

VARIABILITÀ CLIMATICA E RISCHIO IDROGEOLOGICO

IL PROGETTO LIFE PRIMES È PARTITO DALL'ANALISI DEI DATI STORICI E DEGLI SCENARI CLIMATICI FUTURI SULLE TRE REGIONI COINVOLTE (EMILIA-ROMAGNA, MARCHE E ABRUZZO). LA CONOSCENZA È UNA CHIAVE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO E LA PREVENZIONE A LUNGO TERMINE.



GESTIONE EMERGENZE

È ormai noto che le ultime decadi hanno registrato un aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi, provocando impatti sulla vita, sugli insediamenti urbani, sul territorio e sui vari settori di attività. Gli impatti provocati negli insediamenti urbani sono molto diversificati: impatti sulla salute e sulla qualità della vita, impatti sugli edifici, sulle infrastrutture e sul patrimonio culturale. In Italia, dal 2013 al 2016 ben 18 regioni sono state colpite da circa 100 eventi estremi che hanno provocato alluvioni o fenomeni franosi, generando l'apertura di 56 stati emergenziali solo per l'effetto delle piogge intense. Dall'altra parte, inoltre, soprattutto durante il periodo estivo, si devono affrontare le problematiche connesse alla scarsità d'acqua e ai lunghi periodi siccitosi. Per affrontare in maniera efficace tali impatti occorrono, però, un'approfondita conoscenza del territorio, dei fenomeni ambientali che lo caratterizzano con la rispettiva evoluzione nel tempo (e possibilmente la loro proiezione nel futuro), un forte ed efficiente coordinamento istituzionale e un coinvolgimento attivo della cittadinanza, aspetto di assoluta importanza, troppo

spesso sottovalutato o addirittura tralasciato. Primes (*Preventing flooding risks by making resilient communities*), un progetto Life approvato nell'ambito delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, nasce proprio con l'obiettivo di ridurre i danni causati al territorio e alla popolazione da eventi avversi come piene, alluvioni e mareggiate, nelle tre regioni pilota che si affacciano sull'Adriatico (Emilia-Romagna, Marche e Abruzzo). Le regioni coinvolte sono caratterizzate da problematiche comuni come il rischio per frane, alluvioni, mareggiate, erosione costiera, ma anche problematiche particolari, determinate dalla specifica morfologia del territorio. Globalmente i danni prodotti sono notevoli, e troppo spesso si registrano anche perdite di vite umane. Ad esempio, nelle Marche le forti piogge del novembre 2013 hanno causato frane, smottamenti, allagamenti e purtroppo si sono registrate anche delle vittime. A Parma, a ottobre 2014, l'erosione del torrente Baganza ha provocato danni per oltre 100 milioni di euro, con la devastazione di tre interi quartieri, abbattendo un ponte e allagando abitazioni, ospedali e attività commerciali, coinvolgendo inoltre tante famiglie. Eventi simili sono stati registrati



in Abruzzo a settembre del 2012, quando le piogge intense, con picchi di 200 mm, venti forti e mareggiate hanno interessato la regione. Con Life Primes si desidera aumentare la resilienza, potenziando i sistemi di allertamento nelle tre regioni coinvolte, la definizione di scenari di rischio e la realizzazione di uno spazio web condiviso con le comunità locali in modo da informare, formare e coinvolgere direttamente i cittadini. La conoscenza dettagliata della variabilità meteo-climatica-idrologica e marina presente

e gli scenari futuri per le tre regioni coinvolte rappresentano una chiave per l'identificazione delle zone maggiormente vulnerabili, la gestione del rischio e la sua prevenzione a lungo termine. Questo è stato uno dei punti di partenza nel progetto Primes nell'ambito dell'azione A1. Un database comune e un set comune di indicatori climatici-idrologici e marini sono stati definiti e analizzati sul periodo 1961-2014, nelle tre regioni pilota.

Il database climatico è stato creato a partire dai dati stazione messi a disposizione dai partner del progetto, dati che sono stati di seguito interpolati su una griglia regolare di 5x5km (Antolini et al., 2015). L'andamento della quantità stagionale di precipitazione, delle piogge intense (definite sulla base del 95esimo percentile), il numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione e il numero di giorni nei quali la precipitazione sulle aree di allertamento ha superato i 50 mm in 24 ore (*Areal Index Precipitation, Aip*), sono alcuni degli indicatori climatici analizzati per definire il profilo climatico presente e futuro sulle tre regioni.

Gli indicatori idrologici scelti per l'analisi delle piene fluviali sono stati invece il numero degli eventi di piena che hanno superato le tre soglie di livello idrometrico definite nei corsi d'acqua italiani, che identificano, nell'ordine: le piene significative che occupano l'intero alveo (soglia 1), quelle che occupano l'area golenale e coinvolgono gli argini (soglia 2), e quelle eccezionali, prossime al sormonto degli argini stessi (soglia 3). Infine, il numero, le ore totali e l'energia delle mareggiate sono stati gli indicatori per la caratterizzazione marina e della vulnerabilità costiera, in abbinamento alle condizioni meteorologiche lungo il bacino Adriatico che generano fenomeni meteo-marini intensi.

L'analisi climatica ha evidenziato, sul periodo 1961-2014, una tendenza leggermente negativa nella quantità totale di precipitazioni durante l'inverno e l'estate e un trend leggermente positivo in primavera e in autunno. Focalizzando lo studio sugli eventi intensi, che producono un danno immediato, ad esempio sulla frequenza della precipitazione intensa areale (*Aip index*), è stato osservato che il numero dei casi si concentra maggiormente in autunno per tutte le tre regioni (oltre 50%). La *figura 1* presenta un riassunto sulle tre regioni della distribuzione stagionale delle piogge intense calcolate sulle aree di allertamento specifiche per ogni regione

FIG. 1
EVENTI INTENSI

Distribuzione stagionale del numero di eventi (%) con la precipitazione registrata sulle aree di allertamento maggiore di 50mm/24ore. Sintesi su Emilia-Romagna, Marche, Abruzzo; periodo 1961-2014.

