



## ▶ INDICE

Editoriale **PAG. 1**

Highlights, foto, video e presentazioni del seminario: "Mitigazione del rischio da dissesto idrogeologico, incendi e siccità. Il sistema di allertamento nazionale in epoca di cambiamento climatico" **PAG. 3**

Isabella Conti: buone pratiche e la gestione dell'alluvione a San Lazzaro di Savena **PAG. 11**

Intervista a Fausto Tomei di Arpa: un metodo di previsione in tempo reale per sistemi di allertamento flash-flood su piccoli bacini. Il caso del Torrente Ravone **PAG. 13**

Prevenzione alluvioni. L'importanza del sistema di allerta locale: il caso Rosignano Marittimo **PAG. 16**  
IL VIDEO

## Bologna ha ospitato un grande dibattito sulla mitigazione del rischio

Numerosi attori del Sistema di Allerta Nazionale, in ambito locale, regionale e nazionale, si sono trovati il 31 maggio a Bologna per confrontarsi fra loro e con una moltitudine di portatori di interessi. Gli eventi che avevano colpito nelle settimane precedenti la Romagna, le 17 vittime ed i miliardi di danni, hanno purtroppo dato un significato ancora più profondo all'intera giornata di lavoro. Da un lato è emersa l'utilità del sistema nel suo insieme che, avendo operato sostanzialmente in modo corretto nella sua intera catena, dal sensore in campo fino alle evacuazioni, passando per i bollettini di allerta, ha certamente contribuito a limitare il numero delle vittime; dall'altro è apparso ancora più cruciale **individuare e superare i limiti ancora esistenti e migliorare ulteriormente l'efficacia dell'intera attività di mitigazione del rischio, in tutti i suoi aspetti.**

**Sono intervenuti amministratori, dirigenti e funzionari tecnici di ogni parte d'Italia, ognuno con le sue esperienze e buone**





**pratiche. Una miniera di spunti su cui lavorare per migliorare la gestione dei fenomeni estremi e mitigare il rischio ad essi collegato. In questo e nei prossimi numeri del CAE Magazine daremo spazio ai protagonisti della giornata, riprendendo i principali temi trattati.**

Nel tentativo di mettere in luce diversi componenti del sistema di allertamento, a partire dagli aspetti più scientifici, riproponiamo in questo numero l'intervento tecnico di **Fausto Tomei** di **ARPAE**, che ha illustrato i progressi fatti nel monitoraggio e allertamento relativo alla possibile esondazione di piccolissimi bacini. Il caso di studio è quello del sistema di **allertamento precoce sul torrente Ravone, tombato** in zona urbanizzata a Bologna, testato proprio in occasione degli eventi dell'ultimo maggio.

Spostando il focus geografico di pochi chilometri e volendo rappresentare un diverso punto di vista, diamo spazio alla **sindaca di San Lazzaro**



**di Savena, Isabella Conti**, che ha illustrato le buone pratiche operate dalla sua amministrazione nel recente passato e in occasione degli eventi alluvionali di maggio. Un'occasione importante per confrontarsi con chi ha trovato il modo di gestire il tanto discusso "ultimo miglio" dell'allerta, spesso rappresentato come l'anello debole della catena, in modo efficace. ■

Buona lettura.

TORNA ALL'INDICE

## Highlights, foto, video e presentazioni del seminario: “Mitigazione del rischio da dissesto idrogeologico, incendi e siccità. Il sistema di allertamento nazionale in epoca di cambiamento climatico”

La mitigazione del rischio è sempre più una priorità, soprattutto in un Paese come l'Italia, composto da un territorio fragile e sottoposto a molteplici rischi, che nei prossimi anni verranno esacerbati dalla crisi climatica. Per questo motivo, il 31 maggio 2023, presso l'Hotel Savoia Regency a Bologna, si è tenuto l'evento “Mitigazione del rischio da dissesto idrogeologico, incendi e siccità - Il sistema di allertamento nazionale in epoca di cambiamento climatico”, organizzato dall'**Ordine degli Ingegneri della provincia di Bologna**, patrocinato dal **Consiglio Nazionale degli Ingegneri**, da **FEDINGER**, dalla **STN** e sponsorizzato da **CAE**, main sponsor dell'iniziativa, **Finapp**, **Leica Geosystems** e **Centro Iside**, l'incontro ha messo a sistema le Pubbliche Amministrazioni, le imprese e i professionisti, al fine di facilitare lo scambio di buone pratiche per la mitigazione degli scenari di rischio.



