emergenze si presentano tutte le volte diverse. Bisogna solo essere molto pronti a governarle, oltre a essere allenati. Non credo che possiamo aspettare di avere tutta la pianificazione e la comunicazione fatta. Bisogna cominciare pian piano a utilizzarlo e a creare cittadini stessi che sollecitano la pubblica amministrazione a capire cosa fare nel caso in cui ricevano quel messaggio di allarme. Credo che oggi non possa essere che questa la nostra strada, altrimenti l'ultimo miglio non riusciamo a farlo. Quindi noi continueremo a fare tutte le esercitazioni che il Dipartimento nazionale di protezione civile ci proporrà.

Il ruolo dei cittadini

La protezione civile parte dai cittadini, coinvolge non solo le strutture deputate alla protezione civile, tutti in qualche modo devono farne parte.

Su questo non c'è dubbio, non solo perché lo dice la norma. Così come facciamo per



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

la nostra salute, rispetto alla quale siamo cittadini attivi, dobbiamo essere cittadini attivi anche rispetto alla nostra sicurezza: conoscere dove si trova la nostra abitazione, capire se il paese in cui viviamo è stato costruito in un'area che ha delle criticità già esistenti, capire che il rischio zero non esiste, comprendere che per tantissimi anni abbiamo avuto una pace climatica, ma che oggi questa non c'è più. Quindi il passato torna a essere un confronto fondamentale su quella abitazione, su come difenderla, e di questo non si può occupare solo la pubblica amministrazione. Il paragone con la sanità è fondamentale: noi stessi facciamo un pezzo di prevenzione, la sanità ne fa un'altra e questa collaborazione è importantissima.

L'emergenza in Toscana

A novembre la protezione civile dell'Emilia-Romagna è stata coinvolta nei recenti avvenimenti in Toscana. Ci sono state analogie con l'evento dell'Emilia-Romagna?

Lo scenario meteo della Toscana è partito dal crinale appenninico. Noi eravamo già in quell'area perché ci sono state due piene enormi sul Senio, con picchi anche più alti di maggio, mentre la Toscana aveva uno scenario altrettanto severo. Dal punto di vista dello scenario a terra, sicuramente è stato inferiore per il numero di fiumi coinvolti e per l'areale allagato, ma ci sono stati alcuni aspetti simili, primo fra tutti il fatto che sono tracimati dei fiumi. E questo ci deve portare a fare qualche riflessione: l'arginatura in sé e la quota dell'argine

non sono più sufficienti per trattenere l'acqua.

Passata la nostra emergenza, siamo andati con alcuni colleghi anche del gestore dei rifiuti e del servizio idrico integrato presso la struttura del coordinamento regionale di Firenze. Abbiamo condiviso la nostra esperienza recente rispetto all'assetto organizzativo dei centri di coordinamento, della gestione dei rifiuti, delle ordinanze e di una normativa quadro che permettesse di lavorare al meglio sul territorio. Inoltre la nostra colonna mobile regionale, composta dal volontariato con alcuni tecnici e funzionari di Agenzia, è stata destinata a Campi Bisenzio, dove il Bisenzio è esondato in una situazione simile a quella di Faenza. Siamo ancora lì adesso (*a metà novembre, ndr*), lavorando come colonna mobile regionale all'organizzazione, in parte, del Coc con i funzionari e, in parte, al trasporto, al pompaggio delle acque e alla pulizia delle abitazioni.

Siamo andati anche insieme al gestore dei servizi pubblici, per dare una collaborazione rispetto all'organizzazione della contrattualistica fatta durante l'emergenza in Emilia-Romagna sulla gestione dei rifiuti, le modalità di apertura degli impianti, la gestione delle autobotti. Seppure di dimensioni completamente diverse, anche in Toscana ci sono state attività produttive coinvolte, e quindi anche il tema del loro ripristino e del trasporto dei rifiuti speciali. Abbiamo condiviso alcuni elementi della nostra esperienza anche per questi aspetti.

Intervista a cura di **Stefano Folli**

GLI INTERVENTI IN EMERGENZA DEI VIGILI DEL FUOCO

MIGLIAIA DI SQUADRE E MEZZI SI SONO ALTERNATI PER TRE MESI NELLE AREE ALLUVIONATE PER ASSICURARE IL SOCCORSO E CONTRIBUIRE ALLA RIPRESA DELLE NORMALI CONDIZIONI DI VITA E LAVORO. SUL POSTO REPARTI E TECNICI ALTAMENTE SPECIALIZZATI HANNO REALIZZATO 21.000 OPERAZIONI, TRA AZIONI DI SALVATAGGIO, MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO.

Il decreto legislativo 8 marzo 2006 n. 139, inerente le funzioni e i compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco (Cnvvf), all'art.24 prevede che il Corpo nazionale, al fine di salvaguardare l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni, assicuri gli interventi tecnici caratterizzati dal requisito dell'immediatezza della prestazione, per i quali siano richieste professionalità tecniche anche ad alto contenuto specialistico e idonee risorse strumentali. Fra gli interventi tecnici di soccorso pubblico sono comprese l'opera tecnica di soccorso in occasione di improvviso o minacciante crollo strutturale, di frane, piene, alluvioni o di altra pubblica calamità e l'opera tecnica di contrasto dei rischi derivanti dall'uso di sostanze batteriologiche e chimiche. Inoltre, il decreto legislativo n.1 del 2 gennaio 2018 (codice della protezione civile) all'art. 10 prevede che, in occasione di eventi calamitosi, il Corpo nazionale dei vigili del fuoco assicuri, sino al loro compimento, gli interventi di soccorso tecnico indifferibili e urgenti e di ricerca e salvataggio, assumendone la direzione e la responsabilità nell'immediatezza degli eventi, attraverso il coordinamento tecnico-operativo e il raccordo con le altre componenti e strutture coinvolte. Gli interventi di soccorso tecnico sono finalizzati ad assicurare anche le attività di messa in sicurezza, eventualmente in concorso con altri soggetti, ai fini della salvaguardia della pubblica incolumità da pericoli imminenti, dei luoghi, delle strutture e degli impianti.

Gli eventi alluvionali del 2 e 16 maggio 2023 hanno visto la piena attuazione non solo delle suddette funzioni attribuite al Corpo nazionale dei vigili del fuoco, ma anche del raccordo e coordinamento con le altre strutture di protezione civile. Fondamentale, a tal fine, è stata l'attività svolta negli anni per sviluppare le professionalità e le tecniche operative nonché per implementare un'adeguata



1



2

struttura organizzativa e acquisire le risorse strumentali necessarie per intervenire in contesti emergenziali così complessi quali quelli in argomento. Nell'ordinaria attività del soccorso tecnico urgente i Vigili del fuoco utilizzano mezzi, particolari attrezzature e procedure che permettono di agire velocemente e in sicurezza. L'automezzo più utilizzato è l'Aps (auto pompa serbatoio, in foto 1), un camion dotato di un serbatoio di acqua con una

pompa per l'erogazione in pressione, di autorespiratori per intervenire in ambienti pieni di fumo, di scale per raggiungere finestre e balconi e di una serie di attrezzi per effettuare specifiche manovre quali accedere a locali, spargere schiuma sugli incendi, liberare persone imprigionate a seguito di incidenti stradali o intervenire nel caso di rilasci di sostanze tossiche o nocive. L'Aps è spesso utilizzata insieme ad autobotti, autogrù o autoscale; queste ultime si sviluppano

fino a 50 metri di altezza e permettono di raggiungere i piani più alti per prestare soccorso alle persone e arrivare vicini al luogo dell'incendio o del pericolo. Nonostante la versatilità delle risorse sopra descritte, gli eventi alluvionali e i fenomeni a essi conseguenti hanno richiesto l'impiego di particolari specializzazioni, procedure, mezzi e attrezzature, risultate determinanti per l'efficace gestione del soccorso. Fra questi, nell'immediatezza, gli elicotteri dei reparti Volo Vvf sono stati utilizzati, oltre che per la valutazione degli effetti dei fenomeni atmosferici e della loro estensione sul territorio, per prestare velocemente i soccorsi, calando mediante verricello vigili del fuoco elisoccorritori (foto 2 e 3) per il salvataggio delle persone che avevano trovato rifugio sui tetti o nei balconi di abitazioni isolate, circondate da acque in rapido movimento e livelli crescenti. Fondamentale è risultata anche l'attività svolta dagli elicotteri per la ricerca di eventuali persone in difficoltà e impossibilitate a richiedere i soccorsi, l'evacuazione di persone, in particolare fragili o sottoposte a cure mediche, e talvolta dei loro animali di compagnia, da abitazioni rimaste isolate a causa delle frane che hanno gravemente compromesso la viabilità primaria e secondaria (foto 4 e 5); in una fase successiva, di rilievo è stato l'impiego



3



4



5

per il trasporto di acqua, viveri, foraggio, gruppi elettrogeni per abitazioni, centri abitati o allevamenti per i quali non si rendeva possibile il trasferimento delle persone o degli animali in altro luogo. Sono stati oltre 300 i recuperi operati dalla forza aerea del Corpo nazionale Vvff, con missioni che hanno interessato anche persone ospedalizzate, bambini, donne incinte, persone cardiopatiche e molte in ipotermia.

In contemporaneità con il soccorso aereo, è stata operata una tempestiva e qualificata azione di salvataggio fin dai primi minuti dell'evento grazie alla presenza di soccorritori acquatici nelle squadre di partenza. Infatti, sebbene le conoscenze tecniche, la capacità di valutare il rischio e l'utilizzo di dispositivi appropriati di protezione individuale facciano parte del bagaglio professionale di ogni Vigile del fuoco, il Cnvvf ha ritenuto di poter migliorare ulteriormente la qualità del soccorso delle squadre di intervento ordinarie, attuando negli anni un progetto formativo specifico al fine di qualificare maggiormente il personale operativo all'azione di contrasto del rischio acquatico. In particolare, i soccorritori acquatici (foto 6 e 7) sono abilitati al soccorso di pericolanti operando da terra, da mezzi nautici di soccorso ovvero entrando in acqua e fino a 5 metri di profondità, mentre i soccorritori fluviali-alluvionali sono

abilitati all'effettuazione del soccorso in presenza di masse d'acqua in movimento tipiche degli eventi alluvionali, nonché di manovre nell'alveo dei fiumi (con o senza ausilio di mezzi nautici di soccorso specifici) per il salvataggio e il recupero di persone o animali, per la rimozione di ostacoli in prossimità dei ponti, per recupero di veicoli ecc. Essi non sostituiscono le strutture specialistiche del settore acquatico del Cnvvf, quali i reparti sommozzatori, la cui attività prevalente è quella di *search and rescue* in ambiente acquatico, bensì si integra nel servizio di soccorso ordinario potenziandolo e qualificandolo ulteriormente, riducendo i tempi di intervento su scenari acquatici,

siano essi marittimi, lacustri e fluviali, anche in seguito di calamità naturali o micro-emergenze.

Nelle zone interessate dalle inondazioni o comunque dove il livello dell'acqua non consentiva il transito degli automezzi terrestri, di grande ausilio sono stati gli automezzi anfibi per il salvataggio di persone e animali (foto 8).

Anche quando l'enorme massa di acqua che ha interessato zone così vaste del territorio si è progressivamente ritirata, sono naturalmente rimasti allagati da acqua e fango in particolare locali interrati e seminterrati di edifici di vario genere quali abitazioni, aziende,



6



7

centri commerciali e altri luoghi quali sottopassi, parchi e parcheggi. Sono stati pertanto impiegati migliaia di gruppi idraulici per svuotare tali locali e aree (foto 9).

Il dissesto idrogeologico ha anche determinato pericoli di incendio e di esplosione e comunque di inquinamento ambientale a causa dei fusti contenenti sostanze tossiche e nocive trasportati dalle acque che hanno attraversato le zone industriali e dei serbatoi di Gpl coinvolti dai movimenti franosi.

In tali casi sono risultati determinanti le competenze e i nuclei Nbr (nucleare, biologico, chimico e radiologico) dei Comandi coinvolti dall'alluvione e di quelli intervenuti in supporto da altre regioni, specializzati in interventi che coinvolgono sostanze chimiche, biologiche e radiologiche sia di tipo "convenzionale" (quali quelli verificatisi in questo ambito) sia "non convenzionale", nell'ambito della difesa civile per i rischi connessi ad attacchi terroristici. I nuclei Nbr hanno provveduto alla rilevazione delle sostanze mediante gli strumenti in dotazione, mettendo in sicurezza i contenitori e provvedendo, nel caso dei serbatoi di Gpl, alla combustione controllata sul posto del contenuto (foto 10), nell'impossibilità del travaso in altri mezzi, date le interruzioni della viabilità stradale. Si è fatto poi largo ricorso alle tecniche e agli specifici dispositivi di protezione individuale per il rischio biologico, oltre che per le possibili infezioni legate ai fanghi inquinati e alle muffe formatesi nei locali chiusi, anche per gli interventi di recupero di carcasse di animali morti negli allevamenti o di cibi in decomposizione, soprattutto nelle mense collettive o negozi di generi alimentari (foto 11).

In relazione alla vastità delle aree alluvionate e al larghissimo numero di frane che hanno interessato viabilità e abitazioni, di grande ausilio per il miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza delle attività al soccorso, è stato l'impiego delle tecniche sviluppate dal Servizio di topografia applicata al soccorso (Tas) il quale ha supportato l'attività dei Vigili del fuoco attraverso la produzione, l'analisi e l'impiego di dati geo-referenziati utili alla gestione delle emergenze, fornendo un indispensabile supporto alla linea decisionale, riportando sulle mappe le interruzioni della viabilità stradale e quindi i percorsi fruibili per gli interventi di soccorso tecnico urgente nei territori colpiti, localizzando anche mediante sorvoli con elicotteri e droni le situazioni critiche in cui intervenire,



8



9



10



11

individuandone le priorità e inoltre documentando le operazioni al fine della ricostruzione dello scenario e del monitoraggio delle fasi operative. In alcuni degli scenari operativi, quali quelli di archivi in cui le acque hanno determinato il crollo di scaffalature anche a più livelli (foto 12), si è fatto ricorso alle squadre dei Vigili del fuoco Usar (*Urban search and rescue*), usualmente impiegate per le attività di soccorso in macerie, derivanti da eventi sismici, esplosioni, crolli o dissesti statici e idrogeologici. Esse affrontano in tali scenari operazioni di soccorso che devono essere particolarmente incisive, tempestive e celeri, con un adeguato livello di sicurezza e con metodologie altamente evolute concernenti soprattutto la valutazione dei rischi associati, le tecniche di localizzazione e le attività di estricazione delle vittime. In altri scenari sono risultate utili, e talvolta indispensabili, le tecniche di derivazione speleo alpinistica e fluviale (Saf) per le quali il personale è formato ed è dotato delle specifiche attrezzature. Tali tecniche consentono di aumentare il livello di sicurezza dei

soccorritori e di migliorare il servizio offerto alla popolazione in particolare in quelle situazioni in cui, a causa dello specifico scenario incidentale, non sono utilizzabili i normali mezzi in dotazione quali scale, autoscale e piattaforme aeree. In particolare, sono stati svolti diversi interventi in collaborazione con la Sovrintendenza ai beni culturali e ambientali per la verifica e messa in sicurezza di opere architettoniche di

particolare importanza storica quali torri, campanili, fortezze ecc. (foto 13).

I Sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (Sapr) sono stati in grado di fornire in tempo reale immagini e informazioni che hanno costituito un utile e spesso determinante supporto per le attività decisionali proprie dell'*incident commander* e delle sale operative e per le valutazioni e le pianificazioni degli



12



13

interventi delle squadre operanti sia nelle attività di ricerca e soccorso, attraverso l'esplorazione dall'alto di zone altrimenti non accessibili, sia nelle valutazioni di agibilità o di rilievo del danno mediante la visione ravvicinata o nel complesso degli effetti dei dissesti (foto 14).

Gli ultimi a lasciare lo scenario operativo, nei primi giorni di agosto, sono state le unità e i mezzi dei Gruppi operativi speciali (Gos) Movimento terra (foto 15). Si tratta di risorse di estrema importanza per le operazioni di soccorso, in quanto consentono di aprire varchi, rimuovere le macerie, creare delle strade alternative per raggiungere i luoghi colpiti dalle calamità. Per l'emergenza alluvione le unità provenienti da tutte le regioni con i relativi mezzi operativi hanno svolto circa un migliaio di interventi rimuovendo i materiali terrosi e vegetali che a causa delle frane avevano ricoperto le sedi stradali delle zone collinari, creato viabilità alternative nei casi di strade interrotte a causa del cedimento dei pendii sottostanti, rimosso fanghi da aree urbane e antropizzate per il ripristino dell'accessibilità e della fruibilità, bonificato fiumi dai detriti, consolidato argini e scarpate, creato aree di raccolta dei fanghi rimossi dalle vastissime aree che da questi erano state ricoperte (foto 16). Gli interventi dei Gos, altamente specializzati e addestrati non solo nelle tecniche pompieristiche ordinarie ma anche in questo importante settore, mediante l'impiego di escavatori,



14



15



16

pale gommate, pale cingolate, trattori apripista, mini escavatori, mini pale caricatrici e autocarri per il trasporto delle terre, hanno consentito di riaprire, già dalle prime ore dai dissesti, strade statali, provinciali e comunali e accessi ad allevamenti, aziende agricole, attività turistiche e commerciali, centri abitati, singole abitazioni, così contribuendo in maniera determinante alla ripresa delle ordinarie condizioni di vita e di lavoro, al sostentamento degli animali e alla limitazione del danno al tessuto economico delle aree colpite.

Nelle procedure tecniche relative a tutte le attività sopra descritte, è stato irrinunciabile considerare gli aspetti sanitari, costituenti una componente primaria importanza. Sempre più spesso, infatti, i Vigili del fuoco si trovano a essere il primo anello della catena dei soccorsi, soprattutto in quegli scenari dove risulta compromessa la sicurezza stessa delle squadre di soccorso e l'accesso ai luoghi è subordinato al possesso di particolari attrezzature e tecniche di intervento. Sono state frequenti, infatti, le operazioni di soccorso alle persone ove i Vigili del fuoco hanno interagito con il personale del servizio

118 o comunque hanno operato per il recupero di persone fragili non altrimenti raggiungibili. Le Tecniche di primo soccorso sanitario (Tpss) sono pertanto una componente essenziale del bagaglio professionale del Vigile del fuoco, sia per soddisfare le esigenze auto protettive sia per rendere esaustive e complete le procedure tecniche di soccorso, consentendo la necessaria integrazione con la componente sanitaria del sistema di emergenza.

L'efficacia operativa dei Vigili del fuoco non può prescindere dalla possibilità di comunicazioni efficaci, garantite anche negli scenari più complessi in cui gli altri sistemi di comunicazione, quali la telefonia pubblica, potrebbero non essere utilizzabili proprio nel momento della grave emergenza, in quanto danneggiati o sovraccaricati da un numero di chiamate che sovrasta le potenzialità della rete. Il Corpo dispone pertanto di una propria rete radio, funzionante su apposite frequenze, e di sistemi satellitari che permettono i collegamenti su tutto il territorio nazionale. Il Servizio Telecomunicazioni del Cnvvf è composto da personale operativo specializzato integrato con personale del supporto

tecnico, che provvede alla manutenzione, gestione e corretto funzionamento delle reti in uso al Cnvvf. Il personale specialista presente nei vari Centri Tlc ha a disposizione anche mezzi o apparati speciali, quali gatti delle nevi e ponti radio mobili, per poter intervenire in ogni situazione, anche avversa, nel ripristino di collegamenti o per la creazione di nuove



17



18

zone di copertura o nuovi canali radio in caso di necessità e per poter essere utilizzati da un numero di squadre di gran lunga maggiore rispetto l'ordinario, come accaduto in occasione degli eventi alluvionali (foto 17).

Tra le criticità scaturite dagli eventi in argomento, si segnalano anche gli incendi di depositi di rifiuti alluvionali (elettrodomestici, autovetture, mobili ecc.) verificatisi nel ravennate e nel forlivese (foto 18).

Tutte le varie fasi delle attività svolte sono state efficacemente documentate dagli uffici Coem (Comunicazione in emergenza) provinciali, regionali e nazionali. Essi hanno gestito i rapporti con la stampa e con gli organi d'informazione, anche estera, vista la portata degli avvenimenti, assicurando anche l'invio di puntuali comunicati stampa e aggiornamenti corredati di supporti videofotografici che hanno consentito di informare con continuità la cittadinanza circa l'evoluzione degli eventi e le attività svolte dai Vigili del fuoco attraverso gli organi d'informazione, il sito web vigilfuoco.tv e i profili social istituzionali.

In definitiva, sono stati quasi 21.000 gli interventi svolti dal 16 maggio al 1° agosto e di questi 8.591 nella provincia di Ravenna, 5.529 a Forlì-Cesena, 5.339 a Bologna e 1.411 a Rimini. Nelle prime fasi dell'emergenza sono stati oltre 1.100 i vigili del fuoco contemporaneamente impegnati nelle operazioni di soccorso, di cui 700 giunti in rinforzo da altri Comandi, coordinati da 16 posti di comando avanzato e operanti, fra gli oltre 400 mezzi impiegati, con circa 60 ruspe, escavatori e pale gommate, 35 natanti, 7 anfibi, 4 elicotteri, 12 droni, 10 idrovore, 1 hovercraft e 1 robot cingolato telecomandato.

Per la gestione di un numero così elevato di interventi e risorse sono stati determinanti i posti di comando avanzati (Pca) o unità di comando locale (Ucl), di cui sopra (foto 19). Si tratta di postazioni mobili di comando e coordinamento, indispensabili per la gestione di interventi che richiedono l'impiego di risorse consistenti in termini di mezzi e di uomini. Essi costituiscono anche il punto di riferimento per mettere in contatto le squadre del Cnvvf con rappresentanti degli altri enti e delle altre organizzazioni coinvolte nella gestione di interventi negli scenari più complessi. Possono essere considerati un'estensione



19

delle sale operative dei Comandi dei Vigili del fuoco in quanto integrati con la relativa parte di telecomunicazioni e di trasmissione dati. La stessa postazione consente di facilitare azioni coordinate con le altre organizzazioni preposte al soccorso e permette di facilitare le operazioni del direttore tecnico del soccorso (Dts). Oltre ai sistemi di comunicazione radio e telefonici, gli Ucl dispongono di supporti informatici per la gestione e la elaborazione di dati e di cartografie.

Fondamentale è stato altresì il raccordo dei Comandi con la Direzione regionale dei Vigili del fuoco dell'Emilia-Romagna la quale, in particolare attraverso la relativa sala operativa, sin dalle prime fasi dell'emergenza ha individuato, per i nuclei specialistici direttamente gestiti e per le altre risorse nel resto della regione e del territorio nazionale, le ingenti risorse umane e strumentali necessarie per la gestione dei soccorsi, modulando la distribuzione e coordinandone l'afflusso nei vari Comandi colpiti, in base alle rapidamente mutevoli esigenze. Considerata la durata delle operazioni, protrattesi per circa tre mesi, altresì rilevante è stato il ruolo nell'avvicendamento di un così elevato numero di personale e mezzi provenienti da ogni parte del territorio nazionale.. Nello stesso periodo, il Centro operativo nazionale (Con), la struttura centrale che 24 ore su 24 segue gli interventi di maggior rilievo condotti dalle squadre operative sul territorio nazionale, tramite i *briefing* quotidiani, uno o più in relazione alle diverse fasi operative, svolti anche in collegamento in videoconferenza con i Comandi e le Direzioni regionali interessate, ha gestito la dislocazione verso i territori colpiti delle risorse operative e dei vari nuclei

specialisti del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Ai vari livelli, territoriali e centrali, di grande ausilio per la gestione dell'emergenza è stata l'implementazione del modello Ics (*incident command system*), uno strumento logico-funzionale che realizza un sistema di relazioni con il fine di ottimizzare la gestione delle risorse e implementare in maniera ottimale il sistema di comando e controllo, basato sull'individuazione di alcune figure e settori chiave, quali, oltre all'*incident commander*, quelli delle operazioni, pianificazione, logistica e amministrazione.

In conclusione, si ritiene sia degno di nota l'elevatissimo grado di integrazione tra le strutture pubbliche e private nonché centrali e territoriali, costituenti le componenti e strutture operative del Servizio nazionale di protezione civile, che gli eventi alluvionali del maggio 2023, nella loro tragicità, hanno dimostrato.

Ciò è valso anche con riferimento alle attività del soccorso tecnico urgente, coordinate e dirette dal Cnvvf, per le quali tutti gli altri corpi e organizzazioni intervenuti con mezzi aerei, soccorritori acquatici, gruppi di pompaggio e reparti movimento terra, hanno affiancato e supportato le migliaia di squadre e mezzi dei Vigili del fuoco che si sono alternati nei territori colpiti per assicurare il soccorso e contribuire alla ripresa delle ordinarie condizioni di vita e di lavoro.

Gianfranco Tripi

Comandante Vigili del fuoco Forlì-Cesena

L'INQUADRAMENTO METEO E IDROLOGICO DEGLI EVENTI

LE ALLUVIONI DI INIZIO E METÀ MAGGIO 2023 SONO STATE CAUSATE DA INTENSI EVENTI METEOROLOGICI E I DANNI FAVORITI DALLE CARATTERISTICHE LITOLOGICHE DEI SUOLI. SI EVIDENZIA INOLTRE L'ECCEZIONALITÀ DELL'INTERO PERIODO DURANTE IL QUALE SONO STATI REGISTRATI I PIÙ ALTI VALORI DI MILLIMETRI DI PIOGGIA CADUTA DAL 1961.

Durante il mese di maggio 2023, al termine di una prolungata siccità, la regione Emilia-Romagna è stata interessata da una successione di eventi di precipitazione eccezionali in termini di volumi di pioggia caduta e vastità del territorio interessato, che hanno generato fenomeni di piena superiori ai massimi storici in tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale della regione, con numerose

esondazioni, rotte, sormonti arginali e conseguenti allagamenti di vaste zone agricole, nonché di insediamenti civili e produttivi nella pianura bolognese, ravennate e forlivese. I danni registrati sul territorio dell'Emilia-Romagna sono stati superiori a quelli degli eventi di piena storici del 1939 e del 1966.

Gli eventi principali sono avvenuti tra l'1 e il 3 maggio e tra il 16 e il 17

maggio. Tra questi due eventi si sono susseguite sugli stessi territori piogge sparse a più riprese, che hanno generato dal punto di vista idrologico un elevato stato di saturazione dei suoli e onde di piena di eccezionale altezza e durata. Gli elevatissimi volumi defluenti, accompagnati da un'intensa attività di erosione e trasporto solido, si sono progressivamente accumulati nei tratti vallivi dei corsi d'acqua, mettendo in crisi il sistema di difesa arginale e il reticolo secondario di bonifica.

I due eventi principali sono stati generati da condizioni meteorologiche a scala sinottica molto simili: il blocco di un minimo depressionario sull'Italia centrale ha causato precipitazioni persistenti per più giorni consecutivi e il contemporaneo effetto di sbarramento esercitato dai rilievi appenninici ne ha amplificato gli effetti sul settore collinare del versante sopravvento.

Evento dell'1-3 maggio 2023

Il 1° maggio, in seguito alla discesa di una saccatura di origine polare sul Mediterraneo centrale, un minimo di pressione isolato nei bassi strati, bloccato dalla presenza di un promontorio anticiclonico sull'Europa orientale, è rimasto quasi stazionario sull'Italia centrale fino alla giornata del 3 maggio, alimentando l'incontro di masse d'aria umide sud-orientali in risalita dal settore adriatico con correnti d'aria più fredde nord-orientali, che ha causato precipitazioni persistenti su tutta la regione (*figura 1a*). L'interazione delle masse d'aria con la catena appenninica ha determinato una maggior concentrazione delle piogge sul settore collinare centro-orientale dove, seppure con intensità orarie modeste, si sono raggiunte cumulate prossime ai 200 mm/48 ore, massimi di cumulata su 3 giorni pari a 274,4 mm a Le Taverne, sui rilievi bolognesi, e di 254,4 mm a

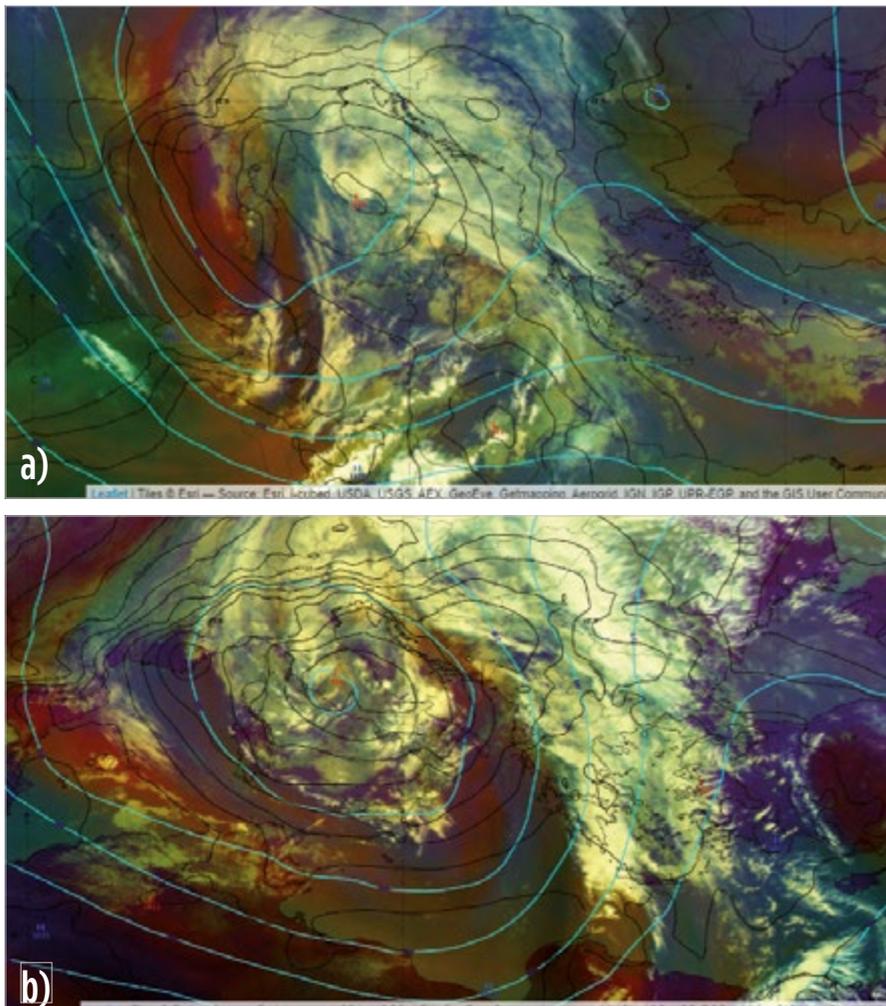


FIG. 1 IMMAGINI DA SATELLITE

Immagine Airmass da satellite (Msg) con sovrapposizione delle isolinee di Mslp (in nero) e Z500 (in azzurro) da modello Ifs-Ecmwf: a) ore 00 Utc del 2 maggio 2023; b) ore 12 Utc del 16 maggio 2023.

Fonte: eumetrain.org

Trebbio, sui rilievi forlivesi. Su oltre la metà dei pluviometri dei bacini di Idice, Sillaro, Santerno, Senio e Lamone sono stati superati i massimi storici di precipitazione cumulata in 2 giorni, con tempi di ritorno stimati superiori ai 100 anni per le piogge di durata 24 ore [1].

Evento del 16-17 maggio 2023

Nell'evento del 16 maggio un minimo di bassa pressione in risalita meridiana dal canale di Sicilia (denominato Minerva dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare nell'ambito del programma europeo *Storm naming*), ha raggiunto l'Italia centrale, dove è rimasto stazionario per quasi due giorni bloccato tra un vasto campo anticiclonico a ovest e da un esteso promontorio in espansione sull'Europa orientale (*figura 1b*). Il minimo depressionario, più profondo del caso di inizio maggio, ha attivato intensi venti di bora che, impattando sulle coste dell'Adriatico settentrionale, hanno provocato un'intensa mareggiata, mentre la circolazione ciclonica associata ha convogliato correnti umide di scirocco provenienti dal Mediterraneo sud-orientale lungo il settore adriatico. L'azione del vortice depressionario ha continuato a far affluire masse d'aria cariche di umidità verso la pianura Padana con impulsi ripetuti, determinando la persistenza di precipitazioni sul settore centro-orientale dell'Emilia-Romagna fino al 17 maggio. L'effetto di sbarramento dei rilievi appenninici, come nel precedente caso, ha concentrato e intensificato le precipitazioni sulle zone collinari, interessando una porzione di territorio ancora più vasta dell'evento di inizio maggio, dal modenese fino al riminese. Piogge di intensità moderata, a tratti anche forte, hanno raggiunto cumulate in 48 ore superiori ai massimi storici registrati all'inizio maggio, con massimi di 260,8 mm a Monte Albano (Casola Valsenio, bacino del Senio), 254,8 mm a Trebbio (Modigliana, bacino del Lamone) e 254,6 a San Cassiano (Brisighella, bacino del Lamone), 211,8 mm a Monte Grosso (Rocca San Casciano, bacino del Montone) [2].

Tra questi due eventi maggiori, ulteriori precipitazioni a prevalente carattere stratiforme di debole-moderata intensità hanno interessato il territorio regionale tra il 9 e il 10 maggio, con cumulate diffusamente sopra i 50 mm e punte oltre i 100 mm nel ferrarese [3].

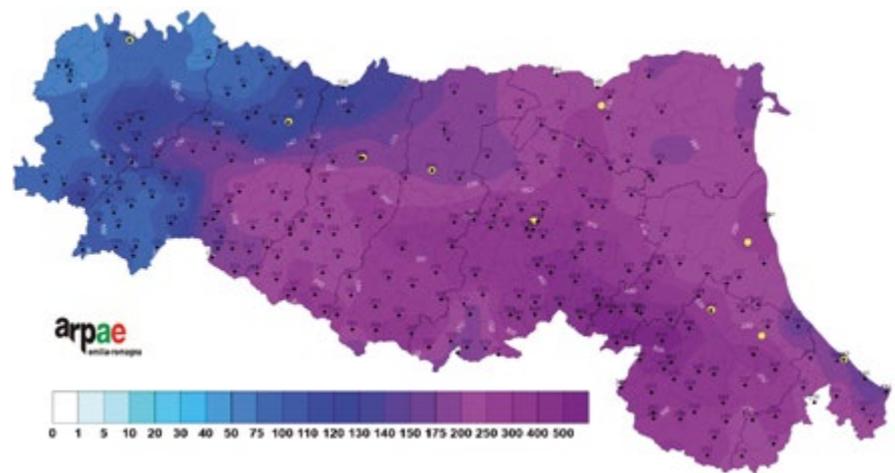


FIG. 2 PRECIPITAZIONI

Precipitazioni cumulate sulla regione nel periodo 1-17 maggio 2023.

Fonte: dataset Erg5

Un ulteriore contributo, più limitato nell'estensione ma significativo nel contesto, è avvenuto tra il 12 e il 14 maggio, quando l'interazione di flussi di correnti sud-occidentali con aria più fredda in quota ha favorito l'innescio di fenomeni temporaleschi, che hanno fatto registrare cumulate di precipitazione tra i 30 e 40 mm/h sulla pedecollina bolognese e ravennate [4]. Alla luce della persistenza delle precipitazioni sopra descritte, per comprendere l'entità dei fenomeni di maggio 2023 è necessario considerare non solo i singoli eventi, ma anche l'eccezionalità delle cumulate di precipitazione registrate nell'intero periodo dall'1 al 17 maggio. Utilizzando il dataset climatico Eraclito [5] è stato possibile stimare che la pioggia caduta ha complessivamente raggiunto un valore di cumulata media regionale di 221,40 mm che, a confronto con la climatologia dell'Emilia-Romagna, risulta essere il massimo valore di cumulata su 17 giorni mai registrato dal 1961. Nelle zone comprese tra i rilievi del bolognese e della Romagna, dove si sono osservate le cumulate maggiori, è stato valutato che l'80% dei pluviometri ha registrato record storici di precipitazione, con valori medi di oltre 300-400 mm cumulati in 17 giorni (*figura 2*) e massimi di 609,8 mm a Trebbio (Modigliana, bacino del Lamone) e 563,4 mm a Le Taverne (Fontanelice, bacino del Santerno). La pioggia caduta in queste zone nell'intero periodo rappresenta circa un terzo del valore climatico annuo e localmente più della metà, mentre in ciascuno dei due eventi principali (1-3 maggio e 16-17 maggio) ha superato nettamente il valore climatico mensile.

Gli effetti sul suolo

Per comprendere invece l'entità degli effetti che gli eventi di maggio hanno generato sul territorio, è importante sottolineare che le zone maggiormente colpite sono caratterizzate da litologie arenacee e arenaceo-marnose fortemente permeabili, nonché da bacini idrografici di limitata estensione areale (<400-500 km²), con tempi di corrivazione inferiori alle 12 ore e tratti vallivi di limitata pendenza, che scorrono pensili sulla pianura all'interno di arginature in terra alte diversi metri. Queste caratteristiche geomorfologiche in presenza di piogge persistenti hanno determinato la rapida formazione di onde di piena nei tratti montani dei corsi d'acqua, accompagnate da intensi fenomeni di erosione, trasporto solido e sovralluvionamento, con piene che nei tratti vallivi si sono mantenute al di sopra del piano di campagna per diversi giorni. Vale la pena ricordare in questa sede che fino al XV-XVII secolo tutti i corsi d'acqua provenienti dall'Appennino spagliavano nella pianura bolognese, ravennate e forlivese in vaste zone paludose (*figura 3*), che nei successivi tre secoli sono state progressivamente prosciugate grazie a imponenti opere di bonifica e inalveamento dei corsi d'acqua, dando vita all'assetto idrografico attuale [6].

L'opera di bonifica ha consentito il notevole sviluppo della pianura Padana, garantito da un sistema idraulico artificiale complesso e per questo strutturalmente fragile, costituito da migliaia di chilometri di arginature e da una fitta rete di canali di bonifica, impianti di sollevamento, scolmatori,

casce di espansione e altre opere idrauliche, realizzate sia per l'irrigazione sia per la difesa del territorio dalle inondazioni. Per queste particolari caratteristiche del territorio, il *Piano di gestione del rischio alluvioni* (Pgra), redatto dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ai sensi della direttiva Alluvioni 2007/60/CE, ha classificato la pianura Padana orientale come un'area a probabilità di allagamento da media a elevata (figura 4) [7].

Gli effetti sui corsi d'acqua superficiali

Le elevate e persistenti precipitazioni dell'1-3 maggio hanno generato contemporanei fenomeni di piena di superiori ai massimi storici su Samoggia, Idice, Quaderna, Sillaro, Santerno, Senio, Lamone, Montone e su tutti i relativi affluenti pedecollinari. Gli elevati livelli raggiunti hanno causato numerose esondazioni e conseguenti allagamenti già nei tratti non arginati dei corsi d'acqua, nella zona pedecollinare in prossimità della via Emilia: il Savena è uscito a San Lazzaro di Savena, il torrente Zena a Pianoro, l'Idice a Castenaso, il Quaderna a Ozzano Emilia, il Gaiana a Castel San Pietro Terme, il Senio a Castel Bolognese, il Marzeno a Faenza, il Montone a Castrocara. Le piene si sono successivamente propagate lungo i tratti di pianura con colmi prossimi alle sommità arginali, creando numerosi fontanazzi, infiltrazioni e danni alle opere di difesa, sulle quali l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile è intervenuta prontamente.

Il 2 maggio, una rotta sull'argine destro del torrente Sillaro ha causato diffusi allagamenti tra Conselice e Massa Lombarda. Il 3 maggio a valle della confluenza tra Quaderna e Gaiana si sono verificate due importanti rotte, una in sinistra, in località Selva Malvezzi di Molinella, e una poco più a valle in destra, in località Sant'Antonio di Medicina, mentre una contemporanea rotta sull'argine sinistro del Lamone, in località Boncellino ha allagato estesi territori nel comune di Bagnacavallo [2]. La figura 5 mostra le aree allagate nella pianura bolognese, ravennate e forlivese, a seguito delle rotte arginali di Quaderna, Sillaro e Lamone, rilevate da satellite la mattina del 5 maggio.

Il 15 maggio, prima del nuovo evento di precipitazione, il territorio bolognese, ravennate e forlivese si trovava ancora

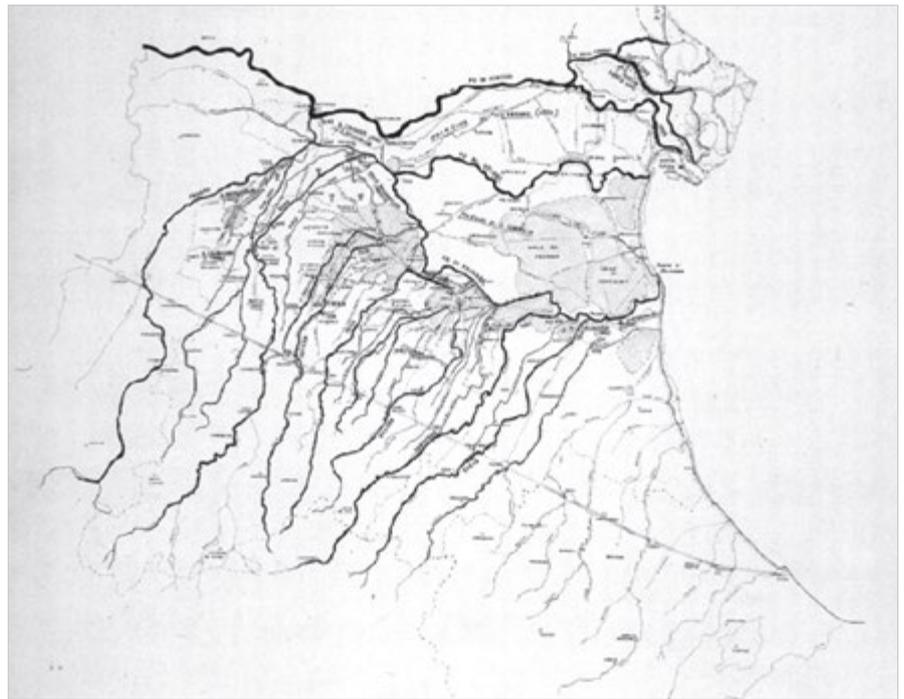


FIG. 3 IDROGRAFIA
Pianura Padana bolognese, ravennate e forlivese tra il XV e il XVII secolo.



FIG. 4 RISCHIO ALLUVIONALE
Probabilità di allagamento della pianura Padana orientale nel Pgra (direttiva Alluvioni 2007/60/CE).

in uno stato di notevole dissesto, con centinaia di fenomeni franosi nella zona collinare e montana, erosioni e depositi negli alvei fluviali, nonché numerosi allagamenti e grave compromissione della tenuta arginale nelle zone di pianura. Le continue precipitazioni dei primi 15 giorni di maggio avevano inoltre generato nuovi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire da monte su tutti i corsi d'acqua, che avevano mantenuto livelli elevati nei tratti vallivi sollecitando le arginature a più riprese: come è possibile osservare nell'idrogramma di piena dell'intero mese di maggio sull'Idice a S. Antonio, alla vigilia del nuovo evento il livello idrometrico risultava quasi tre metri più alto di quello dei primi di maggio (figura 7). Anche il reticolo secondario e di bonifica, gravato dalle acque fuoriuscite

dalle rotte e dalle precipitazioni del 9-10 e 12-14 maggio, versava in condizioni di notevole difficoltà nello smaltimento delle acque. In queste difficili condizioni iniziali, si è abbattuto sugli stessi territori il più intenso ed esteso evento del 16-17 maggio, i cui effetti sono stati amplificati dall'elevatissima saturazione iniziale dei suoli, che ha reso tutta la pioggia immediatamente efficace ai fini della piena e ha favorito ingenti ed estesi fenomeni di erosione, trasporto solido, sovralluvionamento da monte a valle, tali da modificare la morfologia stessa dei corsi d'acqua. La precipitazione, caratterizzata da più impulsi, ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici con più colmi di piena ravvicinati nelle sezioni montane, che si sono successivamente sommati nei

tratti vallivi dei corsi d'acqua, generando onde di piena di elevatissimo volume e livelli al colmo superiori ai massimi storici appena registrati il 2-3 maggio, in moltissimi punti superiori ai massimi livelli misurabili dagli strumenti.

Le piene hanno interessato un numero ancora maggiore di corsi d'acqua: sui più estesi bacini di Secchia, Panaro e Reno i livelli nei tratti arginati si sono mantenuti prossimi alle soglie 3 defluendo senza particolari effetti, mentre sui bacini più piccoli di Idice-Savena, Quaderna-Gaiana, Sillaro, Santerno, Senio, Lamone-Marzeno, Montone-Rabbi, Ronco e Savio, nonostante le notevoli perdite di volume dovute alle numerosissime esondazioni nei tratti pedecollinari, le piene nei tratti vallivi hanno tracimato e rotto le arginature in nuovi punti, nonché aggravato le rotte già esistenti ripristinate in somma urgenza, causando estesi allagamenti su tutta la pianura dal bolognese al cesenate [5].

Sul bacino dell'Idice sono state registrate diffuse esondazioni sugli affluenti collinari Savena e Zena, mentre a valle la piena ha travolto il ponte della Motta (sul quale era installato l'idrometro di S. Martino) rompendo l'argine in destra, con conseguenti vasti allagamenti nel comune di Budrio (figura 6). Il torrente Gaiana ha rotto in sinistra, prima della confluenza nel Quaderna, mentre nel tratto arginato del Quaderna a valle si sono riaperte le due rotte dell'evento di inizio maggio, con ulteriori allagamenti a Molinella e Medicina.

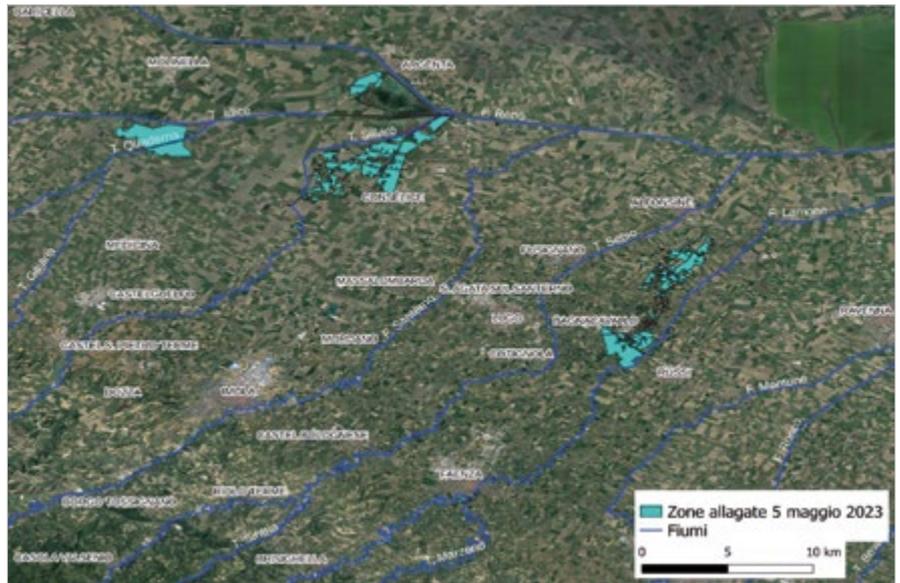


FIG. 5 TERRITORI ALLAGATI
Immagine satellitare dei territori allagati il 5 maggio 2023 alle ore 12:00 locali a seguito delle rotte di Quaderna, Sillaro e Lamone.
Fonte: Programma Ue Copernicus emergency management service.

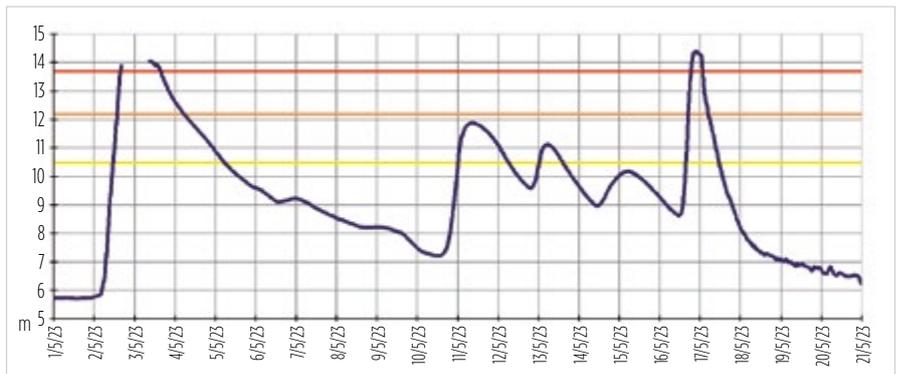
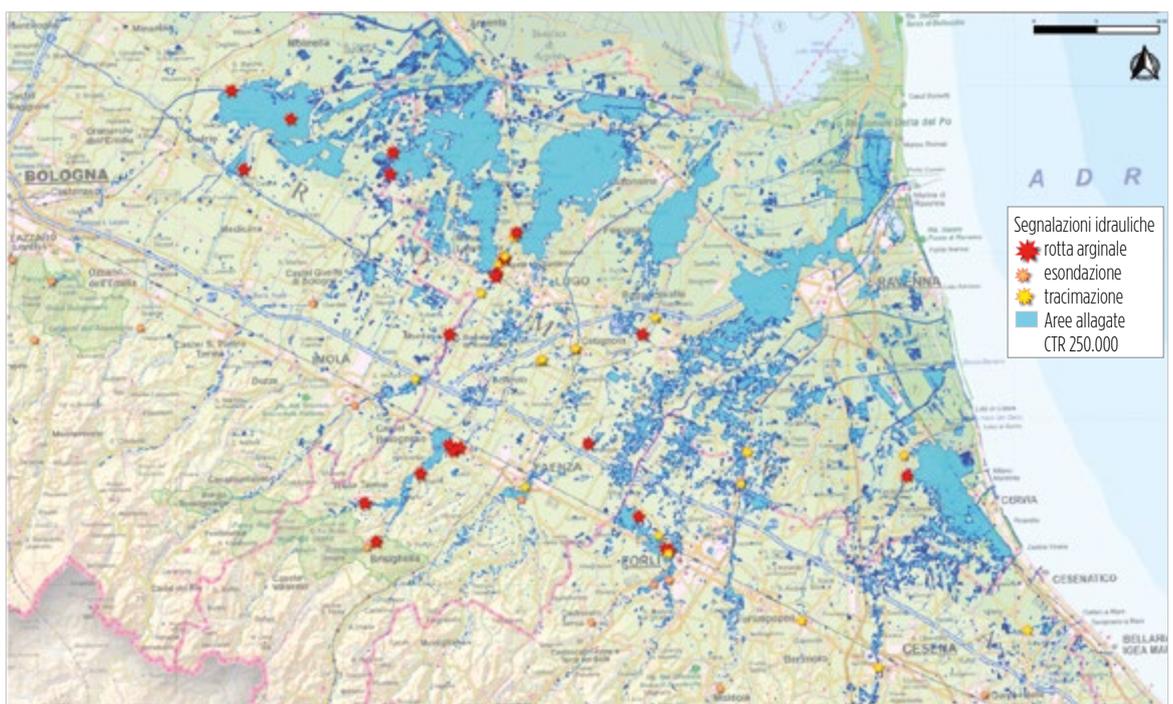


FIG. 6 IDROGRAMMA DI PIENA
Idice a S. Antonio, nel quale è ben visibile il superamento del massimo livello misurabile dallo strumento il 2 maggio, nonché la rapida perdita di volume per effetto della rotta del 17 maggio a monte, in corrispondenza del ponte della Motta.