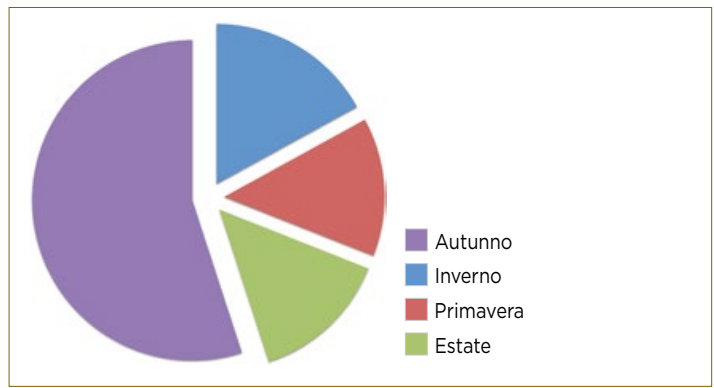


FIG. 2
PROIEZIONI CAMBIAMENTO CLIMATICO

Proiezioni di cambiamento climatico della quantità di precipitazioni autunnale sulle tre regioni pilota (modello CCAReg); periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, scenario Rcp4.5.

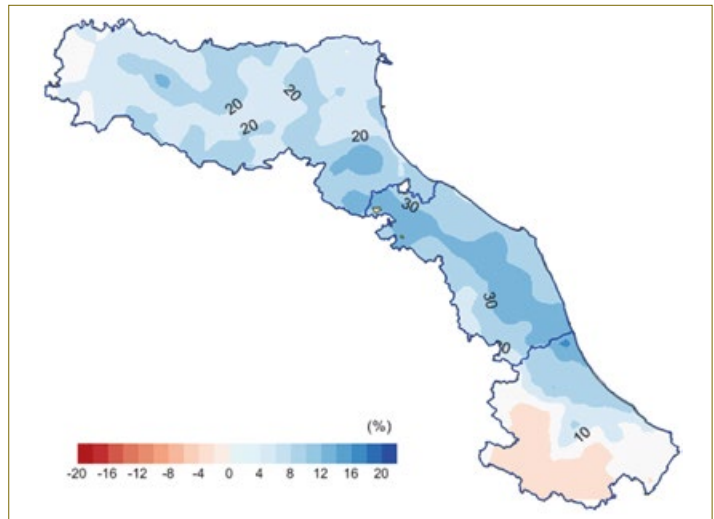
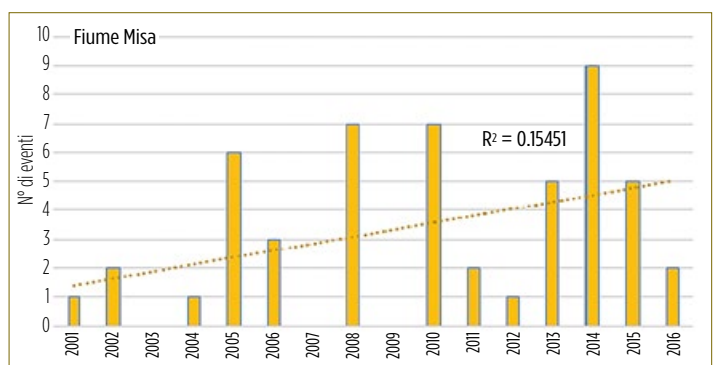
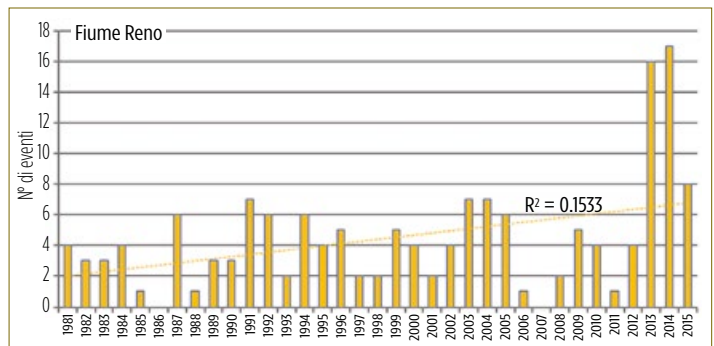


FIG. 3
NUMERO DI EVENTI DI PIENA

Andamento temporale del numero di eventi di piena superiori alla soglia 2, sul fiume Reno in Emilia-Romagna e sul fiume Misa nelle Marche.



(espressa in percentuale). Inoltre, è stato notato un lieve aumento della frequenza di precipitazioni intense nell'ultimo periodo 1986-2014 su alcune aree di allertamento, cioè gli Appennini e le zone costiere. Un altro evento estremo preso in considerazione, anche se meno

rilevante per il progetto, è la siccità, descritta attraverso il numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni. Tendenze positive sul periodo 1961-2014 sono state ottenute nelle 3 regioni durante l'estate.

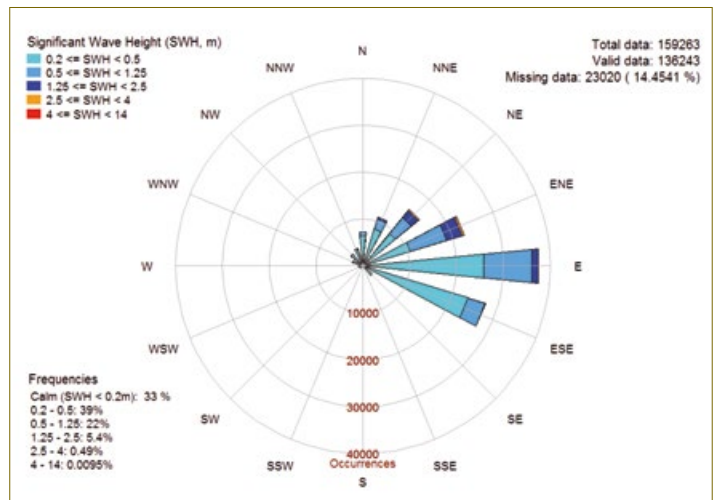
Evoluzione climatica

Ma come potranno cambiare questi eventi climatici nel futuro sulle tre regioni pilota? La risposta è stata ottenuta dalle simulazioni climatiche effettuate all'interno del progetto, utilizzando la modellistica di regionalizzazione statistica con simulazioni a una risoluzione di 5 km (modello CCAReg, Tomozeiu et al. 2017) e la regionalizzazione dinamica ad una risoluzione di 8 km (modello Cosmo-CLM, Bucchignani et al., 2016). Sono stati stimati i cambiamenti climatici per il periodo 2021-2050 nell'ambito degli scenari radiativi Rcp4.5 e Rcp8.5, utilizzando entrambe le tecniche. Le proiezioni della quantità stagionale di precipitazione evidenziano per il periodo 2021-2050, rispetto al periodo 1971-2000, una diminuzione soprattutto durante la primavera e l'estate (circa -15%) e un aumento durante l'autunno (entro +20%). La *figura 2* presenta la proiezione di cambiamento della precipitazione autunnale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, ottenuta con il modello di regionalizzazione statistica nell'ambito dello scenario Rcp4.5. L'autunno è risultata la stagione con un segnale di cambiamento più intenso caratterizzato anche da un aumento della frequenza di precipitazioni estreme (circa 15%). Un segnale di aumento delle precipitazioni estreme è stato trovato nelle altre stagioni, anche se di minore intensità rispetto a quella autunnale e, su zone più ridotte, sulle tre regioni coinvolte.