Ad aprire il dibattito, moderato dal nostro Direttore **Enrico Paolini**, è stato l'Ingegnere **Andrea Gnudi, Presidente dell'Ordine** degli Ingegneri di Bologna, spiegando come il tema del dissesto idrogeologico, già scelto per questa giornata di approfondimento e formazione da alcuni mesi, nelle ultime settimane sia diventato



ancora più rilevante, a causa dell'alluvione in Emilia-Romagna. "E' nostra responsabilità continuare a promuovere il dibattito tecnico su questo tema, anche quando, fra qualche mese, i riflettori si saranno inevitabilmente spenti", ha concluso il Presidente dell'Ordine. "Per realizzare una qualsiasi opera in Italia, in media, si impiegano circa 5 anni... con infiniti tempi di attraversamento legati ad aspetti amministrativi" ha affermato anche **Domenico Condelli**, che è intervenuto in rappresentanza del **Consiglio Nazionale degli Ingegneri** ed ha messo in evidenza gli sforzi fatti proprio dal suo Ordine per migliorare il testo del nuovo Codice dei Contratti Pubblici. Altro punto nodale: attrarre competenze all'interno della Pubblica Amministrazione, oggi poco ambita dal personale tecnicamente più preparato.

Anche **Ezio Piantedosi**, Coordinatore del Comitato Gestione e Coordinamento, che ha portato i saluti dell'ingegner Felice Monaco, Presidente Coordinatore della **STN**, ha ribadito l'importanza delle competenze tecniche al servizio della Pubblica Amministrazione, in special modo durante le emergenze, sottolineando quindi lo spirito costruttivo della struttura che coordina e che serve proprio a facilitare l'incontro tra le competenze professionali tecniche e le necessità della Pubblica Amministrazione durante le emergenze.

A concludere l'introduzione è stato il vicepresidente di CAE, **Guido Bernardi**, che ha presentato la quarantennale esperienza dell'azienda nei sistemi di monitoraggio e allertamento. Anche a fronte della recente alluvione, bisogna continuare a investire, riflettendo sul fatto che nessuno saprà mai quante vite sono state salvate grazie ai dati.

"Va rafforzato il comparto tecnico, ma va anche migliorato anche il comportamento dei cittadini - ha dichiarato infatti **Italo Giulivo, Direttore generale dei Lavori Pubblici e della Protezione Civile della Regione Campania** - perché nel 2023 non è accettabile morire per un comportamento sbagliato". Giulivo, che è intervenuto a nome di diversi sistemi regionali di protezione civile, ha voluto anche lanciare un messaggio più ampio, teso a sottolineare nuovamente un tema già emerso nel dibattito, ovvero la difficoltà di attrarre competenze all'interno della Pubblica Amministrazione.





ne, per poi evidenziare le difficoltà operative nelle quali lavorano i diversi uffici impegnati nelle emergenze: incendi, siccità, dissesto idrogeologico e rischio sismico.

L'assessore della Regione Calabria, Gianluca Gallo, si è espresso invece sull'importanza della cura del territorio. "In Calabria sono diminuiti gli incendi, ma questa tendenza può ancora migliorare, continuando a investire sulle tecnologie avanzate". Anche l'assessora della Regione Sicilia Elena Pagana ha buoni au-



spici per la gestione del territorio, citando soprattutto la prossima riforma del Codice di Protezione Civile.

### TECNOLOGIA E SOCIALITÀ

Michele Ferri, Dirigente dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, ha illustrato il Piano di Gestione Rischio Alluvioni, progettato nel 2012. Ferri ha ricordato la famosa equazione del rischio, che è uguale a pericolosità per vulnerabilità per esposizione. Concentrandosi sulla vulnerabilità, all'interno dell'Osservatorio dei Cittadini sulle Piene è stato introdotto un elemento importantissimo, che è la dimensione sociale, cioè "la capacità di un popolo non solo di reagire a un evento, ma anche di prepararsi". L'Osservatorio dei Cittadini sulle Piene è quindi anche un luogo virtuale di comunicazione, che invita a un dibattito bidirezionale, dalle Autorità ai cittadini e dai cittadini alle Autorità.

Alessandro Bratti, Segretario Generale dell'Autorità distrettuale del Fiume Po, con un intervento dal titolo "Il Clima e il Po, il ruolo dell'Autorità" ha illustrato il progetto LIFE Climax Po, uno di quelli attualmente più im-

portanti per il rischio idrogeologico e per la questione siccità, che è finanziato dal PNRR e ha come obiettivo la rinaturazione del Po. "Ora è arrivato il momento di coordinare le competenze di questo Paese" è l'invito di Bratti, che auspica un metodo per "fare sistema" tra le eccellenze italiane.

Successivamente la **sindaca di San Lazzaro di Savena (BO), Isabella Conti**, ha portato l'esempio delle manovre di evacuazione del suo Comune durante l'alluvione. La sindaca ha poi riassunto in tre punti il lavoro della propria amministrazione: azzeramento della cementificazione, prevenzione del dissesto idrogeologico tramite cura del territorio, preparazione dei piani di emergenza ed evacuazione.

