



IL CLIMA CI RIGUARDA

RISCHI FUTURI IN EMILIA-ROMAGNA

Il dossier sulle eccezionalità climatiche degli ultimi anni
in Emilia-Romagna e sugli strumenti per conoscere il rischio

Sommario

Introduzione	5
Gli eventi climatici estremi dell'ultimo decennio in Emilia-Romagna	7
Alcuni eventi di maggior rilevanza in regione	11
Il Rischio sulla Costa	18
Il nuovo clima dell'Emilia-Romagna: situazione e prospettive	24
La gestione del rischio di alluvioni: conoscere per agire.....	27
LIFE DERRIS - Comuni, assicurazione ed imprese insieme per la prevenzione dei rischi legati ai cambiamenti climatici	34
SaferPLACES - Un servizio climatico per la mappatura del rischio da allagamento in aree urbane - Il caso pilota del Parco del Mare di Rimini.....	37
Adattamento di un'area industriale: il caso di Bomporto e il progetto LIFE IRIS.....	42
Progetto LIFE RainBO.....	44
Glossario	45

Questo Dossier nasce all'interno della campagna "IL CLIMA CI RIGUARDA", un'iniziativa avviata da Legambiente per fare conoscere a cittadini e imprese i rischi del clima che cambia e gli scenari futuri in Emilia-Romagna.

Un percorso - in collaborazione col progetto LIFE Derris e con il patrocinio della Regione Emilia-Romagna - che vuole partire dai tanti strumenti informativi messi in campo dalle pubbliche amministrazioni, fondamentali per comprendere i rischi idrogeologici e per prevenirli. Strumenti, come le Carte del Rischio alluvioni o l'Osservatorio Clima di ARPAE, spesso poco conosciuti dai non addetti ai lavori.

Il presente lavoro ha beneficiato degli scambi e della grande disponibilità al dialogo da parte del Servizio difesa del Suolo della Regione Emilia-Romagna. Resta inteso tuttavia che la responsabilità finale delle valutazioni, commenti - ed eventuali semplificazioni di concetti tecnici - qui presenti rimanga di Legambiente.

Oltre agli autori dei singoli interventi, citati nei vari capitoli, si vuole ringraziare: Stefano Castagnetti, geologo ed esperto di protezione civile, sempre disponibile a dare consigli e supporto; Luca Biancucci (CAP Modena) per i materiali sul progetto LIFE Iris e le attività nell'area industriale di Bomporto; Stefania Nanni di Lepida per i materiali sul progetto RainBO.

Bologna, 29 novembre 2020

INTRODUZIONE

Il cambiamento climatico sta modificando rapidamente gli scenari di rischio con cui convivere e la frequenza di eventi estremi. Già oggi gli effetti in Emilia Romagna sono macroscopici: **nel 2017 abbiamo assistito ad una crisi idrica dagli effetti drammatici e raggiunto il record massimo di temperatura registrata; nel 2019 si è avuto il maggio più piovoso dal '61; l'inverno 2019-20 è stato praticamente assente.**

Nell'ultimo decennio si sono succedute alluvioni con portata straordinaria e conseguenti allagamenti in numerose aree della Regione. In questo lavoro si è voluto metterle in fila (si veda il capitolo 1) perché crediamo che questo elenco di sciagure costituisca da solo un monito enorme a lottare contro il cambiamento climatico e alla necessità di prepararci al futuro. **Oltre 500 milioni di euro sono i danni stimati solo per le 4 alluvioni più rilevanti dal 2014.**

Negli anni prossimi la situazione climatica è destinato a cambiare ancora di più e alcune delle simulazioni presentate nel dossier – come quelle della costa - mostrano scenari di grande preoccupazione.

Il cambio clima si inserisce in un quadro già delicato per la nostra regione. Secondo il rapporto ISPRA 2018 **l'Emilia-Romagna è - per la propria conformazione morfologica e geologica - la regione a più alta superficie esposta a pericolosità idraulica rilevante:** relativamente allo scenario di pericolosità medio (eventi con tempo di ritorno tra i 100 e 200 anni) la superficie interessata è pari al 45% rispetto ad una media nazionale dell'8%. Rispetto ad uno scenario di pericolosità elevata (tempo di ritorno 290-50 anni) la superficie regionale interessata è pari all'11%, contro una media nazionale del 4%¹.

Situazioni aggravate dalla crescita scomposta delle aree urbanizzate (triplicate dagli anni '50) e l'assottigliamento delle aree naturali a disposizione dell'acqua per espandersi: attorno ai fiumi e lungo la costa il cemento ha creato un forzato irrigidimento di confini che invece sono, per loro natura, mutevoli nel tempo.