L'analisi idrologica delle piene fluviali nelle tre regioni rappresenta un altro punto importante per lo scopo del progetto. Lo studio è stato condotto su dataset di diversa durata: 15 anni per Marche e Abruzzo, 35 anni per l'Emilia-Romagna. Nei periodi suddetti sono state individuate le piene per due corsi d'acqua in ciascuna regione, aventi una superficie compresa tra 1.500 e 330 km², e confrontati i livelli massimi raggiunti dalle stesse con le 3 soglie idrometriche sopra descritte. Analizzando il numero di eventi in ciascun bacino che hanno superato la soglia 2 e la soglia 3, risulta evidente un aumento nel tempo sia del numero degli eventi, sia della loro magnitudo in tutta l'area di analisi. Il trend crescente risulta più marcato negli ultimi 10 anni e conferma l'aumento della frequenza delle precipitazioni intense sulla zona appenninica, evidenziato dall'analisi meteo-climatica delle precipitazioni sulla stessa area di analisi (*figura 3*). Per quanto riguarda il mare e la costa si è dovuto tener conto, purtroppo,

FIG. 4 DIREZIONE DELL'ONDA

Rosa delle onde registrate dalla boa ondometrica di Cesenatico nel periodo 2007-2016.



	Number of storms	Total hours	Total energy (m ² ·hr)	Normalized storm energy (m ² ·hr)	Max SWH (m)	Mean SWH (m)	Max sea level (m)	Mean sea level (m)	%
2007	13	324	1268.67	97.59	3.04	2.46	0.66	0.18	7.69
2008	17	363.5	1255.84	73.87	3.19	2.10	0.87	0.09	0.00
2009	22	228.5	813.69	36.99	2.96	2.04	0.92	0.19	9.09
2010	20	296	1139.77	56.99	3.91	2.21	0.87	0.28	20.00
2011	17	377	1465.96	86.23	3.92	2.29	0.66	0.15	17.65
2012	22	477	2133.56	96.98	3.27	2.36	1.24	0.17	36.36
2013	24	381.5	1632.94	68.04	3.79	2.21	1.02	0.35	0.00
2014	15	225.5	914.26	60.95	3.52	2.28	0.98	0.33	26.67
2015	26	508	2207.82	84.92	4.66	2.33	1.31	0.28	3.85
2016	13	192.5	657.34	50.56	3.11	2.09	0.93	0.39	0.00

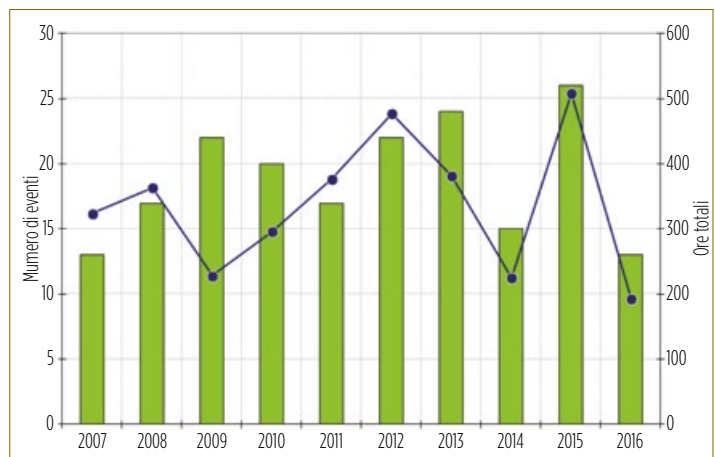
TAB. 1 MAREGGIATE

Sintesi analisi delle mareggiate con le caratteristiche principali anno per anno.

FIG. 5 MAREGGIATE

Distribuzione del numero di eventi e delle ore totali di mareggiata. Periodo 2007-2016.

■ Numero di eventi
● Ore totali



della carenza (o totale assenza) di serie temporali lunghe e omogenee di misurazioni meteo-marine (altezza e direzione delle onde, livello del mare ecc.) che avrebbero permesso una più precisa e distribuita caratterizzazione della climatologia marina lungo il litorale delle tre regioni. Per questo motivo si sono condotte analisi differenziate per periodo, tipologia di variabile e area geografica, a seconda delle banche dati disponibili e utilizzabili allo scopo.

Lo studio sulle mareggiate è stato condotto utilizzando i dati registrati al largo di Cesenatico nel periodo giugno 2007-giugno 2016 dalla boa ondometrica dell'Emilia-Romagna. L'analisi del moto ondoso durante il periodo (*figura 4*) mostra che le onde prevalenti provengono dalle direzioni orientali (ENE-E-ESE) mentre le onde dominanti provengono da nord-est e est-nord-est, associato ai forti venti di bora che sono quelli a cui la costa emiliano-

romagnola è maggiormente esposta e vulnerabile.

Considerando i diagrammi polari di ogni singolo anno del periodo (non mostrati in questo articolo) si deduce che negli ultimi dieci anni non ci sono state variazioni nelle direzioni del moto ondoso.

Sempre utilizzando lo stesso archivio di dati, sono state definite "mareggiate" tutti gli eventi caratterizzati da un'altezza d'onda superiore alla soglia di 1,5 m.

Due mareggiate consecutive sono state considerate indipendenti se separate da almeno 12 ore con onde sotto la soglia. Infine, le misure del livello del mare fornite dai due mareografi installati in Emilia-Romagna (Porto Garibaldi, FE e Porto Corsini, RA) sono state utilizzate per completare le caratteristiche delle mareggiate: per ogni evento sono stati aggiunti il livello medio e massimo del mare.