FIG. 7
CRITICITÀ
IDRAULICHE

Sintesi delle principali criticità idrauliche censite sui corsi d'acqua ed immagine satellitare dei territori allagati al 28 maggio 2023.

Fonte: Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile su dati programma Ue Copernicus emergency management service.



Sul torrente Sillaro si sono verificate nuove esondazioni nella zona di Sesto Imolese, con allagamenti in località Sasso Morelli, oltre che ulteriori fuoriuscite di acqua a Conselice e Massa Lombarda, in corrispondenza della rotta dell'evento del 2-3 maggio.

Localizzate esondazioni si sono verificate nel tratto montano del Santerno, mentre numerose rotte e tracimazioni hanno interessato il tratto arginato di valle, la più importante in località Cà di Lugo, con allagamento di vasti territori agricoli e insediamenti urbani a S. Agata sul Santerno e Lugo.

Sul Senio le esondazioni hanno interessato la zona pedecollinare e il primo tratto arginato, tra Casola Valsenio e Castelbolognese.

Sul fiume Lamone nuove tracimazioni si sono verificate a Faenza, in particolare alla confluenza tra il Lamone e il suo affluente Marzeno, interessando numerosi quartieri della città; in pianura si è aggravata la rotta già presente con ulteriori allagamenti a Bagnacavallo, mentre una nuova rotta si è verificata sull'argine destro a valle di Reda. Nonostante le numerose esondazioni che hanno interessato il tratto montano del Montone e del suo affluente Rabbi, il fiume ha sormontato gli argini e allagato alcuni quartieri nella città di Forlì. Sul fiume Ronco, nonostante la parziale laminazione esercitata dalla diga di Ridracoli, numerose tracimazioni nel tratto arginato di valle

hanno causato allagamenti nel territorio comunale di Ravenna. Il Savio è tracimato allagando i quartieri di Cesena limitrofi al fiume, mentre un'importante rotta arginale in destra, con conseguenti estesi allagamenti si è verificata nel tratto di valle a Castiglione di Cervia. Localizzate esondazioni sono state registrate anche su Bevano, Uso e Rubicone.

La figura 7 mostra le principali criticità idrauliche censite dall'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione

civile e le aree allagate nella pianura bolognese, ravennate e forlivese al 28 maggio, data nella quale si stimava una superficie interessata dagli allagamenti superiore ai 540 km².

Rosanna Foraci, Maria Stefania Tesini, Sandro Nanni, Gabriele Antolini, Valentina Pavan

Struttura IdroMeteoClima,
Arpae Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Arpae Emilia-Romagna, Struttura IdroMeteoClima, Aa.vv., 2023a, *Rapporto degli eventi meteorologici, di piena e di frana del 1-4 maggio 2023*, <https://bit.ly/rappporto1-4maggio2023>
- [2] Arpae Emilia-Romagna, Struttura IdroMeteoClima, Aa.vv., 2023b, *Rapporto degli eventi meteorologici, di piena e di frana del 16-18 maggio 2023*, <https://bit.ly/rappporto16-18maggio2023>
- [3] Arpae Emilia-Romagna, Struttura IdroMeteoClima, Aa.vv., 2023c, *Rapporto dell'evento meteorologico del 9-10 maggio 2023*, <https://bit.ly/rappporto9-10maggio2023>
- [4] Arpae Emilia-Romagna, Struttura IdroMeteoClima, Aa.vv., 2023d, *Rapporto dell'evento meteorologico dal 12 al 14 maggio 2023*, <https://bit.ly/rappporto12-14maggio2023>
- [5] Antolini G., Auteri L., Pavan V., Tomei F., Tomozeiu R., Marletto V., 2015, "A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna, Italy, during 1961-2010", *International Journal of Climatology*, 08/2015; DOI:10.1002/joc.4473, <https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>
- [6] Giancarlo Leoni, *Idrografia e bonifica del bacino del Reno, notizie storiche*, Consorzio della bonifica renana, Bologna, 1994.
- [7] <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/notizie/2023/cartografia-mappe-pgra-secondo-ciclo>



FOTO: R. BRANCQUINI - REGIONE ER AR

PREVISIONI E MONITORAGGIO DEL CENTRO FUNZIONALE

IL SISTEMA DI ALLERTAMENTO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO DELL'EMILIA-ROMAGNA È STATO UNO STRUMENTO FONDAMENTALE PER PREVEDERE E MONITORARE GLI EVENTI METEORICI ECCEZIONALI CHE HANNO COLPITO LA REGIONE NEL MAGGIO 2023 E PER DARE INFORMAZIONI TEMPESTIVE ALLE AMMINISTRAZIONI LOCALI E AI CITTADINI.

Dal 2004, anno in cui con la direttiva “De Bernardinis” è stato istituito il sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico, la Struttura IdroMeteoClima (Simc) di Arpae ricopre il ruolo di Centro funzionale regionale a supporto della protezione civile, il cui compito è la previsione quotidiana dei fenomeni che possono generare rischio sul territorio, nonché il monitoraggio della loro evoluzione in tempo reale, con un servizio continuativo h24. Il ruolo e i compiti dei centri funzionali nell’ambito del Sistema nazionale di protezione civile sono riportati anche nel Dlgs 224 del 2 gennaio 2018, noto come codice di protezione civile.

Allo scopo Arpae-Simc sviluppa e gestisce operativamente diversi modelli meteorologici previsionali, a uso anche del Dipartimento di protezione civile nazionale, e gestisce la rete di monitoraggio idro-pluviometrica e radar meteorologica, archiviando ed elaborando i relativi dati a supporto di tutte le attività della struttura nonché delle richieste esterne.

Il Centro funzionale effettua la previsione confrontando e interpretando i diversi modelli meteorologici e valutando lo scenario di evento complessivo: la precipitazione prevista viene fornita in input a ulteriori modelli idrologico-idraulici che, assimilando anche i dati osservati di pioggia e livello in tempo reale, forniscono la previsione delle onde di piena in alcune sezioni strumentate dei corsi d’acqua maggiori. Attraverso la valutazione esperta dei dati osservati e delle previsioni prodotte dalle diverse catene modellistiche, il Centro funzionale fornisce quotidianamente una stima della pericolosità connessa ai fenomeni meteorologici previsti per la giornata in corso e per quella successiva, avvalendosi anche, per le valutazioni idrogeologiche e idraulico-costiere, dei tecnici dell’area geologia, suoli e sismica della Regione

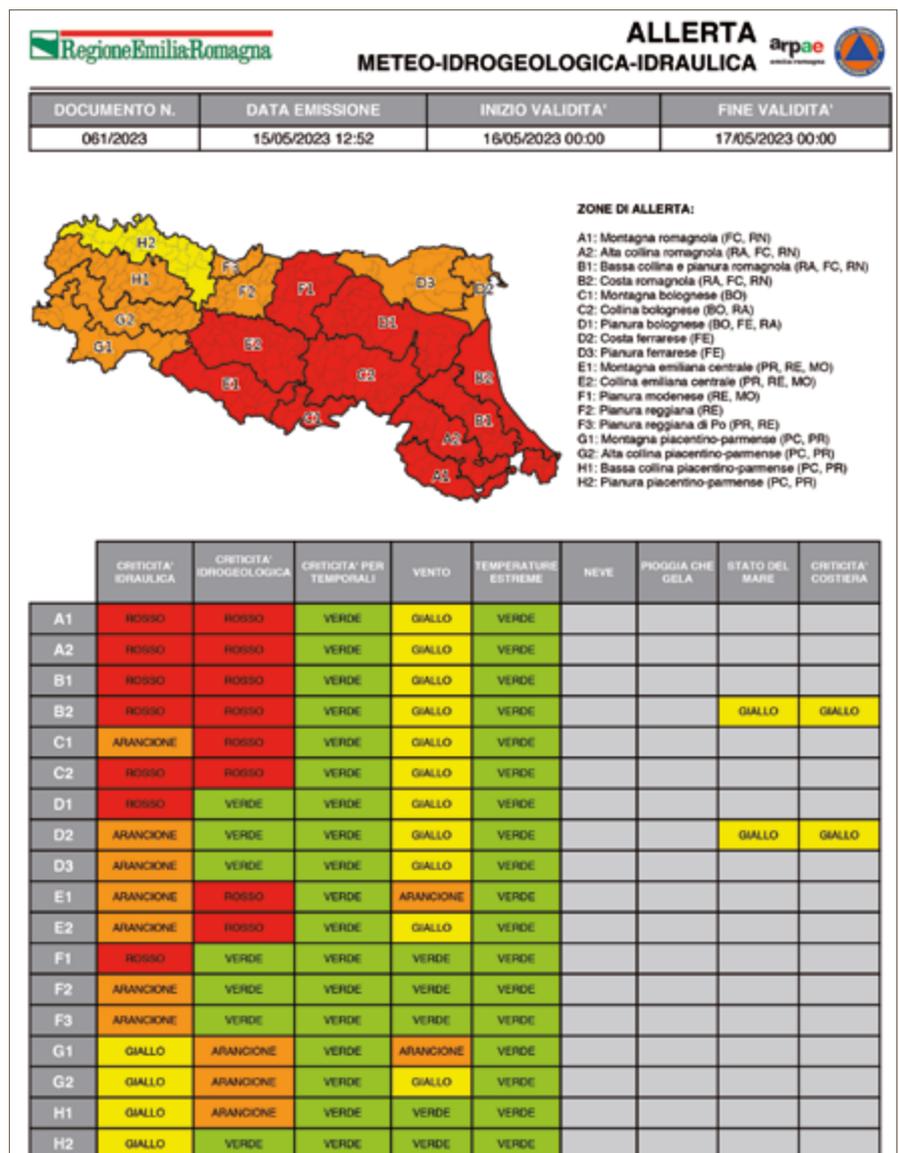


FIG. 1 ALLERTA METEO
Allerta emessa il 15 maggio per il 16 maggio sull'Emilia-Romagna.

Emilia-Romagna. Tale stima viene poi condivisa con l’Agenzia per la sicurezza del territorio e la protezione civile che insieme emettono l’allerta meteo-idrogeologica-idraulica.

Gli eventi di maggio 2023 sull’Emilia-Romagna, eccezionali per estensione,

durata e sequenza ravvicinata, hanno impegnato tutto il personale del Centro funzionale con attività di previsione e monitoraggio h24 per più di 20 giorni. Nella mattina del 30 aprile 2023, sulla base delle rilevanti precipitazioni previste per il giorno successivo, il Centro funzionale Arpae-Simc e l’Agenzia per

la sicurezza del territorio e la protezione civile hanno emesso per la giornata del 1° maggio un'allerta arancione per criticità idrogeologica e idraulica sul settore centro-orientale della regione. L'attività di monitoraggio della sala operativa durante la notte tra l'1 e il 2 maggio ha permesso di seguire l'evoluzione dei fenomeni, evidenziando la persistenza di precipitazioni superiori a quelle previste il giorno precedente.

Sulla base dei livelli idrometrici raggiunti e tenendo conto delle previsioni delle nuove corse modellistiche, nella mattina del 2 maggio la previsione è stata quindi aggiornata con l'emissione di un'allerta rossa valida dalle ore 12 del 2 maggio e per il giorno successivo. La descrizione dei fenomeni previsti indicava piene superiori ai franchi arginali e ai massimi livelli storici registrati sui corsi d'acqua affluenti di Reno e sui bacini romagnoli, con diffusi fenomeni franosi e di ruscellamento lungo i versanti, come si è effettivamente verificato su tutti i bacini del settore centro-orientale, dal Samoggia al Montone.

Durante l'evento il Centro funzionale ha emesso 14 documenti di monitoraggio periodici, circa ogni 6 ore all'inizio dell'evento, fino a 24 ore in fase di esaurimento delle piene. Tre importanti rotte arginali su Quaderna, Sillaro e Lamone, insieme a localizzate esondazioni nei tratti montani e a centinaia di fenomeni franosi, hanno causato notevoli danni già dal 3 maggio, rendendo il territorio bolognese, ravennate e forlivese particolarmente vulnerabile, anche a causa dell'elevato livello di saturazione dei suoli, aggravato dal permanere di precipitazioni sparse, a carattere temporalesco sul settore centro-orientale della regione. Durante questo periodo il Centro funzionale ha continuato la sua attività di previsione e monitoraggio dei fenomeni a supporto delle azioni di contrasto all'emergenza messe in campo sul territorio dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile, con l'emissione di ulteriori allerte per criticità idrogeologica e idraulica e con il monitoraggio h24 degli eventi temporaleschi occorsi a più riprese tra il 9 e 10 maggio sulla pianura e tra il 13 e 14 maggio anche sul settore collinare.

Nel frattempo, già con alcuni giorni di anticipo, tutti i modelli meteorologici prevedevano precipitazioni diffuse e persistenti a partire dal 16 maggio, sugli stessi territori interessati dai dissesti dell'inizio del mese, anche se con quantitativi e localizzazione diversi.

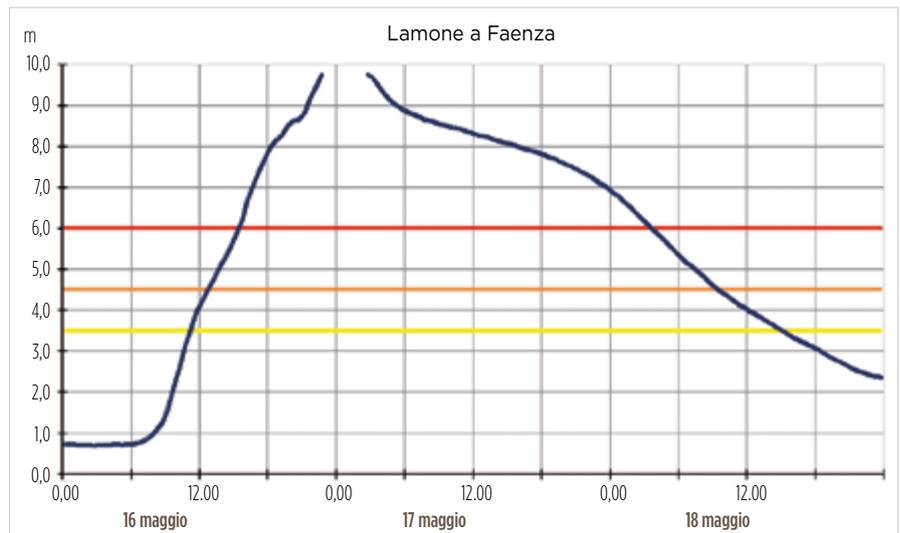


FIG. 2 IDROGRAMMA
Idrogramma di piena del Lamone a Faenza (RA) dal 16 al 18 maggio 2023.

Tenendo conto degli scenari previsti, il Centro funzionale Arpae-Simc e l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile hanno emesso il 15 maggio, con 24 ore di anticipo, un'allerta rossa per criticità idrogeologica e idraulica sul settore centro-orientale della regione, arancione sul settore occidentale, gialla per criticità costiera (figura 1, Allerta n. 061/2023). La descrizione dei fenomeni contenuta nell'allerta indicava, in particolare, la previsione di colmi di piena prossimi ai franchi arginali e ai massimi storici sui bacini romagnoli e affluenti di Reno, con un'associata erosione spondale e possibili inondazioni delle aree limitrofe anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti ecc.), nonché difficoltà di smaltimento delle acque della rete di bonifica e numerosi ed estesi dissesti su tutto il territorio collinare e montano nel settore centro-orientale della regione. All'allerta è stata data la massima diffusione sia attraverso i canali istituzionali, sia sui media, affinché tutta la popolazione fosse informata. L'allerta ha consentito agli enti e alle strutture di protezione civile regionale di mettere in campo il livello più alto di mobilitazione, attraverso l'attivazione dell'Unità di crisi nazionale, attiva già dagli eventi di inizio maggio, e delle colonne mobili di 12 regioni. È stata inoltre disposta la chiusura delle scuole e consigliata la limitazione degli spostamenti in molti dei comuni interessati dall'allerta. In alcuni centri abitati a rischio sono state disposte evacuazioni preventive, mentre molte altre evacuazioni e azioni di soccorso alla popolazione sono state effettuate in corso di evento.

Come per l'evento di inizio maggio, le precipitazioni sono state ancor più

elevate di quanto previsto dai modelli meteorologici, tuttavia l'attività di monitoraggio h24 del Centro funzionale Arpae-Simc ha consentito di seguire gli eventi di precipitazione e di piena in atto fornendo, tramite l'emissione di 16 documenti di monitoraggio in corso di evento, la previsione a breve termine delle precipitazioni e della propagazione delle piene sui corsi d'acqua, pur nella difficoltà dovuta all'eccezionalità della piena, che in molti punti ha superato il massimo livello misurabile dagli strumenti, spesso sottostimato anche per le significative perdite di volume causate dai numerosi sormonti e rotte arginali (figura 2).

L'allerta di codice rosso per criticità idrogeologica e idraulica sul settore centro-orientale della regione è stato mantenuto per diversi giorni successivi all'evento meteorologico, in considerazione delle gravi criticità occorse, aggravate dal permanere di precipitazioni residue fino alla fine del mese di maggio.

Durante la previsione e il monitoraggio degli eventi è stato fondamentale il supporto del portale AllertameteoER (<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it>), sviluppato nel 2017 da Arpae-Simc in collaborazione con l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, con lo scopo di comunicare tempestivamente le allerte e le informazioni sull'evoluzione degli eventi in corso a tutti gli enti e strutture di protezione civile, nonché di renderle disponibili a tutti i cittadini, anche tramite i canali social X (ex Twitter) e Telegram.

Sul portale AllertameteoER sono sempre disponibili anche i dati di precipitazione e livelli idrometrici osservati in tempo reale

da oltre 400 stazioni della rete regionale, nonché le mappe di precipitazione osservate da radar aggiornate ogni 15 minuti.

Attraverso il portale nel mese di maggio 2023 sono state diffuse alla popolazione: 31 allerte, 33 documenti di monitoraggio e 390 notifiche di superamento delle soglie pluviometriche e idrometriche di pericolosità, inviate in tempo reale a tutti gli enti e strutture di protezione civile, al fine di contrastare tempestivamente gli eventi in corso. Il portale ha raggiunto i 100.000 accessi il 17 maggio 2023, con 2.000 nuovi *follower* su X e 11.000 nuovi iscritti sul canale Telegram.

Sandro Nanni, Rosanna Foraci, Stefania Tesini

Struttura IdroMeteoClima,
Arpae Emilia-Romagna

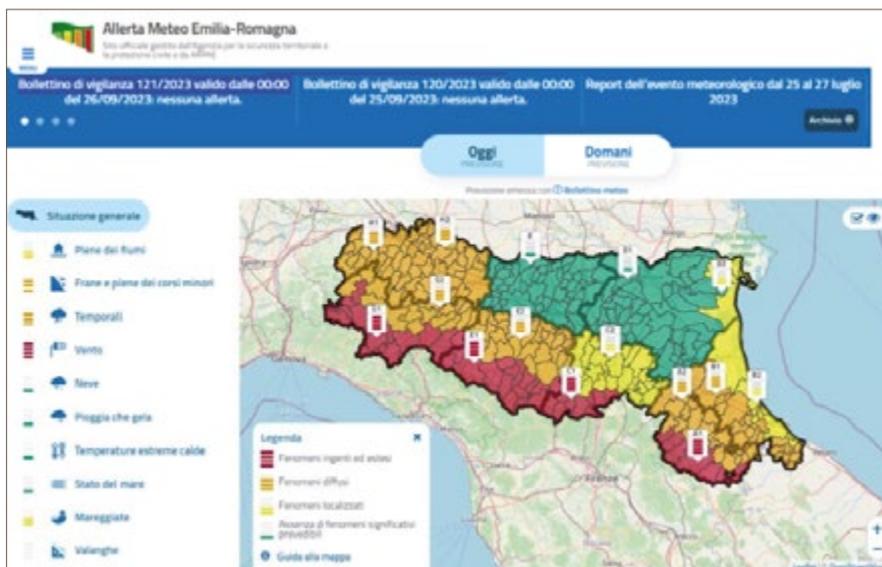


FIG. 3 PORTALE
Homepage del sito AllertameteoER.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

INTERVENTI PER IL POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI RISPOSTA AL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Consolidamento e mitigazione del rischio frane. Rafforzamento degli argini e miglioramento dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua. Attenuazione del rischio costiero e adattamento ai cambiamenti climatici. Opere di difesa e ingegneria naturalistica, ripristino delle sponde, potenziamento del sistema di monitoraggio idrometrico e pluviometrico della rete regionale. Sono 44 in tutto gli interventi sul territorio dell'Emilia-Romagna ammessi al finanziamento, dopo l'esame del Nucleo di valutazione, da un bando della Regione per il contrasto del dissesto idrogeologico "secondo un approccio ecosistemico e privilegiando approcci e tecnologie naturali". Presentati da tre soggetti (Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, Agenzia interregionale per il fiume Po e Agenzia regionale prevenzione ambiente energia), gli interventi verranno finanziati con un pacchetto da 33 milioni di euro circa. Si tratta di risorse dal Programma Fesr 2021-27.

Le proposte d'intervento hanno tre obiettivi. Primo, contrastare il rischio idrogeologico e, in particolare, mettere in campo attività per evitare e ridurre danni conseguenti a calamità. Laddove possibile, gli interventi devono essere integralmente "verdi" e da realizzarsi su fiumi, frane e costa in linea con le misure e gli obiettivi specifici del Piano gestione del rischio alluvioni e del Piano per l'assetto idrogeologico. Secondo obiettivo, attivare misure di monitoraggio, allarme e reazione che implementino gli interventi già previsti dal

Piano gestione del rischio alluvioni; in particolare, è richiesta l'integrazione - all'interno della rete regionale già esistente - di ulteriori strumenti di monitoraggio in grado di leggere da remoto le grandezze idro, pluvio, meteo e marine, finalizzate all'allertamento precoce. Terzo obiettivo, infine, rafforzare presidi operativi e territoriali con funzione di "pronta reazione" agli eventi, a partire dall'infrastrutturazione di un sistema integrato e interconnesso di sale operative di livello territoriale. Alla scadenza del termine prefissato (31 luglio 2023), le schede-progetto inviate sono risultate così suddivise: 17 da parte dell'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, 21 da parte di Aipo, 6 di Arpae. Il passo successivo sarà la sottoscrizione di una convenzione con i tre soggetti per determinare modalità e tempi di attuazione degli interventi.

Gli interventi proposti da Arpae riguardano il potenziamento del sistema di monitoraggio idrometrico e pluviometrico della rete regionale, l'adeguamento e miglioramento del sistema di monitoraggio del profilo termodinamico e del profilo vento per il miglioramento del sistema previsionale per il rischio idraulico, il potenziamento della rete osservativa ondometrica, il potenziamento e consolidamento dell'infrastruttura informatica a servizio della rete dati osservativa, la creazione di una rete geodetica integrata per l'aggiornamento e la definizione delle quote geodetiche attuali a supporto delle infrastrutture di difesa idraulica del territorio.



FOTO: ARSTPC - REGIONE ER

LA MAREGGIATA IN ADRIATICO DEL 16 E 17 MAGGIO 2023

GLI EFFETTI DELLE CONDIZIONI METEO ESTREMAMENTE INTENSE ACCADUTE A MAGGIO SONO STATI EVIDENTI ANCHE LUNGO LA COSTA ROMAGNOLA. LE MAREGGIATE SONO STATE PREVISTE IN ANTICIPO E NON HANNO CAUSATO INGENTI DANNI, MA È STATO EVIDENTE QUANTO SIANO IMPORTANTI LE AZIONI DI PREVENZIONE, PIANIFICAZIONE E TUTELA DELLA COSTA.

Dal 2017, la Regione Emilia-Romagna ha inserito anche le mareggiate tra i fenomeni oggetto di allertamento, in coerenza con quanto previsto dal Dlgs 49/2010 che recepisce la direttiva Alluvioni 2007/60. Gli strumenti per l'analisi e la valutazione della criticità costiera sono stati inizialmente sviluppati come prototipo nel contesto del progetto europeo Micore (2008-2011) e successivamente adattati per l'utilizzo operativo all'interno del Centro funzionale regionale. In merito alle competenze, Arpa-Simc fornisce quotidianamente le informazioni sulla pericolosità degli eventi meteo-marini e costieri tramite l'utilizzo operativo della modellistica meteorologica, oceanografica, dello stato del mare e morfodinamica (Harley et al., 2012, 2016; Biolchi et al., 2022), mentre l'Area geologia, suoli e sismica della Regione Emilia-Romagna (Agss-Rer) sviluppa e mantiene le conoscenze necessarie sulle criticità della costa, la banca dati regionale degli impatti da mareggiata, oltre a effettuare la quotidiana valutazione della criticità costiera.

Previsione dell'evento

Il 16-17 maggio 2023, l'Emilia-Romagna si è trovata ad affrontare condizioni meteorologiche estremamente intense, che hanno generato problemi sia dal punto di vista idraulico-idrogeologico sia marino-costiero. La mareggiata che ha interessato la costa romagnola era stata prevista con un adeguato anticipo. Le previsioni del 15 maggio, indicavano venti di bora (provenienti da nord-est) che, nelle prime ore del 16 maggio, avrebbero provocato onde significative con un'altezza intorno ai 2 metri sulla costa regionale. Inoltre, verso le ore 18 dello stesso giorno era atteso un valore poco superiore a 0,8 metri per il livello del mare. Queste previsioni, non completamente sincrone

tra loro, delineavano uno scenario di criticità di lieve entità. Infatti, solamente il livello del mare previsto per il tardo pomeriggio superava di pochi centimetri il valore di riferimento impiegato in regione Emilia-Romagna per l'emissione di un'allerta di criticità costiera (tabella 1). Dal punto di vista meteorologico, lo scenario generale evidenziava un campo di bassa pressione nel canale di Sicilia che preannunciava l'innescio di possibili correnti di scirocco, con conseguenti fenomeni di "acqua alta". La valutazione di questo quadro sinottico, insieme alle previsioni di precipitazioni molto intense, hanno suggerito l'emissione di un'allerta di livello giallo per criticità costiera lungo l'intera costa regionale in entrambe le macroaree di allertamento. Ciò considerando che l'atteso aumento del livello del mare avrebbe potenzialmente ostacolato il deflusso verso il mare delle contemporanee piene dei fiumi e dei torrenti.

Caratteristiche dell'evento e confronto con i dati storici

L'analisi post-evento, in termini di livello del mare e parametri dell'onda, è stata eseguita grazie alla rete di monitoraggio di Arpa, che consente il monitoraggio continuo dei parametri fisici e biogeochimici delle zone marine e costiere e delle zone di transizione regionali. In figura 1 sono rappresentati gli andamenti del livello del mare registrato dal mareografo di Porto Garibaldi (in verde) e dell'altezza dell'onda misurata dalla boa Nausicaa al largo di Cesenatico (in blu) durante l'evento. Tra le ore 12 del 15 maggio (ora locale) e le ore 12 del 18 maggio, il livello del mare ha mostrato oscillazioni ad alta frequenza, comunemente associate a un "moto ondoso sostenuto". In questo periodo, la boa ondometrica

TAB. 1 VALORI DI ALLERTA

Valori di riferimento di onda e livello del mare utilizzati per la valutazione delle allerte di criticità costiera da mareggiata.

Fonte: Perini et al., 2011 e Armadori et al., 2012.

	Onda	Livello del mare	Onda + livello del mare
H_s altezza dell'onda significativa	>3 m	-	>2 m
L_m livello del mare	-	>0,8 m sul medio mare	>0,7 m sul medio mare

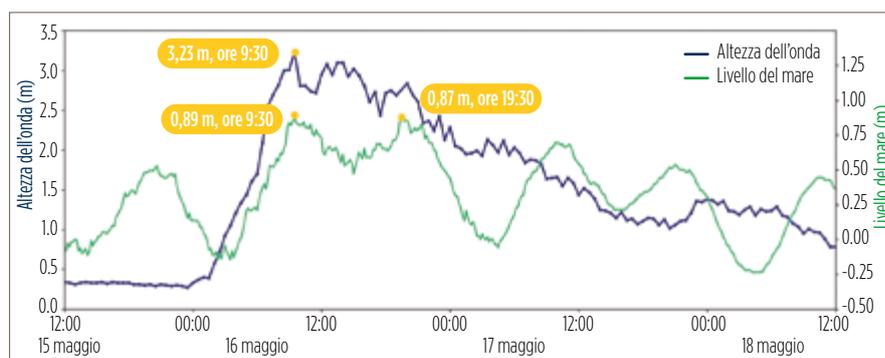


FIG. 1 LIVELLO DEL MARE

Andamento del livello del mare (linea verde) misurato dal mareografo di Porto Garibaldi e dell'altezza dell'onda (linea blu) misurata dalla boa Nausicaa a Cesenatico, per il periodo compreso tra le 12:00 del 15-05-2023 e le 12:00 del 18-05-2023 (ora locale).

ha registrato un repentino aumento dell'altezza dell'onda, che ha raggiunto il picco di 3,23 metri alle 9.30 del 16 maggio. Durante l'evento, il livello del mare ha registrato due picchi sopra il valore di riferimento, con altezze di 0,89 metri e 0,87 metri (figura 1). In particolare, il primo picco di livello ha coinciso perfettamente con il picco dell'onda, il quale superava anch'esso il valore di riferimento per l'allertamento di 2 metri. In base alla metodologia utilizzata per definire le mareggiate (ossia valori di altezza dell'onda superiori al 95° percentile della serie storica dello strumento), la mareggiata ha avuto una durata complessiva di circa 35 ore e mezza. La direzione media di provenienza dell'onda è stata di 60°N (da nord-est), caratteristica di una mareggiata generata dai venti di Bora, in accordo con quanto previsto dal modello meteorologico Cosmo, riferimento per il sistema di protezione civile e operativo presso Arpa-Simc.

Solitamente, la concomitanza dei picchi di onda e di livello rappresenta una condizione di maggiore pericolosità per il litorale, determinando una sopraelevazione del livello del mare che favorisce possibili impatti. Allo scopo di inquadrare l'evento anche con riferimento agli scenari di mareggiata utilizzati per l'elaborazione delle mappe di pericolosità all'inondazione marina, ai sensi della direttiva Alluvioni 2007/60 (Perini et al., 2015), sono stati analizzati i tempi di ritorno (Tr) dei picchi di onda e livello del mare, durante le singole giornate. Dall'analisi è risultato che lo scenario del giorno 16 maggio è assimilabile a un Tr di circa 1 anno per l'onda e a un Tr inferiore a 1 anno per il livello del mare che hanno infatti generato un effetto combinato di lieve entità.

Effetti sulla costa

La mappatura degli effetti sulla costa regionale causati dalla mareggiata del 16-17 maggio 2023 è stata condotta utilizzando la metodologia messa a punto nell'ambito della banca dati regionale degli impatti da mareggiata, denominata *in_Storm*, che prevede l'utilizzo di informazioni provenienti da diverse fonti, tra cui: immagini e segnalazione dei servizi territoriali dell'Agenzia di protezione civile (Arstpc), notizie di cronaca (stampa e web) opportunamente verificate e analisi delle immagini satellitari acquisite dalla regione in occasione dell'evento.

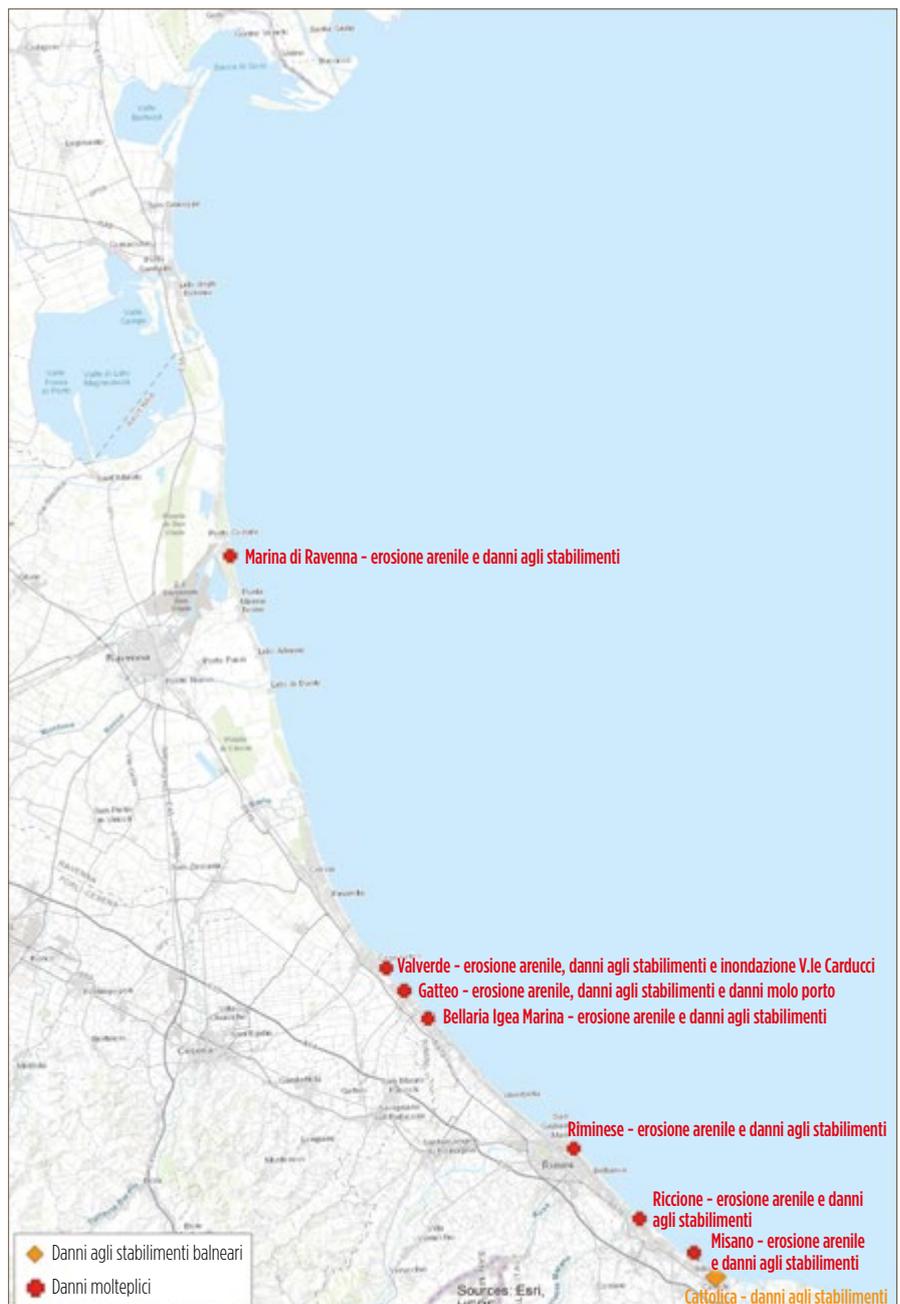


FIG. 2 DANNI DELLA MAREGGIATA
 Sopra, alcune immagini degli impatti lungo il litorale regionale.
 Sotto, la mappa delle località colpite dalla mareggiata del 16-17 maggio 2023.

Come si vede dalla mappa generale in *figura 2 e tabella 2*, che sintetizza gli impatti rilevati, la mareggiata ha causato erosione e inondazione della spiaggia principalmente nella costa meridionale della regione, nelle province di Forlì-Cesena e Rimini. Questi effetti

si sono manifestati principalmente con abbassamenti decimetrici della quota di spiaggia, solo localmente superiori a 0,5 m. L'assenza di dune protettive invernali ha agevolato la propagazione del mare sulla spiaggia, causando l'allagamento di alcune strutture balneari. Solo a Valverde

di Cesenatico la risalita dell'onda sulla spiaggia si è propagata fino alla strada litoranea (viale Carducci), ma senza causare danni rilevanti alle infrastrutture. L'impatto più significativo sulla costa è stato causato dall'ingente quantità di detriti di grandi dimensioni che sono stati spiaggiati, soprattutto vicino alle foci dei fiumi. Questi materiali includono soprattutto tronchi e rami che sono stati sradicati dalle aree compromesse e alluvionate e successivamente trasportati in mare dai fiumi in piena. La rimozione di tali accumuli ha richiesto un massiccio e tempestivo intervento con mezzi meccanici, necessari anche per ripristinare le infrastrutture balneari gravemente colpite dall'evento.

Conclusioni

La mareggiata del 16-17 maggio 2023, pur non avendo generato impatti particolarmente gravi in termini di erosione e inondazione del litorale, è stato un evento rilevante vista la combinazione con le piene fluviali. La sopraelevazione del livello del mare, dovuta alla combinazione dei segnali di onda e di livello (marea astronomica + componente meteorologica), ha fortunatamente preceduto il deflusso a mare delle piene, impedendo che l'effetto barriera, che ha rallentato il deflusso di fiumi e canali, provocasse la tracimazione alle foci dei corsi d'acqua. L'impatto più rilevante per le coste è stato invece il grande volume di detriti trasportati dalle piene fluviali e poi spiaggiati dall'azione dell'onda. È risultata ancora una volta evidente l'importanza di un'accurata pianificazione delle aree costiere attraverso l'implementazione di strategie di gestione integrata del litorale. Questo evento ha sottolineato altresì la necessità di disporre di un sistema di allertamento integrato che consenta di prevedere gli effetti combinati di rischio idraulico e il rischio marino-costiero.

Silvia Unguendoli¹, Luisa Perini², Jessica Lelli², Luis Germano Biolchi¹, Andrea Valentini³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Settore difesa del territorio, Area Geologia, suoli e sismica, Regione Emilia-Romagna
3. Un decade collaborative centre for coastal resilience (Dcc-Cr), Dipartimento di Fisica e astronomia, Università di Bologna

Id	Prov.	Località	Tipologia impatto	Dettaglio	Fonte segnalazione
1	FE	Tutto il territorio provinciale	Accumulo ingenti quantità di materiale inerte e vegetale	Accumulo diffuso, in particolare in prossimità delle foci fluviali	Stampa, Arstpc
2	RA	Tutto il territorio provinciale	Accumulo ingenti quantità di materiale inerte e vegetale	Accumulo diffuso, in particolare in prossimità delle foci fluviali	Stampa, Arstpc
3		Marina di Ravenna	Erosione spiaggia, danni stabilimenti	Impatti diffusi	Stampa
4	FC	Tutto il territorio provinciale	Accumulo ingenti quantità di materiale inerte e vegetale	Accumulo diffuso, in particolare in prossimità delle foci fluviali	Stampa, Arstpc
5		Cesenatico - Gatteo	Erosione spiaggia, inondazione e danni agli stabilimenti, danni opere	Impatti diffusi lungo il litorale, danni molo portuale	Stampa
6		Cesenatico - Valverde	Erosione spiaggia, danni stabilimenti, inondazione aree urbane	Impatti diffusi lungo il litorale, allagamento viale Carducci	Stampa, Arstpc
7	RN	Tutto il territorio provinciale	Accumulo ingenti quantità di materiale inerte e vegetale	Accumulo diffuso, in particolare in prossimità delle foci fluviali	Stampa, Arstpc
8		Bellaria Igea Marina, Rimini, Riccione, Misano	Erosione spiaggia, inondazione e danni stabilimenti	Impatti diffusi lungo il litorale	Stampa, Arstpc
9		Cattolica, Portoverde	Danni stabilimenti	Impatti diffusi	Stampa, Arstpc

TAB. 2 IMPATTI SULLA COSTA
Sintesi delle segnalazioni dei principali impatti sulla costa connessi alla mareggiata del 16-17 maggio 2023.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Armaroli C., Ciavola P., Perini L., Calabrese L., Lorito S., Valentini A., Masina M., 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.

Perini L., Calabrese L., Deserti M., Valentini A., Ciavola P., Armaroli C. (a cura di), 2011, *Le mareggiate e gli impatti sulla costa in Emilia-Romagna, 1946-2010*, I quaderni di Arpa, pp. 141, Arpa Emilia-Romagna, Bologna, isbn 88-87854-27-5.

Perini L., Calabrese L., Lorito S., Luciani P., Salerno G., 2015, "Mareggiate, pericolosità in Emilia-Romagna", *Ecoscienza*, 3/2015, pp. 19-21.

Biolchi L.G., Unguendoli S., Bressan L., Giambastiani B.M.S., Valentini A., 2022, "Ensemble technique application to an XBeach-based coastal Early Warning System for the Northwest Adriatic Sea (Emilia-Romagna region, Italy)", *Coast. Eng.*, 173, 104081, <https://doi.org/10.1016/J.COASTALENG.2022.104081>.

Harley M.D., Valentini A., Armaroli C., Ciavola P., Perini L., Calabrese L., Marucci F., 2012, "An early warning system for the on-line prediction of coastal storm risk on the Italian coastline", *Coast. Eng. Proc.*, 1, 77, <https://doi.org/10.9753/icce.v33.management.77>.

Harley M.D., Valentini A., Armaroli C., Perini L., Calabrese L., Ciavola P., 2016, "Can an early-warning system help minimize the impacts of coastal storms? A case study of the 2012 Halloween storm, northern Italy", *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 16, 209-222, <https://doi.org/10.5194/nhess-16-209-2016>.

IN APPENNINO UN NUMERO DI FRANE MAI RISCONTRATO PRIMA

GLI EVENTI FRANOSI ACCADUTI A MAGGIO 2023 NON TROVANO RISCONTRO NELLA STORIA DEGLI ULTIMI 100 ANNI. È NECESSARIO AGGIORNARE LE MAPPE REGIONALI DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN MODO DA PREVEDERE GLI SCENARI E LE AREE INTERESSABILI DA FRANE A SEGUITO DI EVENTI METEOROLOGICI CON TEMPO DI RITORNO PARTICOLARMENTE ELEVATI.

Pur essendo l'Emilia-Romagna soggetta storicamente a frane sul suo territorio collinare e montano, la vastità del territorio coinvolto e il numero di fenomeni verificatisi a seguito degli eventi piovosi di maggio non trovano riscontro nella storia degli ultimi cento anni. Il censimento delle frane avviato a partire da giugno da parte di Regione Emilia-Romagna, Dipartimento di Scienze chimiche e geologiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia e Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali dell'Università di Bologna nell'ambito di uno specifico accordo, è ancora in corso di ultimazione e restituisce al momento, con circa l'80% del territorio già mappato, oltre 56 mila frane attivate (*tabella 1*). Moltissime, oltre 28 mila, sono relative a fenomeni di dimensione

ridotta (minore di 500 m²), anche se potenzialmente molto pericolosi, come quelli che hanno interessato la viabilità. Ma anche limitandosi a considerare le frane di estensione maggiore, si contano oltre 15 mila fenomeni di area maggiore di 1.000 m² e di questi oltre 500 maggiori di 10.000 m². La superficie direttamente interessata da frane supera i 63 km². Sul fronte dei danni, solo per le proprietà pubbliche, sono oltre 4.000 le segnalazioni di danni causati dall'impatto di frane su strade e altri manufatti. I danni alle colture agricole sono stati altrettanto consistenti, con oltre 2.900 aziende che hanno segnalato perdite causate da frane nei loro terreni. Il solo paragone (*figura 1*) possibile, andando indietro nel tempo, è con il maggio 1939 anche se il confronto con eventi del passato, in particolare quello

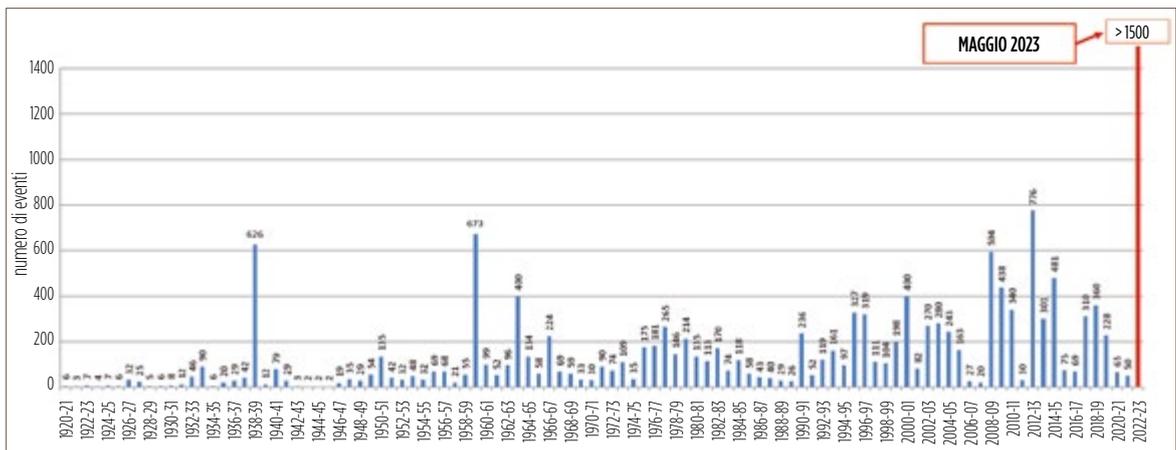
meno prossimo, è difficile, principalmente perché non sono confrontabili né la disponibilità di dati, *in primis* attraverso le immagini aeree e satellitari post-evento e le numerosissime segnalazioni di enti e testimonianze di privati cittadini attraverso canali social, né le condizioni di vulnerabilità ed esposizione di un territorio sempre più antropizzato, che inevitabilmente a parità di forzante naturale vede aumentare di pari passo l'impatto degli eventi più recenti. La distribuzione e il numero delle frane nelle zone colpite è coerente con le precipitazioni cumulate avvenute nei due eventi, considerati complessivamente (*figura 2*). A una maggiore quantità di pioggia si associa una maggiore densità media di frane avvenute, al netto delle variazioni locali dovute ad altri fattori, elencati

Tipologia di frane	N. di frane totale	N. di frane > 500 m ²	N. di frane > 10.000 m ²	Aree in frana (km ²)	Area in frana incluse in inventario dissesto Regione ER (km ²)	% di frane incluse in inventario dissesto Regione ER
Scorrimenti rapidi e colate	45.588	22.252	330	45,98	10,33	22%
Scivolamenti traslativi/rotazionali	4.598	2.470	149	9,12	4,21	46%
Frane con tipologia non determinata	6.576	3.397	74	8,62	2,59	30%
TOTALE	56.762	28.119	553	63,73	17,13	

TAB. 1 FRANE
Dati relativi a numero ed estensione delle frane attivate a seguito degli eventi del maggio 2023.

FIG. 1
EVENTI DI FRANA

Confronto tra l'evento di maggio 2023 e gli eventi di frana degli ultimi 100 anni (numero di eventi per anno idrologico censiti nell'archivio storico delle frane dell'Emilia-Romagna).



successivamente (figura 3). Non sono stati per il momento considerati i contributi di ciascuno dei due eventi piovosi. Entrando nel merito dello scenario generato dagli eventi e trattando di tipologie di frana, si osserva che lo sviluppo dei fenomeni franosi è stato fortemente condizionato, oltre che dalla quantità di pioggia, da alcuni fattori predisponenti, fra cui i più importanti sono, tra l'altro correlati tra loro, la natura litologica del substrato e la pendenza dei versanti. A questo proposito si rammenta che buona parte del territorio collinare-montano più interessato dalle frane, tra le valli del Santerno nel bolognese e del Savio nel forlivese è costituito da rilievi arenaceo pelitici stratificati della formazione marnoso arenacea romagnola. A ovest e a est delle due valli sopracitate e a nord della Vena del gesso (peraltro scarsamente coinvolta per la sua peculiare litologia) prevalgono invece formazioni argillose alternate a "isole" arenacee. Tali caratteristiche generali del territorio si sono riflesse sulla densità e sulla tipologia delle frane sviluppate che sono riconducibili a due gruppi principali:

- scorrimenti rapidi e colate di terra, fango e detrito
- scivolamenti traslativi e rotazionali in terra e roccia, tra cui i peculiari scivolamenti planari in roccia, lungo superfici di strato.

La prima tipologia è di gran lunga la più diffusa, caratterizzata da scorrimenti con spessori da pochi centimetri ad alcuni metri, costituiti da suoli limoso-sabbiosi, comprensivi del soprassuolo vegetale, spesso costituito da bosco. Se la topografia lo ha consentito, tali scorrimenti si sono spesso propagati a valle, evolvendosi in vere e proprie colate rapide di fango o detrito, mobilizzando via via lungo il versante ulteriore materiale fino a svilupparsi per decine e decine di metri, in alcuni casi fino ad alcune centinaia, interrompendo le strade e travolgendo alberi e a volte edifici (foto 1).

Questi fenomeni sono responsabili della maggior parte dei danni ad arterie stradali, intercettate lungo versanti per lo più acclivi e, il più delle volte, boscati, oltre che di una vittima. Un aspetto da rimarcare è che le frane di tali tipologie sono prevalentemente di neoformazione, spesso di limitata estensione.