### AFFRONTARE LE NUOVE SFIDE

La **senatrice Urania Giulia Rosina Papatheu** è arrivata in rappresentanza del **Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Gilberto Pichetto Fratin**. "Ho sempre cercato di stimolare il dialogo con le amministrazioni e gli operatori - ha raccontato Papatheu - sia pubblici che privati, come CAE, principale sponsor di questa iniziativa dell'Ordine degli Ingegneri di Bologna, aziende che da anni investe in Italia". La senatrice ha poi portato i saluti del Ministro in persona, il quale ha voluto ricordare come in questo nuovo contesto ambientale, influenzato dai cambiamenti climatici "un ruolo centrale sarà svolto dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici".

Dopo la pausa della mattina, inizia la sessione moderata dall'ing. **Alessandro Astorino**, che passa la parola alla prima relatrice ing. **Paola Pagliara, Direttrice dell'Ufficio attività tecnico-scientifiche per la previsione e prevenzione dei rischi del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile**. Il suo intervento, influenzato dall'emergenza appena occorsa in Romagna, ha spiegato come le serie climatiche storiche non siano più stazionarie, ma stiano vivendo una deriva. "Questo è un tema che ci vede coinvolti anche nella rivalutazione dei parametri di base della progettazione", ha dichiarato Pagliara. Consapevoli che gli eventi estremi e localizzati sono una delle principali fonti attuali di rischio collegato agli eventi meteorologici, negli ultimi



anni sono stati fatti molti investimenti anche sulla rete radar nazionale e sul sistema di broadcast delle allerte chiamato IT-alert, che dovrebbe permettere di percorrere con più efficacia il famoso “ultimo miglio” dell’allertamento, quello che arriva al cittadino.

Poco dopo è stato il turno di **Carlo Cacciamani, direttore dell’Agenzia ItaliaMeteo**, che ha illustrato l’importanza della meteorologia e della climatologia nell’attuazione delle azioni di adattamento: “Gli assetti di monitoraggio in gran parte sono stati frutto dell’impegno della Protezione Civile”, ha ricordato Cacciamani, secondo il quale, alla celebre equazione del rischio bisogna ormai aggiungere anche la variabile climatica, che influisce sui rischi aumentando la violenza e l’impetuosità degli eventi estremi. Bisogna quindi riuscire ad adattarsi sfruttando le nuove tecnologie, il monitoraggio, le azioni di mitigazione e adattamento, lo sviluppo di servizi climatici a supporto delle azioni di pianificazione e la costruzione di *digital twin* a supporto delle decisioni.

**Alessandro Trigila, Responsabile della Sezione “Sviluppo e coordinamento dell’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia e monitoraggio in situ delle Frane” di Ispra**, ha sottolineato quanto sia importante “racogliere informazioni ed investire sui dati e sul quadro conoscitivo, che sono alla base delle scelte consapevoli anche dal punto di vista della pianificazione del territorio”.

**Giuseppe Corti del CREA**, in seguito ha illustrato l’uso degli strumenti pedologici per mitigare il rischio climatico: “In Italia c’è molto consumo di suolo. L’agricoltura intensiva ha reso poco permeabili grandi aree del territorio, inoltre dobbiamo cominciare a levare cemento e asfalto”, consiglia Corti, che ha anche annunciato il potenziamento, già iniziato e in via di ulteriore potenziamento nel prossimo futuro, della “nuova rete agrometeorologica”.

L’ultimo intervento della mattina, quello di **Francesco Vincenzi, presidente nazionale ANBI**, è stato uno dei più accorati della giornata. “Purtroppo quello che sta succedendo in Italia non è un’anomalia, ma un trend che si sta consolidando”, ha dichiarato Vincenzi. “Bisogna operare politiche di mitigazione e adattamento, e





insistere sulla questione culturale, perché troppo spesso le tematiche del rischio idrogeologico non trovano risposte nel cittadino comune”.

Ad aprire gli interventi del pomeriggio è stato **Guido Bernardi, vicepresidente CAE**. Bernardi ha ricordato quando nel 2019 era stato lanciato il nuovo datalogger Compact, e ha citato in seguito le innovazioni apportate alla gestione delle allerte locali per allagamenti urbani, delle frane e degli incendi boschivi. “Proponiamo un sistema che da un lato si occupa dell’elaborazione degli indici di rischio di innesco, e dall’altro, grazie all’impiego di termocamere, rileva automaticamente i focolai e il possibile trend di propagazione del fronte di fiamma”, ha illustrato Bernardi.