Per il periodo giugno 2007-giugno 2016 sono state isolate in totale 189 mareggiate, con una durata media di 18 ore e un massimo di 99 ore. Durante le mareggiate la direzione media di provenienza delle onde è est-nord-est (ENE), e l'altezza media dell'onda di 2,24 m. L'altezza massima assoluta delle onde misurata davanti a Cesenatico è stata di 4,66 m il 2 febbraio 2015. Un riepilogo dettagliato dell'analisi è sintetizzato nella *tabella 1*, in cui sono riportate le caratteristiche principali per ogni anno. Il numero di mareggiate varia da 15 a 26 (*figura 5*), non considerando gli anni 2007 e 2016 perché sono stati presi in considerazione solo 6 mesi di ciascuno, e non vi è identificabile un preciso trend per questo indicatore, constatando piuttosto una forte variabilità interannuale. Medesimo discorso per le ore totali di mareggiata.

Riassumendo quindi i risultati per le mareggiate in Emilia-Romagna, non è possibile evidenziare un trend positivo o negativo definito dal 2007 a oggi,

caratterizzato piuttosto da variabilità interannuale elevata. Va inoltre sottolineato che un periodo di quasi 10 anni di dati è comunque troppo breve per poter trarre conclusioni di tipo climatologico.

Per estendersi all'intero bacino Adriatico e analizzarne la *storminess* meteorologica durante il periodo considerato, sono stati considerati lunghi *dataset* di dati meteorologici (intensità e direzione del vento e pressione media sul livello del mare) registrati dalle stazioni sinottiche costiere installate lungo la costa italiana (Trieste, Venezia, Rimini, Falconara, Termoli e Brindisi). Il periodo considerato è 1960-2016, quindi 56 anni di dati. Considerando le condizioni meteorologiche lungo il bacino Adriatico che generano eventi di mareggiata intensa, si sono individuate e isolate quelle configurazioni, in termini di pressione atmosferica e vento, che hanno generato le mareggiate in Emilia-Romagna negli ultimi dieci anni. Una volta individuate, queste condizioni sono state applicate all'intero set di dati sinottici del periodo 1960-2016, ricavando così un'informazione climatologica sull'andamento della *storminess*.

Come si può vedere dalla *figura 6*, il trend di lungo periodo (1960-2016) è differente se si considerano le condizioni

meteorologiche avverse che generano mareggiate da bora rispetto a quelle che generano mareggiate da scirocco. Nel primo caso (bora), si individua un trend positivo fino alla metà degli anni 2000, e negativo successivamente. Nel secondo caso (scirocco) il trend, pur con una sorta di ciclicità, è tendenzialmente positivo nel lungo periodo. In entrambi i casi, comunque, si può notare come ci sia una forte variabilità interannuale.

Conclusioni

Cosa conclude Primes sulle tre regioni pilota?

Le simulazioni climatiche future sulle aree pilota mostrano un verosimile calo delle precipitazioni (quantità totale) durante la primavera e l'estate e un aumento in autunno. Inoltre, un aumento degli eventi estremi di precipitazione in autunno è stato proiettato. In questo quadro è verosimile immaginare anche un aumento degli eventi di piena, sia in frequenza che in magnitudo, dato già confermato dalla tendenza degli ultimi 10 anni nei bacini appenninici.

Rosanna Foraci, Sandro Nanni, Rodica Tomozeiu, Andrea Valentini

Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

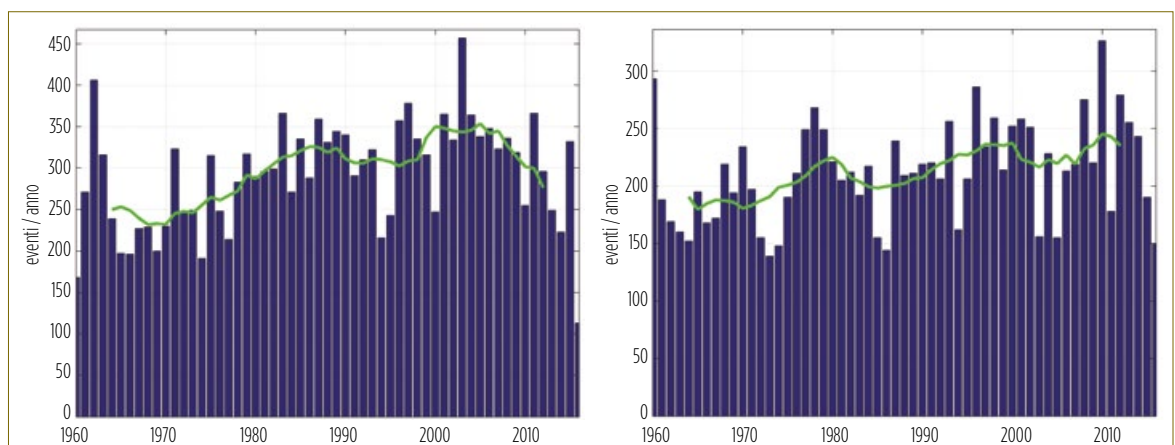
Antolini G., Auteri L., Pavan V., Tomei F., Tomozeiu R., Marletto V., 2015, "A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna, Italy, during 1961-2010", *International Journal of Climatology*, 08/2015; DOI:10.1002/joc.4473.

Bucchignani E., Montesarchio M., Zollo A.L., Mercogliano P., 2016, "High-resolution climate simulations with COSMO-CLM over Italy: performance evaluation and climate projections for the 21st century", *International Journal of Climatology*, 36(2):735-756. DOI: 10.1002/joc.4379.

Tomozeiu R., Pasqui M., Quaresima S., 2017, "Future changes of air temperature over Italian areas: a statistical downscaling technique applied to 2021-2050 and 2071-2100 periods", *Meteorology and Atmospheric*, doi.org/10.1007/s00703-017-0536-7.

FIG. 6
STORMINESS

Istogrammi in blu: ore annue di *storminess* meteorologica durante mareggiate da bora (sinistra) e scirocco (destra). La linea verde è la media mobile di 10 anni. Periodo 1960-2016.