La seconda tipologia ha interessato in prevalenza versanti a pendenze decisamente inferiori, ampi e spesso coltivati, con interessamento della coltre di suolo, del substrato alterato e a volte anche della roccia sottostante. In particolare, gli scivolamenti planari in roccia, caratteristici dei versanti a franapoggio, ovvero con un



FOTO: G. TRUFFELLI

1

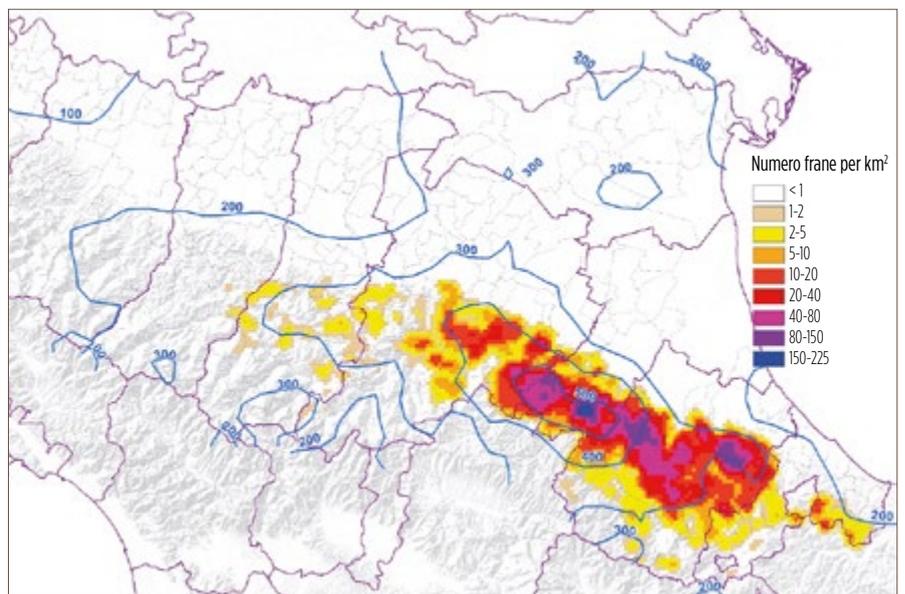


FIG. 2 DISTRIBUZIONE DELLE FRANE

Distribuzione delle frane attivate a seguito degli eventi di maggio 2023. Sono indicate le isoiete del periodo 1-17 maggio e la densità per km² delle frane censite.

assetto della stratificazione parallela al pendio, sia pure in numero relativamente basso (comunque svariate decine) sono stati i fenomeni più estesi arealmente e a volte distruttivi, perché hanno mobilizzato aree di dimensioni fino a 30 ettari in modo pressoché istantaneo, producendo gravi danni alle infrastrutture, abitazioni e colture e purtroppo in un caso non lasciando possibilità di fuga alla seconda

- 1 Colate di detrito sviluppatesi nel Comune di Modigliana (FC) a seguito dell'evento dell'1-3 maggio 2023.
- 2 Scivolamento planare in roccia in Comune di Borgo Tossignano (BO). Il piano di scorrimento coincide con una superficie di strato della formazione marnoso-arenacea, la più estesamente diffusa in Romagna. Lo spessore della frana è di circa 3-5 metri ma la sua estensione è pari a 2,8 ettari circa. Foto da drone del Dipartimento Bigea.

delle due vittime dirette da frana nel corso dell'evento di maggio (foto 2).

In vari casi anche per queste tipologie si è trattato di eventi di neoformazione, ovvero avvenuti in aree sulle quali in precedenza non erano noti fenomeni analoghi o comunque censiti nelle cartografie tematiche geologiche: una prima analisi ancora in corso (dati riassunti in *tabella 1*, ultime due colonne) testimonia che oltre il 50% delle frane dell'evento di maggio è esterno alle aree mappate nella cartografia del dissesto prodotta dalla Regione Emilia-Romagna.

Dal punto di vista dell'interazione tra le frane e l'uso del suolo si evidenzia come oltre la metà delle frane si è attivata in aree boscate e, a molta distanza, su seminativi, arbusteti e calanchi (figura 4). Questi primi dati si prestano ad alcune riflessioni che dovranno essere sviluppate e approfondite. In particolare, sulla capacità delle mappe attualmente utilizzate negli strumenti di pianificazione (Psai, Ptcp e Ptm) che derivano largamente dalla carta regionale del dissesto, di prevedere gli scenari e le aree interessabili da frane a seguito di eventi meteo-idrogeologici con tempi di ritorno particolarmente elevati. È auspicabile che tali mappe possano essere in futuro integrate da nuove mappe di suscettività da frana che classifichino tutto il territorio, e non solo quello sul quale sono noti fenomeni progressi, sulla base dei parametri risultati importanti nelle recenti attivazioni. A tale scopo l'accordo istituzionale precedentemente citato, che vede promotrice e firmataria anche l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, prevede che si arrivi a sviluppare proposte operative per la gestione della pericolosità da frana nell'ambito degli strumenti di pianificazione di bacino, a partire dalle analisi degli eventi del maggio 2023 e dai loro impatti sul territorio.

Marco Pizziolo, Mauro Generali, Michele Scaroni

Direzione generale Cura del territorio e dell'ambiente, Settore Difesa del territorio, Regione Emilia-Romagna

In collaborazione con:

Matteo Berti, Giuseppe Ciccarese, Nicola Dal Seno, Elena Ioriatti, Rodolfo Rani, Alessandro Zuccarini (Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali, Università degli studi di Bologna) Alessandro Corsini, Vincenzo Critelli, Cecilia Fabbiani, Francesco Lelli, Francesco Ronchetti, Melissa Tondo (Dipartimento di Scienze chimiche e geologiche, Università di Modena e Reggio Emilia)



FOTO: DIPARTIMENTO BIGEA, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

2

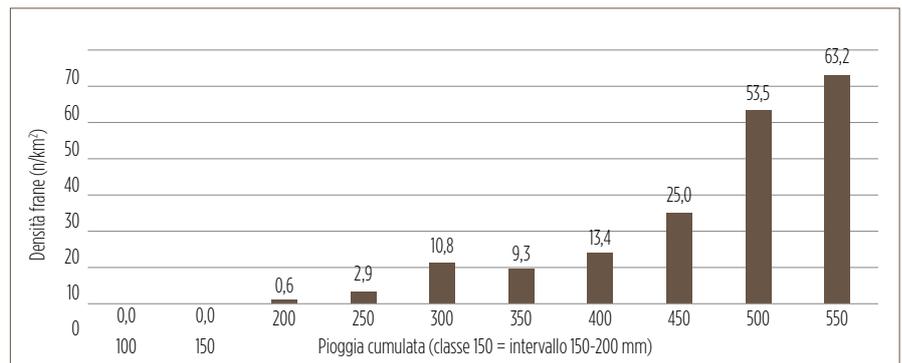


FIG. 3 DENSITÀ ATTIVAZIONI FRANA

Andamento della densità di attivazioni di frane per km² in relazione alla cumulata di pioggia complessiva degli eventi di maggio 2023.

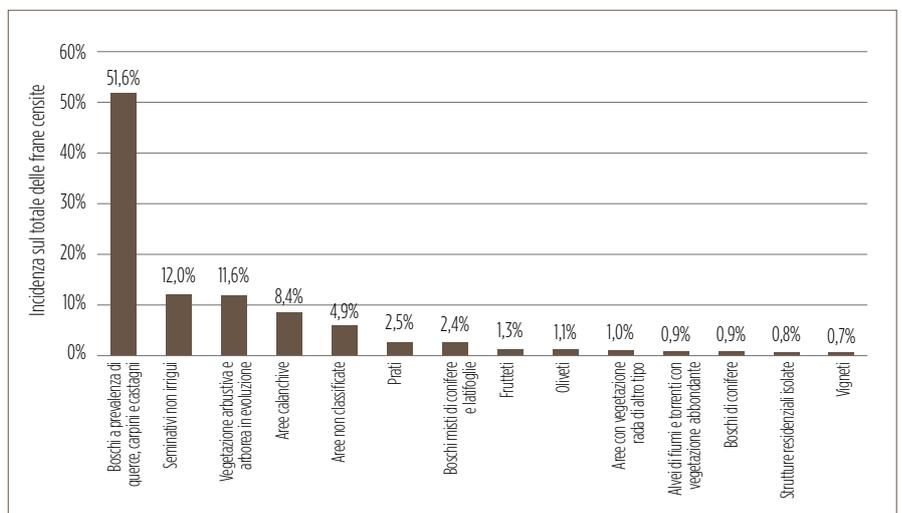


FIG. 4 PUNTI SOMMITALI

Classificazione dei punti sommitali, assimilabili ai punti di innesco delle frane, per classe di uso del suolo.

Fonte: ed. 2020 - Regione Emilia-Romagna

GLI EFFETTI DELL'ALLUVIONE NEL MARE ADRIATICO

IN MARE SI SONO RIVERSATE TUTTE LE ACQUE DOLCI E LIMOSE DEI FIUMI CHE HANNO VISTO ECCEZIONALI PORTATE CAUSATE DALLE ALLUVIONI. L'ECOSISTEMA MARINO HA COMUNQUE RETTO ALL'IMPATTO E ANCHE LE ANALISI CONFERMANO LA GRANDE CAPACITÀ DI RIPRISTINO E RIEQUILIBRIO DEL MARE IN TERMINI DI SALINITÀ E TORBIDITÀ.

Il sistema marino dell'Adriatico nord-occidentale è fortemente influenzato dagli apporti di acque dolci provenienti dai bacini costieri e in particolare dal bacino padano del Po e come tale è abituato a ricevere forti carichi di nutrienti. Certamente quello che si è verificato con l'evento alluvionale del 16 e 17 maggio 2023 ha rappresentato un'anomalia sia per il periodo dell'anno in cui si è verificato sia perché le grandi masse di acque dolci non sono arrivate dal Po, ma da bacini più piccoli e situati più a sud. Infatti, fiumi quali il Reno, il Lamone, i Fiumi Uniti, il Bevano, il Savio e il Rubicone con i loro affluenti portavano in quei giorni verso le proprie foci ingenti volumi di acqua creando fenomeni di erosione degli argini e di forte trasporto solido a causa delle continue piene che devastavano un entroterra assolutamente colto di sorpresa dalla forza delle piene. A causa del maltempo, i controlli in mare condotti con la motonave Daphne II di Arpae Emilia-Romagna sono

potuti riprendere solo il 22 maggio, rilevando una situazione caratterizzata da una salinità (figura 1a) con valori medi che si attestavano intorno ai 30 psu e anche bassi valori di trasparenza a causa della grande quantità di materiale di origine terrigena che conferiva al mare una colorazione giallo argilla. In alcune aree in corrispondenza della corrente discendente dalle foci si osservavano rami, tronchi semisommersi e in galleggiamento che creavano seri problemi per la navigazione. Analizzando più in dettaglio la distribuzione del parametro salinità, lungo la verticale si registrava una forte stratificazione tra i valori superficiali meno densi e quelli più profondi costituiti da acque più salate, più dense e di conseguenza più pesanti. Inoltre i controlli testimoniavano un esteso processo eutrofico che si manifestava con una colorazione verde-marrone delle acque superficiali a causa di una fioritura microalgale costituita da diatomee, in particolare dai generi *Chaetoceros* e *Dactyliosolen*, che



FOTO: NASA - LANDSAT 8

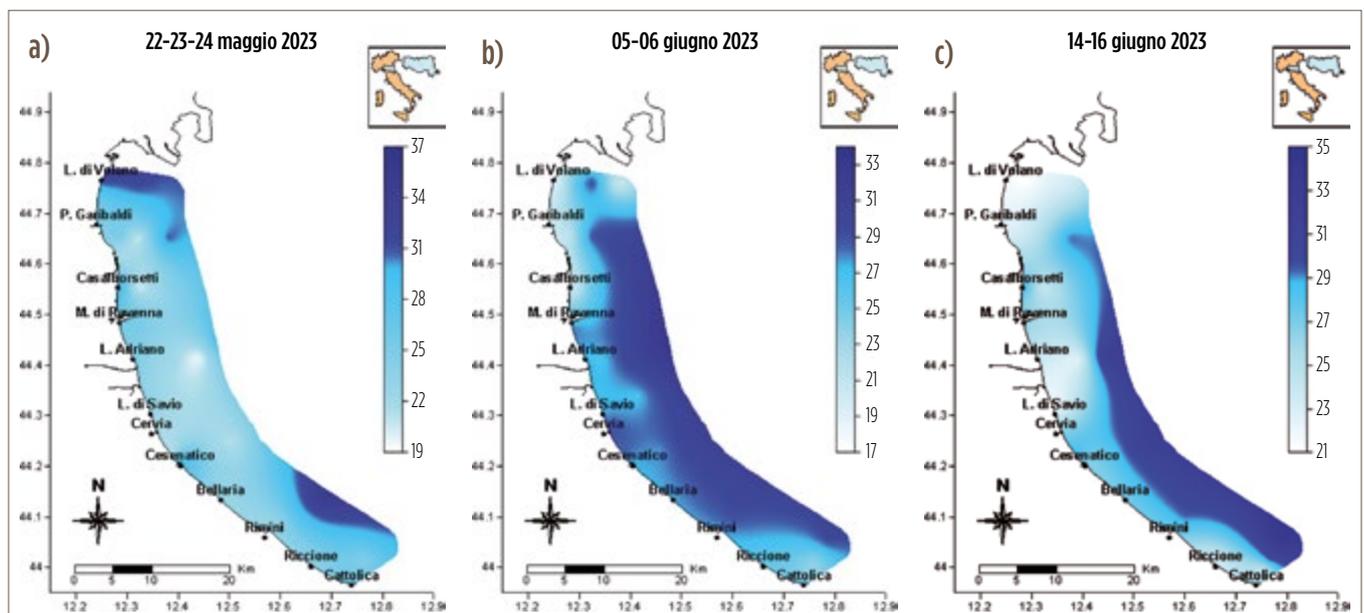


FIG. 1 SALINITÀ
Mappe della salinità (psu) nell'area dell'Emilia-Romagna del: a) 22-23-24 maggio 2023; b) 5-6 giugno 2023; c) 14-16 giugno 2023.

raggiungeva livelli di biomassa in alcune stazioni pari a 2-3 volte il limite eutrofico e che si estendeva anche verso le aree al largo. Tra i fattori causali dell'evento eutrofico vi era, accanto a un incremento delle temperature delle acque in linea con il periodo che si attestavano tra 19 °C e 20 °C, il forte e costante contributo di elementi nutritivi sversati a mare proprio a seguito dell'evento eccezionale che stava caratterizzando l'entroterra nella zona compresa dal faentino-ravennate al forlivese.

A testimonianza del forte contributo che arrivava dai fiumi anche in termini di nutrienti, si riportano in *figura 2* i risultati delle analisi chimiche relative alle concentrazioni dell'azoto totale rilevate il 22 maggio. Come si può notare, le concentrazioni risultavano alte in tutta l'area con i valori massimi registrati nelle stazioni a 500 metri dalla costa rispettivamente a Porto Garibaldi a nord del fiume Reno con 2.791 µg/l e a Cervia a sud del fiume Savio con 2.424 µg/l. L'importanza del contributo in termini di azoto totale derivante dal dilavamento dei terreni avvenuto durante le piene si può meglio apprezzare dal confronto con i valori medi (periodo 2012-2022) rappresentati in *figura 3*, dove si evidenzia per l'azoto totale un tipico gradiente nord-sud e costa-largo, marcato nei transetti posizionati nell'area centro meridionale lungo la costa con valori medi che vanno dai circa 900 µg/l a Lido di Volano per poi arrivare decrescendo a valori medi di circa 300 µg/l nel tratto da Cesenatico a Riccione e infine a concentrazioni ancora più basse nell'area prospiciente Cattolica e nelle zone più meridionali al largo. Nei controlli del 5-6 giugno si rilevava il perdurare di una condizione ambientale caratterizzata da fenomeni eutrofici e con bassi valori di salinità (*figura 1b*).

Il continuo apporto di acque dolci dai bacini costieri e da quello padano contribuiva a mantenere diluite le acque nei primi metri della colonna d'acqua e a immettere nutrienti che continuavano a sostenere la componente fitoplanctonica marina sempre rappresentata da diatomee, con i generi *Chaetoceros spp.* e *Dactyliosolen spp.*

La presenza di materiale terrigeno di origine fluviale in particolare nelle stazioni più in costa e di fitoplancton teneva bassa la trasparenza. Ancora in quei giorni si segnalava la presenza di numerosi rami, tronchi in mare. Nei giorni successivi, nei comuni colpiti, si sono intensificati i lavori per liberare i terreni dal fango e drenarli in maniera forzata verso mare tanto da rilevare

FIG. 2
AZOTO TOTALE

Distribuzioni delle concentrazioni dell'azoto totale (µg/l) nell'area dell'Emilia-Romagna del 22-23-24 maggio 2023.

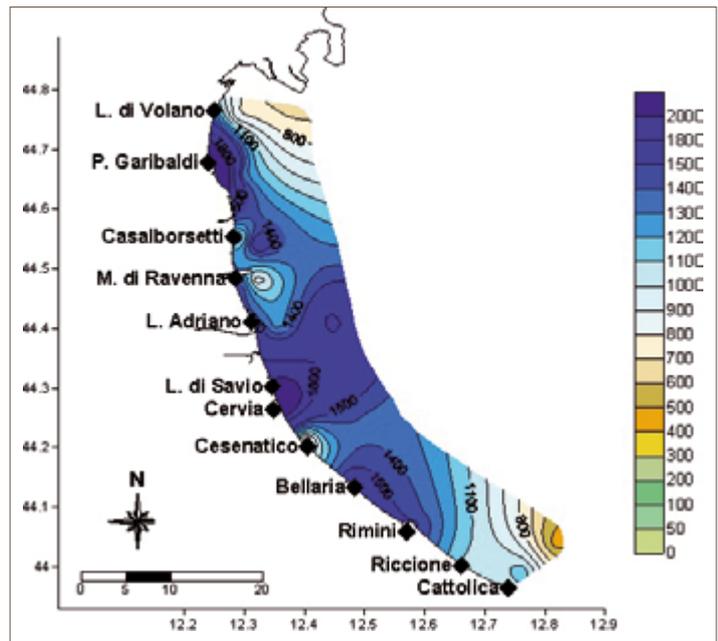
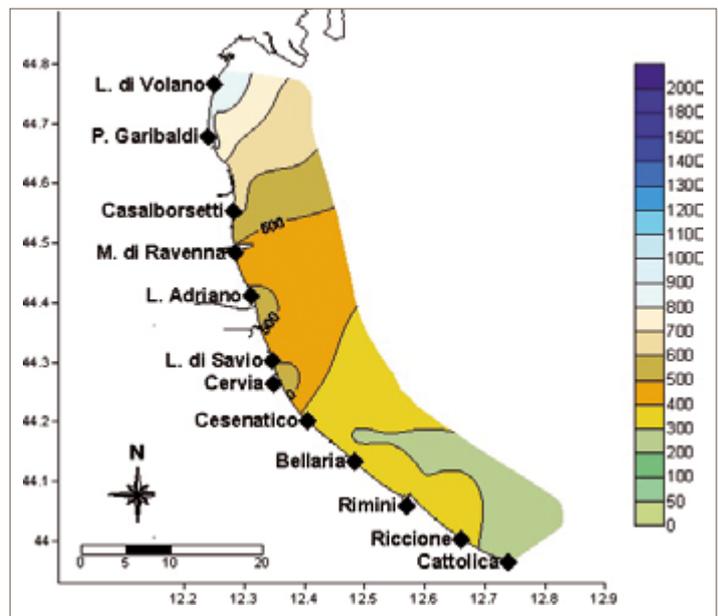


FIG. 3
AZOTO TOTALE

Distribuzioni dei valori medi (periodo 2012-2022) delle concentrazioni dell'azoto totale (µg/l) nell'area dell'Emilia-Romagna.



già nel monitoraggio del 14-16 giugno una situazione in mare (*figura 1c*) caratterizzata da valori di salinità ancora più bassi della settimana prima, in particolare in corrispondenza delle uscite del Reno, del Lamone, dei Fiumi Uniti, del Bevano e del Savio.

Grazie alla circolazione antioraria dell'Adriatico, alimentata dalle correnti di densità del fiume Po, le acque dolci ricche di detriti e di fango defluivano verso sud andando a interessare le acque costiere di Marche e Abruzzo, disperdendosi lentamente anche verso il largo. Il mare ancora una volta "inghiottiva" ciò che prima in maniera impetuosa e poi in maniera più lenta era fuoriuscito in mare. Infatti tanti sono i sedimenti e la sostanza organica che sono stati trasportati in mare dalle fiumane

e in esso si sono dispersi creando fin da subito un impatto sull'ecosistema marino in termini di variazione di torbidità e di densità. Insieme alla componente fine limo-argillosa i microinquinanti sono stati trascinati verso il fondale, verso sud e verso il largo tanto che già nei controlli effettuati il 19-20 giugno, a un mese dall'alluvione, si registrava nel tratto di mare emiliano-romagnolo un miglioramento della situazione con l'aumento della trasparenza delle acque e dei valori di salinità.

Cristina Mazziotti, Margherita Benzi

Struttura oceanografica Daphne, Arpae Emilia-Romagna

RISCHIO ALLUVIONE, LO STUDIO DEL TORRENTE RAVONE

IL BACINO DEL TORRENTE RAVONE, CHE DALLA VICINA COLLINA ATTRAVERSA L'AREA URBANA DI BOLOGNA, È STATO OGGETTO DI STUDIO PER DEFINIRE UN SISTEMA DI ALLARME SEMPLICE E SPEDITIVO RISPETTO AL RISCHIO DI POTENZIALE SUPERAMENTO DELLE SOGLIE IDROMETRICHE NEL TRATTO TOMBATO CHE SCORRE SOTTO LA CITTÀ.

Era il 2011, per la precisione il 4 novembre, quando rimanemmo scioccati dalla tremenda alluvione che aveva colpito la città di Genova. Le piogge eccezionali associate al ciclone mediterraneo Rolf, scaricarono in due giorni oltre 500 mm sulle montagne intorno a Genova. Nel pomeriggio del 4, a seguito della persistenza di un temporale molto forte, arrivò il violento picco di piena del torrente Fereggiano, impossibile da contenere nel suo letto per gran parte urbanizzato e coperto da abitazioni e strade. Il quartiere di Marassi fu completamente allagato, 6 persone persero la vita.

Non rimase un evento isolato: in quegli anni cominciava a essere evidente un aumento di frequenza di casi di precipitazione estrema che andavano colpendo a macchia di leopardo il territorio italiano. Con i colleghi di Arpa ci chiedemmo quindi se anche Bologna, situata alla base delle colline, non stesse diventando più esposta a questo tipo di eventi critici.

Da qui nasce l'interesse e lo studio del torrente Ravone che, dopo varie valutazioni, è stato eletto a bacino campione fra quelli che dalla vicina collina attraversano la città. Il torrente Ravone, il cui bacino imbrifero è mostrato in *figura 1*, nasce alle pendici di monte Paderno (350nm slm). Il tratto iniziale si sviluppa in un territorio collinare non antropizzato per 5,7 km per poi entrare in città e scorrere tombato fino a via del Chiù e successivamente gettarsi nel fiume Reno.

Il Ravone risulta essere il bacino più esteso (7 km²) tra quelli che attraversano l'area urbana, insieme all'Aposa, ma l'unico a non essere incluso nella storica rete dei canali bolognesi proprio per la sua pericolosità e capacità di trasporto di materiale solido noto già in passato. All'inizio della ricerca fu subito chiara la mancanza di dati quantitativi sia sulla quantità di pioggia che cade sulla collina, sia sui livelli idrometrici di questi piccoli corsi d'acqua.

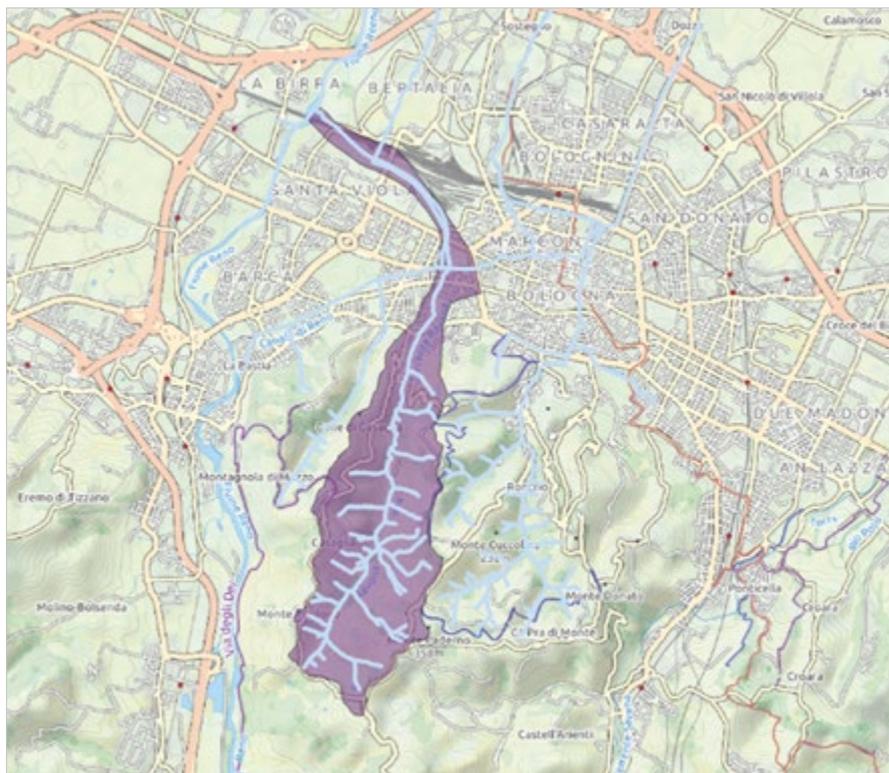


FIG. 1 CORSI D'ACQUA DI BOLOGNA

Carta dei corsi d'acqua che attraversano Bologna. Il bacino del Ravone, con i suoi affluenti, è evidenziato con la colorazione viola.

Il gruppo di studio

La prima azione del gruppo di studio interno ad Arpa-Simc fu quindi quella di installare la strumentazione per acquisire dati osservati utili per modellare quantitativamente il comportamento del torrente. Nel febbraio del 2014 fu installato il pluviometro nei pressi della collina di Paderno e successivamente, nel marzo dello stesso anno, un idrometro all'imbocco della tombatura in via di Ravone. Allo stesso tempo venne svolta un'indagine bibliografica sulle alluvioni storiche accadute in città [1]. Grazie a questa si scoprì che nel (piovosissimo) luglio del 1932 ci fu una grave alluvione in città, causata dall'esonazione del Ravone e del Meloncello. Nello stesso documento furono analizzati, per la

prima volta su questo bacino, anche scenari teorici d'impatto di precipitazioni estreme, tramite simulazioni con un modello idrologico bidimensionale, per simulare i flussi superficiali su una mappa digitale del terreno ad alta risoluzione (fornita dal Comune) e delimitare eventuali zone allagabili.

Nel giugno del 2015 fu organizzata da Protezione civile, Comune di Bologna e Arpa, una giornata dedicata al rischio idraulico dei torrenti cittadini restituendo alla popolazione quanto rilevato durante le indagini preliminari.

L'insieme di queste analisi permise di avviare un'interlocuzione con il Comune di Bologna e i Servizi territoriali, per azioni di mitigazione del rischio che si sono concretizzate successivamente in pulizie periodiche e manutenzione

straordinaria del corso d'acqua da parte del Consorzio della bonifica renana.

Il modello predittivo

L'attività è continuata all'interno del progetto Life *RainBo* (concluso nel 2019), a cui ha partecipato anche il Comune di Bologna, il cui scopo era quello di arrivare alla definizione di un sistema di allarme semplice e speditivo rispetto al rischio di potenziale superamento delle soglie idrometriche alla tombatura. Questa attività ha richiesto alcuni anni, se non altro per accumulare un congruo numero di piene del torrente successive all'installazione degli strumenti. Acquisito un numero sufficiente di casi, ulteriormente integrati con simulazioni modellistiche di scenario per ottenere superamenti anche della soglia di allarme, mai avvenuta prima del 2023, abbiamo costruito un dataset che ci ha permesso di individuare una relazione statistica tra i valori di precipitazione osservati (espressi come pioggia cumulata nell'evento e intensità massima di precipitazione) e i livelli idrometrici massimi del torrente al suo ingresso nella tombatura.

Un elemento chiave per la modellistica è la definizione della quantità massima di precipitazione che il suolo può trattenere per infiltrazione, variabile direttamente correlata al valore del contenuto idrico nei primi strati di suolo del bacino. Questa variabile viene stimata ogni giorno, nelle prime ore del mattino, attraverso il modello agro-idrologico *Criteria1D* sviluppato da Arpa e alimentato con i dati meteo osservati della griglia di analisi regionale *Erg5*. Questo schema modellistico è stato anche presentato al convegno di idraulica *Ibra 2021* [2].

Verificata la capacità dello schema predittivo su questa tipologia di dati, il modello è stato ampliato alla possibilità

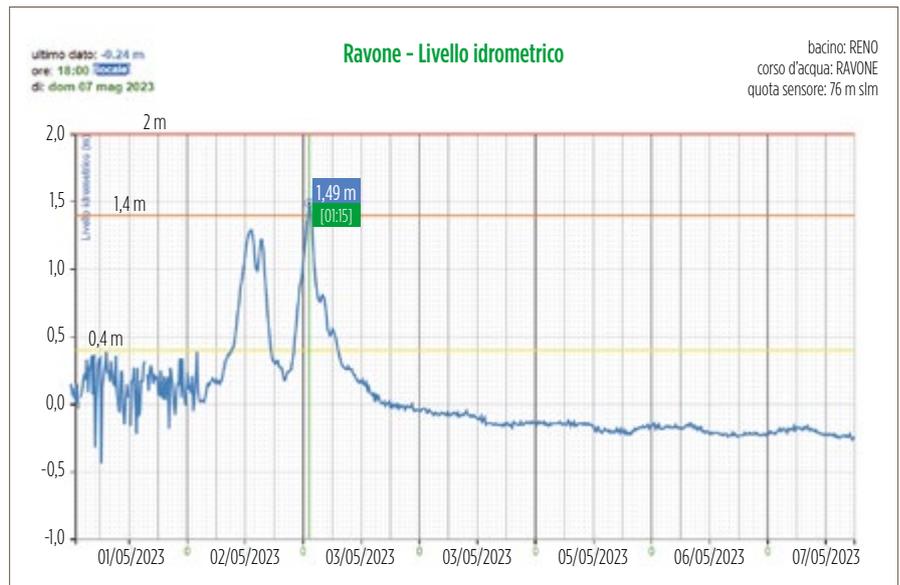


FIG. 2 IDROGRAMMA DI PIENA 2-3 MAGGIO 2023

La curva blu mostra il livello dell'acqua del Ravone misurato all'ingresso della tombatura. Le linee orizzontali colorate mostrano i relativi livelli di attenzione (giallo), preallarme (arancione) e allarme (rosso). Al superamento del livello di preallarme alla tombatura, in città si possono già riscontrare criticità nelle aree limitrofe alle zone in cui la tombatura ha una sezione più ridotta (via Montenero, via Saffi, via del Chìu). Sono evidenti i due picchi di piena; il primo al mattino del 2 maggio e il secondo le prime ore del 3 maggio. Il rumore della misura nella giornata del primo maggio (curva molto oscillante) è tipico di condizioni di alveo completamente asciutto con la misura influenzata dalla vegetazione.

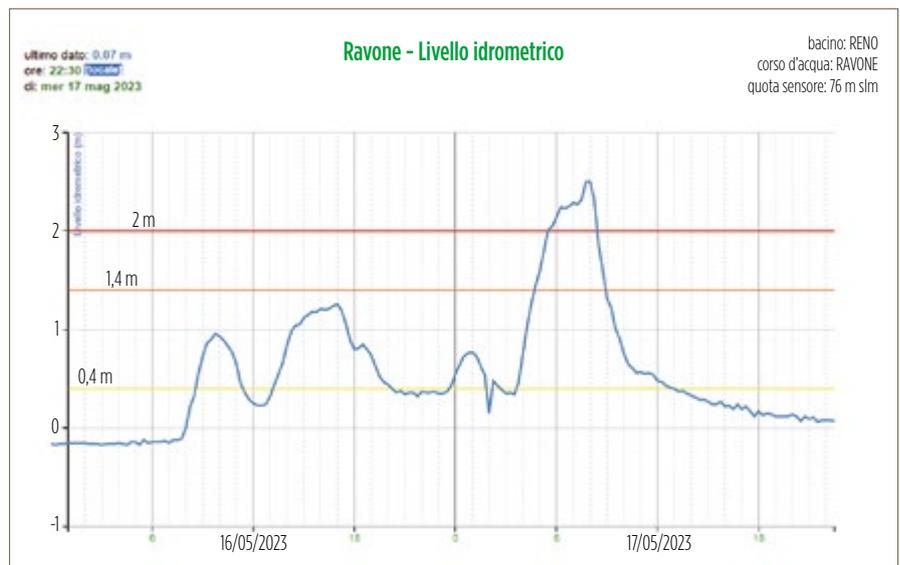


FIG. 3 IDROGRAMMA DI PIENA 16-17 MAGGIO 2023

Si evidenziano 4 picchi di piena, l'ultimo il maggiore mai osservato nella serie storica dell'idrometro che copre gli ultimi 10 anni. Interessante notare che le repentine discese dell'idrometro sono da imputare a temporanei sbarramenti del torrente dovute alle numerose frane che hanno interessato il corso d'acqua durante l'evento del 16-17 maggio.

	1 giorno		2 giorni		3 giorni		5 giorni		10 giorni		20 giorni	
1°	27/09/1928	150,0	02/05/2023	185,0	03/05/2023	191,0	05/05/2023	191,0	31/10/1928	237,4	20/05/2023	404,0
2°	02/05/2023	137,0	26/09/1928	178,0	25/09/1928	178,0	23/09/1928	191,0	26/09/1928	218,0	21/03/1928	305,3
3°	26/10/1940	118,0	13/04/1958	157,8	06/12/1927	170,4	04/12/1927	185,4	22/09/1973	216,8	19/11/1927	298,4
4°	15/02/1929	115,0	20/01/1927	135,1	13/04/1958	167,8	12/04/1958	178,4	29/11/1927	215,4	16/09/1928	286,0
5°	31/10/1948	115,0	25/09/1973	131,2	07/10/1996	155,8	22/09/1973	176,0	20/05/2023	210,0	21/10/1928	282,4

TAB. 1 PRECIPITAZIONI

Tabella di confronto delle precipitazioni registrate a Paderno nel maggio 2023 su diversi intervalli di cumulazione (colorazione blu) confrontate con i primi cinque casi critici di precipitazione osservate sulla lunga serie storica di Bologna San Luca, attiva dal 1922.

di prendere in input dati in continuo di precipitazione (anche sub-orari), stimando in output il successivo livello previsto alla tombatura. In collaborazione con l'azienda Cae, è stato realizzato un prototipo di *early warning system* che, dal 2022, gira direttamente sul pluviometro di monte del bacino al fine di minimizzare i tempi morti dovuti alla trasmissione dei dati. Il software sviluppato in Python è in grado di stimare – in base a quanto è piovuto negli ultimi cinque minuti, alle precipitazioni osservate nelle ore precedenti e al dato stimato di acqua che il suolo può trattenere (letto via Ftp dal server Arpa) – il livello idrometrico alla tombatura circa mezz'ora o tre quarti d'ora in avanti, anticipando, a seconda del tipo di evento, anche di un'ora l'arrivo della piena nell'area urbana.

L'alluvione del Ravone di maggio 2023

I due eventi di precipitazione estrema del maggio 2023 sono stati un duro banco di prova per gli studi precedenti, dal momento che le precipitazioni cadute si sono avvicinate agli scenari più pessimistici tra quelli teorici individuati. Come riportato in *tabella 1*, sono stati infatti battuti i precedenti valori di pioggia cumulata in collina e il torrente ha registrato il livello massimo da quando è stato installato il sensore, raggiungendo i 2,54 metri nella prima mattina del 17 maggio.

La tombatura, il cui colmo è alto 2,20 metri, si è occlusa e l'acqua del torrente è salita rapidamente sul piazzale, allagando il piano terreno della casa adiacente. Se avesse raggiunto i 3 metri, oltre ai noti allagamenti in via Saffi, ci sarebbe stato un forte rischio per gli abitati a valle della tombatura, come descritto nel report del 2013 e in due più recenti tesi di laurea che indagano gli aspetti legati al rischio idraulico del Ravone [3, 4].

Ripercorrendo brevemente in ordine cronologico gli eventi, la pioggia è iniziata a cadere nel tardo pomeriggio-sera del primo maggio, interrompendo un lunghissimo periodo di siccità iniziato nel 2022. I primi 60 mm di precipitazione, un valore molto consistente per queste zone, sono stati assorbiti dal terreno e il corso d'acqua ha cominciato a innalzarsi solo nel mattino del 2 maggio, mentre ancora la pioggia continuava a scrosciare con intensità moderata/forte in collina. Un primo picco di piena è transitato in città in tarda mattinata raggiungendo



FOTO: ACCOUNT X (TWITTER) @SALUTIS7

valori prossimi alla soglia di preallarme alla tombatura (*figura 2*). In occasione di questo primo picco, significativo ma inferiore a quello registrato nel marzo 2015, l'acqua è cominciata a fuoriuscire in via Saffi da un tombino posizionato in un cortile privato, probabilmente per problemi di rigurgito. Un secondo forte impulso di pioggia nella notte, cadendo su suolo ormai saturo di acqua, ha generato un nuovo picco di piena più alto del precedente (1,49 m alla tombatura) nelle prime ore del 3 maggio. Questa nuova piena ha causato l'esplosione del solaio del negozio posto in via Saffi 22, soprastante la tombatura del torrente. La rottura del solaio ha causato una copiosa fuoriuscita di acqua che ha interessato la sede stradale come visibile in *foto 1*. La previsione del sistema sperimentale di *early warning* in questi primi eventi del 2-3 maggio ha prodotto valori nettamente sovrastimati, a causa di

una sottostima del modello nella capacità d'infiltrazione del suolo in queste condizioni, al termine di una prolungata siccità. Stiamo lavorando sulla discrepanza fra previsto e osservato per simulare più correttamente eventi come questi, in cui il suolo è fortemente secco a ogni profondità.

Con il suolo saturato dalle piogge dell'1-2 maggio il bacino è divenuto facilmente suscettibile ad altre piene: il contenuto idrico del primo metro di suolo è un fattore chiave per determinare la diversa risposta idrologica rispetto a una determinata quantità di pioggia. La riprova di questo si è avuta venerdì 12 maggio, quando un normale temporale che ha scaricato 20 mm in 40 minuti,

1 Allagamento in via Saffi a Bologna durante le prime ore del mattino del 3 maggio 2023.

un evento che in estate, con suolo secco, non avrebbe provocato particolare effetto, ha determinato una piena improvvisa del torrente facendo registrare un picco superiore a quello del 2 maggio. Di nuovo allagamenti in via Saffi, ma questa volta anticipati da una providenziale chiusura della strada sulla base della previsione del sistema sperimentale, che ha previsto il picco in città con circa un'ora di anticipo.

Infine il nuovo peggioramento previsto per il 16 maggio non lasciava presagire nulla di buono. A tal proposito, per anticipare possibili gravi ripercussioni sulla città, è stato costituito un gruppo di lavoro misto tra Comune di Bologna e Arpae per fornire assistenza capillare nel gestire eventuali chiusure. Come si temeva, nella notte fra il 16 e il 17 si è verificato il peggio, con piogge molto intense su suolo ormai saturo, che hanno determinato una miriade di frane in collina ostruendo parzialmente i corsi d'acqua. Il Ravone ha raggiunto il massimo storico, con abbondantissima e violenta esondazione non solo in via Saffi, ma anche in via Montenero (a monte di via Saffi) e in via del Chiù nei pressi dell'ospedale Maggiore, il cui parcheggio è stato parzialmente allagato. Inoltre, come riportato all'inizio, si è rischiato l'allagamento della parte alta del quartiere Saragozza, qualora si fossero raggiunti i 3 metri di livello idrometrico.

Negli eventi del 16 e 17 maggio il modello ha previsto abbastanza correttamente i livelli idrometrici, ma senza un particolare guadagno temporale rispetto al dato dell'idrometro posizionato alla tombatura. In situazioni estreme,

come queste, di piena saturazione del suolo e grande ruscellamento superficiale, la velocità di corrivazione è tale da far perdere la capacità di anticipo. Entrano poi in gioco fenomeni quali frane o ostruzioni puntuali che sono totalmente imprevedibili. In questi casi, come è stato fatto, ha più senso utilizzare il modello alimentato con i dati di precipitazione prevista, per stimare che livello di eventi e di rischio ci si può aspettare.

Lo scopo di questa breve disamina è quello di sintetizzare e raccogliere le conoscenze acquisite e metterle a disposizione sia della popolazione sia dell'amministrazione che tramite la costituzione di una *task force* denominata "Presidio torrente Ravone" si prefigge di creare un coordinamento tra livello politico e amministrativo e quello tecnico in merito a interventi migliorativi e contenimento dei rischi idraulici associati al Ravone ed estendibili ad altri piccoli

bacini. È altresì evidente che alla luce dei rapidi cambiamenti climatici in atto, con una estremizzazione dei fenomeni, è quanto mai urgente potenziare il monitoraggio, il sistema di allerta rapidi, e la manutenzione di questi piccoli corsi d'acqua, quasi sempre asciutti ma capaci di significative e pericolose piene in aree urbane densamente popolate.

Federico Grazzini, Fausto Tomei, Michele Di Lorenzo

Struttura IdroMeteoClima,
Arpae Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Grazzini F. et al., 2013, *Nubifragi e rischio idraulico nella collina bolognese: il caso di studio del torrente Ravone*, https://www.arpae.it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/altri-report/report_rischioidraulico_ravone.pdf/view
- [2] Tomei F., Grazzini F., Diomedede T., Villani G., Di Lorenzo M., Calligola F., *Estimation of maximum water level at the closure section of a small urban catchment*, Idra 2021, XXXVII convegno di Idraulica e costruzioni idrauliche, 14-16 giugno 2021.
- [3] Bracaloni Amedeo, 2016, *Analisi del rischio idraulico in ambiente urbano. Il caso del torrente Ravone a Bologna*, tesi di laurea magistrale, corso di laurea magistrale in Geologia e territorio, Università degli studi di Bologna.
- [4] Pedroni Claudio, 2022, *Studio idrologico-idraulico del torrente Ravone (BO)*, tesi di laurea in Modellistica idrologica, Dipartimento di Ingegneria civile (Dicam), Università degli studi di Bologna.

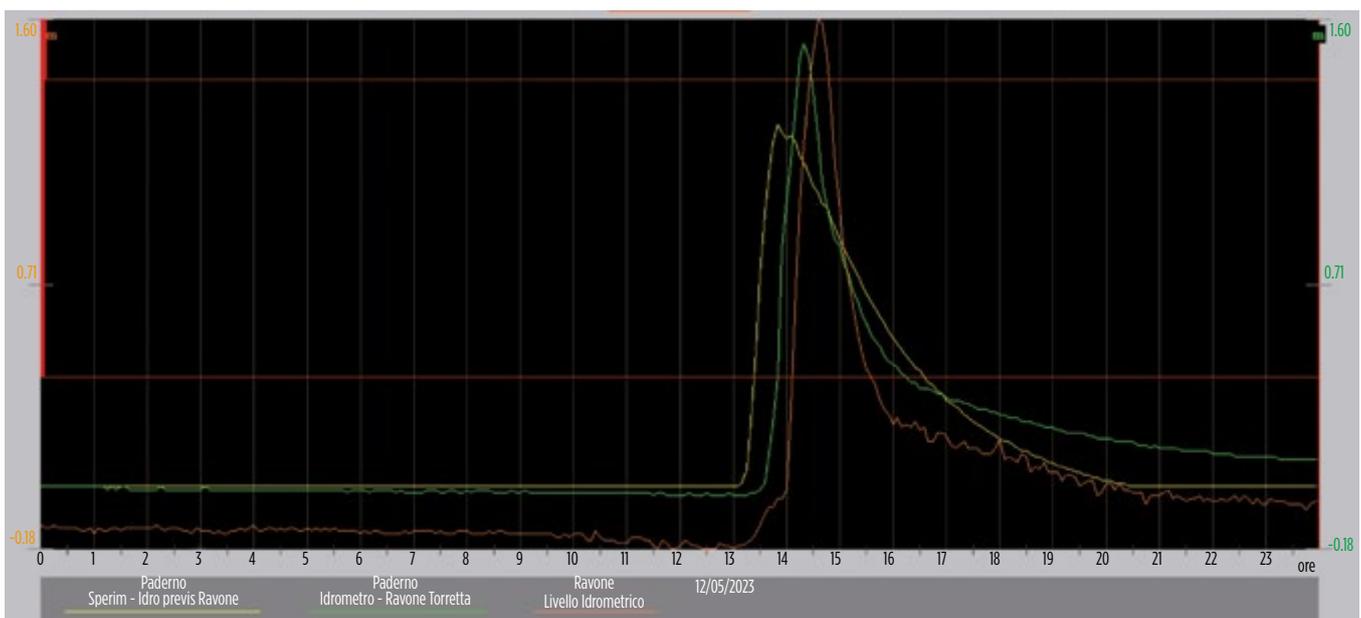


FIG. 4 SISTEMA DI PREVISIONE

Esempio di previsione del sistema sperimentale di *early warning*. Previsione relativa alla piena del 12/05. La linea gialla mostra la previsione che anticipa il picco di piena di circa un'ora rispetto a quanto osservato alla tombatura.

TORRENTE RAVONE, LE ATTIVITÀ DELLA TASK FORCE

A SEGUITO DELL'ANALISI SVOLTA DA COMUNE DI BOLOGNA E ALTRI ENTI DELL'ALLUVIONE DI MAGGIO 2023 CHE HA COLPITO BOLOGNA, SI STANNO ATTUANDO IDONEE MISURE DI PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI ATTRAVERSO ANCHE PROGRAMMI DI MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ALVEO.

Il territorio del comune di Bologna è stato interessato nel maggio scorso da una concatenazione di accadimenti di natura calamitosa innescati da un evento meteorologico di assoluta eccezionalità. Precipitazioni diffuse e persistenti sull'intera regione, come riportano i rapporti degli eventi meteorologici di Arpa Emilia-Romagna, sono risultate particolarmente intense sul bacino collinare del torrente Ravone già a partire dal 2 maggio. Il successivo evento del 16 e 17 maggio, di entità paragonabile, ha avuto peggiori conseguenze aggravando il già pesante bilancio dei danni. Gli eventi meteorologici del 1-4 maggio e 16-17 maggio 2023 hanno avuto per il Ravone carattere di assoluta eccezionalità, sia per i livelli di intensità delle precipitazioni, sia per i livelli idrometrici delle acque di piena. In conseguenza delle abbondanti precipitazioni, il torrente Ravone ha raggiunto livelli di carico idraulico mai registrati prima, culminati con la rottura della soletta di copertura del tombinamento nei pressi dell'attraversamento di via Saffi e conseguente esondazione.

Il torrente Ravone è uno dei corsi d'acqua più significativi del reticolo idrografico dell'intero territorio comunale, nasce alle pendici del monte Paderno (350 m slm) e si sviluppa su una lunghezza totale di circa 18 km. La lunghezza del corso d'acqua scoperto in ambito collinare è di 5,7 km, poi continua a scorrere tombato, e infine prosegue in parte scoperto e in parte tombato fino a immettersi direttamente nel fiume Reno.

Il tratto tombato del torrente, che si estende su una lunghezza di oltre 2 km in ambito urbano, non coinvolge solo il demanio comunale, ma interferisce prevalentemente con numerosi immobili di proprietà privata eretti al di sopra del tombinamento in epoche diverse e con tipologie costruttive differenti. Conseguentemente anche lo stato conservativo e manutentivo delle



1

strutture di tombinamento è fortemente disomogeneo.

Per sua conformazione, tanto nel tratto scoperto quanto nel tratto tombato, e in conseguenza di avverse condizioni meteorologiche (come quelle avvenute nel mese di maggio) aggravate dalla pressione negativa dei cambiamenti climatici, il Ravone mette in evidenza criticità che possono generare rischi per l'area urbanizzata.

Proprio la sua caratteristica di eterogeneità, rende il torrente Ravone un corso d'acqua estremamente complesso sotto il profilo della *governance*. Numerosi sono infatti gli attori che hanno un ruolo nella gestione delle acque: Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, Consorzio della bonifica renana, Consorzio dei canali di Bologna, Hera, Arpa ecc.

A complicare il quadro, si aggiunge poi il fatto che lungo i tratti tombati i manufatti sono di competenza del

soggetto proprietario dell'area di sedime sovrastante, pertanto la manutenzione della maggior parte delle strutture in ambito urbano è a carico dei privati. La gestione della fase emergenziale ha messo in luce fin da subito le criticità dovute alla mancanza di un quadro di riparto delle competenze manutentive e gestionali. La necessità di disporre di un documento chiarificatore si è fatta sempre più impellente, sia per risolvere questioni operative connesse alla rimozione del pericolo sia per questioni legate all'accertamento delle eventuali responsabilità.

Un chiarimento sulle competenze, con i relativi risvolti sul profilo delle reciproche responsabilità, è un'esigenza imprescindibile nella *governance* delle acque che deve essere affrontata quanto prima, essendo la ripartizione delle stesse non più procrastinabile, mentre occorre evitare che l'attivismo di un ente venga interpretato come un elemento di acquisizione di responsabilità.

A meno di un mese dai fatti di maggio,

la Giunta comunale ha deliberato la costituzione di un gruppo di lavoro denominato "Presidio torrente Ravone", quale sede di coordinamento e di integrazione tra livello politico amministrativo e livello tecnico in merito ai possibili interventi sul corso d'acqua, inclusi quelli già programmati. La struttura, coordinata dal direttore generale e presieduta dal sindaco, è già operativa ed è composta dai rappresentanti della Giunta comunale, dei quartieri, dei principali settori tecnici comunali, della Polizia locale, della Protezione civile, oltre che dai rappresentanti degli enti preposti al controllo, gestione e manutenzione dei corsi d'acqua.

I lavori del gruppo si stanno concentrando innanzitutto nella costruzione di un approfondito quadro conoscitivo degli eventi accaduti, partendo dall'analisi critica dei numerosi dati disponibili e indispensabili per individuare adeguate misure di prevenzione e contenimento dei rischi, in relazione alle competenze, funzioni e ruoli dei diversi soggetti coinvolti. Nel contempo si stanno acquisendo elementi conoscitivi delle diverse progettualità in corso, al fine di delineare un adeguato programma di manutenzione ordinaria e straordinaria finalizzato alla cura del bene e alla prevenzione e riduzione dei rischi.

Al momento sul corso d'acqua in questione si sta dando attuazione contemporaneamente, in punti diversi, a 3 diversi appalti che fanno capo ad altrettante stazioni appaltanti, oltre ai numerosi interventi di somma urgenza eseguiti nella fase emergenziale. Ed è proprio in questo contesto che la funzione di coordinamento del gruppo di lavoro si è rivelata estremamente utile ed efficace fin dalla prima seduta. Se nella parte scoperta collinare il Consorzio della bonifica renana e l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna hanno dato corso a interventi di ripristino e messa in sicurezza dell'alveo, il Comune ha portato a termine i lavori di rifacimento del manufatto di attraversamento della via Saffi, realizzando una nuova struttura scatolare in cemento armato in tempi



2

strettissimi nell'ambito dei lavori della prima linea tranviaria. Non da ultimo per rilevanza, un intervento di raccordo tra quelli collinari e quelli urbani è il frutto di una importante collaborazione istituzionale attivata dal Comune di Bologna che ha trovato convergenza di impegno e obiettivi da parte del Consorzio della bonifica renana e le autorità idrauliche regionali, che dovrà svolgere un'importante funzione di contenimento sia del rischio occlusione dell'imbocco sia del trasporto solido nel tratto tombinato attraverso la realizzazione di un pettine/griglia nell'alveo di monte.

Tra i compiti della struttura c'è anche l'individuazione di un sistema di monitoraggio dei dati meteorologici, idrogeologici e idraulici oltre che l'approntamento di un adeguato sistema di allerta della popolazione per il rischio idraulico.

Già nella prima seduta è emersa anche la necessità di intervenire sulla pianificazione di settore, riconoscendo il corso idrico in questione quale potenziale elemento di rischio.