**Secondo Barbero, Direttore Generale ARPA Piemonte**, ha invece presentato la testimonianza del supporto del monitoraggio nella gestione di eventi meteo-idrologici estremi in Piemonte. Barbero dal Piemonte ha potuto assistere anche alla lunga siccità di inizio 2023, seguita dal mese di maggio talmente carico di piogge da aver segnato da un’evoluzione molto rapida in senso opposto, con un surplus di acqua. “Anche in futuro non si potrà più ragionare sulla stazionarietà delle serie, ma si dovrà lavorare sui trend”, ha spiegato Barbero prima di ripercorrere i principali eventi alluvionali che hanno colpito nei diversi decenni il territorio della sua Regione e l’evoluzione, con essi, del sistema di protezione civile.

Dal Piemonte al meridione, **Salvatore Cocina, Direttore Generale del Dipartimento regionale della Protezione Civile della Regione Siciliana**, ha portato l’esperienza della propria Regione, ricordato che i rischi peggioreranno “a causa del cambiamento climatico,





della frequenza degli eventi estremi e dell'inadeguatezza del nostro habitus mentale". **Mauro Casinghini, Direttore dell'Agazia di Protezione Civile Regione dell'Abruzzo**, che ha raccontato l'attività colonna mobile della sua Regione attiva a Cesena e di come "Dall'alba al tramonto del 4 agosto 2020 in Abruzzo abbiamo vissuto due eventi opposti: un incendio e un'alluvione". Come si fa a gestire situazioni del genere? Casinghini ha chiaro un punto: "Il vero patrimonio dell'attività della protezione civile è la risorsa umana". Ma oggi, dichiara il Direttore in totale sintonia con i messaggi già lanciati dagli altri Direttori regionali intervenuti nella giornata, questa risorsa manca, perché "da un lato abbiamo le assunzioni bloccate, dall'altro la gente scappa dalla protezione civile". Elemento ricorrente, l'appello perché la Pubblica Amministrazione torni ad investire per attrarre le risorse tecniche, che il Direttore Casinghini ha proposto di portare, in sinergia con le altre Regioni intervenute, all'attenzione del Governo e del neoistituito Ministero della Protezione Civile.

**Francesco Ronco, Funzionario Responsabile dei fondi europei per la Protezione civile della Regione Puglia**, ha presentato il metodo innovativo della sua Regione per la gestione del rischio incendio boschivi: "Abbiamo realizzato un sistema di monitoraggio incendi con il supporto di CAE", ha raccontato Ronco. "Siamo partiti dal piano antincendio regionale, in cui era stata delineata un'area a rischio, con strutture turistiche immerse in pinete vulnerabili. Oltre a telecamere e videocamere abbiamo quindi installato i moduli meteo che infittiscono il sistema. Per migliorare la gestione, le telecamere sono state installate in aree



già presidiate, per evitare che siano soggette ad atti vandalici, quindi vicino alle caserme, o sulla torretta dell'aeronautica".

### **PASSATO E FUTURO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO**

"Se non ci fosse stato Sarno nel 98 - racconta **Mauro Biafore, - Dirigente del Centro Funzionale Multirischi della Regione Campania** - probabilmente non ci sarebbero state le innovazioni che abbiamo conosciuto".

Ora la situazione in Campania sta migliorando, grazie ai centri funzionali, all'implementazione di soluzioni sempre più orientate al *Internet Of Things*, agli avanzamenti nell'allertamento. In seguito, **Giulio Fancello, Dirigente dell'Area "Prevenzione, Pianificazione e Previsione - Centro Funzionale Regionale" dell'Agenzia regionale di protezione civile Regione Lazio**, ha presentato le buone pratiche per la mitigazione dei rischi come procedure e modelli organizzativi a livello regionale, spiegando come la nascita dei Centri Funzionali Multirischio, come Istituzione, abbia contribuito ad aggiornare un sistema che, altrimenti, sarebbe stato decisamente meno dinamico.

### L'IMPORTANZA DEGLI STUDI INNOVATIVI

Il meteorologo **Fausto Tomei, funzionario dell'Osservatorio Clima di Arpa Emilia-Romagna**, ha illustrato il metodo di **previsione in tempo reale per sistemi di allertamento su piccolissimi bacini che era stato studiato sul torrente Ravone a Bologna**. Quella che doveva essere una presentazione sperimentale, dopo l'esonazione del torrente stesso a maggio, è diventata una presentazione operativa. Questo lavoro era stato ideato per le previsioni, ed è stato utile durante gli eventi di maggio, perché i meteorologi sono riusciti ad avvisare le Autorità della possibile fuoriuscita del torrente.