I rischi collegati al clima sono di varia natura alluvioni e dissesto sono i più evidenti e quelli su cui ci si è concentrati maggiormente in questo dossier, perché rappresentano quelli più diffusi e che hanno creato più danni con un singolo episodio. Tuttavia, ci sono anche fenomeni di minore portata che, per diffusione e frequenza, rappresentano altrettanti fonti di disagio, rischi per l'incolumità delle persone e danni economici: le piogge intense che i reticoli fognari cittadini non sono in grado di accogliere, le variabilità meteo che colpiscono l'agricoltura (dalla siccità alle grandinate), le trombe d'aria, ecc. Tra questi fenomeni la siccità sembra anticipare conflitti sulle risorse che dovremo affrontare in futuro: la scarsità dell'acqua mette in scena attriti e richieste confliggenti dei vari portatori di interesse.

Tutti questi eventi e rilevamenti scientifici - approfonditi nei capitoli che seguiranno - mostrano dunque come esista un problema ampio di messa in sicurezza delle attività economiche, dell'incolumità delle persone e dei loro beni. Un problema purtroppo

¹ Rapporto Dissesto idrogeologico ISPRA 2018

sottovalutato e su cui occorre un ampio lavoro di comunicazione:

- una comunicazione ai cittadini, per essere tutti più consapevoli e attrezzati ad affrontare il rischio che connota il territorio in cui viviamo;
- un lavoro verso le imprese, soprattutto le piccole e medie, meno preparate ad affrontare un evento calamitoso e dunque più vulnerabili ad un'interruzione forzata delle attività che può comportarne la chiusura definitiva;
- un lavoro di sensibilizzazione sui decisori politici ed economici: ancora troppe scelte urbanistiche vanno nella direzione di rafforzare abitati in zone a rischio mentre sono ancora troppe poche risorse pubbliche destinate alla prevenzione e l'adattamento.

Alcune delle valutazioni riportate nel dossier mostrano cosa è possibile fare. Le simulazioni emerse dal progetto Saferplaces sulla città di Rimini evidenziano di quanto possa ridurre i danni da ingressione marina un intervento di rialzo costiero, come quello legato al progetto del Parco del Mare. Nel lavoro del LIFE IRIS emergono le azioni che un comparto industriale può mettere in campo per ridurre i rischi climatici sia con interventi strutturali, come la realizzazione di vasche della pioggia, sia con procedure gestionali semplici quali quella di evitare magazzini con materiali al livello del suolo.

In tutto questo il tema delle risorse risulta fondamentale. Da sempre Legambiente ricorda l'enorme cantiere costituito dalla messa in sicurezza del territorio, dalla protezione e manutenzione delle infrastrutture esistenti e dalle rigenerazioni delle città. Un campo di intervento pubblico che garantirebbe un utilizzo rapido delle risorse, con un immediato sostegno al lavoro (a differenza di grandi progetti infrastrutturali, spesso impattanti) e che aiuterebbe a prevenire le spese ben più consistenti dell'emergenza.

Risulta oggi centrale lo sviluppo del dibattito nazionale sui fondi europei di Next Generation EU (in Italia più conosciuto come Recovery Fund) per sostenere l'economia al tempo del Coronavirus. Il cambiamento climatico non aspetta ed è di vitale importanza che questo impegno straordinario di fondi pubblici serva davvero ad un cambio di rotta rispetto al passato.

In questo quadro si inserisce anche il dibattito regionale sulle priorità dei prossimi anni: l'imminente Patto per il Lavoro ed il Clima deve essere un luogo dove pensare questa innovazione, mettendo in campo progetti locali, ma al tempo stesso agendo da stimolo verso il Governo per un quadro nazionale adeguato.

Un'ultima valutazione infine va fatta sul tipo di interventi di messa in sicurezza di cui abbiamo bisogno. Se è vero che i rischi a cui sono esposte le nostre città richiedono anche interventi drastici, come nuove casse di espansione, la difesa del suolo richiede oggi di abbandonare approcci solo idraulici ed ingegneristici integrandoli invece con un ampio lavoro di ricostruzione degli ecosistemi. Già oggi infatti, in alcuni nodi idraulici critici si fatica a trovare aree non urbanizzate ove ubicare gli invasi necessari.

Il modello finora adottato rischia di inseguire le emergenze, producendo costi di manutenzione e gestione dei manufatti insostenibili, ma senza garantire la sicurezza necessaria. Ne è un esempio chiaro il nodo idraulico di Modena, dove sin dagli anni '70 si è avviato un percorso continuo di realizzazione di invasi e casse di espansione, eppure oggi non si dispone ancora di volumi di invaso adeguati e il progressivo innalzamento degli argini ha raggiunto livelli critici. Servono dunque scelte di altro tipo e strategie di pianificazione che ridiano spazio ai fiumi, che garantiscano aree di laminazione naturale della piene e che sulla costa permettano la ricostruzione delle dune litoranee.