Sotto il profilo delle competenze ci spetta un lavoro estremamente complesso, occorre partire dall'individuazione delle norme di settore, talora anche risalenti ai primi del Novecento, come il regio decreto del 1904, per poi proseguire con un'analisi approfondita che sia in grado di restituire un documento di riparto condiviso.



3

Importante poi che il gruppo di lavoro elabori periodicamente dei documenti di sintesi sia destinati agli enti di *governance* sia alla cittadinanza, contribuendo con azioni divulgative a infondere la consapevolezza del sistema acque in un momento caratterizzato da evidenti cambiamenti climatici.

Valerio Montalto

Direttore generale - Comune di Bologna

1-2 Via Saffi in corrispondenza del civico 22/2, 3 maggio 2023.

3 Via Saffi in corrispondenza del civico 22/2, 17 maggio 2023.

VIGILANZA E CONTROLLO NEL RAVENNATE DOPO L'ALLUVIONE

I TECNICI DI ARPAE EMILIA-ROMAGNA, NEI GIORNI SUCCESSIVI ALL'ALLUVIONE CHE HA COLPITO IL TERRITORIO DI RAVENNA, SONO INTERVENUTI PER DIVERSE EMERGENZE AMBIENTALI. DALLA COLORAZIONE ANOMALA DEL CANALE ZANIOLO ALLA MORIA DI PESCI NEL CANALE DESTRO RENO FINO ALL'INCENDIO CHE HA COINVOLTO UN DEPOSITO DI RIFIUTI NEL MEZZANO.

L'erosione dei principali fiumi, canali, fossi e torrenti, durante gli eventi meteo verificatisi il 16-17 maggio 2023 nel territorio ravennate, ha provocato l'allagamento di ampie aree urbane, terreni agricoli e industriali. Nelle settimane successive l'alluvione il deflusso delle acque di dilavamento di queste aree, i danni che si sono verificati sui sistemi fognari e depurativi nonché la presenza nel comune di Conselice di estese zone dove le acque hanno ristagnato per diversi giorni hanno fortemente influenzato le condizioni ambientali dei corsi d'acqua. Il servizio territoriale di Ravenna di Arpae Emilia-Romagna è stato impegnato nel controllo e vigilanza del territorio in particolare dei corsi d'acqua superficiali del ravennate più coinvolti: il canale Destra di Reno e i canali consorziali immissari che consentono il deflusso a mare delle acque dalle zone sommerse, in particolare quelle dal comune di Conselice.

Colorazione anomala

Nella mattinata di martedì 6 giugno, nel territorio del comune di Conselice nel canale Zaniolo, ampio collettore di scolo e primo tratto del canale Destra Reno, veniva riscontrata una colorazione anomala (rosaceo/purpurea). Gli esiti delle analisi chimiche microbiologiche condotte dal laboratorio integrato di Arpae sui campioni prelevati dai tecnici dell'Agenzia hanno ricondotto la colorazione rosacea/purpurea alla presenza di batteri purpurei appartenenti probabilmente alla famiglia delle *Chromatiaceae* e di alghe unicellulari del genere *Euglena*. Si tratta di organismi che possono proliferare nelle acque dolci poco mobili o stagnanti, con scarsità di ossigeno e con una grande quantità di nutrienti. La caratteristica di questa tipologia di eventi è quella di evolvere rapidamente: a conferma di ciò, l'ispezione eseguita dai tecnici Arpae



1

già il giorno successivo ha rivelato una colorazione decisamente attenuata. L'analisi chimica ha restituito un aumento della concentrazione di ossigeno disciolto (da 2,8 mg/l del 6 giugno a 10,1 mg/l del 7 giugno). Nel campione del 7 giugno è stata condotta la ricerca di residui di prodotti fitosanitari. I risultati hanno mostrato, per la maggior parte dei principi analizzati, concentrazioni generalmente prossime o di poco superiori al valore cautelativo di 0,1 µg/l. La somma dei pesticidi totali (individuati e quantificati) risulta pari a 1,44 µg/l, superiore – anche se di poco – al valore di 1 µg/l previsto dalla normativa vigente, ma compatibile con la natura prevalentemente agricola del territorio attraversato dallo scolo Zaniolo.

Moria di pesci

Diversi chilometri più a valle nel territorio del Comune di Ravenna, nel canale Destra Reno, già dal pomeriggio

del 5 giugno veniva segnalata la presenza di acqua scura maleodorante e un'ingente quantità di pesci morti. Il canale destra Reno, che parte dallo scolo Zaniolo e scorre da ovest verso est attraversando la parte settentrionale della provincia di Ravenna, ha raccolto le acque provenienti dalle aree alluvionate a Conselice e Alfonsine convogliandole in Adriatico dove sfocia a Casalborgsetti. I campioni di acqua superficiale prelevati dai tecnici di Arpae il 6 giugno a Mandriole e Casalborgsetti, a valle della via Romea, hanno restituito una condizione di forte anossia: i valori di ossigeno riscontrati (inferiori a 1 mg/l, limite della metodica analitica) erano incompatibili con la vita dei pesci. Dalle analisi sono risultate concentrazioni di solfuri di 1,2 e 1,7 mg/l ed *Escherichia coli* pari a 14.000 ufc/100 ml (nel campione

1 Canale Zaniolo, primo tratto canale Destra Reno.

2 Incendio di Mezzano.

a valle della via Romea). La presenza di solfuri dava conto del forte odore percepito nell'aria presso il canale. Le stesse condizioni di anossia, con valori di ossigeno disciolto misurato tramite sonda multiparametrica decisamente inferiori a 1 mg/l, si sono riscontrate anche il 9 giugno in tutto il tratto ispezionato del canale Destra Reno, per circa 14 km, dall'ingresso del canale consorziale Fosso Vecchio a 2,4 km a monte della foce in Adriatico. A distanza di circa una settimana, il 15 giugno sono proseguite le azioni di monitoraggio. In tale occasione si è proceduto a ispezionare 14 punti lungo circa 35 km del canale Destra Reno per verificare le condizioni di ossigenazione, anche a valle degli interventi messi in campo da Consorzio di bonifica e Comune di Ravenna (immissione di acqua pulita dal Santerno e dal Cer attraverso il Fosso Vecchio). Sia tramite misure automatiche, con sonda multiparametrica, sia tramite campionamenti di acqua superficiale è stata ripetuta la ricerca dell'ossigeno disciolto e della carica batterica (*Escherichia coli*). Acque di colore scuro e maleodorante caratterizzate da bassi valori di ossigeno disciolto si rilevavano in particolare nel tratto ricompreso fra la idrovora Sabadina e il ponte della Bastia a Frascati e per il tratto successivo di circa 2 km fino al ponte sul Destra di Reno in corrispondenza dell'incrocio tra via Aia del Vescovo e via Buonacquisto di Sinistra dove miglioravano come colore e odore. Le acque risultavano anossiche (ossigeno

disciolto misurato in campo e in laboratorio pari a 1 mg/l) ancora almeno fino all'ingresso del Fosso Vecchio nel canale Destra di Reno per mostrare un netto miglioramento sia visivo sia nelle condizioni di ossigenazione da S. Alberto verso la foce (ossigeno disciolto misurato in laboratorio pari a 10,3 mg/l a Ponte Zanzi e 12,6 mg/l a Porto Reno).

Controlli presso le aziende

Per monitorare il potenziale impatto sulla qualità delle acque alluvionali, Arpae ha effettuato campionamenti di acque superficiali nei pressi degli stabilimenti produttivi del comune di Conselice coinvolti dagli allagamenti (in particolare delle ditte Officina dell'Ambiente e Unigrà). Le indagini sui campioni d'acqua prelevati non hanno evidenziato condizioni di particolare contaminazione relativamente ai parametri idrocarburi e metalli pesanti.

Non solo acque: l'incendio di Mezzano

Nel pomeriggio di mercoledì 21 giugno si è sviluppato un incendio nell'area di stoccaggio temporaneo di rifiuti di Mezzano, frazione di Ravenna, collocata in prossimità della stazione. L'incendio ha riguardato il deposito "di secondo livello" allestito per raccogliere l'ingente e varia

tipologia di materiali provenienti dalle aree interessate dall'alluvione. Arpae, allertata dai Vigili del fuoco, è intervenuta con i propri tecnici per le verifiche ambientali a incendio in corso e ha monitorato lo stato dei luoghi per tutta la durata dell'evento. Attraverso l'installazione di un campionatore ad alto volume per la ricerca di microinquinanti organici è stato possibile valutare l'andamento delle concentrazioni in aria di diossine e furani (Pcdd/df) e Pcb. Tutti i campionamenti effettuati hanno restituito valori di idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) inferiori al valore obiettivo annuale per la qualità dell'aria (1 ng/m³). Relativamente a diossine e furani (Pcdd/df) il valore di 0,4 pg/m³ ottenuto nella prima giornata di monitoraggio è diminuito a 0,015 pg/m³ in occasione delle fasi finali dell'incendio. Per tale parametro non ci sono valori normativi in materia, ma indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità, che suggeriscono di tenere monitorata la sorgente qualora si rilevino concentrazioni superiori a 0,3 pg/m³. Analogamente il valore rilevato nell'ultimo campione di Pcb-dl è di 0,005 pg/m³ è risultato in linea con il valore massimo di riferimento per i siti rurali (pari a 0,005 pg/m³ Who-Te) e inferiore al valore di 0,025 pg/m³ Who-Te del primo campionamento.

**Cristina Laghi, Marco Canè,
Fabrizio Bandini, Patrizia Spazzoli**

Arpae Emilia-Romagna



I CONTROLLI DEL SERVIZIO SISTEMI AMBIENTALI DI ARPAE

IL MONITORAGGIO HA EVIDENZIATO SITUAZIONI DIVERSIFICATE, CON ALCUNE CRITICITÀ LOCALIZZATE LEGATE ALL'AUMENTO DI CARICO ORGANICO E ALLA PRESENZA DI SOLIDI SOSPESI CHE HANNO CAUSATO UNA SCARSA OSSIGENAZIONE IN FIUMI E CANALI ARTIFICIALI. LA SITUAZIONE SI È REGOLARIZZATA CON IL DEFLUSSO DELLE ACQUE VERSO IL MARE.

La forte perturbazione atmosferica che ha interessato l'Emilia-Romagna tra il 16 e il 17 maggio 2023 ha portato precipitazioni diffuse e persistenti di particolare intensità nel settore centro-orientale della regione, registrando nei bacini idrografici, già sottoposti a un evento meteorologico intenso tra il 2 e il 3 maggio, piene eccezionali simili o superiori ai massimi storici precedentemente registrati. I corsi d'acqua naturali, con i loro affluenti, coinvolti principalmente in questo evento, sono stati il fiume Reno, il fiume Lamone, i Fiumi Uniti (Montone, Rabbi e Bidente-Ronco), il torrente Bevano, il fiume Savio e il fiume Rubicone. Per la maggior parte hanno origine sulla cresta appenninica a eccezione del torrente Bevano, e il fiume Rubicone che traggono origine da contrafforti collinari secondari.

Gli alvei presentano pendenze significative nella zona più alta, prettamente collinare e montana, che si attenuano con l'avvicinarsi alla pianura in cui l'artificializzazione del territorio e degli ambienti fluviali ha limitato i corsi d'acqua all'interno di argini spesso molto alti. In linea generale, dunque, si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio con forti magre estive e piene nei periodi autunno-invernali.

Nella pianura ravennate la morfologia del territorio è caratterizzata da corsi d'acqua naturali pensili, rispetto al piano di campagna. Il buon regime idraulico e lo scolo delle acque è assicurato, in condizioni di normalità, dalla presenza del bacino idrografico del Candiano e del collettore generale della rete scolante consorziale denominato canale di bonifica in Destra di Reno che in presenza di un evento straordinario di così ingente portata ha subito una alterazione significativa dello stato di qualità ambientale.

Tutti i bacini, infatti, hanno trasferito dalle zone appenniniche a valle una

notevole quantità di acqua e sedimenti, causando cambiamenti significativi nella morfologia e nel percorso dei corsi d'acqua con enormi danni a insediamenti, ponti e briglie storiche. Inoltre, interi versanti boscati sono franati danneggiando alvei e strade. La simultanea presenza di una mareggiata intensa nell'Adriatico ha impedito il normale deflusso dei corsi d'acqua naturali in mare, causando inondazioni e accumuli di acqua per numerosi giorni soprattutto nelle aree più depresse della provincia di Ravenna a causa della morfologia del territorio. Per far fronte a questa emergenza la rete idrografica dei canali di bonifica ha svolto una funzione di supporto fondamentale nel condurre a mare l'acqua fuoriuscita dai fiumi e soprattutto nel convogliare ed allontanare le acque che si erano raccolte nelle aree più problematiche del territorio ravennate.

In questo contesto estremamente critico, l'Unità specialistica acque del Servizio sistemi ambientali dell'Area Est di



1

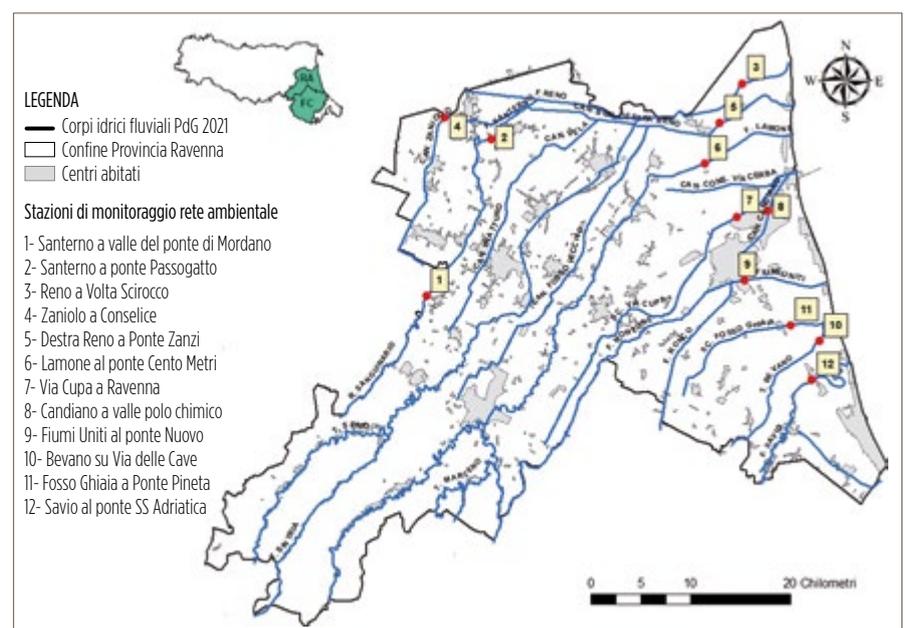


FIG. 1 RETE DI MONITORAGGIO

Stazioni della rete della qualità ambientale su cui è stato eseguito il monitoraggio straordinario post alluvione.

Arpae, coordinata dal centro tematico regionale Sistemi idrici, ha intensificato i monitoraggi routinari (Dlgs 152/06 e s.m.i.) in alcune delle stazioni appartenenti alla rete della qualità ambientale regionale, presenti in chiusura di bacino dei principali corsi d'acqua e nelle aree più compromesse della provincia di Ravenna (figura 1). In questo modo si è potuto operare il confronto con i dati acquisiti nel corso degli anni e valutare le variazioni intervenute nello stato chimico e microbiologico a seguito dell'evento alluvionale.

Sono state condotte tre campagne di monitoraggio straordinario (30 maggio, 14 e 27 giugno) su 12 stazioni dei principali corsi d'acqua e loro affluenti nell'Adriatico: Santerno (due stazioni), Reno, canale Destra Reno e affluente canale Zaniolo, Lamone, Candiano, Fiumi Uniti, Fosso Ghiaia, Bevano e Savio. Inoltre è stata condotta una campagna aggiuntiva l'8 giugno nel canale Destra Reno. È importante sottolineare che le stazioni di monitoraggio posizionate sul Reno a Volta Scirocco e sul Lamone al ponte Cento metri sono particolarmente significative poiché fanno parte anche della rete di controllo delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, in conformità al Dlgs 152/06 e s.m.i.

Il profilo analitico applicato include i macrodescrittori relativi allo stato dei nutrienti e all'ossigenazione e altri parametri di base a supporto (come Bod₅, Cod, solidi sospesi, ortofosfato, *Escherichia coli*), nonché una vasta serie di parametri tra cui metalli, solventi organici aromatici e alogenati, idrocarburi policiclici aromatici, idrocarburi (n-esano), polibromodifenileteri (Pbde), alchilfenoli, Di(2-etilesilftalato)- Deph, fitofarmaci (114 principi attivi, tra cui il glufosinate, il glifosate e il suo prodotto di degradazione Ampa) e composti perfluoroalchilici (Pfas). Per le acque superficiali destinate a potabilizzazione è previsto un profilo aggiuntivo comprendente i parametri della tabella 2/B del Dm 260/10, applicato alle stazioni coincidenti con le prese potabili sui fiumi Reno e Lamone (tabella 1). Nel campionamento eseguito il 30 maggio i parametri analitici relativi al carico di sostanza organica (Bod₅, Cod



2

Profilo chimico di base	Composti organici alogenati e aromatici (µg/l)
Temperatura (°C)	Diclorometano
pH (unità di pH)	Triclorometano (cloroformio)
Conducibilità elettrica specifica a 20 °C (µS/cm)	Tetracloruro di carbonio-tetraclorometano
Solidi sospesi (mg/l)	Tricloroetilene
Alcalinità Ca(HCO ₃) ₂ (mg/l)	Tetracloroetilene (percloroetilene)
Ossigeno disciolto (mg/l)	1,2-dicloroetano
Ossigeno disciolto alla saturazione %	1,1,1-Tricloroetano (metilcloroformio)
Bod ₅ (O ₂) (mg/l)	Esaclorobutadiene
Cod (O ₂) (mg/l)	Benzene
Azoto ammoniacale (N) (mg/l)	Monoclorobenzene
Azoto nitrico (N) (mg/l)	1,2-Diclorobenzene
Azoto Totale (N) (mg/l)	1,3-Diclorobenzene
Ortofosfato (P) (mg/l)	1,4-Diclorobenzene
Fosforo totale (P) (mg/l)	1,2,3-Triclorobenzene
Cloruri (Cl) (mg/l)	1,2,4-Triclorobenzene
Solfati (SO ₄) (mg/l)	1,3,5-Triclorobenzene
Calcio (Ca) (mg/l)	Toluene
Magnesio (Mg) (mg/l)	2-Clorotoluene
Sodio (Na) (mg/l)	3-Clorotoluene
Potassio (K) (mg/l)	4-Clorotoluene
Durezza (CaCO ₃) (mg/l)	(m+p) Xileni
Carbonio organico disciolto (Doc) (mg/l)	o-Xilene
Metalli (µg/l)	Idrocarburi (µg/l)
Arsenico (As)	Idroc. fraz. volatile (C<=10, n-esano)
Cadmio e composti (Cd)	Idroc. fraz. estraibile (C>10-C40 n-esano)
Cromo totale (Cr)	Idrocarburi totali (come n-esano)
Nichel e composti (Ni)	Profilo potabilizzazione
Piombo e composti (Pb)	Fluoruri (F) (mg/l)
Boro (B)	Cianuro (CN) (mg/l)
Rame (Cu)	Antimonio (Sb) (µg/l)
Zinco (Zn)	Selenio (Se) (µg/l)
Mercurio e composti (Hg)	Vanadio (V) (µg/l)
Silice disciolta (SiO ₂)	Cloruro di vinile monomero (Cvm) (µg/l)
Polibromodifenileteri (Pbde) (µg/l)	Nitrati (NO ₃) (mg/l)
Alchilfenoli (µg/l)	Nitriti (NO ₂) (mg/l)
Idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) (µg/l)	Batteri coliformi a 37 °C (Mpn/100 ml)
Di(2-etilesilftalato) (µg/l)	<i>Escherichia coli</i> (Ufc/100 ml - Mpn/100 ml)
Fitofarmaci (114 principi attivi tra cui glufosate, Ampa e glufosinate) (µg/l)	Enterococchi (Ufc/100 ml - Mpn/100 ml)
Composti perfluoroalchilici (Pfas) (µg/l)	<i>Clostridium perfringens</i> (N./100 ml)

TAB. 1 PARAMETRI ANALITICI
Parametri analizzati nelle stazioni oggetto di monitoraggio.

1 Fiume Bidente, ponte dei Veneziani, Meldola (FC), 18 maggio 2023.
2 Torrente Marzeno, Scavignano (RA).

e carbonio organico disciolto), che si è riversato nei corsi d'acqua a seguito dell'evento alluvionale, hanno mostrato valori che si discostano dall'andamento dei dati storici (2010-2022) delle stazioni di monitoraggio. L'incremento di questo carico organico e di solidi sospesi in alcuni corsi d'acqua (Zaniolo, Reno, canale Destra Reno) ha causato una forte riduzione dell'ossigeno disponibile. Nel canale Destra Reno questa situazione ha portato, a inizio giugno, a una condizione di forte anossia con una ingente moria di pesci (figura 2).

Gli esiti analitici dei monitoraggi successivi, condotti il 14 e il 27 giugno, hanno mostrato in tutte le stazioni un progressivo miglioramento delle concentrazioni dei parametri indicatori dello stato di ossigenazione delle acque e della presenza di sostanza organica, con valori tornati in linea con l'andamento rilevato nei monitoraggi eseguiti negli anni precedenti (2010-2022). A seguito del dilavamento del terreno e delle aree urbane si è osservato un aumento graduale del numero di stazioni di monitoraggio in cui è stata rilevata la presenza di idrocarburi totali durante le tre campagne di monitoraggio, con concentrazioni che, nell'ultimo campionamento, risultano con valori compresi tra il limite di rilevabilità (0,05 mg/l) e 0,2 mg/l, che è il limite tabellare relativo all'idoneità delle acque dolci superficiali alla vita dei pesci (Dlgs 152/06 e smi).

È stata condotta anche la ricerca di residui di prodotti fitosanitari in cui la concentrazione di fitofarmaci (espressa come sommativa), nella maggior parte delle stazioni evidenzia una progressiva diminuzione dei valori e risulta sempre inferiore allo standard di qualità ambientale media annua previsto, pari a 1 µg/l. Fa eccezione solo la stazione "Destra Reno a ponte Zanzi" con valori della sommativa superiori al limite, ma che risultano in linea con quelli dei monitoraggi dell'ultimo triennio. Per quanto riguarda le due stazioni di campionamento di acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile (Reno a Volta Scirocco e Lamone al ponte Cento metri) i parametri analizzati sono risultati in tutti i campionamenti in linea con i valori dei monitoraggi eseguiti negli anni precedenti (2010-2022). Nei campioni di entrambe le stazioni sono presenti idrocarburi disciolti o emulsionati con valori che rientrano nei limiti tabellari previsti per le acque dolci superficiali

destinate ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile dopo trattamenti appropriati (tabella 1/A allegato 2 parte terza Dlgs 152/06 e s.m.i.).

Il monitoraggio ha quindi evidenziato situazioni diversificate, con alcune criticità localizzate, legate al forte aumento di carico organico e all'elevata presenza di solidi sospesi, che hanno causato una scarsa ossigenazione nei fiumi e nei canali artificiali. La situazione si è lentamente regolarizzata con il progressivo deflusso delle acque verso il mare e la gestione controllata dei canali di scolo da parte del Consorzio di bonifica. Non è emersa invece

alcuna evidenza di una contaminazione persistente di sostanze inquinanti pericolose di origine antropica, in quanto le sostanze chimiche ricercate sono risultate assenti o con valori in linea con gli andamenti degli anni precedenti.

Marta Bacchi¹, Fabiola Morrone¹, Simona Mattioli¹, Mirko Pantera¹, Stefano Serra¹, Rossella Ruffilli¹, Alessandro Rani¹, Mario Vacalebri¹, Roberta Biserni²

Servizio sistemi ambientali, Area prevenzione ambientale Est, Arpae Emilia-Romagna

1. Unità specialistica di sistemi ambientali acque

2. Responsabile

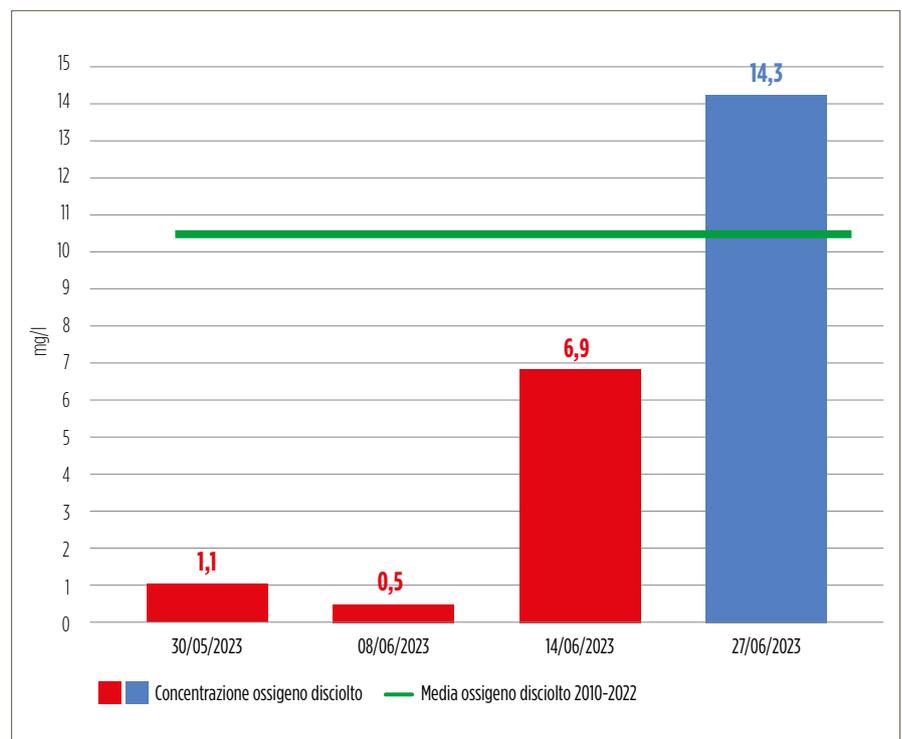


FIG. 2 OSSIGENO NEL CANALE DESTRA RENO

Andamento della concentrazione di ossigeno disciolto nella stazione di monitoraggio sul canale Destra Reno a ponte Zanzi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Franceschini S., Lucchini D., 2020, *Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 3-157.

Morrone F., Biserni R., 2021, *Monitoraggio delle acque in Provincia di Forlì- Cesena 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 1-173.

Mattioli S., Morrone F., Biserni R., 2021, *Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 1-199.

Autorità dei bacini romagnoli, 2016, *Piano di stralcio di bacino per il rischio idrogeologico. Relazione generale*, pp. 3-220.

Zamboni L., Ramazza S., Garuti E., 2002, *Piano per l'Assetto idrogeologico. Il Rischio idraulico e assetto rete idrografica*, Autorità di bacino del Reno, pp.2-76.

Consorzio di bonifica della Romagna occidentale, ver.1.6 2022, *Piano di classifica per il riparto degli oneri consortili - Relazione*, pp. 3-220.

Consorzio di bonifica della Romagna, 2019, *Piano di classifica degli immobili per il riparto degli oneri consortili - Allegati parte 2a*, pp. 2-207.

I SATELLITI PER MAPPARE LE CONSEGUENZE DELL'ALLUVIONE

LA PIATTAFORMA SAFER PLACES DEL PROGRAMMA INCUBED DELL'ESA È STATA UTILIZZATA DALLA PROTEZIONE CIVILE DELL'EMILIA-ROMAGNA PER GENERARE MAPPE DELLE ACQUE ALLUVIONALI E DELLA LORO PROFONDITÀ PER PRENDERE DECISIONI DETERMINANTI DOPO IL DISASTRO E CONTRIBUIRE ALLA VALUTAZIONE DEI DANNI DELLE AREE COLPITE.

Le immagini e i dati di osservazione della Terra sono fondamentali per i servizi di emergenza, in quanto consentono di valutare i potenziali impatti delle calamità naturali e di supportare le attività di gestione delle emergenze, ma possono anche agevolare l'analisi post-evento e la valutazione dei danni. La piattaforma *Safer places* del programma *In Cubed* dell'Agenzia spaziale europea (Esa) è stata utilizzata dalla Protezione civile dell'Emilia-Romagna per generare mappe delle acque alluvionali e della loro profondità per prendere decisioni determinanti dopo il disastro e contribuire alla valutazione dei danni delle aree colpite.

La piattaforma utilizza dati satellitari, climatici e modelli basati sull'intelligenza artificiale combinati in un ambiente di *cloud computing* per fornire informazioni sulle aree soggette a inondazioni in tutto il mondo.

In particolare, gli algoritmi basati sull'intelligenza artificiale di *Safer places* sono stati utilizzati per elaborare i dati del terreno e le informazioni sulle aree inondate ottenute dalla combinazione di dati in situ con diverse fonti satellitari, tra cui: *Copernicus Sentinel-1* e *Sentinel-2*,

Cosmo Sky-Med (programma interamente sviluppato dall'Agenzia spaziale italiana Asi), *Planet* e *Spot*.

Per colmare le lacune e migliorare la precisione del rilevamento delle aree alluvionate urbane non rilevate dai satelliti, sono state integrate anche le informazioni sulle aree alluvionate e sugli edifici colpiti fornite dai comuni e i dati forniti dalla Protezione civile dell'Emilia-Romagna.

Sono state generate mappe che ritraggono l'estensione delle aree alluvionate nei comuni più colpiti, come Faenza (*figura 1*) e Conselice (RA), Cesena, Forlì e Molinella (BO), con informazioni sulla profondità e sul volume dell'acqua.

Queste mappe hanno fornito dati fondamentali per una valutazione preliminare dei danni provocati dalle alluvioni, per consentire alle autorità locali e centrali di stimare i danni nel più breve tempo possibile. In particolare, le mappe della profondità dell'acqua ottenute dal satellite sono state utilizzate come input per valutare le perdite economiche degli edifici colpiti.

Claudia Vezzani, responsabile tecnica

dell'Area rischio idraulico dell'Agenzia di Protezione civile della Regione Emilia-Romagna, ha sottolineato come "la tecnologia *Safer places* e i dati di osservazione della Terra ci permettono di supportare in modo utile le analisi delle calamità e il calcolo delle perdite economiche".

Safer places ha anche confrontato i tracciati satellitari delle alluvioni con le mappe prodotte dal Servizio di gestione delle emergenze Copernicus, che era stato attivato per monitorare l'estensione delle alluvioni e delle frane nella regione. I dati radar di Sentinel-1 e i dati ottici di Sentinel-2 sono stati combinati con quelli di Cosmo-SkyMed, Paz, Spot e Pleiades dal 20 al 23 maggio 2023. Stefano Bagli, amministratore delegato di Geco Sistema e project manager di *Safer places*, ha sottolineato come "il lavoro svolto con la Protezione civile in Emilia-Romagna è un perfetto esempio di valorizzazione delle potenzialità della piattaforma *Safer Places* e dei dati satellitari di osservazione della Terra, per supportare efficacemente la valutazione post-calamità e l'analisi dei danni".

a cura di Esa, Agenzia spaziale europea



FIG. 1 FAENZA IL 17 MAGGIO 2023

L'immagine a sinistra mostra la profondità dell'acqua (in metri) su Faenza a partire dal 17 maggio 2023, mentre l'immagine a destra mostra le perdite economiche stimate per gli edifici residenziali.

© Esa (elaborato da Safer Places e sovrapposto alla mappa base Vhr di Google). Fonte: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/I_satelliti_mappano_le_conseguenze_delle_alluvioni_in_Emilio-Romagna

IL RUOLO DI COORDINAMENTO NEGLI SCENARI DI INCERTEZZA

IL PREFETTO NEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE ASSICURA IL NECESSARIO COORDINAMENTO PER GARANTIRE LA DIFFUSIONE DI INFORMAZIONI CERTE E TEMPESTIVE, STABILIRE CONTATTI CON TUTTI GLI ATTORI RILEVANTI, ADOTTARE PROVVEDIMENTI FLESSIBILI PER AFFRONTARE SITUAZIONI FLUIDE ED ETEROGENEE. È NECESSARIA LA CAPACITÀ DI ASCOLTO E MEDIAZIONE.

Nella pratica quotidiana non è sempre agevole calare nella realtà norme e concetti che, per quanto possano apparire chiari e semplici, risultano essere, a ben vedere e più in profondità, di ardua comprensione e applicazione.

Se questa difficoltà esiste sicuramente per l'applicazione delle norme giuridiche che, teoricamente, dovrebbero consentire all'interprete di raggiungere un dato risultato per mezzo di mere operazioni logiche, ancor più arduo risulta dare concretezza a una nozione, quella di coordinamento, che acquisisce vesti diverse a seconda dei contesti.

Infatti, nonostante ci sia chi addirittura nega l'autonomia di tale concetto da quello di direzione e gerarchia, la dottrina e la giurisprudenza prevalenti definiscono il coordinamento come *“potere, riconosciuto all'organo coordinatore, di impartire le disposizioni idonee per la realizzazione del disegno unitario, vigilando sull'osservanza di esse”*¹.

Quindi la nozione è strettamente legata a quella di fine unitario e di equi-ordinazione degli attori che devono raggiungerlo, non essendo concepibile il coordinare in un contesto di gerarchia, rigida e strutturata.

Il coordinamento, dunque, è uno strumento che consentirebbe ad un organo coordinatore di guidare, esprimendo linee di indirizzo o direttive, l'azione congiunta, sinergica e armonica di più soggetti, non a esso subordinati, che devono rispettare le sue indicazioni. Il coordinamento costituisce il carburante delle interazioni degli attori di un sistema non gerarchico, stratificato e multilivello, come quello della protezione civile.

Infatti, nel nostro Paese, il sistema della protezione civile è strutturato, in estrema sintesi, su quattro livelli ed è composto da soggetti che non sono in rapporto diretto di gerarchia l'uno rispetto all'altro ma che, anzi, vedono riconosciuta un'ampia autonomia, anche a livello costituzionale. Gli strati del sistema di protezione



civile sono quello comunale, provinciale, regionale e quello nazionale e i suoi livelli di intervento sono adeguati sulla natura e sull'intensità del fenomeno che si deve affrontare nel concreto, secondo un principio simile a quello di sussidiarietà.

L'articolo 9 del codice di protezione civile² delinea le funzioni e il ruolo del prefetto nell'ambito di tale sistema ed enuclea molti degli elementi che compongono il concetto di coordinamento.

Infatti al comma 1 lett. a) del citato articolo viene individuata, quale funzione di competenza del prefetto, quella di assicurare un corretto flusso informativo tra tutti i livelli del sistema di protezione civile, quindi garantendo la fluidità delle comunicazioni, elemento indispensabile sia per la gestione dell'emergenza sia per il coordinamento di tutti gli attori impegnati nella stessa per il raggiungimento del medesimo fine. Nel medesimo comma 1 alla lett. b) viene individuato e definito l'ambito e la portata del coordinamento del prefetto nel sistema di protezione civile, fortissimo nelle fasi iniziali dell'evento, in quanto si concretizza nella direzione unitaria dei servizi di soccorso alla popolazione, in attuazione della pianificazione di protezione civile. Tale direzione unitaria avviene nell'ambito del Centro coordinamento soccorsi, composto da rappresentanti di tutti gli attori del sistema di

Protezione civile e che in concreto, nel corso dell'emergenza alluvionale del maggio scorso, ha operato 24 ore su 24, 7 giorni su 7, in stretta connessione sia con il livello nazionale del sistema rappresentato dal Dipartimento di Protezione civile della Presidenza del consiglio, con quello regionale dell'Agenzia territoriale per la protezione civile e con il livello locale dei Centri operativi comunali.

Le lett. c) e d) del citato comma 1 specificano le sfumature del coordinamento del prefetto nell'ambito del sistema di protezione civile, visto come potere di attivazione delle strutture necessarie per affrontare l'emergenza e come vigilanza dell'attuazione dei servizi urgenti.

Il comma 2 del medesimo articolo 9 assume la valenza di valvola residuale del sistema, in quanto prevede che il prefetto, nell'azione di coordinamento (vista sia nella sua accezione “forte” di direzione unitaria dei servizi sia in quella “debole” di scambio informativo, attivazione e vigilanza) deve adottare tutti i provvedimenti di propria competenza, ad esempio quelli previsti dall'art. 2 Tulp³ i quali sono dotati di ampio spazio applicativo e di un elevato tasso di discrezionalità.

Ora, nel corso degli eventi alluvionali avvenuti nel maggio 2023, con specifico riguardo alla seconda alluvione del 15 e



del 16, tutti i livelli del sistema sono scesi in campo per fronteggiare, ciascuno con le proprie competenze, specificità, mezzi e uomini, le conseguenze di un fenomeno catastrofico, senza precedenti dal 1636. Durante quei giorni sono caduti più di 4,5 miliardi di metri cubi di acqua che hanno inondato larghissime parti di tutta la provincia di Ravenna, causando 140.000 sfollati e rendendo necessario lo svolgimento di circa 5.000 interventi di salvataggio con più di 15.000 uomini impiegati appartenenti a tutti gli enti attori del sistema.

L'evento e le sue devastanti conseguenze hanno prodotto un contesto incerto, frammentato e fluido, caratterizzato dall'imprevedibilità e dal continuo cambiamento delle circostanze e dei fattori da valutare per delineare e attuare strategie e interventi operativi. Considerato ciò, e considerata anche l'eterogeneità degli attori del sistema e l'assenza di specifici rapporti o relazioni organiche, occorre, in sede di Centro coordinamento soccorsi, attuare il coordinamento, per come definito dall'art. 9, in modo tale da individuare e utilizzare degli strumenti di *governance* tali da guidare l'azione di tutti coloro i quali erano coinvolti nell'evento, mettendo in atto strategie e azioni flessibili, concordate e sinergiche tra tutti i partecipanti al sistema.

Occorre chiedersi: qual è la combinazione di elementi, sia oggettivi sia soggettivi, che consentono di guidare un sistema non gerarchico e formato da competenze ed esperienze eterogenee verso il raggiungimento di un medesimo fine? La risposta non è facile; tuttavia, alla luce dell'esperienza concreta e dei risultati ottenuti si possono delineare alcune direttrici d'azione in grado di migliorare la funzionalità degli elementi che compongono il coordinamento, raggiungendo gli obiettivi sperati. Dunque, garantire la diffusione di informazioni certe e tempestive, stabilire

contatti con tutti gli attori rilevanti, adottare provvedimenti di contenuto flessibile tali da affrontare e risolvere situazioni fluide ed eterogenee. Ma soprattutto esserci, essere presenti, disponibili, pazienti e capaci di dialogare e confrontarsi "caricandosi" di decisioni complicate, non lasciando inascoltato alcun dubbio e assumendosi responsabilità, facendosi guidare dal "buon senso" il quale, a volte, consente di risolvere, con logicità e semplicità, delle situazioni a primo impatto complicatissime.

Anche la capacità di ascolto e di mediazione tra tutti gli attori rilevanti sono aspetti fondamentali per una buona riuscita dell'attività e dell'azione di coordinamento: è proprio in questo che si individua l'essenza del ruolo del prefetto, anche nell'emergenza centro del sistema statale in provincia e rappresentante del Governo, strumento di sintesi delle politiche pubbliche e delle azioni amministrative.

Castrese De Rosa

Prefetto di Ravenna

In collaborazione con Pierluca Castelli, vicecapo di Gabinetto della Prefettura di Ravenna

NOTE

¹ Francesco Caringella, *Manuale di diritto amministrativo. Parte generale e parte speciale*, XV Edizione, Ed. Dike.

² Art. 9 Dlgs 2/2018. "1) In occasione degli eventi emergenziali di cui all'articolo 7, comma 1, lettere b) e c), ovvero nella loro imminenza o nel caso in cui il verificarsi di tali eventi sia preannunciato con le modalità di cui all'articolo 2, comma 4, lettera a), il prefetto, nel limite della propria competenza territoriale:

a) assicura un costante flusso e scambio informativo con il Dipartimento della protezione civile, la Regione, i Comuni, le Province ove delegate, secondo quanto previsto nella pianificazione di cui all'articolo 18, e il Dipartimento dei Vigili del fuoco,

del soccorso pubblico e della difesa civile del Ministero dell'Interno;

b) assume, nell'immediatezza dell'evento in raccordo con il presidente della Giunta regionale e coordinandosi con la struttura regionale di protezione civile, la direzione unitaria di tutti i servizi di emergenza da attivare a livello provinciale, curando l'attuazione del piano provinciale di protezione civile, redatto in conformità agli articoli 11, comma 1, lettera b) e 18, coordinandoli con gli interventi messi in atto dai comuni interessati, sulla base del relativo piano di protezione civile, anche al fine di garantire l'immediata attivazione degli interventi di primo soccorso alla popolazione;

c) promuove e coordina l'adozione dei provvedimenti necessari per assicurare l'intervento delle strutture dello Stato presenti sul territorio provinciale;

d) vigila sull'attuazione dei servizi urgenti, anche di natura tecnica, a livello provinciale, segnalando, con le modalità di cui alla lettera a), eventuali esigenze di ulteriori concorsi d'intesa con il presidente della Giunta regionale;

e) attiva gli enti e le amministrazioni dello Stato, anche ai sensi dell'articolo 13, comma 4, della legge 1° aprile 1981, n. 121, e assicura il loro concorso coordinato anche mediante idonee rappresentanze presso i centri operativi comunali.

2) Il prefetto, ai fini dello svolgimento dei compiti di cui al comma 1 e per il coordinamento dei servizi di emergenza a livello provinciale, adotta tutti i provvedimenti di propria competenza necessari ad assicurare i primi soccorsi a livello provinciale, comunale o di ambito ai sensi dell'articolo 3, comma 3, nel quadro degli organismi di coordinamento provvisorio previsti nella direttiva di cui all'articolo 18, comma 4.

3) Continuano ad applicarsi le disposizioni vigenti nell'ordinamento giuridico della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, della Regione autonoma della Sardegna, della Regione autonoma Valle d'Aosta e delle Province autonome di Trento e di Bolzano."

³ Art. 2 Tulp. "Il Prefetto, nel caso di urgenza o per grave necessità pubblica, ha facoltà di adottare i provvedimenti indispensabili per la tutela dell'ordine pubblico e della sicurezza pubblica.

Contro i provvedimenti del Prefetto chi vi ha interesse può presentare ricorso al Ministro per l'interno."

IL FUNZIONAMENTO DEL COC E IL RUOLO DEL VOLONTARIATO

PREVENZIONE, IMPEGNO E PERSEVERANZA: LE PAROLE CHIAVE DEI GIORNI DELL'EMERGENZA, IN CUI SI È LAVORATO INSIEME SENZA MAI PERDERE DI VISTA IL PRIORITARIO OBIETTIVO COMUNE DI QUEL MOMENTO: SALVAGUARDARE L'INCOLUMITÀ DELLA POPOLAZIONE. LA PAROLA DEL FUTURO È CONSAPEVOLEZZA, PER AUMENTARE LA DIFESA DEL TERRITORIO.

La protezione civile è un'attività che richiede il concorso di più realtà e strutture operative, istituzionali e volontarie, a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, che mirano ad assicurare la previsione, la prevenzione, la pianificazione, il soccorso e il superamento delle emergenze.

I Comuni rivestono un ruolo primario, basti pensare che i sindaci sono la prima autorità di protezione civile a livello locale; in situazioni di emergenza spettano infatti ai sindaci e ai Comuni l'attivazione e la direzione dei primi soccorsi alla popolazione, attività che vengono realizzate attraverso un'apposita struttura operativa chiamata Coc, Centro operativo comunale. Le funzioni del Coc sono disciplinate dal *Piano di protezione civile*, un altro strumento fondamentale per un Comune, che Ravenna ha aggiornato di recente, a febbraio 2022. Il piano è strutturato in quattro parti:

- inquadramento generale e scenari di evento
- organizzazione della struttura comunale di protezione civile
- modello di intervento
- informazione alla popolazione

All'interno dell'inquadramento generale vengono evidenziati i principali rischi a cui è esposto il territorio del comune dividendoli in due categorie:

- eventi con preannuncio (per i quali si riceve un'allerta) quali criticità idraulica (piene dei fiumi), criticità idrogeologica (frane e piene dei corsi d'acqua minori), criticità per temporali, neve, vento, temperature estreme, pioggia che gela, stato del mare e criticità costiera (mareggiate)
- eventi senza preannuncio (non è possibile prevedere in anticipo l'accadimento) quali rischio sismico, rischio industriale, rischio trasporti merci pericolose, rischio mobilità e incendi boschivi.

Si tratta di un piano che, con una visione d'insieme, si cala in una realtà territoriale complessa e varia dal punto



FOTO: F. BRANCOLINI - REGIONE ER A.I.C.G.

di vista urbano, ambientale, industriale, morfologico, individuando i rischi e fornendo indicazioni operative per la gestione e il superamento delle emergenze.

Il Centro operativo comunale è costituito dalla struttura organizzativa di Protezione civile e dalle persone che sono chiamate a gestire le funzioni di supporto previste dalla pianificazione di emergenza. Nell'organizzazione interna del servizio comunale di Protezione civile, i responsabili delle funzioni di supporto nell'ordinario collaborano con la struttura organizzativa di Protezione civile per mettere in campo tutte le azioni di previsione e prevenzione dei potenziali rischi che insistono sul territorio comunale e, in caso di emergenza, organizzano e gestiscono la risposta operativa.

Le funzioni di supporto del Coc del Comune di Ravenna sono dieci: tecnico-scientifica, sanità assistenza sociale e veterinaria, comunicazione e informazione, volontariato, materiali

e mezzi, circolazione e viabilità, telecomunicazioni e sistemi informativi, servizi essenziali, censimento danni e strutture operative.

F'in qui la teoria, una programmazione e una preparazione che sono state fondamentali per cercare di affrontare al meglio lo scenario assolutamente inedito al quale le alluvioni di maggio ci hanno messo di fronte, ma che comunque ha dovuto fare i conti con una pratica che nessuno di noi aveva mai finora sperimentato.

A Ravenna il Coc si è riunito per la prima volta nella notte tra il 2 e il 3 maggio, quando in Romagna e nella nostra provincia hanno cominciato a verificarsi i primi fenomeni. Da quel momento, seppure non sempre riunito in presenza, il Coc è rimasto comunque attivo e allertato, fino a domenica 14 maggio, quando l'Agenzia regionale di protezione civile ha preannunciato un'allerta molto preoccupante. Ovviamente il nostro non era l'unico Coc a essere attivo; c'erano quelli di tutti gli

altri 17 Comuni della provincia e c'era il Ccs, Centro coordinamento soccorsi, in capo alla Prefettura, con la partecipazione di tutti i soggetti a qualsiasi titolo competenti e con il quale ci siamo rapportati costantemente.

Sarebbe impossibile ripercorrere minuto per minuto tutta l'attività del Coc, ma ci sono alcune parole, legate ad altrettante peculiarità della modalità con la quale si è agito, sulle quali mi voglio soffermare, perché credo che ne restituiscano il senso complessivo.

La prima è sicuramente *prevenzione* e tra i tanti esempi che potremmo fare voglio ricordare che già il 15 maggio abbiamo mappato, contattato e messo in sicurezza tutte le persone fragili, sia che vivessero in strutture sia che fossero nelle proprie case; tutte le persone per le quali sarebbe stato complicato se non impossibile dover ottemperare in poco tempo a un ordine di evacuazione sono state messe al sicuro prima che questa eventualità si verificasse. Altre due parole che mi vengono in mente sono *impegno* e *perseveranza*: da quel 15 maggio, per due intere settimane, il Coc è stato riunito in presenza 24 ore su 24, nella sala Giunta del municipio. Abbiamo tutti e tutte lavorato senza mai perdere di vista il prioritario obiettivo comune di quel momento: salvaguardare l'incolumità della popolazione. Eravamo tanti, ma soprattutto non eravamo soli. Ed ecco altre due parole: *insieme* e *comunità*. Il Coc ha organizzato e gestito tutte le attività necessarie, ma se queste attività si sono concretizzate è stato grazie agli uomini e alle donne operativi sul territorio, quelli delle amministrazioni pubbliche, delle forze dell'ordine, della sanità, dei servizi.

Per non parlare del fondamentale ruolo svolto dal volontariato. Sono state tre le tipologie principali di volontariato: volontariato libero, organizzato e le colonne mobili. I volontari si sono occupati del monitoraggio dei fiumi e delle operazioni di messa in sicurezza degli edifici, per esempio fornendo alla cittadinanza sacchi di sabbia anti-allagamento. Sono stati inoltre impegnati nella gestione degli hub allestiti sul territorio per ospitare cittadini e cittadine, in coordinamento con il

1 Campi allagati il 17 maggio 2023.

2 Il presidente della Repubblica, Sergio Mattarella, arriva in municipio a Ravenna.

3 Ravenna, 22 maggio. Team di Slovacchia, Slovenia e Francia attivati dal Meccanismo europeo supportano le attività di contrasto all'emergenza con moduli di pompaggio ad alta capacità.



2



FOTO: DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE - CC BY 4.0

3

Comune. Hanno operato attivamente nei confronti delle fasce di popolazione più fragili, in particolare per quello che riguarda gli aspetti sanitari. L'attività delle colonne mobili di Protezione civile infine è stata finalizzata a consentire il deflusso più veloce possibile delle acque dalle zone allagate e alle successive operazioni di ripristino e pulizia. È stata inoltre attivata, attraverso il supporto di alcuni cittadini e cittadine, una piattaforma informatica dedicata alle forme di volontariato spontaneo. L'ultima parola che voglio citare, come monito per il futuro, è *consapevolezza*: è vero che le piogge che hanno provocato le alluvioni sono state senza precedenti, è vero che abbiamo affrontato la situazione senza risparmiarci, con tutte le competenze e l'impegno che abbiamo

potuto metterci, è vero che siamo riusciti a salvaguardare l'incolumità delle persone, ma è altrettanto vero che i nostri territori e le nostre comunità hanno subito una ferita profonda e che non saremmo cittadini e amministratori seri se non capissimo la necessità di impegnarci ogni giorno, non solo affinché siano assicurati i doverosi indennizzi, ma anche a dare vita a un piano straordinario di ricostruzione e di aumento della difesa del nostro territorio dal rischio idraulico, che tenga conto delle conseguenze dei cambiamenti climatici in atto e che ci faccia essere all'altezza del lavoro fatto in questo senso secoli fa dai nostri avi, ma che oggi non è più sufficiente.