**Angelo Amicarelli, direttore marketing di FinAPP**, ha spiegato come misurare il contenuto d'acqua grazie ai raggi cosmici, attraverso la sonda CRNS (Cosmic Ray Neutrons Sensing), che può essere molto utile nella prevenzione del rischio. "Il raggio cosmico va a sbattere sull'atmosfera e crea una cascata di particelle, per cui neutroni si legano con l'idrogeno delle molecole d'acqua - ha spiegato Amicarelli - e le nostre sonde CRNS sono in grado di contare i neutroni che vengono dallo spazio, determinando quindi il contenuto d'acqua presente nel terreno, nella biomassa, nella neve". La conclusione dei lavori è stata affidata di nuovo ad **Enrico Paolini**. "Una importante mole di analisi, approfondimenti e contributi che forse è riuscita a far riemergere una visione meno pessimistica, nonostante ciò che è successo nel difficile mese di maggio appe-



na concluso", ha riassunto il Direttore di CAE Magazine, che poi ha aggiunto: "Sarebbe interessante raccogliere qualche proposta tra quelle emerse oggi qui, su temi come l'investimento della Pubblica Amministrazione in risorse umane e professionali, oppure lo stanziamento di fondi organici per la manutenzione degli apparati tecnologici in dotazione agli uffici competenti per i monitoraggi, facendola arrivare al Ministero della Protezione Civile o alla conferenza Stato-Regioni." ■

**Per scaricare le presentazioni [clicca qui](#).**

**Per i video dei singoli interventi [clicca qui](#).**

TORNA ALL'INDICE

## Isabella Conti: buone pratiche e la gestione dell'alluvione a San Lazzaro di Savena

Durante il seminario del 31 maggio è intervenuta la sindaca di San Lazzaro di Savena, Isabella Conti, per raccontare la gestione dello straordinario evento alluvionale che, a maggio, ha duramente colpito l'Emilia-Romagna. Un esempio virtuoso di attenzione alla prevenzione e di applicazione del piano di protezione civile comunale. Tra i principali temi affrontati: stop al consumo di suolo; esigenza di un'analisi delle criticità a livello nazionale per consentire investimenti mirati e di lungo respiro; piani di prevenzione ed evacuazione.

Nel suo intervento, la sindaca ha messo in evidenza le buone politiche che con la sua amministrazione ha provato a mettere in campo nell'arco del suo mandato, iniziato nel 2014.

### ***Il primo punto è legato al contenimento del consumo di suolo.***

Con grandi sforzi il Comune è arrivato ad avere un consumo di suolo "zero", e non "a saldo zero". C'è un'importante differenza tra le due: infatti, il bando dell'Unione Europea, **SOS for Life**, ha permesso di studiare le reazioni del suolo desigillato, dimostrando come quest'ultimo sia completamente improduttivo; quindi, il terreno recuperato dalla rigenerazione urbana non è un terreno che può rappresentare qualche tipo di ricchezza per il futuro, a meno che non ci sia un intervento di rimineralizzazione dell'uomo costosissimo e continuo. Quindi quando parliamo di consumo di suolo "a saldo zero" dobbiamo essere consapevoli del fatto che stiamo barattando il vivo per il morto e questa è una scelta di consapevolezza che la politica deve tenere presente di qui in avanti.

### ***Il secondo punto: serve un grande piano di resilienza e di adattamento ai cambiamenti climatici.***

Il territorio del Comune di San Lazzaro è un territorio estremamente franoso e fragile. Consapevole di questo, l'attuale amministrazione ha fatto un accordo con la Bonifica Renana, in questo modo dal 2015 sono stati investiti minimo 300.000 € all'anno per la prevenzione del dissesto idrogeologico, consentendo di intervenire su frane, argini, rii minori. Questa prevenzione mirata con una proiezione di lungo periodo ha permesso di mettere in sicurezza il territorio e di ridurre al massimo i rischi, e i risultati in parte si sono visti durante questo ultimo evento.



La sindaca ha colto l'occasione per lanciare un'importante proposta: serve un grande piano di resilienza e di adattamento ai cambiamenti climatici, **un'analisi delle criticità a livello nazionale che consenta di fare investimenti di lungo respiro sui punti più critici, ripensando anche l'assetto del territorio, perché questi fenomeni non sono e non saranno sporadici**, di qui in avanti ci dobbiamo abituare al fatto che il cambiamento climatico porta a cambiamenti esponenziali ed esponenzialmente sempre più estremi.