UNIFORMARE I SISTEMI DI EARLY WARNING

I SISTEMI DI ALLERTAMENTO DEVONO ESSERE EFFICACI E TEMPESTIVI. LIFE PRIMES HA AVVIATO IL PROCESSO DI COORDINAMENTO TRA GLI ATTORI DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE AI DIVERSI LIVELLI E DI OMOGENEIZZAZIONE DI ALLERTAMENTO E GESTIONE DELLE EMERGENZE, CON L'OBIETTIVO DI ARRIVARE A UN MANUALE OPERATIVO INTERREGIONALE.

Prevenzione del rischio è anche disporre di sistemi di *early warning* efficaci e tempestivi, in particolare in un contesto di eventi intensi sempre più frequenti che si sviluppano in tempi molto rapidi causando esondazioni di torrenti e fiumi minori. Il potenziamento dei sistemi di allertamento è a tutti gli effetti una misura *soft* o non strutturale di adattamento al cambiamento climatico, come contemplato anche a livello europeo nei piani di gestione del rischio di alluvioni (direttiva 2007/60/CE) di cui devono dotarsi gli stati membri per affrontare tutti gli aspetti della gestione del rischio e in particolare "la prevenzione, la protezione, e la preparazione, comprese la previsione di alluvioni e i sistemi di allertamento".

L'omogeneizzazione delle procedure del *risk management* e dell'allertamento per gli eventi di piena fluviale e mareggiate nelle tre regioni partner (Abruzzo, Marche ed Emilia-Romagna) è stata inserita nel progetto Life Primes come azione propedeutica per potenziare e migliorare gli *early warning systems*, nell'ottica di rafforzare il coordinamento tra i diversi attori del sistema di protezione civile sia a scala verticale che orizzontale e di favorire l'acquisizione di linguaggi e modalità di comunicazione condivise. Obiettivo dell'azione C1 del progetto, coordinata dalla Regione Marche, è stato lo sviluppo di un *Manuale per l'omogeneizzazione e implementazione dei sistemi di prevenzione e allertamento* attraverso il lavoro di 3 *board* tecnici composti dagli esperti delle strutture regionali.

Il percorso ha previsto numerosi incontri tecnici di confronto su tre tavoli paralleli, composti in base alle competenze tecniche specialistiche dei partecipanti, e momenti di scambio e raccordo in plenaria tra i componenti dei tavoli. I tre *board* hanno prodotto tre protocolli sviluppati attraverso il lavoro cooperativo degli esperti, in cui si riportano gli esiti del confronto e i criteri di possibile omogeneizzazione sui seguenti temi:



- 1) procedure di raccolta dati, analisi della pericolosità e gestione del rischio
- 2) procedure di allertamento
- 3) procedure di informazione e comunicazione.

La prima fase del lavoro ha riguardato l'analisi dello stato dell'arte e delle procedure in vigore nelle tre regioni partner e la ricognizione delle stesse a livello nazionale.

Per poter definire gli aspetti oggetto di possibile omogeneizzazione, è stato necessario avere una fotografia delle realtà regionali che definissero un punto di partenza su cui elaborare il percorso di omogeneizzazione, tenendo conto delle somiglianze e delle analogie, ma anche delle differenze e delle criticità su cui lavorare.

Il percorso di omogeneizzazione a livello interregionale si è sviluppato nella cornice di un percorso nazionale, coordinato dal Dipartimento nazionale di protezione civile e gestito nell'ambito della Commissione speciale di Protezione civile della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, per uniformare le procedure a livello nazionale sulla base di indicazioni operative che dettano i criteri minimi di omogeneizzazione.

Il Capo dipartimento della Protezione civile nazionale il 10 febbraio 2016 ha emesso degli indirizzi operativi contenenti "Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi del Sistema di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile", che mirano a uniformare gli strumenti e gli standard operativi sia in riferimento alle attività di allertamento, sia a quelle di pianificazione e gestione delle emergenze connesse.

Questo documento ha rappresentato il punto di riferimento per l'elaborazione dei tre protocolli, articolata in fasi successive che hanno coperto un lasso di tempo di 18 mesi in cui sono avvenuti cambiamenti sia nelle procedure di livello nazionale che, con tempistiche diverse, nell'assetto delle regioni partner di progetto e nelle strutture di livello locale. La ricognizione e l'analisi sui criteri di possibile omogeneizzazione delle procedure delle tre regioni hanno portato a estrapolare e mettere in evidenza i requisiti minimi omogenei a cui ciascuna regione è in grado di attenersi, le criticità riscontrate e gli obiettivi ideali a cui tendere. Tutto questo è descritto accuratamente nella versione integrale

del *Manuale per l'omogeneizzazione e implementazione dei sistemi di prevenzione e allertamento*, che sarà presto disponibile sul sito di progetto insieme alla versione *short* che racchiude il percorso e la sintesi dei risultati.

Dal confronto delle attività dei tre Centri funzionali di Abruzzo, Marche ed Emilia-Romagna è stato possibile individuare elementi di omogeneizzazione per la valutazione del rischio alluvioni, che rappresentano i criteri comuni su cui le regioni elaborano la previsione e il monitoraggio delle piene, mentre si è rivelato più complesso un percorso di omogeneizzazione sulla gestione del rischio mareggiate, che presenta molte differenze tra i partner e in generale una *governance* ancora non sufficientemente normata.

Le aree tematiche identificate per l'omogeneizzazione nella valutazione del rischio e nelle procedure di allertamento sono: i modelli meteorologici e le soglie pluviometriche; i modelli e le soglie idrologiche; l'acquisizione dei dati idrometrici e pluviometrici, dati radar e mappe da satellite; il codice colore e la definizione di scenari di rischio; le aree di allerta.

Il lavoro dei tavoli ha portato a far emergere non solo le analogie, ma anche le differenze tra le tre regioni, per esempio nelle *policy* di diffusione dei dati idrologici in tempo reale e nella gestione del rischio mareggiate, imputabili alle specificità morfologiche e climatologiche, ma anche ai diversi assetti politico-amministrativi e alle scelte gestite in autonomia in funzione delle differenti tipologie di rischio che caratterizzano i territori.

Oltre all'individuazione di buone pratiche, sempre utili per migliorare i sistemi e potenziare gli strumenti



www.lifeprimes.eu

a disposizione dei partner, un primo importante risultato raggiunto nell'ambito di Life Primes è lo sviluppo di una modalità di visualizzazione delle allerte su scala interregionale, disponibile a breve sulla piattaforma del progetto, che si inserisce in un più vasto percorso nazionale sull'omogeneizzazione dei messaggi di allertamento nell'ottica di uniformare il più possibile le comunicazioni ai media e ai cittadini su tutto il territorio italiano.