Michele de Pascale

Sindaco di Ravenna

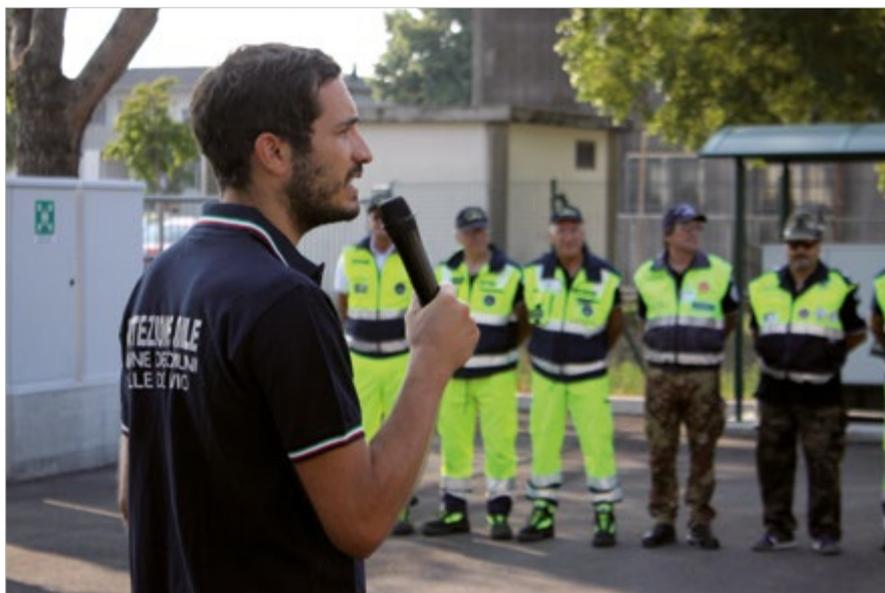
INNALZARE LA SICUREZZA A DIFESA DEI CITTADINI

SECONDO IL SINDACO DI CESENA: È QUANTO MAI URGENTE STRUTTURARE LA NOSTRA SICUREZZA IDROGEOLOGICA CON MISURE CHE DEVONO TENERE CONTO DEI FENOMENI METEOROLOGICI DI OGGI E DI DOMANI. È NECESSARIO PROGRAMMARE INTERVENTI STRUTTURALI PER FAR FRONTE A SITUAZIONI INEDITE.

Tra lo stato del pianeta e la salute dell'uomo intercorre una stretta relazione che oggi, alla luce dei ripetuti eventi naturali straordinari che interessano diverse aree del mondo, e a seguito della pandemia di Covid-19, è al centro delle agende governative. Nel corso di questi ultimi anni siamo stati, drammaticamente, testimoni di fenomeni meteorologici estremi, caratterizzati da un'alternanza di ondate di siccità e piogge intense, con conseguenti alluvioni e danni ambientali più o meno gravi a cose e persone. I danni si contano, infatti, sia in termini di perdite economiche sia di vite umane.

A questo proposito, dal 5 al 7 luglio scorsi l'Organizzazione mondiale per la sanità ha riunito a Budapest gli esperti di tutto il mondo per prendere parte alla settima conferenza ministeriale sull'ambiente e la salute. Ai lavori sono intervenute alcune amministrazioni locali, tra cui quella di Cesena, a cui è stato chiesto di condividere la propria esperienza in relazione alle azioni e alle politiche ambientali intraprese nel corso di questi ultimi anni per far fronte ai cambiamenti climatici e, nel caso specifico del nostro territorio, di condividere la nostra personale testimonianza sull'impatto che l'alluvione di maggio 2023 ha avuto sulla comunità di Cesena, con particolare riferimento a quelle che potrebbero essere le future scelte politiche in materia ambientale.

Le intense piogge che nel giro di poche ore hanno sorpreso e colpito il territorio di Cesena, generando esondazioni dei corsi d'acqua e centinaia di frane, sono il chiaro segno di come i cambiamenti climatici stiano generando singoli eventi meteorologici estremi che dobbiamo fronteggiare con interventi strutturali immediati che necessitano di importanti risorse. Cesena è stata la prima città a vedere il fiume Savio esondare. Più tardi, nel giro di poche ore, sono esondati contemporaneamente in tutta la Romagna 23 fiumi e un centinaio di



corsi d'acqua minori che hanno allagato campagne e abitazioni. Sul territorio cittadino sono stati accertati tre decessi, mille persone sono state sfollate dalle loro case e, di queste, 250 sono state ospitate da subito in strutture ricettive e parrocchie. Molte strade, a seguito dei movimenti franosi, alcuni dei quali tuttora in corso, sono crollate. L'orografia del territorio è cambiata, isolando case, imprese e attività agricole, intere frazioni e parte dei comuni dell'Appennino. L'exasperazione di questi eventi e l'alternanza di estremi opposti (piogge alluvionali e siccità) è considerata dagli esperti una delle conseguenze dei cambiamenti climatici.

A fronte di tutto quello che abbiamo vissuto e che continuiamo a vivere è quanto mai urgente strutturare la nostra sicurezza idrogeologica con misure che devono tenere conto dei fenomeni meteorologici di oggi e di domani. Chiediamo che vengano programmati interventi strutturali per far fronte a situazioni inedite, come ad esempio stiamo facendo sviluppando il progetto di messa in sicurezza del

torrente Cesuola che confluisce nel fiume Savio. Questi eventi naturali violenti possono ricapitare, occorre dunque innalzare il livello di sicurezza del territorio informando puntualmente la popolazione e aggiornando il gruppo comunale di protezione civile che interviene in caso di emergenza. Come ribadito in più occasioni, nel corso di questi anni l'emergenza climatica occupa un posto di primo piano nella nostra agenda, come dimostra la scelta di inserire esplicitamente il contrasto ai cambiamenti climatici fra le deleghe affidate agli assessori della Giunta comunale.

Siamo convinti che non ci sia più tempo da perdere e che non possiamo limitarci a delegare ad altri il compito di trovare le soluzioni. Cesena tuttavia, anche su impulso della Regione Emilia-Romagna, non parte da zero: c'è il Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (Paesc), che individua già una serie di obiettivi e le iniziative per raggiungerli.

Enzo Lattuca

Sindaco di Cesena

LA GESTIONE EMERGENZIALE DEI RIFIUTI DA ALLUVIONE

GLI EVENTI ALLUVIONALI CHE HANNO COLPITO L'EMILIA-ROMAGNA HANNO PORTATO ALLA PRODUZIONE DI INGENTI QUANTITÀ DI RIFIUTI CHE PER MOTIVI DI SICUREZZA, AMBIENTALI E SANITARI È STATO POSSIBILE GESTIRE IMMEDIATAMENTE GRAZIE AGLI SFORZI DI TUTTI GLI ENTI COINVOLTI NELL'EMERGENZA ANCHE TRAMITE ATTI AMMINISTRATIVI.

Nel mese di maggio 2023, in particolare nelle giornate dall'1 al 3 e successivamente dal 15 al 20 maggio, le precipitazioni di straordinaria intensità, che hanno colpito gran parte dell'Emilia-Romagna, hanno determinato una situazione di estrema gravità su quasi tutto il territorio regionale, comportando l'esondazione di numerosi fiumi e canali nonché l'attivazione di frane e smottamenti, con conseguenti danni alle infrastrutture pubbliche, agli edifici residenziali e alle attività produttive. Tutto ciò ha avuto quindi inevitabili ricadute ambientali. Infatti, tale situazione emergenziale ha causato tra le altre cose un'ingente produzione di rifiuti e materiali sedimenti, ancora in fase di completa quantificazione, che non potevano essere gestiti né attraverso le ordinarie modalità di raccolta, trasporto e trattamento presso gli impianti, né applicando la disciplina messa in campo per il sisma del 2012, in considerazione della specificità e della complessità dell'evento verificatosi. Si è resa pertanto necessaria, nella prima fase di somma urgenza, l'emanazione di progressive ordinanze del presidente della Giunta regionale (n. 66 del 18/05/2023, n. 67 del 20/05/2023, n. 73 del 26/05/2023, n. 78 del 01/06/2023 e n. 125 del 28/07/2023) finalizzate a provvedere con la massima tempestività alla rimozione dei sedimenti e dei rifiuti derivanti dall'alluvione, per assicurare il ritorno a livelli di sicurezza e a condizioni di vita normali, riducendo al minimo gli impatti ambientali e sanitari. Attraverso le suddette ordinanze regionali sono state indicate le modalità di gestione dei sedimenti, intesi come acque fangose, limi e terre derivanti dagli eventi alluvionali e franosi, nonché ovviamente quelle relative ai rifiuti che sono stati prodotti in conseguenza dei medesimi eventi, partendo dalla corretta individuazione dei codici Eer con cui classificarli sino alla loro collocazione negli impianti di destinazione finale. Per le terre non contaminate è stata

prevista la possibilità di utilizzo per ripristini, riempimenti, sistemazioni agrarie ecc., mentre per la gestione dei rifiuti è stato organizzato – includendo anche il monitoraggio – un sistema di conferimento ai punti di raggruppamento, appositamente individuati dal Comune o dal gestore del servizio pubblico, o a centri di stoccaggio autorizzati (stabilendo anche la possibilità di deroga alla capacità annua e istantanea) o appositamente individuati, e autorizzati con le ordinanze, per fronteggiare l'emergenza.

Per continuare a garantire la possibilità di differenziare tali rifiuti, nei centri di raggruppamento è stata ammessa anche l'attività di cernita e selezione, finalizzata all'avvio a recupero delle frazioni separate (Raee, legno, metallo ecc.).

Con riferimento invece alle terre classificate rifiuto, per la presenza di frazioni estranee, è stata prevista una specifica procedura di "cessazione della qualifica di rifiuto" (*end of waste*) al fine di consentire il riutilizzo delle stesse. Inoltre, per accelerare il ritorno alle ordinarie modalità di vita, è stata prevista la possibilità di convogliare i fanghi liquidi non contaminati nelle reti fognarie, anche indirettamente attraverso canali, o nei corpi idrici naturali e artificiali, in seguito a una preventiva valutazione da parte degli enti competenti.

Al fine di consentire la massima celerità delle operazioni di raccolta dei rifiuti con le ordinanze è stata data ai gestori la possibilità di avvalersi anche di mezzi di altri soggetti individuati per il trasporto e non rientranti nella propria organizzazione, previa comunicazione di targhe e telaio agli enti pubblici coinvolti (Prefettura, Comune, Regione, Atersir, Arpae e Sezione regionale dell'Albo gestori) per consentirne il controllo da parte degli organi di vigilanza.

Da una prima ricognizione dei danni subiti dal sistema dell'Emilia-Romagna, effettuata a seguito di un intenso lavoro condotto insieme a sindaci, presidenti di Provincia, Agenzia regionale di protezione



FOTO: R. BRANCOLINI - REGIONE EMILIA-R

civile, Consorzi di bonifica, associazioni imprenditoriali e professionisti, sono risultati necessari, in ordine ai servizi pubblici, oltre 300 interventi per la gestione dei rifiuti (pari a 72 milioni di euro), e circa 50 interventi per il servizio idrico integrato (pari a 39 milioni di euro).

Questo straordinario sforzo da parte di tutti i soggetti coinvolti, sinteticamente rappresentato nel presente articolo, ha consentito di gestire la quasi totalità dei sedimenti e dei rifiuti in sicurezza e al contempo in tempi straordinariamente rapidi per assicurare ai cittadini emiliano-romagnoli, già pesantemente colpiti dall'evento, il ritorno alle normali condizioni di fruibilità delle proprie città. Da ultimo non si può non sottolineare come anche questa situazione emergenziale ha evidenziato ancora una volta l'importanza di avere un sistema strutturato di impianti, come quelli presenti in Emilia-Romagna, in grado di far fronte anche a quantitativi straordinari di rifiuti e materiali, generatisi in seguito a eventi eccezionali, e di poter contare su un "sistema regionale", frutto della collaborazione tra istituzioni e gestori, in grado di affrontare fin da subito la situazione rispondendo prontamente alle esigenze di cittadini e imprese.

Cristina Govoni¹, Sara Imola¹, Leonardo Palumbo²

1. Regione Emilia-Romagna
2. Arpae Emilia-Romagna

100 MILA TONNELLATE DI RIFIUTI GESTITE IN EMILIA-ROMAGNA

NELLA PRIMA FASE DELL'EMERGENZA, IL GRUPPO HERA HA MESSO IN CAMPO UNA TASK FORCE DI OLTRE MILLE OPERATORI E 250 MEZZI. SONO STATI REALIZZATI PUNTI DI RACCOLTA STRAORDINARI CHE HANNO POI CONSENTITO IL RITORNO ALLA NORMALITÀ. TUTTI I RIFIUTI SONO STATI GESTITI ALL'INTERNO DEL TERRITORIO DELL'EMILIA-ROMAGNA.

L'ondata straordinaria di maltempo del mese di maggio 2023 si è abbattuta sull'Emilia-Romagna e su alcuni territori circostanti con un impatto devastante, registrato soprattutto in 44 comuni delle province di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini, Bologna, Modena e Reggio Emilia. Le piogge violente hanno compromesso il territorio prima tra l'1 e il 3 e poi il 16 e il 17 maggio, con un bilancio pesantissimo in termini di esondazioni di corsi d'acqua, dissesti e frane. Il Gruppo Hera si è attivato subito per riportare il più rapidamente possibile alla normale funzionalità i servizi gestiti, compresi l'igiene urbana e lo smaltimento dei rifiuti. Il Gruppo, anche grazie alla collaborazione di altre aziende del settore e dei loro fornitori, disponibili da subito con proprie risorse, ha garantito un presidio continuativo attraverso una *task force* di oltre un migliaio di operatori e 250 mezzi, fornendo supporto alle comunità colpite in coordinamento con la Protezione civile, le forze dell'ordine e le amministrazioni locali. Si stima che, solo nei territori serviti dal Gruppo Hera, nei giorni dell'emergenza alluvione siano state raccolte quasi 100.000 tonnellate di rifiuti, una quantità che di solito si raccoglie in dieci mesi. Se si mettessero tutti insieme, sarebbero come un palazzo di 25 piani su una superficie di un campo da calcio.

La raccolta dei rifiuti dell'alluvione casa per casa

Appena rientrate nelle case, nei negozi, nelle aziende, le persone colpite hanno dovuto disfarsi di un numero enorme di materiali resi inutilizzabili dall'acqua e dal fango. Questa necessità ha prodotto la situazione inedita che abbiamo ancora tutti negli occhi: armadi, letti, scrivanie, elettrodomestici, ingombranti di qualsiasi tipo e misura accatastati sulle strade davanti alle case, immagine potente della

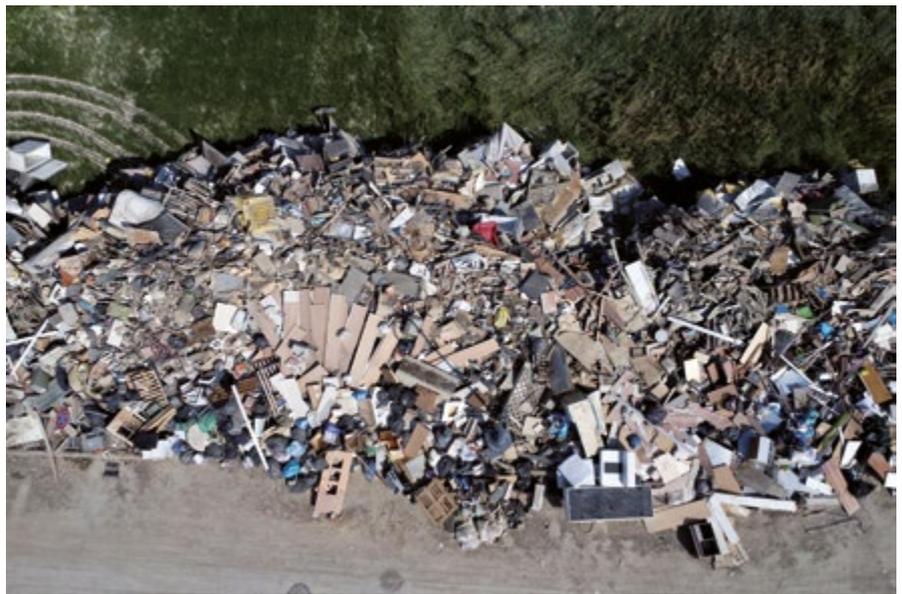


FOTO: REGIONE ER AUCG

tragedia appena accaduta. A partire dal 18 maggio, giorno in cui la Regione Emilia-Romagna ha definito con un'ordinanza le modalità di rimozione e gestione dei rifiuti generati dall'alluvione, i servizi ambientali del Gruppo hanno lavorato compatti verso un unico obiettivo: rientrare alla normalità nel più breve tempo possibile. Prima di tutto andavano sgomberate le strade che a mano a mano la Protezione civile giudicava transitabili. Per organizzare e realizzare la raccolta straordinaria dei rifiuti casa per casa, in accordo con i Comuni e la Protezione civile, nelle prime settimane successive all'alluvione hanno lavorato ininterrottamente più di 250 dipendenti del Gruppo Hera, tra autisti degli oltre 180 mezzi operativi in campo, operatori manuali e tecnici con funzioni di coordinamento, impegnati per la grande maggioranza nelle zone più critiche delle province di Ravenna, Forlì-Cesena, Bologna e Rimini.

La raccolta straordinaria, organizzata secondo le priorità concordate con la Protezione civile, ha consentito alle comunità colpite di liberarsi quanto

prima dei materiali danneggiati esponendoli su strada, in luoghi accessibili da mezzi di grandi dimensioni, con alcuni accorgimenti: tenere separati dagli ingombranti, per quanto possibile, i Raee (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche), le bombole del gas e gli oggetti che contengono batterie, per prevenire i rischi di scoppio e incendio.

Il rientro progressivo alla normalità dei servizi ambientali

La modalità di raccolta straordinaria è proseguita per un paio di settimane: già nei primi giorni di giugno, infatti, è iniziato il progressivo ritorno alla normalità dei servizi ambientali. Un tempo record nel quale i rifiuti

- 1 Un deposito temporaneo di rifiuti dell'alluvione in un parcheggio di Sant'Agata sul Santerno (RA), 29 maggio 2023.
- 2 Un punto di stoccaggio temporaneo di rifiuti a Faenza (RA), 26 maggio 2023.

raccolti casa per casa sono stati portati nei depositi temporanei di primo conferimento, individuati dai Comuni, utilizzati solo dai mezzi di Hera e dei propri fornitori e partner specializzati.

Liberata la maggior parte delle strade, si è passati alla seconda fase della raccolta con la messa in campo di un servizio ordinario potenziato che per tutto il mese di giugno ha consentito a cittadini e aziende di prenotare il ritiro degli ingombranti ma senza limiti di pezzi né di quantità. Il servizio ordinario di ritiro gratuito degli ingombranti al numero verde del Servizio clienti di Hera prevede infatti che vengano rispettate quantità di materiali fisse, ma il progressivo rientro alla normalità dopo l'alluvione, per venire incontro alle esigenze delle comunità colpite, non ha imposto limiti alle quantità di materiali di cui i cittadini dovevano disfarsi. Inoltre, nei territori che più hanno subito le conseguenze dell'ondata straordinaria di maltempo, nel mese di giugno 2023 Hera ha potenziato gli orari delle stazioni ecologiche che sono rimaste aperte sette giorni su sette fino alle 20.

Il viaggio dei rifiuti: dai primi depositi agli impianti di smaltimento

I servizi ambientali di Hera e Herambiente, società del Gruppo Hera e principale operatore nazionale nel settore del trattamento dei rifiuti, hanno da subito avuto chiara la sfida principale: trovare un posto alla quantità enorme dei rifiuti che uscivano dalle case, dalle aziende, dai negozi. All'inizio gli impianti

del Gruppo Hera sono stati dedicati quasi esclusivamente alla gestione dell'emergenza, ma la capacità non era comunque sufficiente per la quantità impressionante di materiale da gestire: nessun sistema impiantistico sarebbe stato in grado di gestire un picco di rifiuti del genere in un tempo così breve. Per vincere la sfida, l'operazione è stata progettata in due fasi. In un primo momento sono state individuate delle piazzole temporanee di deposito vicine ai centri abitati per consentire ai mezzi di raccolta più rapidità ed efficacia nella liberazione delle strade dai rifiuti. La seconda fase, attivata in tempi record anche grazie alla velocità con cui la Regione Emilia-Romagna ha deliberato le norme per la gestione dell'emergenza, ha visto la realizzazione di stoccaggi autorizzati, su grandi aree che fossero il più lontano possibile dai centri abitati. Non è stato facile reperire luoghi idonei e di dimensioni sufficienti allo scopo, tanto che alcuni sono stati realizzati *ex novo* grazie alla collaborazione di società del Gruppo Hera e fornitori del territorio. Parallelamente, si è attivata una campagna di *scouting* e contrattualizzazione dei fornitori per la movimentazione e il trasporto dei rifiuti, per mantenere a livelli di riempimento e sicurezza accettabili sia le piazzole comunali di deposito temporaneo, sia gli stoccaggi autorizzati. Il traffico ha superato i 100 viaggi al giorno da oltre 20 piazzole verso le aree di secondo livello, con flussi in ingresso e uscita 24 ore su 24. Molte energie, inoltre, sono state dedicate alla gestione di situazioni potenzialmente a rischio in zone in cui l'altissima concentrazione di rifiuti, il clima molto caldo e la vicinanza a punti

sensibili, avrebbero potuto creare danni difficilmente gestibili.

Dalle aree di secondo livello, protette e presidiate 24 ore su 24, i rifiuti sono stati avviati alle destinazioni finali di recupero o smaltimento. Il Gruppo Hera ha cercato per quanto possibile di separare i vari materiali in modo da recuperare per esempio i Raee, consegnati al consorzio di recupero, o i metalli.

Ciò che non era in alcun modo recuperabile è stato ridotto volumetricamente per consentirne la gestione negli impianti, discariche o termovalorizzatori.

La fase di trasporto dei rifiuti negli impianti ha richiesto l'impegno di varie decine di operatori coinvolti in modo continuativo per circa dieci settimane. Si è tornati progressivamente alla normalità a mano a mano che la raccolta rallentava e la disponibilità degli impianti aumentava, anche grazie alla riapertura della discarica di Imola e alla collaborazione delle altre discariche del territorio, come per esempio quelle di Aimag e di Sogliano Ambiente. Tutti i rifiuti prodotti dall'alluvione sono stati gestiti all'interno del territorio dell'Emilia-Romagna: per lo smaltimento e il recupero energetico non è stato necessario chiedere il supporto ad altre regioni, sia grazie al prezioso supporto delle strutture di altre società del territorio, sia poiché il Gruppo Hera dispone di un centinaio di impianti all'avanguardia in grado di trattare qualsiasi tipologia di materiale.

Orazio Iacono

Amministratore delegato Gruppo Hera



FOTO: APRA/ER

I DANNI E GLI INTERVENTI SULLE INFRASTRUTTURE IDRICHE

LE RETI E GLI IMPIANTI FOGNARI DELLE PROVINCE DI RAVENNA E FORLÌ-CESENA SONO STATI PESANTEMENTE INVESTITI DAGLI EVENTI ALLUVIONALI DI MAGGIO 2023. IL GESTORE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO HA ATTUATO UN PROGRAMMA DI RIPRISTINO IMMEDIATO COSÌ DA RIDURRE I PROBLEMI E GARANTIRE ACQUA POTABILE E DEPURAZIONE DEI REFLUI.

Gli eventi alluvionali di maggio 2023 hanno comportato importanti impatti sul servizio idrico integrato, soprattutto nei territori provinciali di Ravenna e Forlì-Cesena. Nel territorio montano collinare si sono rilevate prevalentemente l'attivazione o la riattivazione di movimenti franosi, nonché processi erosivi connessi al reticolo superficiale, che hanno comportato dissesti alle infrastrutture. Nel territorio di pianura i danni sono essenzialmente connessi agli allagamenti, che hanno portato sia a fuori servizio di reti e impianti con le relative necessità di ripristino, sia a danneggiamenti dovuti alla sommersione degli impianti. Nei periodi immediatamente successivi agli eventi alluvionali, le attività dei gestori si sono focalizzate sulla rimessa in servizio delle reti e degli impianti riattivabili con attività di spurgo,

ripristino (anche temporaneo), dando priorità al servizio di acquedotto e della funzionalità del sistema fognario nonché di quello depurativo. Successivamente si sono programmati (ed è iniziata la loro attuazione) interventi maggiormente complessi, finalizzati a recuperare, almeno provvisoriamente, la funzionalità di reti e impianti danneggiati in maniera più significativa; congiuntamente i gestori hanno iniziato a individuare e a caratterizzare gli interventi di ricostruzione e sistemazione definitiva. Sono state condotte specifiche ricognizioni finalizzate a definire e a caratterizzare gli interventi necessari per il ripristino della funzionalità del servizio idrico integrato, sia per le fasi di emergenza sia per quelle di ricostruzione, che sono andati a confluire nell'elenco di "Allegato A" all'ordinanza della Struttura commissariale per la ricostruzione n. 6 del

25 agosto 2023, che contiene gli elenchi degli interventi realizzati con procedure di somma urgenza e disciplina le procedure per l'erogazione dei fondi.

Nel totale, gli interventi previsti dalle ordinanze della struttura commissariale sono caratterizzati da un importo complessivo di oltre 38 milioni di euro ripartiti, in termini di programmazione, fra gli anni 2023 (circa 18 milioni) e 2024 (circa 20 milioni) e in gran parte riferibili ai territori provinciali di Ravenna e Forlì-Cesena (Bologna e soprattutto Rimini hanno infatti subito danni meno rilevanti).

Per ricondurre gli interventi, peraltro in parte già effettuati, alla programmazione operativa d'ambito, sono stati individuati specifici interventi di manutenzione straordinaria, la cui realizzazione è prevista non a carico della tariffa, ma con finanziamenti pubblici.



FOTO: AGENZIA SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE - ASTPC - CC

Come illustrato in *figura 1*, l'impatto di questi interventi sugli importi annuali consuntivati nell'ultimo periodo è, almeno per Ravenna e Forlì-Cesena, decisamente rilevante. Per l'anno in corso tali interventi andranno a sommarsi a quelli già previsti dalla programmazione 2023, compatibilmente con l'eventuale necessità di "dirottare" imprese e risorse da interventi programmati ma non strettamente urgenti a interventi maggiormente urgenti connessi all'alluvione; per le province di Ravenna e Forlì-Cesena per il 2023 si prevede pertanto un importo consuntivato significativamente superiore agli anni precedenti, presumibilmente maggiore del 30-40%. Per il 2024 la programmazione operativa d'ambito

degli interventi è ancora in fase di predisposizione, è quindi possibile che, per non sovraccaricare i gestori e, soprattutto, sovra-saturare la capacità del sistema imprese del territorio si vadano a posticipare alcuni interventi non connessi all'alluvione, prospettati ma ancora non inseriti nella programmazione, limitando in parte l'incremento complessivo degli investimenti. Tutto ciò anche in considerazione del fatto che nel 2024 si entrerà nel vivo delle attività connesse alla realizzazione degli interventi finanziati con il Pnrr che prevedono tempistiche non dilazionabili.

Nella *figura 2* è proposta la ripartizione degli importi connessi agli interventi di emergenza e ricostruzione fra i servizi di acquedotto, fognatura e depurazione; si

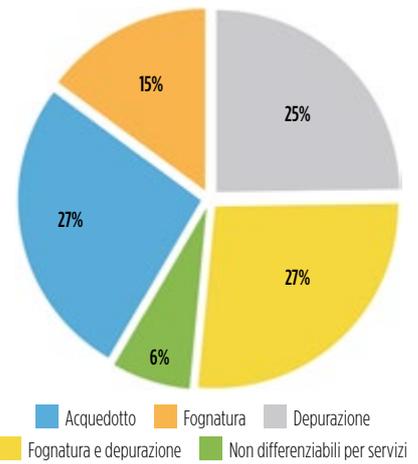


FIG. 2 RIPARTIZIONE INTERVENTI
Ripartizione degli interventi connessi all'alluvione per servizio (totale anni 2023 e 2024).

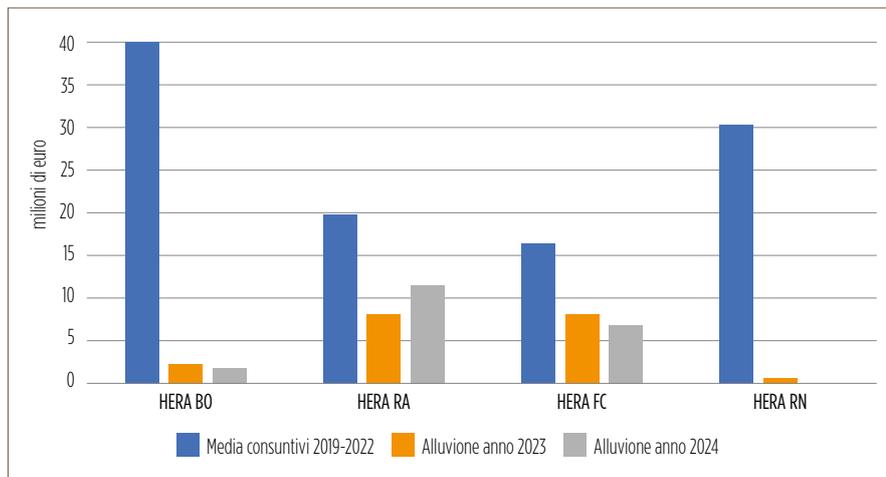


FIG. 1 CONFRONTO FRA INVESTIMENTI
Investimenti medi effettuati nel Servizio idrico integrato nella programmazione operativa degli interventi 2019-2022 e entità degli investimenti per l'emergenza e la ricostruzione post alluvione.

osserva come a fognatura e depurazione sia riferibile una quota molto importante degli importi complessivi. Oltre agli investimenti necessari al ripristino delle condizioni infrastrutturali e gestionali pre alluvione, i territori hanno evidenziato la necessità di individuare modalità di tutela dell'utenza che consentano di sgravarla dai costi connessi all'uso massiccio di acqua per la messa in ripristino delle strutture interessate dagli eventi dello scorso maggio.

Daniele Cristofori

Atersir

RICOSTRUZIONE POST-ALLUVIONE

UNA TASK FORCE DI ESPERTI PER CONTRASTARE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO E IL RISCHIO IDRAULICO

Un accordo per dar vita a una *task force* che andrà a coordinare gli interventi di contrasto al rischio idraulico e al dissesto idrogeologico anche in conseguenza degli eventi del maggio 2023. Ma anche un tavolo di lavoro per fornire elementi utili all'aggiornamento e all'attuazione della pianificazione sui bacini del Reno, regionali romagnoli e Conca-Marecchia, recentemente entrati a far parte del distretto del Po. Questo attraverso una collaborazione istituzionale tra Regione Emilia-Romagna, Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la Protezione civile e l'Associazione nazionale delle bonifiche delle irrigazioni e dei miglioramenti fondiari (Anbi).

L'avvio del gruppo di lavoro è stato dato dalla Giunta regionale che ha approvato lo schema d'accordo che sarà sottoscritto dai soggetti coinvolti. A questa attività si aggiungono quattro convenzioni che l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile ha messo in campo con le Università di Parma, di Padova e con il Politecnico di Milano per analizzare lo stato dei corsi d'acqua in relazione al territorio circostante, modificato nel suo assetto idraulico dall'evento alluvionale di

maggio scorso nonché con l'Università di Modena e Reggio Emilia per il censimento e l'analisi dei fenomeni franosi. "L'evento di maggio - ha commentato la vicepresidente della Regione con delega all'Ambiente e protezione civile, Irene Priolo - ha completamente sconvolto il nostro territorio. Davanti all'evidenza di eventi estremi come questo, che saranno purtroppo sempre più frequenti, dobbiamo ripensare tutto. Le nostre infrastrutture idriche non sono state pensate ed elaborate basandosi su tempi di ritorno di oltre 200 anni. Per fare questo dobbiamo aggiornare le nostre conoscenze e questo gruppo di lavoro avrà proprio lo scopo di approfondire quel *background* di informazioni su cui implementare le azioni più efficaci che sappiano coniugare prevenzione e gestione del rischio idraulico con l'importante valore degli ecosistemi e della biodiversità".

L'accordo in questione partirà dalla data di sottoscrizione tra le parti e avrà una durata complessiva fino al 30 giugno 2025, con uno step intermedio al 30 giugno 2024.

Fonte: Regione Emilia-Romagna. Per la notizia completa consultare https://bit.ly/task_force_alluvione_regione_emr

SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, IL FONDO DI PEREQUAZIONE

GLI EVENTI ALLUVIONALI DI MAGGIO 2023 IN EMILIA-ROMAGNA HANNO COMPORTATO UN SIGNIFICATIVO AUMENTO DELLE TARIFFE DELL'ACQUA E DEI RIFIUTI DA SMALTIRE. TEMPESTIVO È STATO LO STRUMENTO PEREQUATIVO A SOSTEGNO DELLA POPOLAZIONE COLPITA E DEI GESTORI DEL SERVIZIO IDRICO A COMPENSAZIONE DELL'INCASSO DERIVANTE DALLE UTENZE.

I disastrosi eventi del maggio 2023 hanno colpito un'area territoriale antropizzata, oltre che caratterizzata da una densità di attività produttive superiore alla media nazionale e conseguentemente da un sistema rilevante di infrastrutture: di trasporto, di comunicazione, elettriche oltre che, naturalmente, idriche (acquedotti, fognature e depurazione) e per la gestione dei rifiuti (impianti tecnologici, discariche, centri di raccolta).

Nei 1.860 km² della provincia di Ravenna – dove risiedono 386 mila abitanti – sono insediate 34.130 imprese (dato 2021), con una densità di 1 impresa ogni 11,3 residenti; in quella di Forlì-Cesena in corrispondenza di una superficie di 2.370 km² risiedono 394 mila abitanti, e sono insediate 36.500 imprese con una densità di 1 ogni 10,5 abitanti residente (la media italiana è di 1 impresa ogni 11,3 residente). Ma gli eventi hanno anche interessato vaste aree collinari e di pianura della città metropolitana di Bologna, un territorio nel quale complessivamente vive oltre 1 milione di residenti su 3.700 km², sono insediate circa 83.200 imprese con una densità anche in questo caso di 1 impresa ogni 12,2 residenti. A questa forte inclinazione a fare impresa in questo territorio, fa da riscontro una infrastrutturazione adeguata; per quanto riguarda il solo servizio idrico integrato, 3.794 km di rete acquedottistica nella provincia di Ravenna, 4.032 km in quella di Forlì-Cesena, circa 10mila nel territorio metropolitano di Bologna, 2.915 km di rete fognaria a Ravenna, 1.944 a Forlì-Cesena e circa 4.550 a Bologna. Un sistema così articolato e interconnesso presenta sì la migliore capacità di risposta alle sollecitazioni in un periodo di normale funzionamento e di stress "ordinario", ma d'altro canto risulta maggiormente esposto, non fosse altro che per dimensione, all'aggressione di eventi estremi come quelli del maggio 2023. Banalmente: dove ci



sono meno infrastrutture, sono minori quelle soggette a essere danneggiate, compromesse o distrutte.

Come avviene in queste circostanze – che si verificano con sempre maggiore frequenza – tutti i danni più gravi vengono gestiti nell'ambito delle procedure di protezione civile afferenti alla cosiddetta "somma urgenza". Nel territorio emiliano-romagnolo è strutturalmente prevista – sin da questa fase – la partecipazione alle *operations* in campo da parte dei gestori e concessionari dei servizi pubblici locali (Spl) ambientali: servizio idrico e servizio di gestione rifiuti. In Emilia-Romagna la collaborazione dei gestori di Spl nelle emergenze di protezione civile è prevista in atti amministrativi e discendenti accordi; per sintesi, si cita esclusivamente la deliberazione del Consiglio d'ambito di Atersir n. 53 del 2017 nella quale si evidenzia "l'interesse di Atersir di coordinarsi con l'Agenzia

per la protezione civile in ordine alle competenze attribuite alle principali società multiutilities in materia di gestione del servizio idrico integrato e rifiuti urbani anche in caso di esigenze di gestione non ordinaria ma soprattutto in ipotesi di emergenze ambientali o calamità naturali, al fine di ottemperare al meglio alle competenze attribuite ad Atersir e, al contempo, anche all'Agenzia regionale per la protezione civile". La delibera dell'Agenzia è solidamente basata su un precedente atto legislativo della Regione Emilia-Romagna, ovvero la risoluzione dell'Assemblea legislativa n. 219 del 2015 che impegnava la Giunta regionale a "promuovere con il coinvolgimento del Sistema di protezione civile regionale, un protocollo d'intesa con le società multiservizi". Alla luce delle (tante) esperienze fatte in questi anni si registra un sicuro beneficio di questa scelta. Valutazione ampiamente confermata anche in occasione di questi ultimi eventi.

La fase di operazioni successiva alla “somma urgenza”, legata alla messa in sicurezza, è quella che discende da una ricognizione di seconda istanza che si occupa di verificare il funzionamento delle diverse infrastrutture presenti nei territori interessati. Qui si collocano gli interventi di messa in sicurezza che, nel caso di specie, hanno mobilitato risorse per oltre 10 milioni di euro per interventi quali “Ripristino di reti fognarie con modifica tracciato”, “Consolidamento versante per depuratore (di Castel del Rio)”, “Ripristino definitivo di impianto elettrico, adeguamento fabbricati e sollevamenti per ripristino definitivo impianto di depurazione depuratore Formellino comune di Faenza”. Questi interventi dal punto di vista dei finanziamenti hanno trovato risposta anche nel Fsue (Fondi di solidarietà europea), come “operazioni essenziali di emergenza ai sensi dell’art. 3, Regolamento Ce 2012/2002”. È il fondo che permette all’Ue di fornire un efficace sostegno a uno Stato membro o a un paese quando deve affrontare i danni causati da gravi catastrofi naturali o gravi emergenze di sanità pubblica. Esso è nato per rispondere alle grandi calamità naturali ed esprimere la solidarietà europea alle regioni colpite all’interno della Ue; è stato istituito a seguito delle gravi inondazioni che hanno devastato l’Europa centrale nell’estate del 2002. Da allora è stato utilizzato in risposta a diversi tipi di catastrofi, tra cui inondazioni, incendi forestali, terremoti, tempeste e siccità; inoltre, aspetto di grandissimo rilievo, dal 2020, il fondo può essere utilizzato per gravi emergenze sanitarie e di sanità pubblica, il che ha consentito la risposta eccezionale dell’Ue alla pandemia da coronavirus del 2020.

Il tema su cui si intende focalizzare l’attenzione è quello che ha una valenza regolatoria, la “perequazione”, ovvero quel meccanismo che consente di riconoscere agevolazioni tariffarie agli utenti colpiti da eventi calamitosi senza gravare sulla finanza pubblica; questa è una opportunità che valorizza la dimensione di scala ovvero la platea degli utenti di questi servizi che è quella di tutto il paese (50-60 milioni di utenze), e che valorizza la scelta di avere una regolazione nazionale, come accade in Italia per i servizi idrico e rifiuti con Arera (oltre che per gas, elettricità e teleriscaldamento). Il concetto di perequazione può essere definito una sorta di pareggiamento, di distribuzione più equa. In finanza, ad esempio, si parla di perequazione fiscale o tributaria nel senso di eliminazione

delle ingiustizie nei due rispettivi campi. L’istituto si rinviene sin dalla nostra Costituzione, che all’articolo 119, laddove si occupa di territori (Comuni, Province, Città metropolitane e Regioni) e di pareggiamento andando a definire, con legge dello Stato, l’istituzione di un fondo perequativo destinato ai territori con minore capacità fiscale per abitante. Nel caso della regolazione dei servizi pubblici, la perequazione agisce nel senso di “forzare” la solidarietà di una platea molto ampia creando fondi per “pareggiare” i pagamenti delle utenze colpite.

Come ha operato la regolazione in occasione dell’evento alluvionale del 2023? Si è dovuto fare i conti con consumi anomali, molto elevati, di acqua di acquedotto da parte di utenti domestici e di imprese per ripulire dal fango case e aziende, con la presenza di circa 150.000 m³ di rifiuti corrispondenti a mobili, suppellettili, oggetti ammalorati dall’acqua e dal fango e messi per necessità in strada. Si sono registrate quindi bollette dell’acqua di alcune migliaia di euro, quantitativi di rifiuti che è stato necessario rimuovere dalle strade e trattare e smaltire adeguatamente. In questo contesto è stata necessaria sin da subito l’immediata sospensione dei termini di pagamento nei confronti delle utenze, prefigurando nel contempo strumenti perequativi, di agevolazioni agli utenti.

Molto interessante, da manuale di scuola della regolazione di servizi pubblici, è risultata l’azione regolatoria svolta dalla competente autorità nazionale Arera, anche su sollecitazione del regolatore locale Atersir. Con provvedimenti urgenti assunti fra maggio e giugno la regolazione ha agito su due binari:

- uno rivolto all’utenza, da tutelare in quanto già colpita dai danni diretti e potenzialmente destinata a subire costi esorbitanti connessi
- l’altro rivolto ai gestori dei servizi (in questo caso qui parliamo di servizio idrico e rifiuti, ma l’autorità si è occupata anche di gas ed elettricità), da tutelare per evitare il disequilibrio economico-finanziario per effetto dei mancati pagamenti (a questo proposito si consideri che è un interesse pubblico anche quest’ultimo perché una condizione di disequilibrio economico-finanziario di un gestore di servizio pubblico si ripercuote inevitabilmente alla fine anche sugli utenti).

Per quanto riguarda l’utenza, l’Autorità con sue delibere, nel rispetto dei poteri attribuiti, ha sospeso i pagamenti delle bollette per 6 mesi, quindi fino alla fine

di ottobre 2023. Contestualmente è stata fornita la possibilità ai gestori di chiedere anticipazioni finanziarie, sulla base di una disponibilità presso la Csea (Cassa per i servizi energetici ambientali) di Arera, di fondi perequativi versati da tutti gli utenti anche per dare risposte anche a questo tipo di problematiche. La delibera 216 del 19 maggio ha da subito disposto la sospensione dei termini di pagamento; la successiva delibera 267 del 13 giugno, a seguito del decreto legge 61/2023, ha posticipato tutte le fatture in scadenza al 31 agosto, ma nel contempo ha già definito gli aspetti di regolazione, prevedendo integrazioni finanziarie a favore degli operatori dei servizi che non ricevono i pagamenti delle fatture sospese. In questo provvedimento è già stata messa in atto, per quanto riguarda il servizio idrico integrato, la manovra di perequazione: si è infatti disposto l’aggiornamento di una specifica componente della tariffa idrica di tutta Italia (la componente UI1) di un valore pari a 0,6 centesimi di euro/metro cubo di acqua fatturata. Considerato il totale dei volumi fatturati di acqua potabile in Italia, 4,12 miliardi di metri cubi, si tratta complessivamente di un gettito di circa 24 milioni di euro che potranno servire ad agevolare le tariffe delle utenze dell’area colpita, a mantenere le entrate al gestore che ha svolto il servizio, determinando per il resto degli utenti del paese un incremento in bolletta di circa 30 centesimi di euro all’anno a utenza e senza nessun aggravio di bilancio pubblico.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti e le relative azioni di agevolazione all’utenza, l’Autorità dopo aver ulteriormente prorogato al 31 ottobre le scadenze dei pagamenti (per entrambi i servizi, oltre a elettricità e gas) ha introdotto una specifica componente perequativa da applicare alle utenze del servizio dei rifiuti urbani da versare su un conto destinato proprio alla copertura delle agevolazioni riconosciute per eventi eccezionali e calamitosi come quello in oggetto. Tale ultima componente, definita *UR2,a*, è stata valorizzata in 1,5 euro/utenza e quindi potrebbe determinare anche in questo caso un’entrata dell’ordine di alcune decine di milioni di euro e quindi potrà fortemente attenuare le problematiche specifiche di quel servizio pubblico.

Vito Belladonna

Direttore generale, Agenzia territoriale dell’Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti (Atersir)

GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

DALLA PRIMA FASE DI MESSA IN SICUREZZA E RIMESSA IN SERVIZIO PROVVISORIO DEGLI IMPIANTI DANNEGGIATI ALLE AZIONI DI PULIZIA NELLE AREE URBANE, L'IMPEGNO DEL GRUPPO HERA PER GARANTIRE LA FUNZIONALITÀ DI ACQUEDOTTI, FOGNATURE E IMPIANTI DI DEPURAZIONE. SERVONO INGENTI INVESTIMENTI PER LA RICOSTRUZIONE DEFINITIVA.

Gli eccezionali eventi calamitosi registrati nel maggio 2023 hanno coinvolto in maniera estremamente diffusa e differenziata le infrastrutture del servizio idrico integrato e richiesto l'implementazione di specifici approcci gestionali nelle diverse fasi dell'emergenza. Il Gruppo Hera si è attivato subito per riportare il più rapidamente possibile alla normale funzionalità tutti i servizi, compreso il servizio idrico integrato, che Hera gestisce in 174 comuni dell'Emilia-Romagna.

Prima fase: il ripristino funzionale delle infrastrutture danneggiate

Una prima fase si è aperta nell'immediatezza degli eventi meteorici, di entità senza precedenti, che dall'1 al 17 maggio hanno rovesciato 4,5 miliardi di metri cubi d'acqua su una porzione di territorio di 16 mila chilometri quadrati, determinando l'attivazione di oltre 1.000 movimenti franosi e l'esonazione contemporanea di 23 corsi d'acqua. Degli oltre 27 mila chilometri di rete acquedottistica e 15 mila chilometri di rete fognaria gestita da Hera spa nell'ambito del servizio idrico, circa la metà ricadono in Comuni colpiti dall'alluvione, distribuiti principalmente nelle province di Forlì-Cesena, Ravenna e Bologna, a evidenza di un grado di esposizione degli asset estremamente elevato.

Il combinato disposto della magnitudo dell'evento e dell'elevata esposizione ha causato, nell'immediatezza dell'evento, centinaia di danneggiamenti alle reti, principalmente a causa della rottura di tratti di tubazione coinvolti in movimenti franosi o erosioni spondali, e la messa fuori servizio di decine di impianti acquedottistici e fognario-depurativi, in via prioritaria per effetto degli allagamenti delle zone di pianura.



La prima fase di gestione dell'emergenza ha visto quindi l'attivazione di tutta la struttura operativa, tecnici Hera e squadre operative dei fornitori, nella prima ricognizione delle criticità, resa complessa per la difficoltà diffusa nel raggiungere in sicurezza le aree, e nell'immediata attuazione degli interventi di ripristino funzionale.

La *task force* di Hera, comprensiva della struttura operativa ingaggiata nella raccolta dei rifiuti urbani, è stata composta da un migliaio di persone e oltre 250 mezzi tra cui idrovore, autospurghi, motopompe e mezzi per la raccolta dei rifiuti.

In parallelo con le attività di ricognizione, sono iniziati i primi interventi, focalizzati al ripristino della continuità idraulica delle reti e alla rimessa in servizio anche in modalità provvisoria, degli impianti. Le azioni sono state condotte con l'obiettivo di massimizzare la capacità di intervento e minimizzare gli impatti sugli utenti serviti.

L'organizzazione territoriale diffusa già in essere per il presidio del servizio idrico ha consentito l'immediata e piena operatività delle unità operative

territoriali che sono intervenute in stretto contatto con le strutture tecniche di gestione per la definizione delle priorità, la definizione tecnica degli interventi più complessi e il coordinamento con la struttura di Protezione civile nei diversi centri operativi.

Nel giro di pochi giorni sono state messe in campo diverse decine di interventi di ripristino elettromeccanico degli impianti acquedottistici e fognario-depurativi e, in parallelo, centinaia di interventi su reti, con la realizzazione di decine di chilometri di tubazioni di bypass, volte a rendere nuovamente funzionali i collegamenti idraulici nelle zone di frana. Già dal 21 giugno 2023 è stato possibile concludere una prima fase di ripristino del servizio idrico in tutti i principali centri colpiti, a cui è seguito, entro la metà del mese di luglio 2023, il completamento degli interventi anche nei contesti più disagiati.

Nelle fasi di completamento degli interventi il servizio è stato integrato, o in qualche caso temporaneamente sostituito, da forniture idriche alternative mediante l'impiego di autobotti e la distribuzione

di centinaia di sacchetti di acqua potabile a servizio, in particolare, delle località più difficilmente raggiungibili.

Anche gli impianti fognario-depurativi maggiormente danneggiati sono stati nella quasi totalità ripristinati nell'immediatezza dell'evento, garantendo la piena funzionalità di esercizio. Fanno eccezione alcuni impianti di depurazione nelle aree di Forlì-Cesena e Ravenna (il principale è l'impianto Formellino di Faenza), che hanno richiesto interventi di sostituzione integrale di macchine e impianti elettrici completamente danneggiati dall'alluvione e la riattivazione del processo di depurazione biologico, comportando, oltre alla fattiva interlocuzione con Arpa, l'attivazione di specifiche deroghe ambientali secondo quanto previsto dalla legge 100/2023 di conversione del DL "Alluvioni", in vigore dall'1/8/2023.

Seconda fase: gli interventi per il ritorno alla normalità in aree urbane

Con il progressivo deflusso delle acque dalle aree urbane, Hera è stata da subito pienamente coinvolta in una seconda fase, focalizzata sulle attività di pulizia e ripristino dei sistemi di canalizzazione urbana.

L'ingaggio nella gestione delle acque meteoriche in ambito urbano è infatti attivo da anni in tutti i territori gestiti come servizio idrico integrato ad eccezione del territorio di Forlì-Cesena. L'attività ha visto un'immediata operatività in termini di mezzi autopurgo impiegati nella pulizia delle reti fognarie, caditoie e griglie stradali, anche grazie alla collaborazione di altre aziende del settore e dei loro fornitori, disponibili da subito con proprie risorse. Al fine di massimizzare l'efficacia degli interventi nei contesti più colpiti, come a Faenza, è stato necessario strutturare un vero e proprio piano operativo, sezionando la rete in distretti e agendo in stretta collaborazione e coordinamento con i Comuni e la struttura di Protezione civile nell'ambito dei Centri operativi comunali. Di fondamentale importanza è stata poi la partecipazione al lavoro di coordinamento, svolto insieme all'Agenzia di protezione civile, alla Regione Emilia-Romagna e ai Consorzi di bonifica, che ha portato a definire modalità operative per la gestione delle acque limose, e a individuare in ogni territorio punti di recapito delle acque non contaminate, dando piena attuazione alle ordinanze regionali Dpgr 66/2023 e 67/2023.



Terza fase: gli interventi di ricostruzione

Gli interventi di ripristino funzionale realizzati nella prima fase dell'emergenza devono trovare soluzione negli interventi definitivi di ricostruzione, nell'ambito delle disposizioni dettate dalla struttura commissariale. La diversità dei territori e delle situazioni ha portato a logiche di ricostruzione differenziate, con un approccio multicriterio condizionato da fattori quali la strategicità dell'infrastruttura, il potenziale rischio di ulteriori danneggiamenti, la possibilità tecnica di ricostruzione nello stesso sito, l'interferenza con opere a carico di altri soggetti (per esempio, ricostruzione di ponti o consolidamento di frane).

Questi fattori sono stati poi integrati, nei casi più critici, con un'analisi di opportunità volta a valutare, nell'ambito della ricostruzione, la possibilità di incrementare la resilienza degli asset. L'analisi ha condotto all'individuazione di circa 250 interventi per un valore stimato indicativamente pari a 30 milioni di investimenti, legati alla ricostruzione di impianti di depurazione o di approvvigionamento idrico gravemente danneggiati e alla ricostruzione e messa in sicurezza di importanti dorsali acquedottistiche o fognarie, concentrati nelle province di Forlì-Cesena, Ravenna e Bologna.