***Il terzo punto riguarda l'importanza dei Piani di Protezione Civile Comunali in materia di evacuazioni.***

Nel 2019 a San Lazzaro è capitato un evento piovoso molto preoccupante che aveva portato ad individuare, nella piena urgenza, un piano di evacuazione, sulla base di un'analisi fatta quando ormai ci si trovava in piena fase emergenziale. Dopo questo evento, facendo esperienza delle difficoltà vissute in quelle ore concitate, fortunatamente senza ripercussioni gravi per i cittadini, è stato realizzato un piano da parte di tecnici esterni esperti, che entra nel dettaglio del rischio potenziale per ogni numero civico del Comune. Quando quindi è accaduto quello che è accaduto, sia il 2 che il 15 di maggio del

2023, il piano di evacuazione era pronto ad essere utilizzato e ha permesso di agire con tempestività. San Lazzaro di Savena è stata tra le primissime cittadine ad evacuare alcune delle abitazioni sul suo territorio, evitando di doverlo fare di notte, con l'acqua alla porta in aree, come quella del Farneto, dove sono arrivati fino a 1,80 m di acqua rispetto al piano strada.

Un'ultima considerazione riguarda il fatto che il Comune di San Lazzaro ha avuto più **problemi** legati alla **tombatura di rii** piuttosto che alla rottura di argini dei fiumi e questo è un dato che va preso in considerazione a proposito della cementificazione incosciente e inconsapevole che è stata fatta negli anni 60 e 70, per cui nella frazione di Ponticella, per esempio, il rio Brolo è esondato perché non ha più la portanza sufficiente per casi estremi come quello appena vissuto. Dunque, ci sarà un grande piano da verificare, non solo per quanto riguarda la **valutazione degli argini dei fiumi**, ma anche per quanto riguarda un **intervento strutturato e strutturale su rii tombati potenzialmente rischiosi e sistemi fognari**, oggi insufficienti rispetto a quando vennero realizzati che hanno generato ulteriori problematiche. ■

Per l'intervento completo [clicca qui](#).

TORNA ALL'INDICE

## Intervista a Fausto Tomei di Arpae: un metodo di previsione in tempo reale per sistemi di allertamento flash-flood su piccoli bacini. Il caso del Torrente Ravone



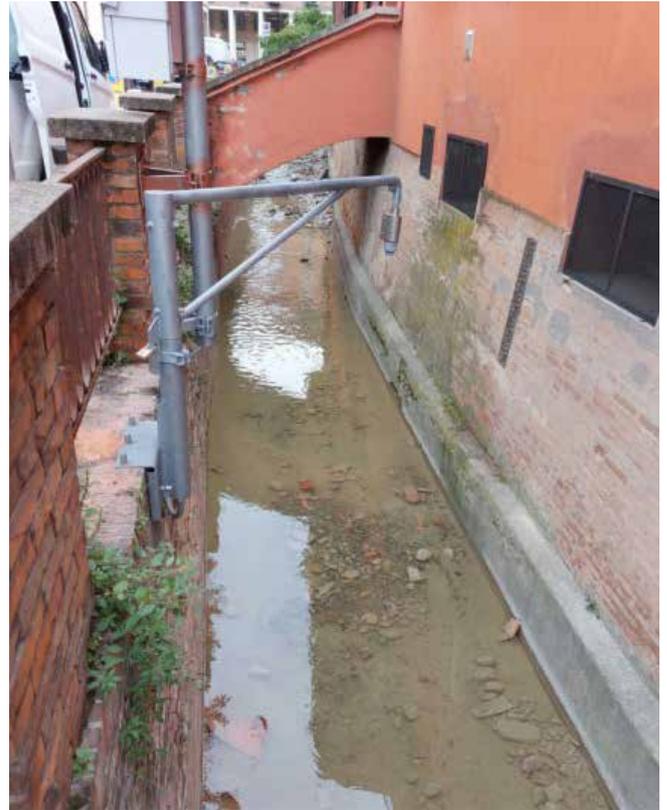
Fausto Tomei, Funzionario dell'Osservatorio Clima - Arpae Emilia-Romagna, ha presentato un metodo di previsione che sfrutta l'utilizzo di algoritmi direttamente a bordo dei datalogger a campo e che è ancora in fase sperimentale, ma durante l'alluvione di maggio ha funzionato mostrando dati molto promettenti.

***Il metodo di previsione in tempo reale sul torrente Ravone è stato predisposto prima della recente alluvione. In che modo è stato utile?***

Con Federico Grazzini, Michele Di Lorenzo, mi sono

occupato della realizzazione di un **metodo di previsione in tempo reale per sistemi di allertamento flash-flood su piccolissimi bacini, meno di 20 km<sup>2</sup>**.