Il lavoro svolto nell'ambito del *board 3* (*"Procedure di informazione e comunicazione"*) del progetto ha permesso uno scambio tra le regioni sui processi e sui prodotti comunicativi delle strutture regionali, aprendo anche uno spazio di confronto su alcuni temi: i canali utilizzati da alcune regioni e non da altre (es. social network e app), che potrà essere un utile spunto per l'eventuale sviluppo di prodotti analoghi; la possibile standardizzazione dei format dei documenti ufficiali e infine

la costruzione di un glossario condiviso, che agevolerebbe la codifica univoca dei termini che compongono il lessico dell'allertamento.

Il percorso dei tre *board* che prevedeva la redazione dei protocolli e dei contenuti del Manuale è concluso, ma per definire un modello interregionale omogeneo delle procedure di allertamento riferite al rischio alluvioni (la versione definitiva del Manuale per l'omogeneizzazione) mancano ancora due *step* importanti: - per rafforzare la collaborazione con le altre realtà locali e nazionali, la versione *short* del Manuale sarà sottoposta alla revisione del Dipartimento della Protezione civile e validata in una sessione di lavoro aperta alle regioni individuate nel networking di progetto - per verificare l'efficienza delle procedure e l'efficacia delle comunicazioni, si aspetterà la fine del percorso partecipato con le comunità delle aree pilota di Life Primes (v. articolo a pag. 28) per raccogliere il *feedback* dei cittadini sui Piani civici di adattamento e il punto di vista delle amministrazioni locali e degli operatori che, in occasione delle simulazioni di allerta previste nell'ambito del progetto, potranno testare i nuovi sistemi di *early warning*.

Il 18 giugno 2018, con la conferenza "L'innovazione nella gestione del rischio alluvioni: buone pratiche di governance, partecipazione e comunicazione" (<http://bit.ly/Primes180618>) si terrà a Bologna un importante momento di confronto tra diversi progetti europei, sistemi di protezione civile, università e organismi europei sul tema della innovazione nella gestione del rischio di alluvioni.

Alessandra De Savino

Eurocube

FOCUS

GLI INDIRIZZI OPERATIVI DEL DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE

Cosa prevedono gli indirizzi operativi?

- associare in modo biunivoco dei codici colore (giallo/arancione/rosso) ai livelli di criticità (ordinaria/moderata/elevata), in quanto maggiormente rappresentativi dello scenario di rischio atteso
- associare al termine "allerta" il codice colore corrispondente al livello di criticità prevista (allerta gialla/allerta arancione/allerta rossa)
- individuare una procedura standard per la diffusione di un messaggio di allertamento che dichiari il livello di allerta (giallo/arancione/rosso) e di conseguenza la fase operativa della Protezione civile della regione/provincia autonoma
- distinguere gli scenari di rischio generati da fenomeni temporaleschi che prevedono come massimo livello di allerta quello arancione.

I PIANI DI ADATTAMENTO CIVICI PER LA RESILIENZA

LA RIDUZIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI PASSA NECESSARIAMENTE DAL COINVOLGIMENTO DELLE COMUNITÀ NELLA PREDISPOSIZIONE DI AZIONI DI ADATTAMENTO. IL PROGETTO PRIMES HA SVILUPPATO UNO STRUMENTO INNOVATIVO, DEFINITO PIANO DI ADATTAMENTO CIVICO, CON L'OBIETTIVO DI AUMENTARE LA CONSAPEVOLEZZA E RIDURRE LA VULNERABILITÀ.

L'adattamento è l'insieme delle azioni e delle politiche che attenuano gli effetti prodotti dai cambiamenti climatici sulle comunità e sugli ecosistemi. Nel dettaglio, le azioni di adattamento sono l'insieme delle attività e delle politiche che hanno per obiettivo la riduzione del danno prodotto dai cambiamenti climatici, e si distinguono in azioni strutturali e non strutturali. Indipendentemente dalla tipologia, le azioni di adattamento devono essere accompagnate da opportune iniziative di formazione e comunicazione ai cittadini. L'obiettivo è quello di portare le persone a conoscenza dei rischi del territorio in cui vivono, su come prepararsi per affrontare i pericoli e su quali comportamenti tenere in caso di emergenza.

In questo senso, gioca un ruolo fondamentale il concetto di *adattamento di comunità*, dall'inglese *community-based adaptation* (Cba), ossia quel "processo condotto dalla comunità, basato sulle priorità, sulle necessità, sulle conoscenze e sulle capacità della stessa comunità, che dovrebbe permettere alle persone di pianificare e affrontare gli impatti del cambiamento climatico"¹.

Un interessante esempio di applicazione di tale approccio è rappresentato dal *Piano di adattamento di comunità* (Pac) sviluppato nel 2013 dalla città di Oakland (California), famosa per essere vulnerabile a una serie di impatti climatici, come le inondazioni. Inoltre Oakland è una comunità grande e diversificata dove alcune comunità condividono caratteristiche che le rendono più vulnerabili agli effetti negativi dei cambiamenti climatici rispetto ad altre. Per questo motivo è stato redatto un Pac che tiene in considerazione la vulnerabilità sociale degli abitanti (età, salute, reddito ecc.)².

Nel 2015 anche la città di Andros (Bahamas) ha elaborato il suo Pac, finalizzato a diffondere le pratiche ambientali in materia di conservazione



delle acque, gestione dei rifiuti e del risparmio energetico nella comunità Andros; aumentare la capacità della comunità di essere preparata e rispondere ai disastri; dotare la comunità di mezzi di sussistenza nei settori dell'agricoltura, del turismo e dell'artigianato, in grado di resistere agli shock legati al clima. Sempre nel 2015, la città di Hamilton (Canada) ha redatto, insieme alla comunità, un piano d'azione contro i cambiamenti climatici. L'obiettivo principale è l'educazione e la sensibilizzazione degli individui e delle organizzazioni sul tema dei cambiamenti climatici, al fine di incoraggiare il cambiamento comportamentale e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra³.

La maggior parte delle esperienze attualmente attive sul tema dell'adattamento di comunità sono racchiuse nel portale *Global Initiative on Community-Based Adaptation* (Gicba), iniziativa nata nel 2007, ospitata all'interno della piattaforma collaborativa

weAdapt e supportata dallo Stockholm Environment Institute⁴.