Alessandro Baroncini

Direttore centrale Reti, Gruppo Hera

LA TUTELA DELLA SANITÀ PUBBLICA IN EMERGENZA

I SERVIZI HANNO LAVORATO PER L'EVACUAZIONE E LA SISTEMAZIONE DI PERSONE FRAGILI E MALATE; PRODOTTO INFORMAZIONI E VADEMECUM SUI COMPORTAMENTI CORRETTI DA TENERE, SU IGIENE E SALUTE; PROMOSSO SEDUTE STRAORDINARIE DI VACCINAZIONI E LOTTA ALLE ZANZARE; COLLABORATO CON ARPAE AL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEL MARE.

In Emilia-Romagna dal 1° al 17 maggio 2023 si sono rovesciati, su una porzione di territorio di 16mila chilometri quadrati, 4,5 miliardi di metri cubi d'acqua. Sono esondati 23 fiumi, 36 mila persone sono state costrette ad abbandonare le proprie abitazioni. 17 persone hanno perso la vita. Questi eventi hanno richiesto una risposta immediata e coordinata di numerosi enti e servizi, al fine di affrontare le conseguenze dirette dell'alluvione (mettere in salvo i cittadini) e le potenziali minacce alla salute pubblica (diffusione di malattie infettive). In seguito a un evento di questa portata il Dipartimento di sanità pubblica (Dsp) è coinvolto in una serie di attività che richiedono un'attenta prioritizzazione anche in un'ottica di disponibilità di risorse, che in molti casi potrebbero essere state loro stesse interessate dagli eventi alluvionali.

Attività a risposta immediata

Tra i primi interventi necessari in una situazione di emergenza idraulica vi è la messa in sicurezza di pazienti fragili, al proprio domicilio, ricoverati in ospedale o ospiti di strutture socio-sanitarie e socio-assistenziali ed eventualmente l'emissione di autorizzazioni temporanee al funzionamento di nuove strutture. Nel contesto delle attività svolte dai Centri di coordinamento soccorsi e dei Centri operativi comunali e in collaborazione con le Direzioni delle strutture coinvolte, il personale del Dipartimento di sanità pubblica contribuisce alla riorganizzazione dell'assistenza per gli ospiti delle strutture sanitarie e socio-sanitarie colpite. Nel nostro caso, il Dsp dell'Ausl Romagna ha partecipato alla ricognizione delle strutture alluvionate al fine di identificare eventuali criticità igienico sanitarie e adottare le misure necessarie. Inoltre, in collaborazione con il Dipartimento di cure primarie e i servizi sociali, ha contribuito all'identificazione e alla riorganizzazione



FOTO: R. BRANCINI - REGIONE EMILIA-ROMAGNA AICG

degli spazi nel *setting* territoriale per l'accoglienza dei fragili evacuati, dal domicilio o da strutture residenziali, anche tramite il rilascio di autorizzazioni temporanee all'aumento della capacità ricettiva di strutture non interessate dagli eventi alluvionali. Questa attività ha portato ad accogliere in via straordinaria, nel solo ambito di Ravenna nel periodo tra il 15 e il 31 maggio, 193 assistiti nelle strutture sanitarie del territorio e 306 assistiti in quelle socio-sanitarie e socio-assistenziali.

Infine, durante la fase di risposta immediata all'alluvione, l'attività del Servizio igiene degli alimenti e della nutrizione (Sian) ha fornito un supporto per garantire corrette pratiche igieniche nelle cucine da campo allestite a servizio delle aree coinvolte.

Tra le strutture colpite un discorso a parte va fatto per gli allevamenti che sono stati pesantemente colpiti o perché sommersi dall'alluvione in pianura o perché isolati dalle frane in collina. I Servizi veterinari sono stati attivati per collaborare con i Vigili del fuoco a mettere in salvo gli animali in pericolo o allontanare le carcasse di quelli annegati o per supportare il gran numero di allevamenti ubicati in collina dove le frane avevano reso difficile e talora impossibile l'accesso ai mezzi di

trasporto rendendo critica l'alimentazione degli animali. Il 24 maggio è stata elaborata in sede regionale una procedura per il trasporto e lo smaltimento delle carcasse rinvenute, che ha consentito la gestione dei casi segnalati e la risoluzione degli inconvenienti¹.

Attività a risposta rapida

Un aspetto fondamentale da curare, già dai primi giorni successivi agli allagamenti, è la comunicazione del rischio. In ogni condizione di emergenza la comunicazione con i cittadini è fondamentale e deve essere presidiata informando in modo trasparente, tempestivo, chiaro, omogeneo e secondo le evidenze disponibili al momento (comunicazione in itinere). Occorre informare sempre e comunque per evitare che il vuoto informativo sia colmato da fonti meno attendibili, cercando di controbilanciare i messaggi negativi con messaggi positivi e orientati alle soluzioni². Con questi presupposti il Dsp ha redatto e rapidamente diffuso un vademecum con indicazioni e norme di comportamento per i cittadini e per i volontari, già disponibile il 23 maggio 2023³. Il vademecum è stato successivamente

rilanciato sia a mezzo stampa sia via *social*, fino ad arrivare al portale del Ministero della Salute. È stata, inoltre, predisposta una casella di posta elettronica dedicata a ricevere le segnalazioni di inconvenienti igienici durante le fasi successive all'evento, presidiata giornalmente dal personale del Dsp. Nel periodo di attività (24 maggio-22 settembre) nella sola provincia di Ravenna, sono state gestite circa 70 segnalazioni inerenti richieste di informazioni di natura igienico-sanitaria, gestione dei rifiuti antistanti le abitazioni, proliferazione di zanzare, contatti con roditori e rinvenimento di carcasse di animali da allevamento, selvatici e pesci. Tra i messaggi diffusi tramite il vademecum vi era l'indicazione a procedere con un richiamo di vaccino antitetanico, qualora si fosse stati scoperti da più di 10 anni, sia per i volontari sia per i cittadini impiegati nelle attività di pulizia e smaltimento rifiuti. Nella provincia di Ravenna, zona maggiormente interessata dagli eventi alluvionali, dal 24 maggio all'8 giugno 2023 sono state organizzate in totale 23 sedute straordinarie di vaccinazioni, attivate direttamente nei comuni maggiormente colpiti come Conselice, Solarolo o Sant'Agata, utilizzando anche punti vaccinali mobili. Sono state eseguite oltre 10.300 vaccinazioni, erogando in pochi giorni più del triplo delle dosi di vaccino somministrate negli ambiti di Ravenna e Forlì nei quattro mesi precedenti, da gennaio ad aprile. Anche gli ambiti di Cesena e Rimini, pur avendo erogato un minor numero di vaccinazioni complessive hanno comunque registrato aumenti delle affluenze, del 73% nell'ambito di Cesena e del 35% nell'ambito di Rimini. Nel Comune di Conselice, dove il centro abitato del paese è rimasto allagato per diverse settimane, è stata attivata anche una campagna straordinaria di vaccinazioni contro l'epatite A, portando alla somministrazione di 480 dosi di vaccino.

La sorveglianza nei Pronto soccorso e territoriale

Per monitorare la situazione relativa al rischio infettivo correlato all'alluvione è stata da subito avviata una sorveglianza sui Pronto soccorso per identificare eventi critici correlati all'alluvione. Non sono state osservate patologie infettive riconducibili all'alluvione ma, confrontando i dati relativi agli accessi al Pronto soccorso con i dati del medesimo periodo del 2022, è emerso nelle settimane

subito successive agli eventi un leggero aumento di accessi per problematiche oculistiche (blefaro-congiuntiviti e congiuntiviti non specificate) e cutanee, mentre non si sono rilevate differenze per quanto riguarda patologie a carico del tratto gastrointestinale o respiratorie. Per identificare le condizioni "minori" correlabili all'esposizione ad acque alluvionali (che non richiedono ricovero ospedaliero) è stata organizzata anche una sorveglianza sindromica territoriale in collaborazione con la rete dei medici sentinella *Influnet* e grazie alla disponibilità di alcuni medici operanti nelle zone maggiormente colpite. Nel territorio della Romagna, sono stati coinvolti 40 fra medici di medicina generale (Mmg) e pediatri di libera scelta nelle settimane successive all'alluvione. La rilevazione ha previsto un'analisi retrospettiva tramite un questionario che indagava gli eventi occorsi tra il 16 maggio e l'11 giugno e una scheda di raccolta prospettica settimanale che si è conclusa dopo 4 settimane di rilevazioni (dal 12 giugno al 9 luglio). I dati trasmessi sono ancora in fase di elaborazione, ma al momento non si sono evidenziate criticità di carattere sanitario in nessun ambito.

A causa della persistente presenza di ristagni d'acqua che hanno alterato l'ecosistema del territorio e favorito la proliferazione di vettori legati alle principali arbovirosi ormai endemiche nella nostra regione, il Dsp ha dovuto adottare una serie di misure straordinarie per contrastare la proliferazione di zanzare. I Comuni delle province di Ravenna, ma anche di Forlì-Cesena e Rimini, sono stati sollecitati a garantire una corretta e completa attuazione delle misure previste dal *Piano regionale arbovirosi*, per contribuire alla prevenzione della proliferazione delle zanzare. Azioni aggiuntive sono state attuate nelle aree del territorio comunale più a lungo interessate dalle alluvioni, in cui il mancato o ridotto deflusso delle acque nella rete idrica e il permanere di acque stagnanti ha posto un particolare rischio per lo sviluppo di vettori. Sempre per il controllo delle larve di zanzara, oltre al rafforzamento della pulizia di tombini e caditoie, si è reso necessario prestare attenzione ai depositi temporanei di rifiuti stoccati in attesa della destinazione finale di trattamento. Arpa ha messo a disposizione la mappatura di tali aree e sono stati eseguiti trattamenti larvicidi e posizionate ovitrappole.

Ultimo aspetto, ma non meno importante, ha riguardato il monitoraggio delle acque di balneazione, che è stato condotto

in collaborazione con Arpa e che ha rilevato, nel periodo successivo ai fenomeni alluvionali, un'alterazione dei parametri dell'acqua di mare portando alla necessità di emettere ordinanze di divieto di balneazione, con particolare riferimento alle zone del litorale a nord di Ravenna, particolarmente interessate dal drenaggio delle acque provenienti dal territorio di Conselice. In tutti i casi, però, i superamenti rilevati sono rapidamente rientrati nella norma consentendo la revoca delle ordinanze e il pressoché normale svolgimento della stagione balneare.

Concludendo, la popolazione residente in Romagna, le istituzioni che vi operano e il Servizio sanitario aziendale sono complessivamente riusciti a far fronte a eventi di portata notevole e inaspettata minimizzando gli impatti sulla salute dell'alluvione. Questo è accaduto sicuramente anche grazie alla grande disponibilità della popolazione e degli operatori di rispondere a richieste e necessità spesso ben distanti da quanto si trovano a mettere in campo nel proprio quotidiano, anche considerando che in molti casi coloro che hanno fornito un contributo nel rispondere ai bisogni emergenziali erano anche interessati in prima persona dagli eventi alluvionali. Nonostante molte risposte siano state date, quanto è stato fatto può essere migliorato e poteva essere realizzato con maggiore tempestività, qualora fossero già stati disponibili gli strumenti. Data la crisi climatica in corso e le particolari caratteristiche del territorio della Romagna, l'esperienza vissuta deve servire primariamente a prendere atto di ciò che è necessario mettere in campo con le relative tempistiche, facendo tesoro di quanto predisposto per poterlo riutilizzare in caso di future necessità.

Giulia Silvestrini, Emanuele Adorno, Marco Fabbri, Valeria Frassinetti, Raffaella Angelini

Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Romagna

NOTE

¹ Nota Protezione civile e Direzione generale Cura della persona, salute e welfare Emilia-Romagna, 25 maggio 2023, "Emergenza maggio 2023 – procedura per il trasporto e lo smaltimento di carcasse".

² World health organization, 2017, *Communicating risk in public health emergencies: a Who guideline for emergency risk communication (Erc) policy and practice*.

² https://bit.ly/auslromagna_alluvione2023

I CANTIERI PER IL RIPRISTINO DEGLI ARGINI

SONO STATI OLTRE 50 I CORSI D'ACQUA PRINCIPALI INTERESSATI DA DANNEGGIAMENTI NELLE 7 PROVINCE COINVOLTE, OLTRE A NUMEROSI CORSI D'ACQUA MINORI MONTANI. PER IL RIPRISTINO DEI DANNEGGIAMENTI, PREVISTI DALL'AGENZIA PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE 234 INTERVENTI URGENTI PER UN TOTALE DI OLTRE 253 MILIONI DI EURO

Gli eventi di maggio 2023 hanno interessato una vasta area della regione e, da un punto di vista idraulico, hanno generato effetti sui livelli idrometrici dei corsi d'acqua straordinari sia per numero di bacini idrografici coinvolti sia per livello di riempimento delle sezioni idrauliche raggiunto. Il 17-19 maggio sono stati circa 30 i fiumi e torrenti, da Reggio Emilia a Rimini, ad aver superato la soglia di pericolosità 3 (o rossa), definita in modo specifico per ogni corso d'acqua nell'ambito del sistema di allertamento, corrispondente al raggiungimento di una quota idrometrica cui sono associati scenari di rischio in termini di possibili danni alle opere idrauliche e agli elementi esposti nelle vicinanze.

Sono stati oltre 50 i corsi d'acqua principali di competenza dell'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile interessati da danneggiamenti nelle sette province coinvolte, oltre a numerosi corsi d'acqua del reticolo idrografico minore pedecollinare e montano.

Per oltre 20 corsi d'acqua (Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini), a causa delle elevatissime quote idrometriche raggiunte, si sono verificati 38 episodi di sormonto o tracimazione, alcuni di qualche decina di metri, altri dell'ordine di qualche chilometro, e nella maggior parte dei casi (23) hanno comportato anche il cedimento dei corpi arginali con apertura di falle. Infatti, la quasi totalità dei corsi d'acqua interessati è caratterizzata dalla presenza di corpi arginali continui alla destra e alla sinistra idraulica con la funzione di garantire il deflusso delle acque, in particolare nei tratti di pianura, evitando l'allagamento delle zone contigue occupate da insediamenti abitativi, aree produttive o agricole.

Nei giorni successivi agli eventi alluvionali è stata eseguita un'ingente e speditiva campagna di ricognizione delle criticità verificatesi sull'intero territorio colpito, supportata anche da



una rilevazione a larga scala mediante Lidar aereo, che ha consentito di definire numero e localizzazione dei primi interventi necessari ad affrontare i danneggiamenti sui corsi d'acqua. Sono stati pertanto avviati numerosi cantieri di "somma urgenza", ovvero interventi che vengono approntati con procedure immediate e urgenti, ai sensi del codice degli appalti, al verificarsi di eventi che determinano un concreto pregiudizio alla pubblica e privata incolumità: direttori lavori e imprese direttamente in cantiere per operare da subito. In totale nel mese di maggio sono stati 82 gli interventi di somma urgenza attivati dall'Agenzia, mediante i propri Uffici territoriali, per un importo totale di 116.174.245 euro. I principali corsi d'acqua interessati sono stati i fiumi Lamone (12 interventi) Idice (9), Sillaro (7) Reno e affluenti (11), Santerno (6), Ronco e Montone (10) Senio (2), Savio (2), torrenti del

cesenate e riminese (13), oltre ad altri nel modenese e nel reggiano.

L'eccezionalità degli eventi, per estensione territoriale, per numero di corsi d'acqua coinvolti e di criticità causate da esondazioni, ha richiesto uno sforzo straordinario da parte dell'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e degli Uffici territoriali, con l'attivazione di un "Coordinamento tecnico degli interventi urgenti idraulici di competenza sui territori colpiti dagli eventi alluvionali" al fine di supportare e uniformare le modalità di intervento e le attività connesse alla gestione e al superamento dell'emergenza relativamente agli aspetti di natura idraulica.

Sono state definite linee prioritarie di intervento: in primo luogo sugli argini per ripristinare le falle e contrastare le fuoriuscite d'acqua, consolidare e riportare in quota i rilevati arginali, ripristinare le corrette sezioni di deflusso

in alveo eliminando i sovralluvionamenti che riducono la sezione utile; poi sul reticolo non arginato per centralizzare la corrente e contrastare i fenomeni erosivi causati dalla divagazione della piena, per rimuovere l'ingente quantitativo di materiale inerte e legnoso, consolidare le opere idrauliche quali le briglie profondamente danneggiate e a rischio crollo a causa di fenomeni di aggiramento, il ripristino di opere elettromeccaniche o impianti vari a servizio del funzionamento di casse di espansione o altro.

Obiettivo: ripristino dei danneggiamenti per riportare il territorio alla condizione ante evento entro la stagione invernale.

Le principali opere di sistemazione delle criticità arginali hanno riguardato in primo luogo la chiusura delle falle vere e proprie caratterizzate dall'asportazione di intere sezioni del corpo arginale a causa dell'azione erosiva dell'acqua a seguito della tracimazione. Gli interventi sono consistiti nella fornitura e posa di massi ciclopici di grandi dimensioni, finalizzati a contrastare la fuoriuscita dell'acqua per limitarne il flusso, e nella successiva ricostruzione della sagoma del corpo arginale con le necessarie pendenze mediante posa di materiale terroso e argilloso steso a strati opportunamente compattati, anche in base alle caratteristiche granulometriche e geotecniche, per garantire il ripristino della stabilità e della tenuta idraulica dell'opera. A consolidamento dei nuovi tratti di rilevati sono state realizzate anche opere di contenimento della filtrazione, quali palancoiati, diaframmi, ringrossi di banche esterne oltre che le azioni necessarie per l'inerbimento delle nuove scarpate. Tali interventi sono stati accompagnati da lavori di ripristino dell'officiosità idraulica delle sezioni fluviali con la rimozione di materiale inerte o vegetale fluitato, trasportato da monte verso valle nel corso degli eventi anche a seguito delle eccezionali frane verificatesi nei bacini montani, e con il taglio della vegetazione secca o travolta e danneggiata dagli eventi di piena stessi. In analogia sono stati condotti anche gli interventi necessari per il ripristino parziale degli argini interessati dal collasso della porzione lato



fiume del rilevato per interi chilometri o dall'abbassamento della quota di sommità in conseguenza ai fenomeni di tracimazione.

Contestualmente alla realizzazione dei primi interventi di somma urgenza, è stato eseguito un successivo approfondimento rispetto alla presenza di ulteriori criticità sui corsi d'acqua o a completamento dei primi lavori eseguiti. Tale attività ha consentito di definire la necessità di altri 123 interventi urgenti, per un totale di 103.510.000 euro, cui si aggiungono ulteriori interventi affidati all'Agenzia come soggetto esecutore anche per il superamento di situazioni

critiche e complesse che interessano molteplici competenze: altri 29 interventi per 33.570.000 euro.

Gli interventi in capo all'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile tra somme urgenze e interventi urgenti ammontano a 234, per un totale di oltre 253 milioni di euro.

Francesca Lugli, Francesco Bonini

Coordinamento tecnico interventi urgenti idraulici di competenza sui territori colpiti dagli eventi alluvionali, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, Regione Emilia-Romagna

TAB. 1
CORSI D'ACQUA
INTERESSATI

Elenco dei principali corsi d'acqua interessati da danneggiamenti per ciascun ambito territoriale, cui si aggiunge la fitta rete del reticolo idrografico minore pedecollinare e montano.

Provincia	Corsi d'acqua
Reggio Emilia	Tresinaro, Rio delle viole, Campiano, Lucenta
Modena	Panaro, Secchia, Tiepido, Grizzaga, Guerro, Nizzola, Fossa, Muzza, Piccolo
Ferrara	Po di Primaro, Po di Volano
Bologna	Sillaro, Idice, Quaderna, Gaiana, Zena, Lavino, Samoggia, Savena abbandonato, Ghironda, Reno, Navile, Ravone, Cavo napoleonico, Ghiaia, Sambro, Setta
Ravenna	Santerno, Senio, Lamone, Marzeno, Savio, Ronco, Montone, Bevano, Fiumi Uniti
Forlì-Cesena	Montone, Ronco, Rabbi, Bidente, Bevano, Borello, Casalecchio, Rubicone, Pisciatello
Rimini	Uso, Marano, Marecchia, Conca, Senatello

TAB. 2
INTERVENTI
E IMPORTI

Riepilogo degli interventi in capo a ciascun Ufficio territoriale dell'Agenzia.

	Ravenna	Bologna	Forlì-Cesena	Rimini	Modena	Reggio E.	Ferrara
Somme urgenze attivate	23 € 40.744.245	29 € 53.935.000	14 € 13.600.000	8 € 3.820.000	6 € 1.020.000	2 € 3.055.000	-
Altri interventi urgenti	47 € 43.200.000	23 € 38.870.000	23 € 32.720.000	4 € 3.310.000	18 € 3.630.000	14 € 6.650.000	21 € 6.700.000
Tot. interventi per Ufficio territoriale	50 € 62.144.245	51 € 89.305.000	33 € 42.350.000	11 € 5.130.000	23 € 4.350.000	16 € 9.705.000	21 € 6.700.000

COME AGIRE SUI SUOLI AGRICOLI POST ALLUVIONE

IL SUOLO È UNA DELLE MATRICI AMBIENTALI AD AVER MAGGIORMENTE SOFFERTO PER GLI EVENTI ALLUVIONALI DI MAGGIO 2023. LA COMUNITÀ SCIENTIFICA È A FIANCO DEGLI AGRICOLTORI E HA POTUTO FORNIRE INDICAZIONI CHIARE ED EFFICACI PER IL RIPRISTINO DEL TERRITORIO E PER MIGLIORARE LA FERTILITÀ DELLA TERRA SOMMERSA DAL FANGO.

I catastrofici eventi alluvionali del maggio 2023 hanno interessato vaste aree agricole dei territori di pianura della Romagna.

Allontanate le acque, sui suoli si sono accumulati depositi di sedimenti, più o meno importanti, dalla tipica consistenza di fango, che essiccatisi vanno gestiti al meglio sotto il profilo agronomico. Gli interventi che gli agricoltori hanno eseguito o dovranno eseguire dipendono da una serie di fattori: a) spessore e b) caratteristiche fisico-chimiche del sedimento, c) ordinamento colturale dell'azienda: seminativo (grandi colture), frutticolo, viticolo, orticolo.

Pertanto, dall'attento esame dei fattori, per i diversi settori produttivi colpiti, saranno identificati e suggeriti percorsi da intraprendere nel breve e medio periodo per valutare e gestire al meglio le varie situazioni di campo.

Come gestire il suolo

È doveroso premettere che per la tipologia dell'evento alluvionale in termini di intensità temporale e ampiezza territoriale, per i volumi di acqua in gioco, per le aree erose da cui hanno tratto origine i sedimenti (erosione di suoli collinari e montani a bassa attività antropica) e per le analisi fisico-chimiche effettuate su campioni rappresentativi (altre sono in corso), i materiali depositati hanno caratteristiche analoghe ai sedimenti alluvionali della pianura romagnola, tipicamente limoso-argillosi con scarsa presenza di sabbie. La presenza di limo e argilla aumenta rapidamente con la distanza dal punto di fuoriuscita delle torbide dalle aste fluviali e dai canali. La formazione di croste superficiali con fessurazione diffusa e dalla tipica conformazione a "barchetta" con la concavità rivolta verso l'alto, confermano la presenza di forti percentuali di limo nel sedimento. La maggiore attenzione deve essere



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA AICG

posta nelle zone in cui lo spessore del sedimento depositato è importante e sicuramente superiore a 20 cm perché l'impatto sulla fertilità del suolo non può essere trascurabile. In sintesi, l'impatto sulla fertilità del suolo è direttamente correlabile allo spessore del sedimento depositato.

Per migliorare la fertilità del suolo, specie nel caso di importanti depositi alluvionali, si suggerisce di svolgere analisi fisico-chimiche del suolo facendo particolare attenzione a tenere separati i campioni dello strato di sedimento da quelli del suolo vero e proprio. Il campionamento deve essere ovviamente rappresentativo dello strato/orizzonte campionato, utilizzando le metodologie ufficiali previste (decreto ministeriale 13 settembre 1999¹). I risultati ottenuti, per escludere di essere in presenza di dati anomali, potranno essere valutati utilizzando il decreto ministeriale 1 marzo 2019 n. 46 (art. 3., allegato 2)² che indica le concentrazioni soglia di contaminazione (Csc) per i suoli delle aree agricole.

Gli interventi in campo con mezzi meccanici dovrebbero essere effettuati con il "suolo in tempera" o comunque avvicinarsi a tale condizione per minimizzare la compattazione.

In funzione dello spessore del sedimento essiccato, si potrebbero ipotizzare orientativamente le seguenti tipologie di lavorazioni:

- spessore <10 cm: lavorazioni tradizionali
- spessore 10÷20 cm: lavorazioni del suolo fino a 50 cm
- spessore 20÷30 cm: lavorazioni del suolo più profonde, fino alla profondità di uno scasso.

La presenza di sedimenti con spessori superiori a 30 cm dovrebbe essere gestita con azioni atte a favorire la formazione di suolo *in situ* nel più breve tempo possibile, attraverso interventi agronomici che dovrebbero prevedere apporti di sostanza organica (ammendanti) seguiti da lavorazioni per mescolare intimamente sedimento e materiale organico per garantire l'aerazione e mantenere elevato il potenziale redox (presenza di ossigeno molecolare). La presenza nei campi di canali profondi da fenomeni erosivi deve suggerire il livellamento del suolo prima di procedere con la distribuzione della sostanza organica e le successive lavorazioni.

L'ipotesi di rimozione dei sedimenti *ex situ*, da non escludersi a priori, deve essere limitata a situazioni del tutto particolari e preceduta da un'attenta valutazione dei

costi-benefici. Anche questi sedimenti dovranno essere sottoposti a trattamenti atti a favorire la formazione di suolo, con apporti di sostanza organica e colture da sovescio.

Comparto frutticolo e vitivinicolo

Per la gestione dei sedimenti nei frutteti e vigneti si suggerisce di entrare in campo per facilitare l'arieggiamento del suolo e, ad esempio, rimuovere dalla fila i residui dell'alluvione portandoli sull'interfila con lavorazioni a scolare con, ad esempio, piccoli erpici a dischi.

Partendo dalla condizione di suolo sommerso, si suggerisce di intervenire per step successivi:

- nell'immediato prevedere lavorazioni ripetute, superficiali, con erpici che permettano la rottura dello strato superficiale e il drenaggio del suolo
- per favorire l'asciugatura del suolo, si suggerisce di intervenire con lavorazioni progressivamente più profonde, con organi fissi (non rotativi) e seguendo la lavorabilità/tempera del suolo
- a seguire, si consiglia l'utilizzo di *cover crops* autunno-primaverili, con cereali e brassicacee, per consentire un consumo di acqua maggiore e un miglioramento della struttura del suolo.

In frutteti e vigneti non inerbiti gli interventi risultano relativamente più semplici. Le lavorazioni di rimescolamento del sedimento con il suolo sottostante, previo apporto di sostanza organica da ammendanti, possono procedere con operazioni meccaniche tipo vangatura.

In presenza d'inerbimento, vi è maggiore discontinuità fra sedimento e suolo e di norma gli apparati radicali sono più superficiali. Gli interventi meccanici di vangatura dovranno eseguirsi tenendo conto di questa situazione del suolo per minimizzare gli impatti sugli apparati radicali superficiali.

Comparto orticolo

Nelle zone alluvionate si suggerisce di effettuare lavorazioni a una doppia profondità rispetto allo strato dei sedimenti, aspettando che si asciughi il suolo. In questi casi è molto importante seminare quanto prima delle colture da sovescio, per facilitare l'incremento della sostanza organica, riattivare l'attività microbica e favorire l'arieggiamento del suolo. Nel periodo estivo, si suggerisce di seminare colture come il fagiolo



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA AIGG

dell'occhio *Vigna unguiculata* (L.) Walp, che potrebbe essere interrato in autunno. In alternativa, si potrebbe far seguire una graminacea o una brassicacea per il periodo invernale e poi riprendere il normale ciclo di coltivazione in primavera (in epoca non troppo precoce).

Comparto grandi colture

L'alluvione nel periodo di maggio è avvenuta nel momento peggiore per le colture estensive, che erano già state quasi tutte seminate o che erano prossime alla raccolta. Gli interventi con mezzi meccanici, da effettuare possibilmente con il "suolo in tempera", dovranno tenere conto dello spessore del sedimento essiccato, come precedentemente suggerito. La formazione di suolo *in situ* deve prevedere apporti di sostanza organica (ammendanti) seguiti da lavorazioni per mescolare intimamente sedimento e materiale organico per garantire l'aerazione e mantenere elevato il potenziale redox. La presenza nei campi di canali profondi da fenomeni erosivi deve suggerire il livellamento del suolo prima di procedere con la distribuzione della sostanza organica e le successive lavorazioni.

Brevi note conclusive

Indipendentemente dallo spessore del sedimento (fondamentalmente limoso-argilloso) è necessario favorire *in situ* la formazione di suolo, suggerendo apporti di sostanza organica (ad esempio

ammendanti come il compost, frazione solida del digestato).

Per quanto concerne il miglioramento delle caratteristiche chimiche del suolo, può essere utile l'impiego di leguminose per aumentare eventualmente la necessità di una maggiore presenza di azoto in relazione alla successiva coltura.

È sempre essenziale agire nell'immediato sulle caratteristiche fisiche, favorendo l'arieggiamento del suolo per evitare o minimizzare i problemi di asfissia radicale, la prima vera emergenza in questi casi di suoli sommersi.

Le azioni, dalle piccole alle maggiori lavorazioni, devono tendere a garantire e migliorare l'ossigenazione del suolo, consigliando di utilizzare mezzi meccanici con organi fissi, cioè non rotativi, quali fresatrici o con coltelli rotativi.

Claudio Ciavatta, Claudio Marzadori

Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari (Distal),
Università degli studi di Bologna

NOTE

¹ Ministero delle Politiche agricole e forestali, decreto ministeriale 13 settembre 1999, *Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"*, Gu serie generale n. 248 del 21/10/1999, Suppl. ordinario n. 185.

² Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, decreto 1 marzo 2019, n. 46, Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Gu serie generale n. 132 del 07/06/2019.

LO STATO DEI SUOLI E DELLE COLTURE ARBOREE COLPITE

IL DANNO DELL'ALLUVIONE NON È CIRCOSCRIVIBILE AL MANCATO RACCOLTO E AI PROBLEMI DI PRODUZIONE DELL'ANNATA AGRARIA 2023. LA SITUAZIONE DI ATTENZIONE SI ESTENDE ALLE TECNICHE STRAORDINARIE CHE LE AZIENDE DEVONO METTERE IN CAMPO, ANCHE NEI PROSSIMI ANNI, PER RIGENERARE LE FUNZIONALITÀ CHIMICO, FISICHE E BIOLOGICHE DEI TERRENI.

Il Gruppo di lavoro “Emergenza terreni alluvionati” è composto da ricercatori, agricoltori e tecnici che insieme hanno partecipato a sopralluoghi tecnici nelle aree più colpite dall'alluvione dello scorso maggio. Le attività sono state organizzate nell'ambito del Piano di sviluppo rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020 (Psr, Tipo di operazione 16.1.01, Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: “Applicazione laboratori in campo agricolo per un servizio di diagnosi dello stato di salute dei suoli e della pianta”). Consultando il link <https://rinova.eu/it/news/aggiornamenti-tecnici-emergenza-terreni-alluvionati/> è possibile visionare le relazioni, l'atlante fotografico (da cui sono tratte le foto di questo articolo) e i video prodotti durante i sopralluoghi. Nel periodo che va da fine maggio a fine agosto 2023 sono state visitate circa 20 aziende collocate nei territori alluvionati del ravennate e del cesenate. Le osservazioni pedologiche e le interviste agli agricoltori che hanno subito danni a causa dell'alluvione hanno permesso di verificare lo stato di salute dei suoli e delle piante e di individuare le seguenti categorie in base allo spessore del deposito e alla durata della sommersione:

- aree interessate dal deposito di sedimenti asciutti spessi da 1 a 3 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni
- aree interessate dal deposito di sedimenti asciutti spessi da 3 a 20 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni
- aree interessate dal deposito di sedimenti asciutti con spessore <5 cm e da allagamento durato da 7 a 20 giorni
- aree golenali interessate da sedimenti asciutti di vario spessore e fenomeni di erosione.

Successivamente sono stati organizzati incontri collegiali in campo con lo scopo di avviare con i partecipanti un percorso di confronto e condivisione delle migliori strategie di gestione del suolo e delle piante da attivare per le diverse situazioni presenti sul territorio.



FOTO: ITER

Osservazioni sui sedimenti depositati

Le zone alluvionate sono state interessate dalla deposizione di sedimenti di diverso spessore e caratterizzati da diversi contenuti di sabbia, limo e argilla. Si stima che nelle aree alluvionate indagate e situate in zone distanti dai fiumi e dai torrenti, prevalgono depositi limosi con argilla variabile dal 26 al 40%, contenuti di sabbia molto fine <10% e limo dal 50 al 65% circa. Negli appezzamenti in prossimità della rottura degli argini prevalgono invece depositi sabbiosi uniti a depositi zonal di ciottoli e detriti vari. Nei primi giorni successivi al ritiro delle acque i depositi alluvionali rilasciati sui campi si presentavano in forma fangosa bagnata, mentre asciugandosi si sono trasformati in croste indurite. In forma fangosa si sono evidenziati fenomeni di anossia (colori grigio verdastri e odore di putrescenza nella parte bassa del sedimento a contatto con il piano di campagna originario). Il grado di durezza dei sedimenti è dipeso dalle condizioni di umidità, dallo spessore (più spesso, più duro) e dalla tessitura (più argilla, più duro).

Il passaggio di umidità del sedimento dallo stato di “tempera”, idoneo per le lavorazioni, allo stato “secco” è avvenuto, generalmente, in maniera repentina richiedendo l'attenzione dell'agricoltore per scegliere il momento migliore per l'esecuzione della lavorazione.

Stato di salute dei suoli originari

Lo studio del suolo è avvenuto tramite l'uso di una trivella olandese, generalmente fino a 110 cm di profondità. Ciò ha permesso di studiare i sedimenti e i sottostanti suoli originari stimando la tessitura, osservando le condizioni di umidità e l'eventuale presenza di ristagni idrici. A differenza di quanto ci si potesse aspettare a seguito degli eventi alluvionali, i suoli originari al di sotto del sedimento fangoso presentavano condizioni di normale umidità e non erano mai saturi d'acqua. Tutti i rilievi pedologici eseguiti nelle diverse situazioni di deposito e allagamento hanno sempre riscontrato condizioni del suolo originario indagato (fino a circa 100 cm) da poco umide a umide in tutto il profilo. Eccezionalmente, sono stati riscontrati

strati bagnati in zone in cui era presente una risalita di falda sottostante.

In generale, i suoli di medio impasto al momento dei vari rilievi si presentavano ben drenati, con una discreta struttura e in buone condizioni. In alcune situazioni sono stati rilevati lombrichi vivi. La struttura del suolo originario riscontrata era quella tipica dell'area pedologica indagata, per cui non si sono evidenziati cambiamenti determinati dall'allagamento. Lo stesso si è verificato anche nei suoli alluvionati caratterizzati da un contenuto di argilla >40%.

Stato di salute delle piante

Le piante presenti nei siti indagati mostravano in generale uno stato di salute migliore rispetto a quanto ci si potesse aspettare. Le foglie di alcune specie (in particolare pesco e albicocco) si sono seccate quando sono state sommerse dall'alluvione, ma qualche giorno dopo l'allontanamento delle acque i rametti hanno ricacciato nuove foglie. Per quanto riguarda pero e melo, le foglie si sono sporcate, ma non seccate. Alcune specie (in particolare drupacee) hanno manifestato a livello del punto d'innesto fenomeni di gommosi, in quanto probabilmente la sommersione dei tessuti del tronco potrebbe aver aggravato la disaffinità di innesto. Le gommosi riscontrate hanno, in alcuni casi, favorito il disseccamento di intere branche, il che fa supporre l'arresto del flusso di linfa dalle radici alla chioma. La morte immediata delle piante alluvionate, per ora, è stata riscontrata nelle aree morfologicamente depresse e interessate dall'innalzamento della falda sottostante. Si ritiene che, per fare bilanci oggettivi sullo stato di salute delle piante, sia necessario continuare a verificare la risposta nel tempo e nel corso, almeno, della prossima annata di produzione.

Considerazioni

Le varie osservazioni hanno portato a condividere che, indipendentemente dalla durata del periodo di sommersione, il suolo originario non ha raggiunto lo

stato di saturazione d'acqua. L'acqua si è infiltrata in profondità grazie ai macropori, ma non ha saturato i meso e micropori del suolo. Pertanto le radici delle piante arboree sono riuscite a sopravvivere. Ciò viene confermato dalle letture delle sonde suolo che i tecnici di Agrintesa sono riusciti a recuperare da alcune loro aziende socie e anche dallo stato fisiologico osservato nelle piante. La maggior parte degli impianti monitorati ha evidenziato danni alla sistemazione del terreno e alla rete scolante (ad esempio baulature compromesse, fossi di scolo riempiti da sedimenti, modifica delle pendenze di scolo delle acque ecc.). Nei siti in prossimità delle rotte fluviali il terreno è stato interessato da forte erosione, talvolta con scaldamento delle piante, oltre che da deposito localizzato. In generale, nei casi in cui il sedimento si è depositato, è stato necessario intervenire per arieggiare il suolo con lavorazioni la cui intensità e ripetizione dei passaggi della lavorazione stessa, è stata condizionata dallo spessore del sedimento. Laddove il deposito presentava detriti, ghiaie o materiale vario è stato necessario rimuoverli dal terreno. Si è condivisa l'importanza di aumentare la dotazione di sostanza organica dei terreni, soprattutto in presenza di cospicui spessori di sedimento. Il Gruppo di lavoro "Emergenza terreni alluvionati" ha consentito di favorire il confronto collegiale in campo in merito allo stato attuale del suolo e delle piante, oltre che agli interventi necessari a ripristinare e rigenerare i terreni alluvionati.

Occorre sottolineare come il danno non sia circoscrivibile esclusivamente al mancato raccolto e ai problemi di

produzione dell'annata agraria 2023, e che la situazione di attenzione si estenda alle tecniche straordinarie che le aziende sono e saranno tenute a sostenere per i prossimi anni, al fine di ripristinare e rigenerare le funzionalità chimico-fisiche e biologiche dei suoli colpiti dall'alluvione. Pertanto, sarà necessario proseguire nelle attività di monitoraggio e confronto sullo stato di salute dei suoli e delle piante, nonché sulle tecniche di lavorazione e gestione attivate o attivabili.

Carla Scotti¹, Federica Rossi²

1. I.Ter
2. Ri.Nova



FOTO: I.TER

2



FOTO: I.TER

3

- 1 Località Reda, pianura faentina vicino ad autostrada. Pescheto con deposizione di circa 5-7 cm di sedimento. Evidente il diverso stato di umidità del sedimento sotto le reti antigrandine.
- 2 Studio del suolo nel vigneto coperto da 15-20 cm di fango umido. È evidente il deposito fangoso grigio e saturo d'acqua spesso circa 15 cm; al di sotto il suolo originario è umido in tutti gli orizzonti e non presenta colori o processi di anossia
- 3 Vigneto con deposito di fango umido di 15-20 cm.

VERSO STRATEGIE INTEGRATE E SOLIDALI PER LA RISORSA IDRICA

LA SFIDA PER LA RESILIENZA DEI TERRITORI E DELLE COMUNITÀ SI VINCE CON LA CAPACITÀ DI INNOVARE POTENZIANDO E ACCELERANDO I PROGRAMMI DI MISURE DELLE DIRETTIVE E DELLE STRATEGIE EUROPEE IN MATERIA DI GESTIONE INTEGRATA E SOSTENIBILE DELLE ACQUE. L'ESPERIENZA E LE PROSPETTIVE DELL'EMILIA-ROMAGNA

L'Emilia-Romagna saprà cogliere la sfida posta dagli eventi alluvionali del maggio 2023 che hanno reso ancor più complessa la progettazione dei programmi di intervento per la messa in sicurezza e la riqualificazione dei territori?

Il primo elemento di complessità è sicuramente legato al quadro di riferimento temporale in cui queste risposte dovranno essere elaborate. A brevissimo termine, è necessario assicurare con la massima urgenza il ripristino del territorio e del reticolo idrografico rispetto ai danni subiti dagli eventi alluvionali.

A breve-medio termine è necessario attuare gli interventi già programmati nel percorso europeo e nei programmi nazionali di potenziamento della resilienza dei nostri sistemi. Con una prospettiva più ampia, sarà necessario assicurare la coerenza dei programmi di breve e medio termine con i nuovi modelli di gestione del territorio, per traghettare scenari temporali di

lungo termine in relazione agli effetti del cambiamento climatico in corso.

La sfida diventa ancora più impegnativa se si considera che sarà necessario garantire l'innovazione dei modelli di sviluppo e gestione, partendo da un contesto territoriale e gestionale consolidato e che ha rappresentato l'eccellenza del sistema territoriale emiliano-romagnolo: le terre della bonifica strappate alle paludi, l'asse della via Emilia punto di snodo dell'economia e dell'assetto urbanistico delle aree urbane cresciute attorno ai centri storici, il sistema del turismo sulla costa. Emerge poi la necessità del rilancio di un nuovo sistema economico, sociale e ambientale della montagna.

La gestione dell'acqua e degli ecosistemi acquatici è il punto di snodo nelle future proposte di riassetto innovativo. In questo settore delle risorse idriche e delle risorse naturali, il quadro strategico e programmatico della Commissione europea è lungimirante ed esaustivo e rappresenta un ottimo riferimento, un

faro per le traiettorie dello sviluppo e della gestione del territorio.

L'innovazione dell'Emilia-Romagna nel contesto europeo

Sin dal 2000, la direttiva quadro sulle Acque, perfezionandosi e completandosi nel tempo con le strategie comuni di implementazione, ha integrato le strategie di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Gli elementi di forza sono l'approccio integrato che considera gli aspetti quantitativi e qualitativi e la gestione unitaria e solidale a livello di bacino idrografico. Non c'è alcun dubbio sugli obiettivi da raggiungere: si tratta di un percorso obbligato per tutti i Paesi membri. Il riferimento è anche in molte strategie europee che nel frattempo si sono affiancate, come *Fit for 55* o la recente legge per il ripristino della natura, che speriamo trovi al più presto la definitiva approvazione.

Non ci sono margini interpretativi,



FOTO: DIP. PROTEZIONE CIVILE - CC BY

rappresentano non solo un obbligo per tutti i Paesi membri, ma un vero e proprio carattere di distinzione, con cui l'Europa si rapporta alle sfide globali. Uno dei pochi caratteri identitari delle politiche europee.

L'Emilia-Romagna è stata da sempre ispiratrice di tali visioni. È opinione condivisa che il *Piano di tutela delle acque* (Pta) del 2005 abbia efficacemente supportato e implementato questo processo europeo. Pur essendo stato approvato prima della direttiva quadro sulle Acque, contiene tutti i suoi principi informatori. L'impostazione e il quadro strategico sono infatti ancora estremamente attuali.

Non c'è autoreferenzialità in queste valutazioni, ma la necessità di riconfermare alcuni principi: la coerenza rispetto agli obiettivi, il rispetto del percorso che tutto il sistema regionale ha vissuto con responsabilità, non immune da conflitti e confronti accesi tra i vari portatori di interesse.

Per il contrasto al cambiamento climatico, così come per le nuove strategie di gestione sostenibile, non va restituita l'idea che tutto sia da rivedere in relazione alle nuove sfide. Bisogna avere la capacità di costruire innovazione, valorizzando quelle basi, per rafforzare gli scenari di evoluzione necessari per vincere la sfida del futuro.

Il Pta 2005, d'altra parte nasceva con fondamenta robuste basate su un quadro di conoscenza e capacità gestionale di tutta eccellenza.

Non si pretende di citarle tutte in questa sede, ma a titolo puramente indicativo si ricordano:

- la strategia vincente per il controllo dell'eutrofizzazione nella mare Adriatico, la prima e la più importante per la prevenzione e la tutela ambientale
- l'accurata e peculiare conoscenza dei corpi idrici superficiali e sotterranei e degli ecosistemi marini da parte di Arpa e Servizio geologico regionale
- la gestione del servizio idrico integrato e le società multiservizio con capacità di gestione industriale hanno consentito piena conformità alle norme, nonché sicurezza e tutela ambientale (75% di abbattimento complessivo di azoto e fosforo sversati in Adriatico, forse unica regione in Europa). Questa capacità ha reso possibile prevedere nel Pta la possibilità di adeguamento ai requisiti tecnologici e agli standard per il riutilizzo agronomico di ben 24 impianti di trattamento delle acque reflue urbane. La capacità di regolazione pubblica del servizio idrico integrato è arrivata a



FOTO: REGIONE ER - AG SICUREZZA TERRITORIALE E PROT. CIV.

proporre un sistema unico in Italia per la regolazione tariffaria che tutelasse i più deboli, ma che allo stesso incentivasse il risparmio e la riduzione delle perdite

- i consorzi di bonifica da sempre sono interpreti delle capacità di gestire quantità e qualità insieme, fino all'eccellenza del Canale emiliano-romagnolo (Cer) sulle tecnologie e le tecniche irrigue di avanguardia
- il settore industriale, tra cui va ricordato il distretto ceramico con la conversione dei processi industriali "a secco", con l'eliminazione sostanziale degli scarichi idrici

- l'accordo tra le organizzazioni agricole e Legambiente per portare a sintesi la necessità di minimizzazione degli impatti sugli ecosistemi acquatici con la possibilità di stoccaggio e riserva delle risorse idriche, attraverso il programma invasi a basso impatto ambientale (aree golenali, laghetti di cava, laghetti intraziendali e aziendali)

- la capacità di confronto e partecipazione dei territori; basti ricordare che il percorso di adozione e approvazione ha previsto diverse decine di Conferenze di pianificazione, con il coinvolgimento e il protagonismo di tutti i territori provinciali.

Le priorità per un sistema resiliente

Tutto questo ha consentito di definire una gerarchia delle priorità che credo debba ritrovare nuovo vigore nel nascente Pta 2030 e nel disegno del nuovo riassetto della gestione delle risorse

idriche per il contrasto al cambiamento climatico e per conferire resilienza rispetto ai sempre più frequenti eventi estremi:

- necessità di attuare politiche e strategie di governo della domanda d'acqua, in relazione al cambiamento climatico
- risparmio della risorsa
- miglioramento della gestione, sviluppo delle reti distributive, riduzione delle perdite, aumento dell'efficienza
- enfasi verso soluzioni *win-win* e *no-regret*: efficienza, riduzione delle perdite, risparmio, rallentamento dei deflussi, rinaturalizzazione, incremento della capacità di ricarica (limitazione del consumo di suolo, ricarica controllata), uso plurimo
- interconnessione, differenziazione delle fonti
- depurazione e riuso delle acque reflue
- uso plurimo attraverso la realizzazione di casse di espansione e la capacità di invaso in area golenale, laghetti di cava.

Il disegno strategico diventa terribilmente attuale di fronte alle recenti alluvioni che hanno interessato il territorio regionale. Le linee guida per le strategie e i piani di adattamento indirizzate ai Paesi membri della Commissione europea mettono in evidenza come, rispetto all'incertezza dell'intensità e della direzione degli effetti del cambiamento climatico, la risposta non può essere l'inazione, ma sono necessarie misure di adattamento che minimizzino i rischi associati alla loro implementazione e che assicurino la necessaria flessibilità. Nella gerarchia delle priorità indicate dalle linee guida europee, è evidente

la precisa sovrapposizione con quelle precedentemente indicate dal Pta 2005. Inoltre, non solo le linee guida, ma anche le revisioni delle più importanti direttive, quali quelle sulle acque potabili e sulle acque reflue, indirizzano in maniera decisa verso l'integrazione degli aspetti qualitativi e quantitativi, la gestione del rischio, la prevenzione e l'efficienza.

La difficoltà di fare sintesi

Pur in presenza di un quadro strategico così articolato e definito, l'implementazione delle misure trova ancora grande difficoltà di attuazione e di raggiungimento degli obiettivi, peraltro generalizzato su tutto il territorio dell'Unione europea.

È indubbio che le motivazioni possono ritrovarsi su diversi livelli di riferimento di carattere normativo e istituzionale. La prima è attribuibile alla stessa Commissione europea: è mancata la spinta all'implementazione del "possibile" in una logica *no regret*, che è l'unica alternativa all'immobilismo.

Purtroppo, ha anche prevalso la ricerca dell'omogeneizzazione delle procedure, con la conseguenza di avere privilegiato l'attenzione sugli aspetti tecnici, distogliendo l'attenzione dalle strategie, in altre parole si è parzialmente perso di vista il "bersaglio grosso".

Inoltre, c'è stato l'oggettivo ritardo nel comprendere le esigenze dei Paesi del Mediterraneo.

Tutto questo si è riflesso sui percorsi di implementazione delle direttive stesse e, anche a livello nazionale nelle Autorità di distretto idrografico, è prevalso l'aspetto tecnico e metodologico sulle attività di *governance* e di confronto strategico tra gli attori della gestione e governo delle acque a livello di distretto.

Va pure segnalata la mancanza di una spinta efficace all'innovazione normativa, quanto meno l'esigenza di superare in via definitiva il regio decreto del 1933, più centrato alla tutela della produzione (vedi le difficoltà riscontrate sull'effettività degli Osservatori sulle crisi idriche nell'assumere un ruolo davvero decisivo nella gestione unitaria e nell'allocatione della risorsa a livello di intero bacino idrografico).

Un esempio per tutti: un bacino come quello del Po, che dispone di più di un miliardo e mezzo di metri cubi di invaso sull'arco alpino, a cui si aggiungono i volumi regolati e regolabili dei grandi laghi, non riesce a darsi un sistema di regolazione che assicuri una gestione

sostenibile e solidale della risorsa idrica dalle sorgenti alla foce del nostro grande fiume.

La rigidità applicativa riguarda anche l'applicazione delle norme sul deflusso minimo vitale (Dmv) e sul deflusso ecologico, considerati alla stessa stregua di un limite legale, più che come misura finalizzata al raggiungimento degli obiettivi.

Sul riuso delle acque reflue, sono state prodotte norme troppo restrittive e solo adesso è possibile far riferimento al nuovo regolamento europeo che ha introdotto un approccio basato sulla gestione del rischio per l'ambiente e per la salute, di cui sono brillante esempio i Piani di sicurezza delle acque.

Ma soprattutto si sente sempre più la mancanza di *governance* a livello di distretto idrografico, che rende difficile la gestione integrata e sostenibile della risorsa idrica.

È insomma sempre più necessario conferire alle Autorità di distretto competenze e autorevolezza, in quanto luogo della *governance*, nel quale le Regioni e il Governo si possano finalmente dare obiettivi condivisi.