Questo metodo permette di identificare il probabile superamento di determinate soglie idrometriche utilizzando soltanto i dati di precipitazione del pluviometro e un indice modellistico di capacità del bacino di trattenere acqua, che viene aggiornato ogni giorno da Arpae e acquisito ogni mattina dalla centralina del pluviometro via ftp. Lo abbiamo testato insieme a CAE, che ha installato per Arpae un pluviometro sul monte Paderno, nella sommità della parte alta del



bacino del Ravone. **Durante gli eventi alluvionali di maggio 2023, ci siamo resi conto che è possibile avere dati idrometrici con un anticipo di mezz'ora/1 ora rispetto a ciò che avviene a valle, quindi in città.** Questo è quello che speravamo di ottenere con questo studio. Nonostante ci siano chiaramente ancora delle cose da affinare, in particolare su come vada ad incidere sui conti l'infiltrazione durante l'evento, ci sono buone possibilità di **utilizzare questo sistema di allertamento per potere diramare un warning con anticipo rispetto agli eventi estremi.**

**Questo metodo potrebbe essere applicato anche ad altri torrenti tombati in Italia? E soprattutto, esiste una problematica relativa ai torrenti tombati in Italia?**

Esiste assolutamente una **problematica di torrenti tombati in Italia**, come ha dimostrato il caso del Fereggiano a Genova, il Rio Maggiore in Toscana, e il caso del torrente Ravone a Bologna. Questo modello è pensato per piccolissimi bacini che sono tipicamente tombati, quindi proprio come il Fereggiano e il Ravone. Per estenderlo ad altri bacini occorre effettuare una serie di analisi statistiche, avere dei dati,

quelli che ci siamo procurati in questi 10 anni grazie agli idrometri sul Ravone, per poter calibrare i parametri chiave a quel punto. Il modello è estendibile a qualunque bacino della stessa tipologia.

**Voi avete iniziato a pensare a questo metodo dopo Genova 2011, quindi con 10 anni di anticipo su quello che è successo a Bologna. Prevedete che succederanno altri eventi di questo tipo in futuro?**

Non solo prevediamo che in futuro accadano ancora eventi del genere, ma ciò che prevediamo in sostanza sta già avvenendo. Se prendiamo ad esempio il caso del Ravone, anche se la tombatura degli anni '50 non ha mai dato problemi fino ai primi anni 2000, abbiamo già avuto i primi fenomeni di fuoriuscita dai tombini nel 2016, e poi successivamente su via Saffi, fino ad arrivare agli eventi maggio 2023. Possiamo quindi dire che c'è un intensificarsi degli eventi solo negli ultimi dieci anni.

**Quali possono essere le opere di manutenzione da effettuare sul torrente Ravone nel breve periodo?**

Sicuramente, **la tombinatura**, in particolare nel tratto di via Saffi che è fuoriuscita, **va ripensata e rifatta**



**ex novo**, perché risultano, alla luce del cambiamento degli eventi che si verificano, troppo strette per le portate che devono far defluire. Quindi non si tratta soltanto di portare avanti una buona manutenzione ordinaria, ma, in alcuni casi, anche di manutenzione straordinaria, bisogna rifare alcuni tratti di tombatu-

ra che non sono stati pensati per gli eventi che ora stanno avvenendo con sempre più frequenza. ■

Per l'intervista video [clicca qui](#).

Per l'intervento completo durante il seminario [clicca qui](#).



TORNA ALL'INDICE



## Prevenzione alluvioni. L'importanza del sistema di allerta locale: il caso Rosignano Marittimo – IL VIDEO

Il primo episodio del podcast “Può la tecnologia salvare il mondo? La mitigazione dei rischi ambientali in epoca di cambiamento climatico” è intitolato “**Prevenzione alluvioni. L'importanza del sistema di allerta locale: il caso Rosignano Marittimo**” e parte raccontando dell'alluvione che nel settembre 2017 ha colpito il triangolo di terra tra Livorno, Rosignano, Collesalveti, dove in poche ore caddero oltre 260 mm di pioggia.

I corsi d'acqua del **Rio Ardenza** e del **Rio Maggiore** esondarono e la rete di **canalizzazione limitrofe**, caratterizzata da **tombature** e strozzature inadeguate nelle aree urbanizzate, fu eccezionalmente sovraccaricata e non resse l'impeto dei flussi, il risultato fu di 8 vittime, l'epicentro il capoluogo Livorno. Tra i primi ad andare sul posto fu **allora Ministro dell'ambiente Gianluca Galletti** che racconta la difficile situazione che ha trovato e sottolinea l'importanza di agire con **prevenzione**, mettendo d'accordo **Istituzioni, Bonifiche ed Enti intermedi** per poter realizzare le infrastrutture necessarie a far fronte a questi fenomeni con le **risorse** che sono a disposizione.



Abbiamo coinvolto il **Sindaco del Comune di Rosignano Marittimo**, per raccontare un esempio virtuoso di attenzione al tema della prevenzione dal dissesto idrogeologico, che all'epoca della suddetta alluvione era Assessore e guidava la protezione civile. Il Sindaco, **Daniele Donati**, sottolinea come siano stati attivati negli anni **interventi importanti sul reticolo minore e soprattutto sui fossi tombati che sono all'interno dei centri urbani**, proprio per poter mettere la popolazione al sicuro e preallertarla in caso di eventi importanti.