Capitalizzando le esperienze pregresse, il progetto Life Primes, in particolare la azione C.3 "Building the dialogue and community empowerment through local development plans for civic action" prevede lo sviluppo di attività di coinvolgimento dei membri delle comunità locali e degli *stakeholder* finalizzata a mettere in rete comunità e realtà differenti e coinvolgerle nella elaborazione dei loro *Piani locali di adattamento civico*.

L'obiettivo finale è quello di sperimentare l'avvio di processi integrati nella gestione multilivello del rischio climatico attraverso il coinvolgimento delle comunità locali oggetto della sperimentazione pilota.

I processi di pianificazione basati sul coinvolgimento della comunità sono strumenti essenziali per incrementare l'efficacia dei sistemi di allerta e per attivare comportamenti proattivi di riduzione del rischio.

La metodologia di partecipazione sviluppata all'interno del *framework* di progetto ha l'obiettivo primario di attivare, in maniera organica, equilibrati processi di apprendimento congiunto in grado di costruire competenze e sapere diffuso, incrementando al contempo la capacità di adattamento delle comunità locali e riducendone progressivamente la loro vulnerabilità al cambiamento climatico.

Tendenzialmente il processo disegnato per la costruzione del dialogo con le comunità e per la definizione dei Caap (*Civic AdaptAction Plans*, Piani di azione civici per l'adattamento) può essere delineato in sette step, raggruppati in 3 grandi fasi (*tabella 1*).

Il Civic AdaptAction Plan

La parte più innovativa del progetto Primes è legata allo sviluppo di un nuovo strumento definito Piano di adattamento civico (Caap, *Civic AdaptAction Plan*).

Il Caap rappresenta uno strumento per la partecipazione attiva dei cittadini alle politiche locali di governo del territorio ed è strutturato come un test online, accattivante e facilmente compilabile da qualsiasi tipo di soggetto.

Attraverso il test, il cittadino avrà la possibilità di:

- valutare le proprie conoscenze sul tema del rischio alluvioni attraverso un quiz che restituisce il proprio profilo di resilienza
- aumentare il proprio livello di conoscenza con cinque brevi *friendly-tutorial*, in base al profilo di resilienza ottenuto nella fase precedente
- essere direttamente coinvolto nella definizione delle azioni di adattamento che andranno a supportare la redazione dei piani di protezione civile e potranno essere integrati nei piani comunali di emergenza.

Il Caap è suddiviso in quattro sezioni:

- 1) *Caratteristiche dell'utente*. Questa sezione ha l'obiettivo di conoscere meglio l'utente che sta partecipando al test e alla compilazione del Caap
- 2) *Profilo di resilienza*. Questa sezione consente all'utente di effettuare un *self-assessment* del proprio livello di conoscenza riguardo alle tematiche legate al rischio alluvioni. La seconda sezione è strutturata secondo una serie di domande a risposta singola che riguardano: la percezione del rischio nel territorio, l'adattamento al cambiamento climatico, allerte e comportamenti e il piano di protezione civile. Il punteggio complessivo ottenuto dall'utente (percentuale di risposte esatte) è associato a un profilo di resilienza. I profili che si possono ottenere sono 5 e vanno dal profilo 1 (risposto correttamente a un massimo del 20% delle domande) al profilo 5 (risposto correttamente al 100% delle domande)
- 3) *Formazione*. Tramite brevi video l'utente può colmare le lacune di conoscenza rispetto ai temi per i quali sono state date le risposte errate.
- 4) *Piano di adattamento civico*. Questa sezione è volta alla definizione delle azioni di adattamento delle comunità locali.

Al termine del test il cittadino potrà scaricare il proprio Piano di adattamento civico, che conterrà tutte le risposte del quiz e le personali azioni di adattamento e potrà essere condiviso direttamente sui *social network* (Facebook, Twitter, Instagram). L'intero processo del Caap renderà i cittadini più consapevoli dei cambiamenti climatici e dei rischi dei loro territori e quindi più resilienti. Lo strumento, per essere efficace, è accompagnato da un percorso di presentazione e condivisione con le comunità locali coinvolte nel progetto. Nel mese di ottobre 2017 questo percorso ha coinvolto le tre aree target dell'Emilia-Romagna: Lido di Savio (RA), Poggio

Renatico (FE) e quattro Comuni della Valle del Santerno (Lugo e Sant'Agata sul Santerno - RA, Imola e Mordano - BO). Tali aree sono infatti esposte rispettivamente alle ingressioni marine (oltre che agli straripamenti del Savio), al rischio esondazione del fiume Reno e alla potenziale fuoriuscita delle acque del Santerno.

Nei primi due mesi del 2018 il percorso è stato replicato nelle due comunità pilota della Marche: Senigallia (AN) e San Benedetto del Tronto (AP).

In primavera inizieremo il percorso in Abruzzo. A oggi i numeri ci raccontano di una partecipazione importante e di un interesse che sta crescendo.

In ognuna delle aree campione è stato organizzato un *workshop* targato Life Primes durante il quale sono stati presentati gli scenari climatici futuri per il territorio locale, illustrati i risultati di un sondaggio condotto sui territori interessati relativo alla percezione del rischio nelle aree pilota, introdotto il Caap ai cittadini e *stakeholder* di quelle comunità. In tale circostanza, i partecipanti al *workshop* hanno compilato ognuno il proprio Caap, mentre tutti i *friendly-tutorial* sono stati visualizzati in seduta plenaria, al fine di diffondere tutte le cinque pillole di conoscenza prodotte da Life Primes.

L'insieme dei prodotti realizzati da Life Primes, intesi come l'organizzazione di un percorso di partecipazione e lo sviluppo dello strumento Caap, hanno consentito di avviare un processo di gestione del rischio idrologico e costiero dal basso attraverso il diretto coinvolgimento delle comunità locali, incrementando così la loro capacità di adattamento e riducendo la vulnerabilità al cambiamento climatico.

Marco Cardinaletti¹, Eva Merloni²

1. Eurocube
2. AreaEuropa

NOTE

¹ Reid H., Alam M., Berger R., Cannon T., Huq S., Milligan A., 2009, "Community-based adaptation to climate change: an overview", *Participatory Learning and Action*, 60, 11-33. London: IIED.