A queste criticità di natura istituzionale e di mancata *governance*, vanno aggiunte poi le vere ragioni di un ritardo generalizzato sulle attuazioni dei programmi di misure.

La gestione delle acque è tema conflittuale. Tanti gli interessi legittimi che si sovrappongono e a cui è necessario contrapporre scenari che mettano a sintesi le reciproche esigenze con soluzioni *win-win*.

Gli obiettivi sono prefissati, come detto, dagli indirizzi e dalle direttive. Le modalità di raggiungimento possono essere molteplici. Il successo è nelle capacità di ritrovare la sintesi di più interessi legittimi che non sempre sono convergenti. Gli esempi sono molteplici. Gli invasi a basso impatto, ad esempio, rispetto a una condivisione di intenti già descritta, hanno avuto in passato drastici rallentamenti e blocchi rispetto al programmato, a causa di motivazioni riconducibili a diversi aspetti:

- la crisi delle attività estrattive
- la grande difficoltà ad attivare gli strumenti di finanziamento a causa di disciplinari comunitari non pienamente in sintonia con gli obiettivi
- gli interessi contrapposti che hanno orientato la finalizzazione di volumi già disponibili o programmati verso la rigenerazione dei volumi su altre destinazioni (fotovoltaico, nuovo terreno agricolo).

Verso un'idrologia sociale

La ricerca di condivisione e convergenza verso soluzioni comuni e intersettoriali è pertanto necessaria. A tal fine, per il successo delle strategie di resilienza è necessario avviare percorsi di partecipazione, confronto e responsabilizzazione di tutti i portatori di interesse. La convergenza verso soluzioni condivise è la chiave di risposta.

È fondamentale l'avvio di programmi per il ripristino idromorfologico dei corsi d'acqua, un tema comune a tutta l'Europa: la ricognizione fatta sulla seconda generazione di piani integrati di gestione della risorsa idrica su scala di distretto idrografico, previsti dalla direttiva quadro sulle Acque, conferma che le pressioni idro-morfologiche sono quelle più comuni e condizionano la qualità di circa il 34% di tutti i corpi idrici.

Abbiamo quindi bisogno di rafforzare la condivisione intersettoriale, abbiamo bisogno di ritrovare il più corretto equilibrio tra gli interventi di rinaturalizzazione e il rafforzamento dei tratti artificializzati, così come di un rapporto armonico e non solo ideale tra le infrastrutture grigie e quelle verdi. Abbiamo bisogno di sviluppare modelli socio-economici, insieme ai nostri strumenti usuali di *assessment* idrologico. Vanno poste le fondamenta per una nuova scienza dell'*idrologia sociale*¹, che ci consenta di fare le scelte giuste ed eque per l'ambiente, per il benessere, per la nostra economia, soprattutto laddove sarà necessario assumere decisioni per loro natura irreversibili.

Tante sono le esperienze nel sistema regionale dell'Emilia-Romagna, grazie a un'attività progettuale di eccellenza e di elevato valore scientifico.

È possibile disegnare un percorso di strategia integrata per la gestione sostenibile della risorsa idrica, con una prospettiva più ampia, più integrata e più solidale.

Giuseppe Bortone

Direttore generale, Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ Sivapalan M., Savenije H.H.G., Blöschl G., 2012, "Socio-hydrology: A new science of people and water", *Hydrol. Process.*, 26, 1270-1276, doi:10.1002/hyp.8426

IL DISSESTO NELLO SCENARIO DI UN CLIMA MUTATO

L'EFFETTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUL TERRITORIO E SUI FENOMENI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO È LEGATO PRINCIPALMENTE ALLA DISTRIBUZIONE SPAZIALE E TEMPORALE DELLE VARIABILI CLIMATICHE E ALLA FRAGILITÀ NATURALE. SERVONO AZIONI DI MITIGAZIONE, RIGENERAZIONE E CONTRASTO AL CONSUMO DI SUOLO E ALLA SUA IMPERMEABILIZZAZIONE.

Il 30 dicembre di quest'anno ricorrerà il centenario della legge sul vincolo idrogeologico e forestale (nota anche come legge Serpieri), una delle più antiche leggi redatte con lo scopo di mitigare il dissesto idrogeologico e di affrontare il grave squilibrio forestale, idraulico e geologico a causa di improvvisi usi del suolo. È la prima norma che propone il concetto di *“corretto uso del suolo come difesa e prevenzione del dissesto idraulico e geologico”*. Ci sono voluti oltre 80 anni e numerosi fenomeni naturali particolarmente intensi (ad esempio, l'alluvione del Polesine, Firenze, Valtellina, Sarno e Quindici solo per citarne alcune), perché si arrivasse alla definizione contenuta nel Dlgs 152/2006 (Testo unico ambientale, Tua) di dissesto idrogeologico come la condizione che caratterizza aree ove processi naturali o antropici, relativi alla dinamica dei corpi idrici, del suolo o dei versanti, determinano condizioni di rischio sul territorio.

Il boom economico del secondo dopoguerra è stato poi caratterizzato da

uno spopolamento delle aree montane e alto-collinari associato a un'intensa e indiscriminata occupazione degli spazi disponibili, soprattutto nelle aree di pianura, andando a interessare ampie porzioni delle piane alluvionali, con l'edificazione di strutture abitative, industriali, commerciali, nonché di infrastrutture funzionali alle necessità sociali ed economiche. L'urbanizzazione, avvenuta molte volte in modo disordinato e incontrollato, è continuata nei decenni successivi, trasformando radicalmente il paesaggio con pesanti impatti sul suolo, sulle sue funzioni, sui servizi ecosistemici e sulla biodiversità. La conseguente artificializzazione dei suoli ha inciso, inoltre, sulle capacità di drenaggio delle superfici e quindi sul modo in cui le acque si concentrano e defluiscono per poi essere raccolte dal reticolo idrografico, aumentando il ruscellamento superficiale e i fenomeni erosivi, con effetti diretti sulla pericolosità da frane e idraulica. La progressiva impermeabilizzazione della gran parte dei suoli urbani ha portato le nostre città anche a essere sempre meno

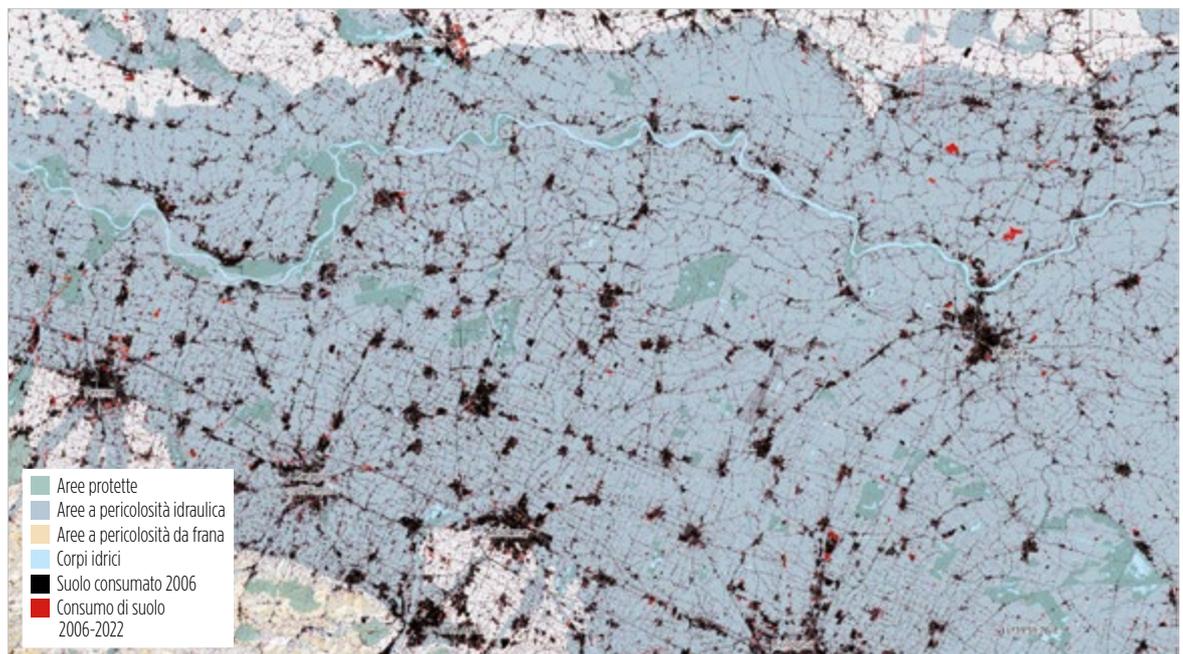
in grado di adattarsi al riscaldamento globale, con gli impatti delle ondate di calore amplificati dalle fortissime differenze di temperatura registrate tra le aree urbane e le aree rurali durante il periodo estivo.

Un modello insediativo che, da un lato, ha reso il nostro territorio sempre più fragile e poco attrezzato ad affrontare le grandi sfide ecologiche e climatiche e che, dall'altro, contribuisce e aggrava ulteriormente i cambiamenti del clima, causando la riduzione della capacità di assorbimento del carbonio da parte del suolo e della vegetazione. Non è un caso che la necessità di arrestare il progressivo consumo di suolo e di invertirne il processo di degrado, ripristinandone la naturalità e garantendone l'uso sostenibile, siano temi inclusi nel programma d'azione dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni unite, facendo parte dei target individuati all'interno degli Obiettivi 11 e 15. Il contrasto al consumo di suolo è presente tra gli ambiti prioritari che il nostro Paese ha posto alla base del

FIG. 1
CONSUMO DI SUOLO

Consumo di suolo e aree a diverse pericolosità geologiche e idrauliche.

Fonte: Ispra-Snpa, Atlante nazionale del consumo di suolo, edizione 2023.



processo di transizione ecologica della nostra economia, inserendo l'obiettivo di arrivare a un consumo netto pari a zero entro il 2030 all'interno del *Piano per la transizione ecologica* (Pte), approvato lo scorso anno. Un obiettivo che sembra piuttosto lontano, considerando che gli ultimi dati di Ispra e del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (Snpa) stimano in quasi 77 km² le nuove superfici artificiali realizzate nel 2022, con un consumo di suolo cresciuto del 10% rispetto a quello rilevato nel 2021. Nello scenario sopra descritto, i cambiamenti climatici, con i loro effetti diretti e indiretti, incidono in maniera significativa sul modo in cui le precipitazioni si distribuiscono nello spazio e nel tempo. Abbiamo in Italia e in generale nella zona euromediterranea sempre meno acqua disponibile su base annua, con meno giorni piovosi la cui caratteristica principale però è la straordinaria intensità su tempi ridotti. Le ultime stagioni sono state caratterizzate da un'alternanza di lunghi periodi di siccità e fenomeni pluviometrici brevi e molto intensi con un'elevato potere distruttivo. Per quanto riguarda i fenomeni di dissesto, questo si traduce in innesco o riattivazione di fenomeni gravitativi, nelle aree montane collinari, che vanno dalle colate detritiche (fenomeni rapidi, superficiali ma molto distruttivi) alle grandi frane in terreni a bassa competenza, sino al disfacimento degli ammassi rocciosi con fenomeni diffusi di crolli. Nelle zone di fondovalle assistiamo al possibile collasso delle strutture deputate alla regimazione e

allo smaltimento delle portate di piena (pensate e progettate per tempi di ritorno non più paragonabili con quelli che si sono manifestati negli ultimi 15 anni) con importanti impatti nelle aree urbanizzate e produttive dagli elevati costi sociali ed economici.

Pianificazione e uso corretto del suolo nello scenario del clima futuro

L'arresto del consumo di suolo e, allo stesso tempo, il ripristino delle aree degradate possono contribuire sostanzialmente a evitare gli impatti significativi sul territorio di un clima mutato. Per questo, è sempre più necessario e urgente rivedere gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale per orientarli sempre più a intervenire sull'esistente, per assicurare la riqualificazione degli edifici e delle aree degradate, per mettere in sicurezza le aree a rischio e per assicurare una rigenerazione urbana e del territorio utile a riportare i cicli naturali all'interno delle nostre città. Obiettivi che possono essere raggiunti soprattutto con il riutilizzo delle tante aree abbandonate o dismesse, dei fabbricati e delle abitazioni non utilizzati, con azioni di recupero a scala edilizia, di quartiere e urbana che potrebbero migliorare la qualità della vita e dell'ambiente nelle città e nei territori. La rigenerazione urbana e territoriale viene, infatti, proposta spesso come uno strumento utile a evitare il consumo di suolo e a ripensare l'assetto di un



territorio diventato sempre più fragile e caratterizzato da un diffuso degrado ambientale e paesaggistico. I dati annuali del monitoraggio del territorio Ispra-Snpa (*figura 1*) evidenziano al contrario che i suoli urbani candidati alla rigenerazione sono stati quelli dove il fenomeno del consumo di suolo si è maggiormente intensificato negli ultimi anni, portando alla scomparsa di preziosissime aree permeabili, aggravando la frequenza e l'intensità di allagamenti e di ondate di calore e causando la perdita di aree verdi fruibili dai cittadini, di biodiversità e di servizi ecosistemici. In questi casi è probabile che, anche attraverso progetti che vengono chiamati di rigenerazione, ci si sia limitati ad assecondare un processo guidato prevalentemente dalla rendita,



FOTO: ISPRA - A. FRACCIA

che può portare alla saturazione dei preziosi spazi verdi rimasti all'interno delle aree urbane.

L'obiettivo dello stop al consumo e all'impermeabilizzazione del suolo dovrebbe, invece, essere raggiunto attraverso la definizione di strumenti vincolanti utili per tutelare il suolo e le risorse naturali, oltre che rivedendo le previsioni di nuove edificazioni non ancora attuate, in un quadro organico e coordinato.

Le amministrazioni locali dovrebbero essere indirizzate e incentivate a favorire le buone pratiche di rigenerazione e di riqualificazione e ad adottare, da subito, la "gerarchia del consumo di suolo" definita dalla *Strategia europea del suolo per il 2030*, prevedendo piani che agiscano, in ordine di priorità decrescente, al fine di:

- evitare il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo
- riutilizzare le aree già consumate e impermeabilizzate per nuove necessità insediative o infrastrutturali
- utilizzare aree già degradate in caso di interventi assolutamente non evitabili
- in questo ultimo caso, compensare gli interventi per arrivare a un bilancio non negativo di consumo e di impermeabilizzazione del suolo e per mantenere i servizi ecosistemici.

Contenimento dei danni a seguito di fenomeni estremi di dissesto

Come anticipato in premessa, l'alternanza di periodi a elevata siccità (degrado della copertura vegetale) seguiti da fenomeni meteorici brevi e intensi, caratterizzati da un ridotto tempo di corruzione delle acque di ruscellamento, rendono le superfici (specialmente nelle parti alte delle testate dei bacini montano collinari) molto più instabili rispetto all'azione erosiva dell'acqua, con una conseguente maggiore capacità di trasporto solido e flottante e un aumento del potenziale distruttivo. L'effetto concatenato nella parte bassa del bacino è l'incremento di frequenza e magnitudo delle alluvioni urbane e, in specie nei piccoli bacini, delle piene rapide e improvvise (*flash flood*) sovente accompagnate da elevato trasporto solido, con innesco di colate detritiche.

1 Frane innescate a seguito della recente alluvione in Emilia-Romagna.

2 Brisighella (RA), campo di albicocchi franato per circa trenta metri a causa delle infiltrazioni dell'acqua nel terreno durante le forti piogge che hanno interessato la Romagna



FOTO: REGIONE ER. AIGC

2

Il cambiamento climatico e il suo effetto sulla variabilità del ciclo idrologico (distribuzione, frequenza, persistenza e intensità) sia per le piogge brevi e intense sia per i periodi siccitosi impone nuovi paradigmi per affrontare le sfide di messa in sicurezza e di difesa del suolo nel breve e nel medio-lungo periodo. Il mutamento delle condizioni al contorno (sempre più imprevedibili) richiede nuovi approcci e nuovi strumenti d'intervento per il contenimento dei danni (diretti e indiretti).

Gli approcci deterministici dell'ingegneria classica non sono più sufficienti, va infatti ridata centralità alla conoscenza del territorio e ai fenomeni e processi di dissesto in un contesto di cambiamento climatico puntando molto sugli aspetti di previsione e allertamento, così come a quelli di monitoraggio delle opere stesse e della loro efficacia e funzionalità (interventi non strutturali) nel tempo. Le soluzioni di tipo strutturale (ad esempio arginature e casse di espansione) devono certamente mitigare gli effetti dovuti agli eventi più estremi, ma in un'ottica di adattamento, restituendo ampie zone del territorio (ove possibile) alla loro naturale funzione di laminazione e prediligendo soluzioni naturali e a basso impatto.

Ultimo ma non meno importante fattore è creare nelle varie comunità una nuova consapevolezza dei livelli di esposizione, pericolosità e rischio cui è soggetta, promuovendo comportamenti virtuosi specialmente nelle fasi emergenziali.

In cima a tutto rimane fondamentale il ruolo della *governance* territoriale e della funzione principe della pianificazione

a scala di bacino, da attuarsi attraverso programmi nazionali triennali d'intervento delle azioni sopra descritte.

Conclusioni

L'effetto diretto e indiretto che il cambiamento climatico sta avendo sul territorio e sui fenomeni di dissesto è legato principalmente a due fattori. Da un lato abbiamo la diversa distribuzione spaziale e temporale delle variabili climatiche (precipitazione e temperatura), mentre dall'altro abbiamo una grande fragilità e un'altissima vulnerabilità naturale (fenomeni di dissesto) e antropica (degrado del suolo) dell'ambiente in cui queste si manifestano. In questo contesto le azioni di mitigazione da implementare fanno riferimento principalmente ad azioni di contrasto al consumo di suolo e alla sua impermeabilizzazione anche e soprattutto attraverso la pianificazione e il corretto uso di vincoli finalizzati alla rigenerazione sostenibile e alle compensazioni ambientali. Per quanto riguarda la mitigazione del rischio geologico e idraulico l'unica possibilità è l'adozione di un nuovo paradigma d'intervento sia strutturale (a basso impatto e basato su soluzioni naturali) sia non strutturale, focalizzandosi specialmente su aspetti di consapevolezza ed educazione alla gestione del rischio specialmente nelle comunità più esposte.

Daniele Spizzichino, Michele Munafò

Ispra

EVENTI ESTREMI, IL RUOLO DELLA METEOROLOGIA NAZIONALE

PER UNA CORRETTA GESTIONE DEL RISCHIO DA PARTE DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE È ESSENZIALE LA CONOSCENZA DEL METEO IN TEMPO REALE E LA PREVISIONE DELL'EVOLUZIONE A BREVE TERMINE. L'AGENZIA ITALIAMETEO È CHIAMATA A FORNIRE IL SUPPORTO TECNICO, METTENDO A SISTEMA UNA SITUAZIONE A OGGI DISOMOGENEA.

L'informazione meteo-climatica, costituita dal monitoraggio dell'evoluzione del tempo, dalla previsione meteorologica e dalla valutazione climatologica, rappresenta una risorsa importante a beneficio di un vasto spettro di utenti pubblici e privati che, grazie anche a un adeguato supporto meteo, possono creare servizi specifici utili alla filiera di attività che presidono. In particolare il monitoraggio e la previsione degli eventi estremi risultano essenziali per aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e la salvaguardia dei territori. La conoscenza del meteo in tempo reale, sia di quanto sta accadendo in un dato istante sia di come potrà evolvere la situazione nell'immediato futuro, costituisce infatti il primo *step* conoscitivo su cui poggia il sistema di allertamento nazionale, a cui segue la valutazione degli scenari di rischio indotti

dagli eventi meteo intensi osservati e previsti.

Forti venti, mareggiate, precipitazioni improvvise che producono piene istantanee di corsi d'acqua, copiose nevicate sono tipici fenomeni meteo che hanno un grande impatto sulle condizioni di rischio dei territori e delle popolazioni.

Gli strumenti di previsione meteorologica oggi disponibili hanno fatto fare un grande passo in avanti alla valutazione del rischio idrogeologico, nonostante le incertezze intrinseche insite nel processo previsionale, relativamente ad esempio all'esatta localizzazione spazio-temporale degli eventi, spesso di brevissima durata e di limitata estensione spaziale, che lo stesso però sono in grado di procurare danni ingenti.

Tale attività di gestione del rischio attiene

al Sistema di protezione civile, costituito in Italia dalla rete dei Centri funzionali, decentrati nelle Regioni e Province autonome, e in quello centrale presso il Dipartimento della protezione civile.

A fornire supporto tecnico a tale sistema c'è anche l'Agenzia ItaliaMeteo, istituita con la legge 205/2017, che svolge il ruolo nazionale di servizio meteo civile, offrendo un input meteorologico essenziale in collaborazione con gli "enti meteo" presenti sul territorio nazionale e di cui beneficiano le amministrazioni regionali o delle province autonome.

Quali strumenti e come gestire l'incertezza

Negli ultimi anni in Italia abbiamo assistito a una lunga serie di eventi



FOTO: R. BRANCOLINI - REGIONE EMILIA



FOTO: DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE - CC BY

estremi alluvionali, o di dissesti idrogeologici, molti dei quali indotti da apporti eccezionali di precipitazione, di brevissima durata e che interessano aree geografiche anche di pochi chilometri quadrati, come ad esempio nei casi delle alluvioni delle Marche del settembre 2022 o della Romagna nel recente maggio 2023.

Al fine di mitigare il rischio causato da questi fenomeni, risulta pertanto essenziale migliorare il monitoraggio e la previsione meteorologica.

Per sapere quale potrà essere il tempo meteorologico in qualunque punto della Terra, è necessario conoscere e prevedere l'evoluzione dei fenomeni meteorologici che avvengono in atmosfera, e quindi dei processi fisici che li determinano, descritti dalle leggi fondamentali dei fluidi che si esprimono in forma matematica come equazioni differenziali trattabili solo numericamente. Queste equazioni costituiscono l'essenza dei sofisticati modelli numerici, globali (Gcm) o ad area limitata (Lam), a seconda che coinvolgono tutto il globo terrestre o parte di esso, e che sono risolte attraverso l'uso dei supercomputer. Le soluzioni ottenute sono poi sottoposte all'interpretazione dei previsori meteo, i quali, grazie anche al bagaglio di conoscenze e di esperienza acquisita in anni di attività operativa, giungono alla valutazione dell'evoluzione del tempo al suolo.

Pur con gli innegabili avanzamenti che si sono verificati negli ultimi anni, tuttavia ancora oggi è molto difficile prevedere, ad esempio con 24 ore di anticipo, l'esatta localizzazione di un evento molto intenso e limitato nello spazio. Ovvero esiste un'incertezza intrinseca non eliminabile ma solo riducibile, che può causare la diffusione di un falso o mancato allarme. A determinare tale incertezza intervengono diversi fattori: una non realistica descrizione dei processi fisici

all'interno dei modelli, un'imperfetta definizione delle condizioni iniziali a partire dalle quali inizia l'integrazione dei Lam, oppure ancora la non corretta imposizione delle condizioni al contorno, fornite dal modello padre su cui è innestato il Lam.

Una possibile strada per gestire queste incertezze risiede nell'applicazione della modellistica di "insieme" (o di *ensemble*) che fornisce, tra i suoi prodotti, anche la probabilità di occorrenza di eventi estremi in una data area. Tale informazione in probabilità si ottiene usando tante catene modellistiche in parallelo, partendo da condizioni iniziali leggermente diverse le une dalle altre, ma tutte equiprobabili.

Resta, chiaramente, il tema di saper gestire l'incertezza, connessa a quella valutazione probabilistica. Il tema si proietta poi su come informare correttamente chi deve prendere delle decisioni, a fronte di un'informazione di base incerta e quindi essenzialmente probabilistica.

Occorre cioè passare da una previsione incerta a una decisione certa, attraverso attente analisi costo/danno che devono essere eseguite prima, in tempo di pace e lontano dagli eventi a rischio, in modo da stabilire le risposte, in termini di azioni da realizzare per ridurre i danni. Tali risposte devono essere concertate con le popolazioni e trascritte nei piani di protezione civile dei territori amministrati da quei decisori.

La meteorologia operativa in Italia oggi e domani

A fronte della grande necessità di meteo che il Paese chiede, e tenuto conto anche dei problemi sopra descritti, in Italia oggi l'offerta meteo-climatica di qualità è ancora troppo limitata, disomogenea

e disponibile a macchia di leopardo, il più delle volte. Differentemente dalla grande maggioranza dei Paesi del mondo, fino a poco tempo fa l'Italia non disponeva di un servizio meteorologico nazionale civile, che potesse fornire un'adeguata risposta alla domanda di meteo da parte di tutti gli utenti, pubblici e privati, fungendo anche da ente di coordinamento di tutte le realtà meteo esistenti che sono fiorite negli anni per rispondere alle esigenze degli amministratori locali.

Purtroppo, mancando un'azione di *governance* unitaria, non si sono creati, ad esempio, standard unici per il monitoraggio, ma al contrario si sono avute duplicazioni di servizi, limitando così la costruzione di una massa critica di conoscenze organizzate e coese in grado di far competere l'Italia anche nel mercato del meteo internazionale, come per altro la ricchezza e lo sviluppo tecnologico del Paese imporrebbe.

L'Agenzia ItaliaMeteo deve svolgere tale ruolo mettendo a sistema tutto quanto esiste, in termini di monitoraggio, sistemi di previsione, ma anche competenze e risorse umane. In tal modo la meteorologia nazionale potrà evolversi e avere la capacità di fornire supporto tecnico ai tantissimi settori di attività che lo richiedono. In particolare per la gestione degli eventi estremi, ma non esclusivamente per questo.

Solo attraverso tale opera di riordino e di organizzazione del "mondo meteo", il nostro Paese potrà disporre di quel supporto necessario per affrontare la crisi climatica che sta già producendo danni in tanti settori produttivi, nonché al territorio e all'ambiente.

Carlo Cacciamani

Direttore, Agenzia ItaliaMeteo

LA PREVENZIONE NELLA PIANIFICAZIONE DI DISTRETTO

SONO NECESSARIE MISURE INNOVATIVE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E L'AGGIORNAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PER RISTABILIRE UN EQUILIBRIO TRA SISTEMA ANTROPICO E NATURALE AL FINE DI PREVENIRE I DANNI DERIVANTI DA EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI COME QUELLI DI MAGGIO 2023.

Gli eventi meteorologici che hanno interessato la parte orientale del distretto del Po nelle prime settimane del maggio 2023 hanno avuto ingentissimi effetti sul territorio emiliano-romagnolo, sia sull'ambito collinare montano sia su quello di pianura. La rottura di alcuni sistemi arginali, anche in più punti lungo il medesimo corso d'acqua, ha comportato allagamenti vastissimi in pianura. L'estensione degli allagamenti è stata inoltre favorita dall'assetto morfologico dei territori limitrofi ai corsi d'acqua caratterizzato da ampie zone depresse in cui sono localizzati centri abitati e aree produttive. Nelle aree collinari-montane le precipitazioni hanno portato sia alla riattivazione di numerose frane sia all'innesco di frane di neoformazione, in ambiti stabili; complessivamente, grazie al censimento dei fenomeni, ultimato a oggi per l'80% del territorio, sono state perimetrate oltre 50 mila frane. Si è trattato di un evento catastrofico anche e soprattutto per l'estensione delle

aree colpite, al pari delle grandi alluvioni del 1994 e del 2000 in Piemonte. Sui territori di pianura, l'evento ha evidenziato l'estrema vulnerabilità del territorio al pericolo da alluvione la cui mitigazione è strettamente connessa a sistemi arginali che, con continuità, sono presenti lungo le aste fluviali dei bacini del Reno, Romagnoli e Conca-Marecchia. Si tratta di sistemi arginali continui dallo sbocco in pianura fino al mare, realizzati in buona parte circa un secolo fa per bonificare la bassa pianura Padana e che hanno ristretto e rettificato i corsi d'acqua, determinando un sistema fortemente artificializzato e interconnesso con il reticolo di bonifica. L'inadeguatezza di tale sistema arginale al contenimento delle piene ha determinato la tracimazione e il collasso del rilevato arginale, in conseguenza dell'attuale struttura e conformazione arginale, con la conseguente fuoriuscita di buona parte dei volumi di piena o in alcuni casi della quasi totalità, stante il carattere

fortemente pensile del sistema arginale rispetto alla campagna circostante. Si tratta di dinamiche alluvionali note e già verificatesi in passato – basti pensare agli eventi di rottura arginale del 1951 sul Po e sul Reno – ma che con buona probabilità, anche a causa degli effetti delle trasformazioni territoriali e dei cambiamenti climatici, saranno sempre più frequenti in futuro. Le analisi idrologiche consentono di stimare le portate di piena attese con sempre maggior accuratezza, tuttavia l'entità delle piene, come tutti i fenomeni naturali, specie in epoca di cambiamenti climatici, non ammette limiti superiori certi e gli attuali sistemi arginali sono stati progettati e realizzati in passato senza considerare questa assunzione. Ne consegue che la piena transita tutta all'interno del sistema arginale, senza di fatto generare danni, oppure, se il livello supera anche di poche decine di centimetri la sommità arginale, rompe i rilevati e fuoriesce tutta causando ingenti danni ai territori interessati. Risulta

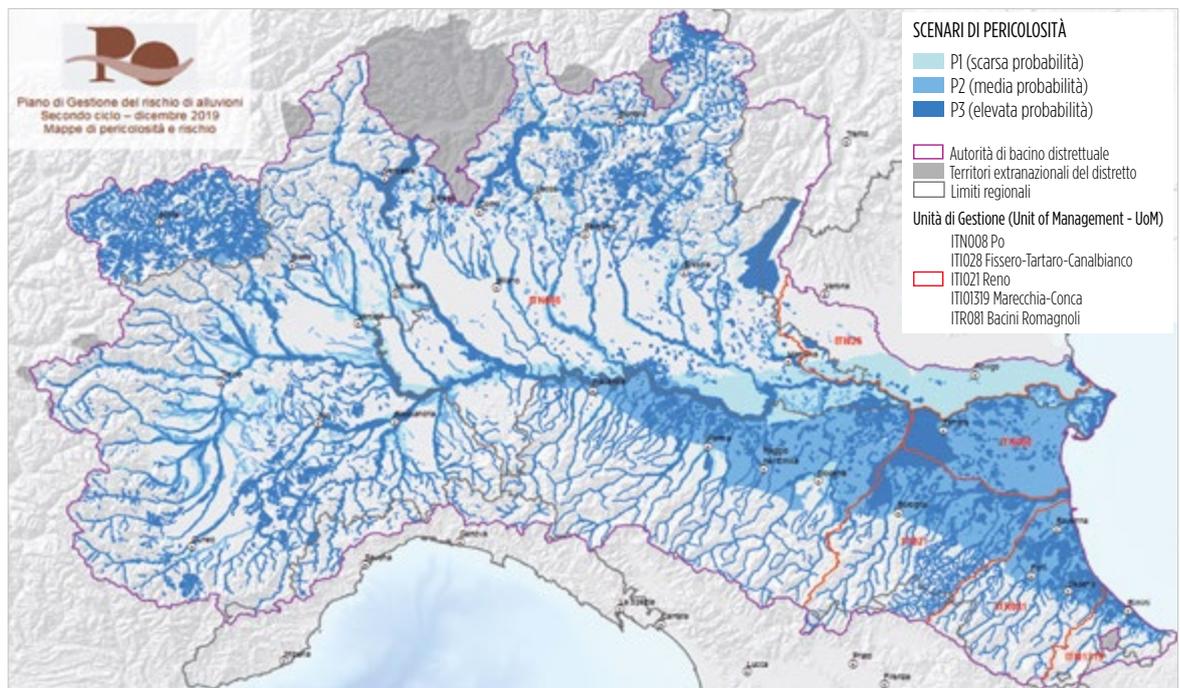


FIG. 1
PGRA

Mappa di pericolosità e rischio del bacino del fiume Po.

Fonte: Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Piano di gestione del rischio di alluvioni, Secondo ciclo, 2019.

inoltre importante evidenziare che la regione Emilia-Romagna, al pari di molte regioni del nord, presenta percentuali di consumo di suolo superiori alla media nazionale, tendenza confermata anche dall'ultimo report di Ispra sul consumo di suolo (Report Snpa n. 37/2023, Isbn 978-88-448-1178-5). Questo si traduce in un aumento del rischio alluvionale in tale territorio dettato da un incremento degli elementi vulnerabili ed esposti ai fenomeni alluvionali.

Pianificazione

Gli strumenti di pianificazione di bacino (il Pgra, Piano di gestione del rischio alluvione e i Pai, Piani stralcio per l'assetto idrogeologico) che, per i territori interessanti dagli eventi di maggio 2023, si basano per la maggior parte su analisi e conoscenze sviluppate dalle ex autorità di bacino interregionali e regionali, recentemente soppresse e confluite nell'Autorità distrettuale del Po, rappresentano già in modo sufficientemente adeguato la vulnerabilità di questo territorio sia dalle alluvioni sia dalle dinamiche di versante. Infatti, nei territori di pianura gli scenari di esondazione indicano una percentuale di aree potenzialmente allagabile corrispondenti alla quasi totalità dell'area di pianura, mentre nel contesto collinare-montano un indice di franosità pari al 38% (rapporto superficie in frana e superficie totale).

In relazione alla necessità di aggiornare questi strumenti di pianificazione, esigenza già riconosciuta prima dell'evento di maggio 2023, l'Autorità di distretto di concerto con la Regione Emilia-Romagna e l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile ha definito le attività specifiche da avviare per aggiornare i soprarichiamati Pai predisposti a suo tempo dalle ex autorità di bacino regionali e interregionali, rivederne le linee di intervento sui corsi d'acqua principali e consentirne una loro omogeneizzazione con quello del Po, in termini di metodologia di delimitazione delle fasce fluviali e dei dissesti di versante, di norme di uso del suolo e di direttive specifiche di piano. Gli eventi occorsi a maggio 2023 hanno reso ancora più evidente la necessità e l'urgenza di tali approfondimenti e aggiornamenti. Per questo motivo, l'Autorità di distretto ha promosso e condiviso con la Regione Emilia-Romagna, l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e

con il Commissario straordinario alla ricostruzione, un programma per la loro attuazione in modo strettamente coordinato con:

- le attività di analisi dell'evento alluvionale in relazione all'idrologia (portate, volumi defluenti e tempistica), alle aree allagate e ai meccanismi di innesco delle rotte arginali
- l'ultimazione delle somme urgenze attivate in seguito all'evento e la progettazione e realizzazione degli interventi più urgenti.

In particolare, per quanto riguarda l'attività di analisi dell'evento, di concerto con l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, l'Autorità ha collaborato all'analisi dei dati derivanti dal servizio *Copernicus emergency* relativi alle aree allagate allo scopo di definire un quadro preliminare delle aree impattate dall'evento, nonché di identificare i dati di *remote sensing* necessari per valutare nel dettaglio le aree allagate. Inoltre, nell'ambito della richiesta regionale del fondo di solidarietà dell'Unione europea, su specifica richiesta dell'Agenzia regionale, l'Autorità ha avviato e concluso – in collaborazione con un team di Università, che ha supportato l'aggiornamento del Pgra – la valutazione degli elementi esposti impattati dall'evento alluvionale (popolazione, tessuto residenziale, produttivo, agricolo, infrastrutture) e del danno agli edifici residenziali, mediante il metodo *Movida* (Modello per la valutazione integrata del danno alluvionale), già utilizzato nel Pgra e di riferimento nella valutazione dei progetti caricati sulla piattaforma *Rendis* (Repertorio nazionale degli interventi per la difesa del suolo). Inoltre, l'Autorità sta concludendo le attività di censimento e analisi delle rotte arginali, svolta sul reticolo idrografico principale con il supporto scientifico dell'Università di Bologna – Dipartimento di Ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali (Dicam). Per quanto riguarda invece le attività di studio e analisi sul reticolo principale dei bacini del Reno, dei fiumi romagnoli e Conca-Marecchia, le stesse saranno sviluppate dall'Autorità distrettuale e consentiranno di aggiornare e approfondire le attuali condizioni di pericolosità idraulica, anche in esito all'evento alluvionale, e definire il nuovo assetto di progetto e l'aggiornamento dei Pai vigenti su tali bacini omogeneizzandoli al Pai del Po. Nell'ambito dello sviluppo di tali attività saranno anticipate le prime linee di intervento, anche al fine di raccordare in modo sinergico le attività di

progettazione degli interventi più urgenti con l'aggiornamento della pianificazione di bacino.

Contestualmente, l'Autorità ha in corso un'attività specifica di "*Censimento delle frane, analisi e comprensione dei processi che hanno causato l'innesco delle frane, identificazione e attuazione di tecniche di monitoraggio, definizione di linee di indirizzo per l'assetto e il consolidamento dei versanti e aggiornamento del quadro dissesti di versante dei Pai*" nell'ambito di una convenzione (ex art.15, L. 241/90) tra Autorità, Regione Emilia-Romagna-Servizio geologico e le Università di Bologna e di Modena-Reggio Emilia, volta alla:

- ricognizione dei dati disponibili e individuazione di eventuali dati aggiuntivi
- definizione delle metodologie di censimento e definizione di linee di indirizzo per l'assetto e il consolidamento dei versanti
- perimetrazione e classificazione tenendo conto dell'impatto che hanno o che potrebbero avere con il sistema antropico
- proposte operative di gestione nell'ambito degli strumenti di pianificazione.

Le attività sopradescritte, che possono essere ricondotte a ordinarie attività dell'Autorità di aggiornamento degli strumenti di pianificazione a seguito di un evento, in ragione all'eccellenza dell'intensità dei fenomeni registrati e soprattutto all'enorme impatto sul territorio, dovranno necessariamente prevedere misure innovative di adattamento rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici in atto, orientate a ridefinire un nuovo equilibrio tra sistema antropico e sistema naturale, rispetto al quale occorre garantire la massima condivisione e integrazione. In tal senso, le proposte dell'Autorità distrettuale, sulle attività da sviluppare e sulle strategie da introdurre, prevedono, oltre al completamento delle opere di mitigazione del rischio già programmate, indicazioni verso un nuovo assetto territoriale che potenzi la naturale capacità di laminazione della piena nel corso d'acqua attraverso interventi volti a dare maggiore spazio al fiume, quali l'arretramento degli argini, le delocalizzazioni, l'abbassamento dei piani golenali e la realizzazione di argini tracimabili in modo controllato.

Alessandro Bratti, Tommaso Simonelli, Andrea Colombo, Marco Mazzanti, Marta Martinengo

Autorità distrettuale del fiume Po

PIÙ SPAZIO ALLA NATURA PER LA GESTIONE DEL RISCHIO

OCCORRE RIPENSARE IL RAPPORTO TRA UOMO E FIUME COME ALLEANZA, PER SUPERARE LE POLITICHE DELL'EMERGENZA NELLA GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI. LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA E LA GENERAZIONE DI "IDROCOMUNITÀ" SONO STRUMENTI PRIORITARI PER ORIENTARE IL TERRITORIO ALLA PREVENZIONE E ALLA RESILIENZA.

“**L**a presente legge ha per scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi”. La legge dello Stato del 18 maggio 1989, n. 183, recante “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” ha svolto il ruolo di faro culturale, prima che amministrativo e tecnico, nella gestione dei bacini idrografici. La norma esordiva (L 183/89, art. 1) con la descrizione delle proprie finalità, tra le quali emergeva in modo netto – e antesignano rispetto a successivi provvedimenti comunitari¹ – la volontà e l'esigenza di promuovere un approccio integrato tra i diversi obiettivi in gioco lungo i corridoi fluviali e i territori a questi connessi. Con l'entrata in vigore del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, questo disposto è stato abrogato e sostituito da un nuovo quadro di riferimento normativo che, in continuità col precedente, ha consolidato e rafforzato l'approccio pregresso. In particolare, le finalità della nuova norma (Dlgs 152/2006, art. 2) hanno trovato una nuova formulazione: “*obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità*

della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali”. Il passaggio intercorso, di rinnovato impulso culturale, muove dalla precedente coabitazione tra obiettivi diversi, tra cui quello della tutela ambientale, al riconoscimento del valore fondamentale dell'ambiente per lo sviluppo socio-economico. Un'enfasi data all'importanza del capitale naturale e alla sua salubrità e funzionalità nel garantire la qualità della vita delle comunità antropiche dal quale dipendono. Questo riconoscimento trova nell'ordinamento giuridico nazionale il suggello nella recente riforma costituzionale (legge costituzionale del 11 febbraio 2022, n. 1), dove si afferma che la Repubblica “*tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni*” (Costituzione, art. 9) e che l'iniziativa economica privata, ancorché libera, “*non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana*” (Costituzione, art. 41). Nei citati riferimenti alle questioni ambientali, rientrano sicuramente anche le vicende che riguardano le dinamiche

naturali dei corsi d'acqua, tanto idromorfologiche quanto ecologiche, e le rispettive relazioni con lo sviluppo locale, di area vasta e globale delle popolazioni interessate.

Un approccio ecosistemico

Le cronache delle alluvioni in Italia negli ultimi 35 anni non sembrano aver riflesso pienamente l'evoluzione normativa e culturale fin qui delineata. I recenti eventi che hanno interessato buona parte dei territori dell'Emilia-Romagna e, in misura minore ma comunque significativa, di Marche e Toscana sono l'ennesima testimonianza della fragilità dei territori in relazione alle dinamiche fluviali di natura idromorfologica. Se da un lato il dibattito politico e tecnico-scientifico affronta ancora una volta il tema della sufficienza degli investimenti profusi – negli anni passati e più recenti – per la realizzazione e manutenzione di opere idrauliche, dall'altro manca all'appello una riflessione seria, laica e robusta sull'effettiva necessità ubiquitaria degli stessi. Necessità non da mettere in discussione *tout court*, a parere dell'autore,



come impongono le dense urbanizzazioni – anche di interesse storico e archeologico – lungo i corsi d’acqua del Bel Paese, spesso non delocalizzabili (quantomeno in tempi gestionali, ovvero nell’ambito di pochi decenni), che invocano sicuramente un presidio infrastrutturale per essere tutelate. Ma nemmeno è necessario intervenire sempre e comunque con opere grigie (ad esempio un argine o una difesa spondale), laddove un approccio più ecosistemico rispetto a quello strettamente idraulico può individuare forme di gestione alternative. La sufficienza comunque non può essere garantita, *in primis* per via dell’intrinseca natura fallace di un sistema di manufatti ingegneristici – anche nella loro migliore condizione progettuale, realizzativa, operativa e manutentiva – diffusi a livello di area vasta (bacino idrografico). Si pensi, per esempio, alla variabilità stocastica dei fenomeni meteorologici, per distribuzione spaziale e temporale, oltre che per intensità e tipologia, che può sempre presentare condizioni al contorno diverse da quelle assunte in sede di dimensionamento. Appare dunque improcrastinabile, anche alla luce dei cambiamenti climatici in corso, considerare il presidio idraulico come un’opera di difesa importante ma non risolutiva, sicuramente non sufficiente e in molti casi comunque non necessaria.

Una comunità connessa al fiume

L’acqua è un fluido incomprimibile, recita uno dei pilastri fondamentali dell’idraulica, e partendo da questo assunto risulta evidente come uno spazio finito ne può contenere una data quantità. Cosa succede quando tale spazio viene saturato o ne viene meno la totale disponibilità è nelle cronache di tracimazioni e rotture arginali e degli effetti spesso catastrofici per i beni che ne venivano protetti? Posto che non è possibile, per intrinseci limiti ingegneristici e per conflitto tra usi del suolo, immaginare di allocare uno spazio indefinito per lo sfogo delle piene in contesti di laminazione che non sottraggano interessi antropici, la gestione del rischio idraulico chiama in gioco innanzitutto la capacità delle comunità rivierasche di superare i fenomeni alluvionali che le possono interessare. Questo concetto è ampiamente descritto in termini di “resilienza territoriale”, ma non può essere ridotto esclusivamente a un’operazione di protezione civile e ricostruzione. La comunità entra in gioco fin dalla prevenzione e il modo in cui decide di

definire l’assetto di una regione fluviale è parte fondamentale della dinamica alluvionale. Per gestire un territorio in modo *flood sensitive* (rispettoso dei fenomeni di piena), occorre un profondo patrimonio di consapevolezza e lungimiranza, diffuso in modo capillare tra tutti i livelli e settori di chi lo abita e usa, presente in ogni operazione urbanistica, edilizia e infrastrutturale, così come affettiva e comportamentale. Occorre generare nuove comunità, legate ai corsi d’acqua che le vivificano non solo sul piano identitario, ma anche su quello cognitivo e pattizio. Ci metteremmo mai alla guida di un’auto senza conoscere le regole che disciplinano il traffico e senza la fiducia in chi l’ha assemblata? Anche a prescindere dall’esistenza di una norma che, come noto, ne stabilisce il divieto, sarebbe comunque un gesto incauto e irresponsabile. Tali sono l’entità e la modalità di consumo di suolo che stiamo producendo e la sottrazione di spazio fluviale che ne consegue. La più grande opera di cui abbisogna il Paese è quella di una cittadinanza connessa con l’ambiente in cui vive che, con riferimento ai temi fluviali, possiamo chiamare “idrocomunità”. Una comunità che si prende cura delle terre che la ospitano e delle risorse che la nutrono, perché riconosce nel fiume il proprio elemento costitutivo. Strumenti come i *contratti di fiume* (Dlgs 152/2006, art. 68bis) possono contribuire utilmente, se non ridotti a meri momenti consultivi isolati nel tempo, a una sfida di tale ambizione [1, 2].

Riquilibrare l’ambiente e i servizi ecosistemici

Dalla cura preventiva perpetuata dalle comunità nasce anche l’opportunità di massimizzare lo spazio naturale nel quale le alluvioni possono sfogarsi in modo non drammatico per l’uomo, cercando ovunque possibile di recuperare la continuità fluviale quale luogo elettivo per le dinamiche idromorfologiche.

Ampliamento della luce degli attraversamenti fluviali, rimozione di difese spondali non necessarie, riconnessione degli alvei fluviali alle proprie piane inondabili, allargamento delle sezioni intra-arginali, sono alcuni esempi – coerentemente con quanto disposto dal Dpcm del 21 settembre 2021 – di soluzioni di riqualificazione fluviale volte a coniugare la salute ambientale con la riduzione della pericolosità idraulica [3]. Una piena che interessa una pianura alluvionale che si trova in condizioni naturali, senza ostacoli al libero deflusso di acqua e sedimenti (lapidei e legnosi), ha una propagazione verso valle meno impulsiva e problematica rispetto allo stesso fenomeno costretto in un corridoio fluviale canalizzato e ristretto, di per sé contribuendo già a diminuire la pericolosità idraulica. Ma quella stessa piana alluvionale è finestra privilegiata per la ricarica naturale degli acquiferi, riserva primaria di risorsa idrica per gli usi antropici e fonte di sedimenti mobilizzabili per l’equilibrio sedimentario dell’asta fluviale e dei litorali lacuali e costieri a questa connessi. I servizi ecosistemici di un corridoio fluviale naturale sono ormai ampiamente documentati e offrono benefici in molteplici casi superiori a quanto offerto da una sistemazione fluviale a un costo nettamente inferiore. Più spazio per la natura non è sempre perseguibile, ma ovunque possibile è certamente una opzione valutabile e applicabile.

Giancarlo Gusmaroli

Esperto di governance ambientale

NOTE

¹ In primis la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque e 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.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Pineschi G., Gusmaroli G., 2015, “Gestione partecipata con i contratti di fiume”, *Ecoscienza*, n. 3, anno 2015, pp. 91-92.
- [2] Federico T., Fortunato C., Mazzuca S., Bastiani M., Conte G., Rizzuto P., de Carli A., Sechi V., Sandalli G., Fidanza R., Cafolla R., Gusmaroli G., 2022, “I contratti di fiume per una gestione partecipata”, *Ecoscienza*, n. 1, anno 2022, pp. 24-25.
- [3] Gusmaroli G., Monaci M., 2016, “Per una gestione partecipata e sostenibile dei fiumi”, *Ecoscienza*, n. 6, anno 2016, pp. 64-65.

NOTE INTERDISCIPLINARI SU SICCITÀ, ALLUVIONI E FRANE

GLI EVENTI DI MAGGIO SONO FENOMENI RARI, MA LA CUI FREQUENZA AUMENTERÀ CON MOLTA PROBABILITÀ IN FUTURO. È NECESSARIO LAVORARE PER SVILUPPARE LA RESILIENZA DEI TERRITORI PIÙ ESPOSTI, ATTRAVERSO UNA PROGETTUALITÀ DI AMPIO RESPIRO, CHE PARTA DA BASI SCIENTIFICHE SOLIDE E IDENTIFICHI TRAIETTORIE CHIARE DI PIANIFICAZIONE E SVILUPPO.

Gli eventi meteorologici che hanno colpito l'Emilia-Romagna lo scorso maggio sono stati definiti da alcuni amministratori locali "di natura apocalittica". Impatti devastanti su popolazione e imprese, con conseguenze sociali ed economiche ancora difficili da delineare. Giovedì 13 luglio 2023, a due mesi di distanza dagli eventi, si è tenuta presso il Centro per la sostenibilità e i cambiamenti climatici di *Bologna Business School*, una tavola rotonda che ha voluto riflettere su quanto accaduto, partendo da basi scientifiche e con un approccio fortemente interdisciplinare, indagando cause e provando a proporre soluzioni. Durante l'evento si sono confrontati esperti di clima, frane, bacini fluviali, sostenibilità aziendale e protezione civile. Quanto accaduto è un evento eccezionale o dovremo abituarci a questi fenomeni estremi? È possibile prepararsi e in che modo? Quali azioni intraprendere per monitorare i rischi e adattare i contesti socio-economici (cittadini e imprese) ai cambiamenti in atto? Queste alcune delle domande alla base del confronto. Riportiamo di seguito una sintesi degli interventi dei relatori e proponiamo in conclusione una riflessione che porta a sistema quanto emerso dal dibattito, auspicando che possa rappresentare una base per lo sviluppo di interventi rapidi, informati e di lungo termine da parte delle istituzioni.

Un evento eccezionale?

Salvatore Pascale

(climatologo, Dipartimento di Fisica e astronomia, Università di Bologna)

Nel mese di maggio del 2023, l'Emilia-Romagna è stata funestata da un'alluvione particolarmente grave e devastante. Pur essendo le cause di un'alluvione in genere sempre molteplici e da ricercarsi anche nella appropriata gestione del territorio, il fattore scatenante è riconducibile a tre eventi precipitativi verificatisi il 2-3, il 10

BBS
MULTIPLYING OPPORTUNITIES



e il 16-17 maggio. In particolare, il primo evento (2-3 maggio) e il terzo evento (16-17 maggio) si sono caratterizzati per la persistenza delle piogge (circa 48 ore) che ha portato ad accumuli di precipitazione davvero eccezionali sulla regione. Nei primi venti giorni di maggio 2023, in molte località delle province romagnole si sono avuti valori di precipitazione cumulati pari a 500-600 mm, ovvero il quantitativo di pioggia che mediamente cade, nelle stesse località, in sei/dodici mesi.