Oggi l'obiettivo è quello di espandere questa rete per mettere in sicurezza anche altre infrastrutture che possono presentare potenzialmente questo tipo di problemi in caso di alluvioni o di dissesto idrogeologico in senso lato. Un altro aspetto importante sottolineato dal Sindaco e dai suoi tecnici è l'importanza di **informare e formare la popolazione**, anche attraverso scuole e assemblee cittadine, per far sì che la conoscenza di questi strumenti, si possa creare una **consapevolezza** e un'attenzione verso quella che è la prevenzione, ciò viene fatto anche grazie al **Progetto ADAPT**, che ha l'obiettivo di rendere le città italiane e francesi dell'Alto Tirreno maggiormente capaci di adattarsi alle conseguenze dei cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle alluvioni causate dalle cosiddette 'bombe d'acqua', ed è mirato alla **sensibilizzazione della cittadinanza** per renderla più attiva e partecipe.

I tecnici del Comune di Rosignano Marittimo: l'Ingegnere **Susanna Berti** e il responsabile della protezione civile **Franco Setti**, spiegano come funziona il **sistema di allertamento realizzato da CAE che permette di avvisare in tempo reale la popolazione in caso di pericolo**. Il sistema monitora dei **botri**, che non sono monitorati dal sistema regionale, ma che hanno dei tempi di corrivazione brevissimi, quindi non danno il tempo di avvisare le persone attraverso un sistema telefonico o altro, per questo al superamento di **soglie** predefinite, automaticamente suonano delle **sirene**,

che avvisano appunto la popolazione del pericolo imminente, e quest'ultima, già informata sul da farsi, sa che deve salire ai piani alti, che non deve risiedere negli scantinati e conosce tutti i giusti comportamenti da seguire. Inoltre, il sistema aiuta notevolmente la protezione civile perché fornisce i dati in continuo in tempo reale anche attraverso una app.

Oggi purtroppo la situazione nel nostro Paese è cambiata in peggio, l'avanzare del fenomeno e delle ripercussioni possibili e del dissesto idrogeologico interessano la maggior parte dei Comuni, scuole e ospedali compresi, le piogge violente e improvvise sfuggono alle previsioni meteorologiche. La lotta delle amministrazioni locali nell'impiego di fondi che spesso tardano ad arrivare o talvolta sono insufficienti a mitigarne gli impatti più distruttivi è





continua. In che modo la tecnologia e la ricerca più avanzata possono contribuire alla difesa delle comunità e dei territori in cui vivono? Alcune importanti risposte da CAE che ha a cuore la prevenzione e il monitoraggio di tutti gli indicatori climatici che influenzano le nostre realtà, come sottolineato dall'Ingegnere Laura Ruffilli: "Il sistema di monitoraggio del Comune di Rosignano è un esempio di quello che noi definiamo un **sistema di allertamento locale**, dove al superamento di una soglia critica, che può essere legata al **livello idrometrico** a una quantità intensità di **pioggia** o a **parametri geotecnici** si agisce in modo mirato e tempestivo, scatenando poi una serie di azioni comandate direttamente dal datalogger. La vera innovazione di sistemi di questo tipo consiste nel poter gestire una situazione di emergenza in modo automatico senza passare da una centrale principale. Tramite



un impulso si azionano tempestivamente, **sirene, semafori o barriere automatiche** per inibire la circolazione. Inoltre, è possibile inviare degli **sms di allerta** ai tecnici preposti alla gestione dell'emergenza oppure **scattare foto** per tenere monitorata la situazione da remoto. È sempre più importante che le amministrazioni comunali si dotino di soluzioni di questo tipo per far fronte alle conseguenze derivanti dei fenomeni sempre più intensi e localizzati che possono poi provocare allagamenti, esondazioni o innescare frane.”

E quella di Rosignano Marittimo è solo la prima tappa nel viaggio lungo il Paese, un puntino su quella mappa infinita di eventi condizionati dal clima e dall'uomo, a cui la tecnologia può offrire un sostegno fondamentale, ne parleremo naturalmente nel prossimo episodio. ■

Per riascoltare l'episodio n.1 visita le pagine di [SPREAKER](#) e [SPOTIFY](#).

Da oggi è disponibile anche il video riassuntivo dell'episodio n.1 [a questo link](#).



---

CAE MAGAZINE

Direttore: Guido Bernardi  
Direttore responsabile: Enrico Paolini  
Redattori: Giovanni Peparello, Virginia Samorini  
Segretaria di redazione: Virginia Samorini

Per riferimento: <https://www.cae.it/ita/magazine-hm-29.html?mId=138>

---