² <http://pacinst.org/publication/community-based-climate-adaptation-planning-oakland-case-study/>

³ <http://climatechangehamilton.ca/>

⁴ <https://www.weadapt.org/knowledge-base/global-initiative-on-community-based-adaptation-gicba>

TAB. 1
CIVIC ADAPT-ACTION
PLAN

I sette step del processo per la costruzione del dialogo con le comunità e per la definizione dei Caap.

Fase preparatoria	Step 1	Avvio del processo di pianificazione delle azioni di adattamento di comunità
	Step 2	Analisi del contesto e delle parti interessate, mobilitazione
Fase di sviluppo	Step 3	Analisi partecipativa della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e della capacità di adattamento della comunità
	Step 4	Sviluppo dei Civic Adapt-Action Plans (Caap)
	Step 5	Attuazione e gestione di piani d'azione partecipati per l'adattamento
Fase attuativa	Step 6	Integrazione Caap nei Piani di protezione civile
	Step 7	Rafforzamento della governance locale per la costruzione di comunità resilienti

IL PERCORSO PARTECIPATO IN EMILIA-ROMAGNA

WORKSHOP, INCONTRI ED ESERCITAZIONI PER IL COINVOLGIMENTO DI OPERATORI E CITTADINI

In Emilia-Romagna, il percorso partecipato (azione C3 del progetto Life Primes) si è svolto nelle tre aree test previste dal progetto, con il coinvolgimento dei Comuni di Poggio Renatico (FE) per il fiume Reno, Imola (BO), Mordano (BO), Lugo (RA), Sant'Agata sul Santerno (RA) per l'area del fiume Santerno e Ravenna, località Lido di Savio per l'area costiera. Il primo *workshop*, rivolto alle amministrazioni locali delle tre regioni coinvolte nel progetto e pensato per condividere le esperienze realizzate e le azioni da intraprendere, si è svolto a Ravenna il 3 maggio 2017. Durante la giornata di lavoro sono state condivise le bozze dei piani di azione civica ed è stata elaborata una strategia di intervento sulle aree pilota, prevedendo alcuni incontri preparatori, al fine di individuare gli strumenti più idonei per coinvolgere la cittadinanza.

La prima sessione, rivolta agli amministratori locali dei sei Comuni coinvolti, si è svolta nel mese di giugno 2017, i temi trattati hanno riguardato gli aspetti logistici degli incontri e le metodologie da impiegare nel coinvolgimento delle comunità. Le attività dei mesi di settembre e ottobre 2017 sono state dedicate ai portatori di interesse, individuati come rappresentanti significativi della popolazione comunale, per i quali sono stati organizzati incontri specifici per illustrare il progetto e il processo di partecipazione.

Nel mese di ottobre si è entrati nel vivo dell'azione con la terza fase del percorso. Gli incontri - gestiti dal personale dell'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile, con il supporto delle società Eurocube e AreaEuropa - si sono tenuti a Lido di Savio il 14 ottobre, a Poggio Renatico il 21 ottobre e a Lugo il 28 ottobre 2017.

Nelle tre ore a disposizione è stata prevista una parte dedicata all'inquadramento del territorio e della percezione del rischio presentando gli scenari climatici locali elaborati da Arpa e i risultati dei questionari raccolti da parte dell'Università Politecnica delle Marche.

Successivamente è stato introdotto il Piano di adattamento civico (Caap) e avviata la sessione di lavoro, durante la quale i partecipanti, dotati di strumenti informatici, hanno compilato i quiz predisposti per valutare il livello di conoscenza del rischio e redigere il Caap, con sessione finale di riporto dei risultati e discussione.

Agli incontri hanno preso parte, in tutto, un centinaio tra amministratori, portatori di interesse e cittadini. È stata significativa la presenza di rappresentanti delle attività commerciali, del mondo dell'associazionismo, del volontariato, delle categorie economiche e turistico-balneari.



A integrazione di questo processo partecipato si è svolta un'esercitazione di protezione civile finalizzata a testare la capacità di risposta del sistema di protezione civile e a fornire un momento formativo per i partecipanti con l'obiettivo di migliorare la risposta in caso di emergenza. L'esercitazione, avvenuta il 18 novembre 2017, ha previsto la simulazione delle azioni necessarie in caso di esondazione in una scuola a Sant'Agata sul Santerno e in una frazione dell'abitato del comune di Imola.

Lo scenario ipotizzato è stato il sormonto del fiume Santerno con la rottura degli argini in due punti: a San Prospero, una frazione di Imola (BO) e a Sant'Agata sul Santerno (RA). La piena di riferimento è paragonabile a quella storica di tre anni fa, il 20 settembre 2014, quando intense precipitazioni concentrate in poche ore colmarono l'asta del corso d'acqua. Le simulazioni hanno interessato sei famiglie residenti sulle rive del Santerno a San Prospero e una ottantina di studenti della scuola media Giovanni Pascoli di Sant'Agata. Le operazioni di evacuazione sono state precedute in entrambi i casi da messaggi di preallarme diffusi dal Comune.

Le famiglie residenti sulle rive del fiume sono state fatte evacuare e condotte presso l'area di accoglienza, allestita dai volontari di protezione civile all'interno del campo sportivo comunale. Al contempo è stato aperto il Centro operativo sovracomunale. Nella tarda mattinata le famiglie sono state accompagnate nel locale centro sociale e hanno assistito a lezioni di formazione e informazione sui rischi e consigli di comportamento, a cura dei funzionari di protezione civile e dei volontari. Hanno contribuito alla buona riuscita della giornata 40 volontari di Protezione civile di Imola, 20 funzionari regionali e 6 comunali.

Gli studenti della scuola media Giovanni Pascoli al momento della ricezione del messaggio di preallarme stavano seguendo le lezioni del sabato mattina ai piani bassi dell'edificio scolastico e sono stati fatti salire subito al piano superiore attivando le procedure previste in caso di emergenza.

Successivamente i ragazzi hanno preso parte a iniziative formative sulle buone pratiche di comportamento in caso di alluvione, inoltre sono stati condotti nel cortile della scuola dove hanno assistito ad azioni dimostrative da parte dei volontari. L'occasione ha permesso di testare le particolari azioni necessarie per mettere in sicurezza una popolazione scolastica durante un'esondazione.

Clarissa Dondi, Valeria Pancioli, Morena Barilani, Francesca Carvelli, Simona Mazzoli

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