È interessante analizzare brevemente, da un punto di vista meteorologico, il tipo di circolazione atmosferica che ha generato piogge così intense e persistenti. Tutti e tre gli eventi precipitativi sopracitati sono stati causati da una circolazione atmosferica abbastanza simile: una circolazione depressionaria centrata sul Tirreno centrale, e "bloccata" da due "muri" anticiclonici a ovest sull'Atlantico e a est sull'Europa orientale. Tale configurazione ha innescato e "guidato" un flusso d'aria molto umida dall'Adriatico verso i versanti appenninici dell'Emilia-Romagna. L'interazione con l'orografia appenninica ha contribuito, da un lato, a intensificare la precipitazione e, dall'altro, a renderla ancora più persistente. Molti, e in particolare i media nazionali e internazionali, si sono interrogati sul ruolo del riscaldamento globale antropico. Sebbene uno studio preliminare del *World weather attribution* (<https://bit.ly/wwa-er>) non trovi evidenze sufficienti per attribuire al riscaldamento globale un ruolo negli eventi precipitativi estremi del maggio 2023, alcune criticità metodologiche dello studio, tra cui la brevità delle serie

temporali delle precipitazioni che non vanno oltre alcuni decenni, lasciano la questione aperta. Certo è che, in base alle proiezioni modellistiche dettate dalla fisica di base, ci si aspetta che il clima più caldo che stiamo sperimentando in questi anni, in particolare in Italia (+1,4 °C rispetto a livelli pre-industriali) e che ci attende in futuro (tra +2 e +4 °C a fine secolo) renderanno gli eventi precipitativi estremi sempre più frequenti.

La gestione integrata del rischio

Alessio Domeneghetti

(ingegnere ambientale, Dipartimento di Ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali, Università di Bologna)

Gli effetti al suolo delle precipitazioni intense registrate nel territorio regionale nei giorni 16-17 maggio 2023 sono stati particolarmente significativi, con estensive esondazioni (oltre 500 km²), oltre 30.000 sfollati, 17 vittime e ingenti danni al tessuto economico e produttivo dell'area. Questi impatti, tuttavia, non possono essere ascritti esclusivamente al carattere di eccezionalità dell'evento meteorico (le valutazioni dei dati storici di precipitazione evidenziano senza dubbio la ridotta frequenza di un simile evento, specie per il connubio tra la sua intensità ed estensione territoriale), ma debbono essere analizzati in riferimento alle caratteristiche del territorio, ovvero intesi come il risultato di un assetto territoriale e infrastrutturale che ha

visto uno sviluppo sostanziale nel corso degli scorsi decenni. Infatti, il danno atteso in caso di un evento alluvionale (rischio idraulico) è il risultato di molteplici fattori che concorrono a definirlo, tra cui la natura e l'entità degli elementi che appaiono esposti a tali scenari (esposizione) e la loro capacità di fronteggiare condizioni di allagamento parziale o totale (vulnerabilità). Ne consegue che un territorio che promuova politiche di sviluppo socio-economico con piena consapevolezza del pericolo alluvionale che lo contraddistingue sarà più capace di gestire e fronteggiare le insidie di eventi di piena particolarmente intensi. L'idea di "mettere in sicurezza" il territorio risulta di fatto mal posta laddove si abbia coscienza del fatto che il "rischio zero" non esiste: opere e infrastrutture idrauliche sono evidentemente opportune e necessarie, ma rappresentano, per quanto fondamentali, un solo elemento delle misure, politiche, soluzioni gestionali e buone pratiche che devono coinvolgere i territori esposti al rischio di allagamento. L'auspicio è quindi quello che un evento di questa natura stimoli un'ampia discussione e revisione delle tradizionali politiche di gestione del rischio idro-geologico. Queste

politiche non potranno che essere pertanto di tipo integrato, finalizzate a un'analisi sistemica degli agenti coinvolti (forzanti climatiche-fiume-territorio-società), con soluzioni innovative che, a fianco di eventuali opere ritenute essenziali, ridiano spazio ai corsi d'acqua (fortemente confinati negli ultimi decenni), promuovano un assetto del territorio più resiliente, in grado di gestire piene estreme anche all'esterno del normale assetto fluviale, nonché una diffusa e consapevole cultura del rischio nelle comunità esposte.

La vulnerabilità del territorio

Davide Donati

(geologo, Dipartimento di Ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali, Università di Bologna)

Le frane sono eventi che evidenziano l'instabilità geo-idrologica di un territorio e possono essere causate da una moltitudine di meccanismi innescanti. Di questi, il più importante è sicuramente la pioggia che infiltrandosi causa una diminuzione della resistenza dei versanti allo scivolamento. Nel corso degli eventi di precipitazione del maggio 2023 sono state registrate circa 1.500 nuove frane

sull'intero territorio regionale. Per quanto puntuali e localizzate, le frane hanno avuto importanti effetti sul territorio, avendo causato il danneggiamento e talvolta la completa interruzione di molte infrastrutture "lineari", come strade, linee elettriche e altri servizi. Questo ha determinato notevoli difficoltà nel movimento di persone, merci e beni anche di prima necessità e in alcuni casi l'isolamento di intere comunità montane, che si è in alcuni casi protratto per diverse settimane (a metà giugno 28 frazioni risultavano ancora isolate a causa di frane che avevano interrotto strade). Il territorio montano è particolarmente vulnerabile agli eventi franosi. La vulnerabilità, cioè la propensione a subire un danno, è una componente integrale del rischio geo-idrologico che viene stimato analizzando anche l'esposizione, ossia il valore del bene soggetto al rischio (ad esempio aumento della popolazione e conseguente urbanizzazione del territorio), e la pericolosità, cioè la probabilità di accadimento di un fenomeno di data intensità, molto complessa da stabilire nel caso delle frane. È quindi necessario uno sforzo per aumentare la consapevolezza di vivere in un ambiente tanto fragile quanto



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA ATC

dinamico, che è soggetto a rischi naturali e al quale è necessario adattarsi, anche considerando che i comportamenti non solo dei singoli, ma anche e soprattutto delle comunità e delle istituzioni possono fare la differenza. Risulta pertanto necessario implementare con opportuni finanziamenti tutti gli interventi programmati finalizzati alla gestione del rischio geo-idrologico, inclusi quelli per la gestione, manutenzione e mitigazione delle frane attive. È inoltre importante che gli strumenti di pianificazione territoriale siano sempre mantenuti aggiornati in un'ottica di rispetto delle caratteristiche geologiche del territorio, per evitare l'insorgenza di situazioni di rischio e anzi mitigare e limitare i potenziali impatti di eventi franosi su comunità e infrastrutture.

La gestione dell'emergenza

Francesco Gelmuzzi

(ingegnere ambientale, Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, Regione Emilia-Romagna)

La protezione civile in Italia è un sistema che, attraverso attività di previsione, prevenzione, gestione e superamento delle emergenze, ha come obiettivo quello di minimizzare i danni di eventi calamitosi di origine naturale o antropica. La gestione degli *shock*, delle sempre più frequenti "perturbazioni" alla normalità è possibile solo coordinando attività e competenze esercitate da cittadini, enti e strutture operative in un tutto organico e funzionalmente unitario, con un approccio sussidiario e progressivo. Questo sistema, per gli eventi di maggio, ha avuto la necessità di attivarsi ed essere coordinato nella sua più estesa articolazione: 160 Centri operativi comunali, 7 Centri di coordinamento soccorsi provinciali, la Sala operativa regionale, il Comitato operativo nazionale presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, il Mic (*Monitoring information centre*) della Commissione europea. Il sistema di allertamento nazionale e regionale aveva diramato specifiche allerte codice colore rosso (la massima allerta) per gli eventi previsti. In corso di evento sono stati spediti 141.753 sms per allertare enti e strutture operative. Il Centro di coordinamento



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA ANIG

2

aereo ha gestito fino a 17 velivoli, 506 interventi, 800 evacuazioni. Da terra 11.989 interventi effettuati. Alle ore 16.00 del 17 maggio c'erano 41.832 utenze elettriche scollegate, ridotte in pochi giorni a meno di 2.000. Sono stati attivati 123 punti di stoccaggio rifiuti e 19 stazioni intermedie prima del conferimento agli impianti. L'assistenza alla popolazione è stata garantita da 54 centri di prima accoglienza, 10 cucine mobili, 52 strutture ricettive. Il sistema delle colonne mobili delle Regioni (volontari, mezzi e attrezzature) è stato dispiegato su tutti i territori colpiti "gemellando" 13 Regioni italiane con un Comune o un gruppo di Comuni. Nel frattempo, dopo i primi interventi di ripristino, si è provveduto a una stima dei danneggiamenti e dei fabbisogni necessaria a impostare la fase successiva di ripristino e ricostruzione. La frequenza di accadimento degli eventi rende necessario conservare e migliorare questa capacità di intervento, implementando contestualmente sistemi di adattamento preventivi per cittadini e imprese che si possano sempre più integrare con i sistemi di emergenza e post emergenza.

Conclusioni

Matteo Mura

(ingegnere gestionale, Dipartimento di Scienze aziendali, direttore Centro sostenibilità e cambiamenti climatici, Bologna Business School – Università di Bologna)

In conclusione crediamo importante sottolineare alcuni punti emersi nel corso del dibattito:

- gli eventi di maggio sono fenomeni rari, con probabilità di accadimento molto

bassa, ma la cui frequenza aumenterà con molta probabilità in futuro. Tali fenomeni derivano da dinamiche complesse di natura sistemica, significa che devono essere analizzati utilizzando diverse chiavi di lettura che derivano da competenze differenti che devono necessariamente essere integrate al fine di poter proporre soluzioni efficaci

- il "rischio zero" non esiste, è necessario lavorare per sviluppare la resilienza dei territori più esposti, resilienza che deriva dall'implementazione di tecnologie innovative (sensori e sistemi di monitoraggio territoriale), ma anche da un'appropriata formazione del contesto socio-economico di riferimento.

In particolare:

- è necessario formare imprese e cittadini rispetto ai rischi climatici ai quali sono esposti e coinvolgerli in programmi specifici di adattamento

- è fondamentale ripartire rapidamente, il Pil generato da questi territori è molto alto se paragonato alla media nazionale, per cui investimenti adeguati su queste aree presentano un *pay-back* rapido e contribuiscono non solo a mettere in sicurezza il territorio stesso, ma anche a valorizzarlo per il futuro

- è auspicabile realizzare progettualità di ampio respiro che partano da basi scientifiche solide, interdisciplinari e identifichino traiettorie chiare di pianificazione e sviluppo territoriale collegate a *milestones* progettuali definite e relativi budget. Questo elemento risulta estremamente importante per dare supporto a persone, comunità e imprese nella ripartenza post evento.

La tavola rotonda è disponibile al link: <https://youtu.be/HaFsBgls764>

1 La strada provinciale SP29 tra Tredozio (FC) e Marradi (FI) colpita da alcune frane dopo le forti piogge di maggio.

2 L'alveo del fiume Po visto da un drone in prossimità del ponte che collega Boretto (RE) con Viadana (MN).

L'INIZIATIVA DI CEAS E PARCO NAZIONALE APPENNINO TOSCO-EMILIANO

UNA SETTIMANA IN NATURA PER I BAMBINI ALLUVIONATI

Le emergenze, come quella devastante dello scorso maggio che ha travolto con acqua e fango case, magazzini, intere aziende e una gran parte del territorio romagnolo e non solo, riportano in superficie temi esistenziali "scomodi" con cui l'infanzia, da sempre, si trova a fare i conti. Il concetto di limite, l'esperienza della temporalità, dell'imprevedibilità e dell'irreversibilità. Il confronto con il dolore proprio e altrui sono alcune delle questioni che popolano la quotidianità delle popolazioni toccate da catastrofi, questioni che impongono a chi come noi si occupa di educazione ambientale e alla sostenibilità azioni mirate nei confronti di bambini e bambine. Un evento così terribile, inaspettato e devastante come l'alluvione che porta via tutto, che lascia impotenti, ha in sé un elemento di riflessione: il fatto che l'esperienza è comune e i bambini lo vedono. L'evento alluvionale, così come quello sismico del 2012, porta con sé "una perdita di riferimenti spaziali e temporali", come ci ricorda Michela Schenetti, perché "spesso obbliga le famiglie ad abbandonare le proprie abitazioni per condividere alloggi di fortuna e sussistenza, ad affrontare ambienti estranei e ad aprirsi a nuove relazioni"¹. Questo per i bambini e le bambine si traduce in una sorta di sospensione, nell'attesa e nella speranza che tutto si fermi e ritorni come prima. Vivono la paura, la confusione, la perdita e il disorientamento mentre anche gli adulti attorno a loro mostrano inevitabilmente segni di sconforto e di cedimento, spesso contagiandosi a vicenda. È quindi importante che possano stare anche con altri coetanei, che possano continuare a giocare, a fare cose coinvolgenti e interessanti che permettano loro di vivere questo tempo sospeso come un tempo in cui la vita non si ferma e in cui possano sperimentare emozioni positive ed esprimerle anche senza parole.

Con queste riflessioni gli educatori dei Ceas (Centri di educazione alla sostenibilità) della rete regionale insieme al Ctr Educazione alla sostenibilità di ArpaE si sono confrontati e, forti anche dell'esperienza di sostegno fornita dal Ceas del Parco Appennino toscano-emiliano durante il terremoto del 2012², hanno attivato, insieme a molti partner e sostenitori³, il campo gratuito Bimbinmontagna, in tre settimane nel periodo estivo (una in luglio e due in agosto). L'obiettivo è stato quello di far vivere ai bambini e alle bambine dei territori alluvionati, a cominciare da quanti ancora si trovavano in situazioni di difficoltà abitative, esperienze di benessere, di gioco e di scoperte accompagnati da educatori esperti che hanno realizzato con loro tante diverse attività in mezzo alla natura, in un clima di condivisione, di spensieratezza e di divertimento. In tre diverse strutture messe a disposizione dal Parco nazionale dell'Appennino toscano-emiliano, 124 bambine e bambini dai 6 ai 12 anni hanno potuto vivere, anche se per pochi giorni, una dimensione di rassicurazione e concreta di cose da fare insieme e di condivisione delle paure e delle lontananze che destabilizzano, soprattutto di notte. Tante le attività, le escursioni, i giochi e i laboratori realizzati che si sono alternati a momenti di libertà, di condivisione della quotidianità, con le tristezze e la paura per chi era rimasto a casa in situazioni incerte. In un contesto davvero speciale, attraverso le esplorazioni dell'ambiente naturale appenninico, il contatto sensoriale e corporeo con i suoi abitanti, la libertà di correre, rotolarsi o arrampicarsi, la creatività nel cimentarsi in costruzioni utilizzando i materiali naturali trovati sul posto o nei laboratori realizzati nelle giornate di pioggia i bambini e le bambine hanno sperimentato il potere ristorativo, proattivo e accogliente della natura: si sono in qualche modo riappropriati di una condizione di benessere, di spazi e tempi rilassati e di una connessione con i propri coetanei.

Dal canto loro gli educatori dei Ceas hanno condiviso con loro spazi ed esperienze, attivando la voglia di stare insieme mettendo in gioco creatività, immaginazione e capacità narrativa. Educatori abituati non tanto ad affrontare situazioni di reale e repentina emergenza, ma a mettere in gioco, relazionandosi prevalentemente con contesti naturali complessi, dinamici e imprevedibili, competenze che risultano e sono risultate utili



FOTO: PARCO NAZ. APPENNINO TOSCO-EMILIANO

nello sviluppo del progetto: alta flessibilità e adattamento nella gestione della liquidità, intersa come repentine risposte ai bisogni dei bambini nell'evolversi delle giornate; capacità di una progettazione integrata e di lavoro in rete, nel rimodulare attività in base agli imprevisti; gestione leggera, ma significativa delle emozioni e dello stress.

E le famiglie? Ci hanno restituito a caldo l'importanza e la gratitudine anche di aver potuto seguire, passo passo, i loro figli grazie al blog tenuto costantemente attivo dal Ctr di ArpaE (<https://bimbinmontagna.parcoappennino.it/>): "Grazie di cuore per tutto, siete nella lista delle cose positive portate dall'alluvione"; "È bellissimo quello che fate, interessante e divertente. Bisogna che organizziate una settimana anche per noi genitori!"; "Grazie ancora per condividere sempre foto e video. Per voi è un impegno in più, per noi un gran piacere guardarvi"; "In qualità di persona alluvionata e mamma un grande e immenso ringraziamento per tutti voi che avete regalato 5 giorni speciali e unici al mio bimbo che come ho scritto a Cecilia grazie a voi non si ricorderà del fango e della muffa ma delle stelle del soccorso alpino, delle capanne, degli alberi, della natura e di quanto sia importante sostenerla e amarla. Con le lacrime agli occhi dall'emozione ancora grazie e grazie".

Riferendoci all'idea di pedagogia dell'emergenza riportata da Vaccarelli, potremmo in qualche modo considerare il progetto Bimbinmontagna come una sorta di "pedagogia operativa e metodologica, poiché [...] individua le azioni e le migliori pratiche educative per fronteggiare le situazioni di crisi"⁴.

Stefania Bertolini

Centro tematico regionale Educazione alla sostenibilità,
ArpaE Emilia-Romagna

NOTE

¹ Michela Schenetti, 2021, "Quel che resta del trauma", in *Bambini invisibili*, a cura di R. Farnè e L. Balduzzi, pag. 60, Parma, Edizioni Junior.

² Il Ceas e l'Ente Parco nazionale dell'Appennino toscano-emiliano ospitò ragazze e ragazzi supportandoli nel difficile momento con attività e vicinanza concreta in un ambiente naturale stimolante. Molti di loro - ci raccontano gli educatori - ancora oggi, a oltre dieci anni dall'evento, amano fare spesso ritorno nel Parco che li aveva accolti in un momento così delicato.

³ A partire dalla Giunta regionale, "Tanti soggetti che si sono messi a disposizione, in un'ottica solidaristica, di sussidiarietà di coesione sociale - sottolinea il responsabile del Ctr Educazione alla sostenibilità di ArpaE, Paolo Tamburini - fornendo risorse economiche, strumentali e organizzative che hanno permesso di comporre, in tutte le settimane, un'offerta educativa completa e di qualità". Vedi <https://bimbinmontagna.parcoappennino.it/i-nostri-partner/>

⁴ Alessandro Vaccarelli, "Pedagogisti ed educatori in emergenza: riflessioni, stimoli ed esperienze per una professionalità declinata nelle situazioni di catastrofe", *Pedagogia oggi*, Rivista Siped, anno XV, n. 2, 2017, pag. 348, Pensa Multimedia, Lecce-Brescia.

LA COMUNICAZIONE RESPONSABILE IN CASO DI CRISI

IL POTENZIAMENTO DI UNA CONDOTTA COMUNICATIVA EFFICACE IN CASO DI CRISI AMBIENTALE ORIGINA DA UNA PIENA CONSAPEVOLEZZA DEL METODO CHE LA SOTTENDE, STRUTTURATO IN TRE FASI - PREVENZIONE, CONTRASTO E RECUPERO - INTERCONNESSO, TEMPESTIVO, ESAUSTIVO E NATURALMENTE CALIBRATO SUL MEDIO LUNGO PERIODO.

Gli eventi sismici dell'Aquila (2009), dell'Emilia Romagna (2012) e del Centro Italia (2016) ci avevano già restituito, sia pure con intensità differenti, la fotografia di un metodo comunicativo che pur saldo e ben metabolizzato sul versante teorico, scontava alcune miopie sul versante operativo. Rispetto a un impianto generale articolato in tre macro fasi – la *prevenzione*, per indagare punti di forza e vulnerabilità espresse da ogni territorio; il *contrasto*, che agisce nei confronti dell'evento conclamato e il *recupero*, votato sugli impatti dell'evento appena trascorso per dare al territorio colpito la *chance* di una ripartenza – la miopia più evidente e costante riguarda proprio la sottovalutazione del rischio. Con conseguenze che si riflettono sul processo generale, in termini di depotenziamento della fase di prevenzione e di affaticamento di una fase di contrasto alimentata da condotte sempre più contingenti, in grado nel migliore dei casi di tamponare una falla senza, nel contempo, consentire anche solo la possibilità di una riflessione post crisi. Da quanto sopra, l'idea che l'obiettivo generale non debba contemplare solo il mero trasferimento di competenze quanto, piuttosto, la sedimentazione culturale di un metodo che inizia sostanzialmente in un "tempo di pace". Per poter essere "allenato", rappresentando una risorsa operativa adeguata alle sfide che ogni crisi ambientale conclamata sottende.

Ascoltare, riflettere, decidere, comunicare

Tra i principi fondanti della Carta di Rieti¹ leggiamo che "ogni territorio esprime una propria identità, geografica, sociale, comunitaria, ambientale e produttiva, che lo caratterizza e lo differenzia da qualsiasi altro territorio" e che "una calamità



FOTO: R. BRANCOLINI - REGIONE EMILIA-ROMAGNA

naturale – qualunque essa sia e qualunque sia la sua portata – impatta su ogni identità del territorio colpito, nessuna esclusa”.

In tal senso, l'ascolto del territorio rappresenta una risorsa primaria per intercettare e aggregare tutti quei segnali che meritano di essere attenzionati prima di trasformarsi in criticità conclamate. C'è un *ma*, sottolineato dallo studioso Jim McNamara che, fin dal 2016, ha avvertito circa i rischi di un ascolto sottovalutato a vantaggio di attività di veicolazione di contenuti o, quando presente, tattico, simile a quello di uno studente che annuisce al proprio docente senza assorbire nulla di quanto viene detto in aula.

La prima sfida posta a quanti si occupano della tematica è, quindi, quella di riabilitare un ascolto sostanziale, nella cornice di una condotta strutturata in cui lo stesso sia naturalmente perfezionato dalla riflessione, dalla decisione e dalla declinazione comunicativa in un *continuum* in cui ogni momento legittimo del precedente e riconosce il seguente.

Tra gli effetti più dirompenti del modello comunicativo contingente, privo di struttura e concentrato sul problema corrente, c'è quello del rapporto con

i pubblici. Che, stante l'ampiezza territoriale, sono vari, per caratteristiche e aspettative. Nel rispetto del precetto pubblicitario e di buon senso, che impone una risposta tempestiva, la comunicazione si trova così di fronte alla dolorosa necessità di veri e propri *trriage comunicativi* configurando pubblici di serie A contrapposti a pubblici di serie B. È già successo all'Aquila nel 2009, come già notato dal comunicatore Massimo Alesii, dove proprio la scelta "*di modalità comunicative decisionistiche reali e simboliche al contempo, volte a coniugare azione di governo e strategia d'immagine*"² ha innescato, con la complicità dei primi *social media*, una vera e propria contro narrazione che per quanto legittima e "altra" rispetto alla narrativa istituzionale, ha contribuito a una deriva generalista che ha allontanato l'attenzione da criticità sostanziali, rallentando la risposta alla crisi.

L'obiettivo, in questo caso, deve essere quello di istituzionalizzare la fase di prevenzione, non solo rispetto alla necessità di valutare le caratteristiche che quel determinato territorio esprime, ma anche di intercettare coloro che lo abitano, destinatari naturali di ogni scelta strumentale e di metodo. Nessuno escluso.

Il contrasto, tra preparazione e reazione

Come ben sanno gli sportivi, l'allenamento è certamente importante per garantire la *performance* del gesto ma non è tuttavia risolutivo per assicurare la vittoria. Troppe le variabili che possono intervenire. La stessa cosa avviene in una crisi, a prescindere dalla sua natura o dai termini d'impatto. In tal senso – pur mantenendo saldo il proposito di una preparazione costante – dobbiamo essere pronti a “seguire” l'evoluzione della crisi. Come? Per esempio centralizzando il flusso delle informazioni in entrata e in uscita, mitigando il rischio di quel brusio informativo spesso alimentato dall'imprecisione. E diventando noi stessi un soggetto credibile ed esclusivo a cui gli interlocutori possono rivolgersi con fiducia. Ancora, impedire che la crisi in atto possa ulteriormente degenerare, predisponendo da subito condotte di risposta immediatamente applicabili. Una azione “tattica” e solo apparentemente interlocutoria che consentirà di arginare le paure della popolazione colpita, donandoci tempo prezioso per indagare le cause che hanno originato l'evento.

Una notazione semantica

Sin dalle prime battute, ho scelto, per identificare la fase di perfezionamento di un processo comunicativo, la parola “recupero” al posto della parola “rilancio”. Alla base di questa scelta, alcune notazioni che considero importanti nella cornice generale. Il recupero, al pari della prevenzione, è una delle fasi più sottovalutate; certe volte si tratta di una scelta obbligata, indotta da una fase di contrasto poco strutturata. Ma in altri risulta una scelta consapevole per dimenticare gli accadimenti appena trascorsi e tornare a una consuetudine che, di fatto, non esiste più. Almeno, non nei tratti pre crisi. In questo senso, la parola “rilancio”, decisamente più positiva e promettente, si trasforma in un'opportunità di accreditamento che sarà confermata dalle eventuali risultanze. C'è un *ma* che affonda le proprie ragioni nell'equivoco interpretativo che vede in una qualsiasi attività di rilancio una direzione obbligatoriamente migliorativa rispetto al preesistente, bollando tutte le altre opzioni possibili – per esempio, un cambiamento né buono né cattivo ma semplicemente altro o la necessità di un ripiegamento – come prive di potenziale e, per questo, inutili da esplorare.

Per tutte queste ragioni, ho scelto di utilizzare la parola “recupero”, certamente più incolore, ma anche più rispondente alla natura e agli scopi – oggettivamente misurabili – della fase in esame³.

La verifica dello stato di salute e la misurazione

Una crisi, qualunque sia la sua tipologia, lascia sempre strascichi nelle organizzazioni che l'hanno vissuta. Il primo *step*, dunque, è quello di verificare il nostro stato di salute, definendo il danno subito, lo stato d'animo degli appartenenti all'organizzazione, le aree e i servizi che hanno retto il peso dell'accadimento e quelli che, al contrario, sono stati sollecitati e oggi hanno bisogno di un periodo riabilitativo. Queste prime risultanze saranno preziose per comprendere oggettivamente il tipo di apporto che l'organizzazione può dare nell'immediato futuro.

Nessun ambiente rimane statico dopo essere stato attraversato da una crisi, ed è fin troppo vero che ogni momento di recupero comporta necessariamente un'interazione e un confronto con l'ambiente nel quale le nostre azioni trovano effettivo riscontro. Farlo consente di identificare con la maggiore chiarezza possibile i cambiamenti intervenuti, potenziando il patrimonio informativo funzionale all'adozione di scelte ponderate. Alcune notazioni sulla natura degli obiettivi che devono possedere il dono della chiarezza (per essere compresi dai livelli intermedi di esecuzione), del realismo e della misurabilità. La tentazione più ricorrente, in questo momento, è quella dell'entusiasmo, o peggio, della rivincita con obiettivi pretestuosi privi di attinenza con il reale e più vicini alla formula degli appelli alla fiducia. Se la tentazione può essere forte, le conseguenze di questo approccio lo sono ancora di più: nel migliore dei casi, aspettative disattese nei confronti di un pubblico già scosso dai recenti accadimenti. Nel peggiore dei casi, azioni e condotte temerarie che potrebbero innescare – ancora di più in un territorio già debilitato – nuove crisi sopraggiunte. La misurazione, intesa come scelta prima che come metodo, vive da anni una discrasia tra narrazione (ben assimilata) e applicazione, ancora decisamente fragile. I motivi sono intuitivi: l'esito del processo di misurazione comporta un giudizio e una responsabilità che non tutti sono disposti ad assumere. Ma oltre a questo esiste anche un certo lassismo intellettuale che, in ossequio al

valore della velocità, intravede nel processo stesso un esercizio inane, privilegiando due punti polarizzati. Da una parte il successo, inteso come punto di coincidenza tra aspettativa e risultato. Dall'altra il fallimento, testimoniato da uno scostamento anche minimo tra ciò che ci si aspettava e ciò che abbiamo raggiunto. Per quanto legittimo, e sicuramente più semplice da organizzare, si tratta di un metodo parziale, se rapportato all'unicità del panorama di riferimento. L'alternativa risiede in un metodo misurativo che non si limita alla valutazione di ciò che è immediatamente evidente, indagando le cosiddette aree grigie che riempiono lo spazio tra il bianco e il nero e osservando gli eventi da una postazione meno influenzata dalla contingenza del momento. Il ritorno, per quanto faticoso, è altrettanto consistente: la possibilità di intravedere aree vulnerabili, potenzialità e, più in generale, spazi che altrimenti non sarebbero stati notati. Fino a questo momento abbiamo parlato degli oneri e degli sforzi della comunicazione di crisi ambientale. Concludiamo, dunque, con un onore. Un'organizzazione che si è sottoposta a esami di controllo periodici, pur in assenza di sintomi, è un'organizzazione più sana e nel momento in cui scopre delle patologie, può intervenire in maniera più mirata e meno invasiva per sanarle. Tutto questo riflette un patrimonio comunicativo che sfugge alle regole della percezione (sempre in cerca di conferme) per ancorarsi a quelle della fiducia, ben più difficili da scalfire. Confermando, di fatto, il pensiero del giornalista e *reputation manager* Luca Poma secondo il quale la comunicazione di crisi altro non è che la naturale estensione del processo comunicativo quotidiano.

Stefano Martello

Componente tavolo “Ambiente e sostenibilità”, Pa Social

NOTE

¹ Sintesi di un lavoro di analisi multidisciplinare iniziato nel 2012 e proseguito negli anni grazie al contributo di esponenti del mondo della comunicazione, delle università, del *profit* e del terzo settore, www.cartadirieti.org.

² M. Alesii, “I terremoti dell'Aquila e dell'Emilia: due crisi a confronto”, in S. Martello, B. Oppi (a cura di), *Disastri naturali: una comunicazione responsabile?*, Bononia University Press, 2017, p. 52.

³ Sul tema, M. Russo, P. Silvestri (coordinatori), “Innovazioni e sviluppo dopo il sisma in Emilia”, in S. Martello, B. Oppi (a cura di), *op. cit.*, pp. 93-124.

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Servizio affari istituzionali e avvocatura • Arpae Emilia-Romagna

L'ABBANDONO DI RIFIUTI DIVENTA UN REATO (CONTRAVVENZIONALE)

Legge 9 ottobre 2023 n. 137 di conversione del Dl 10 agosto 2023 n. 105
GU n. 236 del 9 ottobre 2023

L'art. 6-ter del Dl 105/2023, introdotto in sede di conversione in legge, reca "Modifiche al c. p., al Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, nonché al Dlgs 8 giugno 2001, n. 231" e prevede la trasformazione da illecito amministrativo a reato contravvenzionale della fattispecie di abbandono di rifiuti contemplata dal comma 1 dell'art. 255 del T.u. Nel testo precedente alla modifica, la condotta di chi (chiunque, a eccezione dei responsabili di enti o imprese che soggiacciono alle più aspre pene previste dall'art. 256 comma 2 del T.u.) abbandonava o depositava rifiuti ovvero li immetteva nelle acque superficiali o sotterranee veniva punita con la sanzione amministrativa da 300 a 3.000 euro. A seguito della modifica introdotta dalla legge n. 137/2023 le condotte sopra descritte (rimaste inalterate nei loro elementi sostanziali) sono punite con la pena dell'ammenda da 1.000 a 10.000 euro.

La predetta pena è aumentata fino al doppio se l'abbandono riguarda rifiuti pericolosi. Al di là dell'inasprimento del trattamento sanzionatorio delle condotte di abbandono di rifiuti, il cambiamento del tipo di pena e quindi della natura della fattispecie (da amministrativa a penale) porta con sé delle implicazioni di un certo rilievo. Una di queste è la possibilità per il trasgressore di aver accesso al regime estintivo del reato previsto dagli articoli 318-bis e ss. del T.u. (inseriti dalla L. 68/2015) qualora dalla condotta non sia derivato un danno o un pericolo concreto e attuale per l'ambiente, con il pagamento di una somma pari a un quarto del massimo dell'ammenda (euro 2.500 in caso di rifiuti non pericolosi), a seguito dell'adempimento delle prescrizioni impartite per il ripristino della situazione allo stato antecedente alla condotta vietata.

"COMMISSIONATA" LA RIFORMA DEL TESTO UNICO AMBIENTALE

Schema di decreto interministeriale sottoscritto il 7 novembre 2023 (www.reteambiente.it)

Il 7 novembre 2023 è stato firmato dal ministro dell'Ambiente e della sicurezza energetica e dal ministro per le Riforme istituzionali e la semplificazione normativa uno schema di decreto interministeriale che prevede, da un lato, una profonda revisione del Dlgs 152/2006 e, d'altro lato, l'istituzione di una commissione di esperti incaricata di elaborare uno schema di legge delega per il riassetto e la codificazione delle normative

vigenti in materia ambientale, nonché di elaborare lo schema di uno o più decreti legislativi attuativi della medesima legge delega. Si assegnano come termini per l'ultimazione delle predette attività il 31 gennaio 2024 (per la predisposizione dello schema di legge delega) e il 31 dicembre 2024 (per la predisposizione degli schemi dei decreti legislativi attuativi).

La Commissione è costituita da 32 membri, per lo più professori universitari e avvocati, presieduta da Eugenio Picozza, con funzioni di presidente e dall'avvocato generale presso la Corte di cassazione, Pasquale Fimiani, con funzioni di copresidente.

La commissione si avvale anche di 23 esperti, presieduti e coordinati da Laura D'Aprile, dirigente del Mase. Si prevede infine la possibilità di invitare a partecipare alle sedute della commissione alte professionalità, di qualificata esperienza e competenza, su materie specifiche, anche avvalendosi dell'audizione di istituzioni, *stakeholder* e associazioni di categoria e degli enti e società *in house* vigilati dal Mase.

CASO LAMINAM: IL TAR PARMA RESPINGE IL RICORSO SU PAUR E AIA

Tar Emilia-Romagna, sede di Parma, sentenza n. 328 del 16/11/2023 (giustizia-amministrativa.it)

Con questa recente decisione il Tar di Parma si è pronunciato sul ricorso presentato nel 2020 da un gruppo di cittadini del Comune di Borgo Val di Taro contro il Paur, comprensivo di Via, relativo all'ampliamento dello stabilimento di produzione ceramiche Laminam, nonché contro la correlata Aia rilasciata dal Servizio autorizzazioni e concessioni Arpae di Parma.

Le tematiche ambientali dibattute nella vicenda in esame sono principalmente quelle delle emissioni in atmosfera prodotte dall'azienda nonché delle problematiche odorogene e di natura sanitaria denunciate da un gruppo di residenti nella zona circostante l'impianto.

Nell'articolata sentenza in questione, composta di 31 pagine, si ricostruisce nel dettaglio la complessa attività istruttoria, propedeutica all'adozione dei provvedimenti impugnati, posta in essere da Arpae, dall'Ausl di Parma e dal Comitato tecnico scientifico istituito dalla Regione Emilia-Romagna, organismo contraddistinto dall'alto livello dei relativi componenti. Proprio l'accuratezza dell'istruttoria tecnica consente al giudice amministrativo di poter affermare che "devono ritenersi pienamente rispettati non solo il principio di precauzione, ma anche il principio dell'azione preventiva di cui all'art. 191 par. 2 del T.fue, la cui costante applicazione può essere

colta sia in una prospettiva passata, nell'esame delle sequenze endoprocedimentali attraverso le quali si è addivenuti all'adozione del Paur, che in una prospettiva futura che valorizzi il monitoraggio della sostenibilità ambientale dell'impianto di produzione imposto dalla delibera di adozione del Paur, per il quale emerge agli atti uno specifico e incalzante impegno delle Amministrazioni coinvolte".

Interessante anche la parte della sentenza in cui ci si sofferma sulle disposizioni contenute negli artt. 216 e 217 del Rd 1256/1934 (testo unico leggi sanitarie) relative all'espressione del parere di competenza del sindaco, richiamate anche dall'art. 29 quater del Dlgs 152/2006. Quelle contenute nel regio decreto sono norme che vanno attualizzate e contestualizzate nel vigente assetto istituzionale che, a differenza di quello esistente nel contesto storico in cui sono state emanate, è contraddistinto dall'istituzione delle Ausl e delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente.

Tale implementazione del quadro ordinamentale e della relativa allocazione di competenze non elimina le competenze sindacali ma di certo ne circoscrive l'ambito di applicazione.

Per il Tar "Mentre, infatti, nel precedente sistema ordinamentale le funzioni autorizzative e di vigilanza risultavano demandate in via pressoché esclusiva al Sindaco, quale autorità sanitaria locale, nell'attuale sistema le valutazioni in materia di salubrità ambientale sono demandate ad organi tecnici, dotati delle competenze necessarie in materia."

Da ciò consegue che "è, dunque, di tutta evidenza il ridimensionamento del potere sindacale, non più valorizzabile in termini inibitori o conformativi preventivi (salva la funzione di richiedere le "prescrizioni"), ma esplicitantesi nella eventuale richiesta di riesame delle autorizzazioni già rilasciate in materia ambientale, in ragione della ritenuta sussistenza di profili di nocimento per la salute pubblica. Alla luce di tale evoluzione ordinamentale, dunque, il parere sanitario del Sindaco non è atto necessario ai fini della regolarità dell'iter procedimentale, ragion per cui la mancata acquisizione dello stesso non inficia la regolarità della determinazione conclusiva della Conferenza di servizi".

OSSERVATORIO ECOREATI

A cura di **Giuseppe Battarino** (magistrato) e **Silvia Massimi** (avvocata)

Con l'osservatorio sulla casistica applicativa della legge 22 maggio 2015 n. 68, *Ecoscienza* mette a disposizione dei lettori provvedimenti giudiziari sia di legittimità che di merito, con sintetici commenti orientati alle applicazioni concrete della legge. Per arricchire l'osservatorio giurisprudenziale **chiediamo ai lettori** (operatori del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente e non solo) di **trasmettere alla redazione tutti i provvedimenti che ritengono significativi (dovutamente anonimizzati):** decreti e ordinanze, prescrizioni, sentenze ecc.

I contributi possono essere inviati a ecoscienza@arpae.it

CAMPIONAMENTO DI REFLUI INDUSTRIALI

Cassazione penale, Sezione III, sentenza n. 43815 del dell'11-31 ottobre 2023

La Corte di cassazione ha avuto occasione di ribadire alcuni principi – con ricadute operative sull'attività di controllo – in materia di campionamento di acque.

La sentenza è stata pronunciata a seguito del ricorso del responsabile del reato di cui all'articolo 29-quattordicesimo, comma 3, lett a) del decreto legislativo n. 152 del 2006, che contestava le modalità di prelievo dei campioni, la cui non conformità ai parametri aveva portato all'incriminazione e in seguito alla condanna.

La Cassazione ha affermato che, secondo una corretta interpretazione dell'articolo 108, quinto comma, del decreto legislativo n. 152 del 2006, al fine di accertare il reato di superamento dei parametri tabellari, il punto di campionamento del refluio industriale va individuato nel punto di confluenza tra acque di processo e acque di diluizione: sullo scarico proveniente dal ciclo lavorativo industriale e non sullo scarico finale. Questa modalità evita l'accertamento dopo la confluenza delle acque risultanti dal processo produttivo – oggetto di verifica – con le acque di diluizione, che darebbe risultati non genuini.

La Corte di cassazione ha quindi ribadito che è lo scarico proveniente dal ciclo produttivo che deve risultare nei limiti tabellari, non lo scarico finale eventualmente unito ad acque di diluizione.

Ciò che si intende evitare è che le concentrazioni delle sostanze inquinanti possano essere diluite.

La questione è rilevante non solo per lo specifico reato ma anche, eventualmente, per verificare gli elementi costitutivi di reati più gravi, e in particolare i delitti contro l'ambiente introdotti dalla legge n. 68 del 2015.

Non va infatti dimenticato che il sistema complessivo dei reati contro l'ambiente integra reati contravvenzionali preesistenti e “nuovi” delitti contro l'ambiente: come più volte abbiamo avuto occasione di sottolineare, proprio la capacità di individuare la corretta fattispecie di reato – da parte di chi opera con poteri di polizia giudiziaria e da parte del pubblico ministero – può essere un elemento decisivo per il buon risultato delle indagini.

Pertanto, come la stessa sentenza ha precisato, in tema di inquinamento idrico la norma sul metodo di prelievo per il campionamento dello scarico ha carattere procedimentale e non sostanziale e, dunque, non ha natura di norma integratrice della fattispecie penale, ma rappresenta il criterio tecnico ordinario per il prelievo; questo significa che il giudice, tenuto conto delle circostanze concrete, potrebbe motivatamente ritenere la rappresentatività di campioni raccolti secondo metodiche diverse.

Da un punto di vista pratico, chi opera nell'ambito dei controlli e si trova di fronte a una situazione complessa, deve sicuramente procedere al campionamento del refluio industriale secondo il metodo sopra indicato, ma può integrare – dandone preciso conto negli atti – questa modalità di controllo con ulteriori accertamenti e prelievi; questo potrà far emergere l'esistenza di una notizia di reato di minore o maggiore gravità.

D'altro canto, proprio nel caso che ha dato origine alla sentenza poi impugnata in Cassazione, in occasione di precedenti controlli le vasche, che avevano l'esclusiva funzione di raccogliere le acque meteoriche,

erano state invece trovate piene anche in assenza di eventi piovosi: il che lasciava supporre che esse fossero verosimilmente utilizzate per lo smaltimento diluito di residui di prodotti chimici usati per le lavorazioni e che quindi l'azienda li scaricasse in fognatura anche in caso di superamento dei limiti tabellari.

La sentenza della Cassazione, a fronte di una contestazione della difesa, quanto alla natura del refluio richiama una pluridecennale giurisprudenza ferma nel rinvenire il criterio distintivo tra gli scarichi industriali e i rifiuti nell'esistenza di uno “stabile collettamento” con il corpo recettore.

Le modalità in concreto seguite per lo sversamento dei reflui offrono quindi il criterio per stabilire se vi sia stato scarico di reflui piuttosto che un abbandono o ancor più in generale uno smaltimento non autorizzato di rifiuti: costituisce scarico di acque reflue industriali (che può dare luogo a reati specifici) qualsiasi immissione delle stesse, che avvenga attraverso un sistema stabile di collettamento e che colleghi senza soluzione di continuità il ciclo di produzione del refluio con il corpo ricettore delle acque superficiali.

La stabilità del collettamento non va in ogni caso confusa con la presenza, continuativa nel tempo, dello stesso sistema di riversamento, in contrasto con la occasionalità del medesimo, bensì va identificata nella presenza di una struttura che assicuri il progressivo riversamento di reflui da un punto all'altro: dunque la disciplina delle acque sarà applicabile in tutti quei casi nei quali si è in presenza di uno scarico di acque reflue, anche se soltanto periodico, discontinuo o occasionale, in uno dei corpi recettori specificati dalla legge ed effettuato tramite condotta, tubazioni o altro sistema stabile.

In tutti gli altri casi, nei quali manchi il nesso funzionale e diretto delle acque reflue con il corpo recettore, si applicherà, invece, la disciplina sui rifiuti.



MEDIATECA

Libri, video, podcast, rapporti e pubblicazioni di attualità • A cura della redazione di Ecoscienza

ARPAE LANCIA IL PODCAST “LE PAROLE DELL’AMBIENTE”

UN NUOVO STRUMENTO COMUNICATIVO CHE DÀ VOCE ALLE TEMATICHE AMBIENTALI, ALL’AGENZIA E AI SUOI TECNICI

Dal 30 ottobre 2023 è disponibile, sulle principali piattaforme audio, il nuovo podcast “Le parole dell’ambiente”, un prodotto comunicativo ideato e realizzato dallo Staff comunicazione e informazione dell’Agenzia. L’obiettivo è raccontare l’ambiente attraverso le parole più significative, spesso ritenute poco comprensibili e chiare. Termini scientifici che, invece di suscitare resistenze, prendono vita e costituiscono il punto

di partenza per la narrazione di storie ambientali quotidiane e di attualità. Parole che sono fondamentali per spiegare la complessità e le interconnessioni delle questioni ambientali, oggi sempre più in evidenza.

L’idea è nata dall’intenzione di Arpae di utilizzare uno strumento comunicativo attuale, lontano dalla modalità “mordi e fuggi” tipica dei *social network* e dal linguaggio istituzionale della pubblica amministrazione che spesso mantiene distante il cittadino.

I dati dell’*Ipsos digital audio survey 2023*, l’indagine dedicata al mondo del *digital audio* evidenziano che l’audience dei podcast sia in costante crescita, tanto che gli ascoltatori hanno raggiunto circa il 39% - tra i 16-60enni (circa 11,9 milioni) - valore in sensibile aumento rispetto al 36% del 2022. Non solo, si tratta di un pubblico prevalentemente giovane, il 43% è infatti under 35 che ascolta i podcast in modalità “anywhere”, “anytime” e utilizzando prevalentemente lo smartphone. Sempre l’indagine, evidenzia una fruizione dei podcast anche con altri dispositivi, come il computer (anche se in calo), i tablet e gli *smart speaker* (nuovi dispositivi digitali). Inoltre, emerge che l’ascolto avviene da casa, in auto, sui mezzi di trasporto ma anche in strada, camminando. Per tutte queste considerazioni Arpae ha scelto il podcast per riuscire a raggiungere tutti i pubblici e arrivare al maggior numero di persone. Inoltre, il podcast riesce anche a coinvolgere emotivamente l’ascoltatore accorciando le distanze tra pubblica amministrazione e cittadini favorendo così la diffusione della conoscenza sulle tematiche ambientali.

Nel primo episodio viene sciolto l’acronimo “Arpae”. Si parte con le risposte date dai cittadini alla domanda “Che cos’è Arpae?” per evidenziare che non tutti sanno cosa fanno le Agenzie ambientali. Da qui comincia il racconto soffermandosi sulla particolarità dell’Emilia-Romagna che, nell’acronimo, inserisce la “prevenzione” (e non “protezione”) e su quello della “e” di “energia”.

Nelle puntate successive il viaggio prosegue e porta l’ascoltatore all’approfondimento delle tematiche ambientali attraverso la voce degli operatori che, quotidianamente, mettono al servizio della collettività le proprie conoscenze. In questa prima stagione si parlerà di cambiamento climatico, 5G, emergenze ambientali, biodiversità, controllo del mare e amianto.

I podcast sono disponibili gratuitamente, ogni 15 giorni sul sito di Arpae (www.arpae.it) e sulle principali piattaforme: Spotify podcasts (<http://bit.ly/spotify-arpae>), Spreaker (www.spreaker.com/show/le-parole-dell-ambiente), Apple podcasts (www.apple.com/it/apple-podcasts/), YouTube (<https://bit.ly/youtube-arpae>)

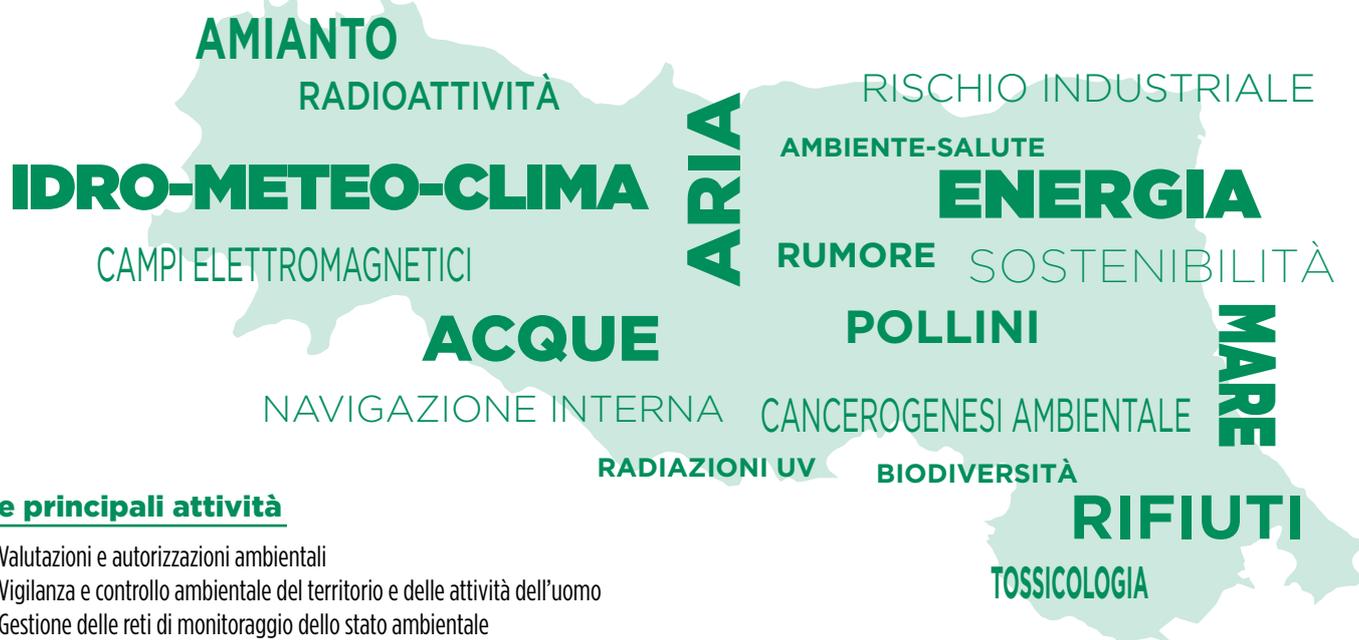
Buon ascolto!

Pino Caligiuri, Daniela Merli, Roberta Renati, Davide Sarti
Staff Comunicazione e informazione di Arpae Emilia-Romagna

Si ringraziano i colleghi e le colleghe di Arpae coinvolti nelle puntate e coloro che parteciperanno in futuro.



Arpae Emilia-Romagna è l'Agenzia della Regione che si occupa di ambiente ed energia sotto diversi aspetti. Obiettivo dell'Agenzia è favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente, sulla salute, sulla sicurezza del territorio, sia attraverso i controlli, le valutazioni e gli atti autorizzativi previsti dalle norme, sia attraverso progetti, attività di prevenzione, comunicazione ambientale ed educazione alla sostenibilità. Arpae è impegnata anche nello sviluppo di sistemi e modelli di previsione per migliorare la qualità dei sistemi ambientali, 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. Quattro Aree prevenzione ambientale, organizzate in distretti, garantiscono l'attività di vigilanza e di controllo capillare; quattro Aree autorizzazioni e concessioni presidiano i processi di autorizzazione ambientale e di concessione per l'uso delle risorse idriche; una rete di Centri tematici, distribuita sul territorio, svolge attività operative e cura progetti e ricerche specialistici; il Laboratorio multisito garantisce le analisi sulle diverse matrici ambientali. Completano la rete Arpae 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.arpae.it, quotidianamente aggiornato e arricchito, è il principale strumento di diffusione delle informazioni, dei dati e delle conoscenze ambientali.



Le principali attività

- › Valutazioni e autorizzazioni ambientali
- › 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
- › Concessioni per l'uso delle risorse idriche e demaniali
- › 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

Acqua, acqua dappertutto
e nemmeno una goccia da bere.

Samuel Coleridge, *La ballata
del vecchio marinaio*