GLI EVENTI CLIMATICI ESTREMI DELL'ULTIMO DECENNIO IN EMILIA-ROMAGNA

I rischi climatici legati ad eventi estremi sono - purtroppo - ben esemplificati dalla serie di alluvioni, trombe d'aria ed allagamenti vissuti nei territori della nostra Regione negli ultimi anni.

Quanto segue vuole rappresentare dunque un elenco di massima e sicuramente non esaustivo, un elenco purtroppo lungo, che non ha risparmiato nessuna zona del territorio, con una conta di danni esorbitanti, spesso con morti e feriti, a dimostrazione di come tutto il territorio sia estremamente fragile e ad alto rischio, soprattutto se soggetto a pressioni dovute ad eventi meteorici sempre più estremi ed inconsueti. Poiché risulta difficile fare una conta organica dei danni reali, sono state citate le comunicazioni istituzionali fatte dopo questi eventi, anche se spesso ci sono ampie parti di popolazione che non vedono mai riconosciute le perdite per intero. In ogni modo le cifre risultano altissime.

Nell'elenco che segue non si riportano, inoltre, gli effetti ed i danni di eventi estremi come le siccità (gravissima quella del 2017), delle ondate di calore o delle mareggiate che ogni anno erodono parte del litorale.

Rispetto alle alluvioni più importanti - descritte con maggiore dettaglio di seguito - in tutti i casi si è parlato di eventi con portate idriche estremamente anomale o mai registrate prima. Tuttavia la frequenza è tale che ormai è necessario interrogarsi sul reale significato del termine "eventi estremi", così come vanno riconsiderati i sistemi di calcolo dei "tempi di ritorno", cioè i periodi di anni in cui in media ci si può aspettare una data portata d'acqua. È ormai evidente che quelle che una volta erano portate attese ogni secolo o ogni 200 anni potrebbero diventare ben più frequenti. Occorre dunque definire una nuova situazione di normalità per cui sarà necessario costruire nuovi modelli di convivenza con il rischio climatico.

A questo si associa, infine, l'effetto degli interventi antropici: urbanizzazione sempre più spinta, spazi di espansione naturali dei fiumi ridotti o addirittura scomparsi, arginature di pianura alte diversi metri sopra le case. Una serie di condizioni che amplificano i potenziali effetti negativi delle piene.

2011

giugno L'11 giugno una precipitazione intensissima, in un'ora e mezza ha scaricato circa 100 mm di pioggia sul bacino del Torrente Scodogna, nella zona tra Sala Baganza, Fornovo e Collecchio (PR), causando una vittima, gravi danni alle abitazioni civili e alle attività produttive.

2013

maggio Il 3 maggio una tromba d'aria si è abbattuta su Castelfranco Emilia (MO) per poi spostarsi nella provincia bolognese. Ha lasciato alle sue spalle decine di strutture scoperciate, tra case, fienili, capannoni agricoli e industriali.

giugno Il 24 giugno un'alluvione ha colpito Rimini, con oltre cento millimetri d'acqua caduti in un'ora. Si è trattato di una cosiddetta 'alluvione lampo'. Due le vittime: una a Santa Cristina e una a Rivabella.

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

agosto Il 27 agosto, alle 19.15, a causa di un'improvvisa perturbazione atmosferica, si è formata una tromba d'aria a Granarolo dell'Emilia (BO). Non ha provocato né vittime né feriti ma ha scoperchiato i tetti di due abitazioni.

ottobre Il 20 ottobre nella zona di Salsomaggiore (PR) forti piogge hanno provocato colate di fango arrivate fino al centro storico. Sono stati diversi i casi di allagamenti.

2014

gennaio Il 19 gennaio il Secchia rompe l'argine e allagò la pianura circostante. Vennero colpiti due paesi in particolare: Bastiglia e Bomporto, entrambi in provincia di Modena. L'alluvione ha isolato intere località, furono evacuate circa 10.000 persone, ci fu un morto e si contarono milioni di euro di danni.

febbraio Il 12 febbraio si verificarono incessanti piogge in località Ronco di Grizzana Morandi, al confine con il territorio di Monzuno (BO). Vi furono pesanti danni alle infrastrutture e venne bloccata la linea ferroviaria.

giugno Tra il 29 giugno e il 30 giugno a Bologna vi furono fenomeni temporaleschi intensi, vento e grandinate che causarono danni alle infrastrutture viarie.

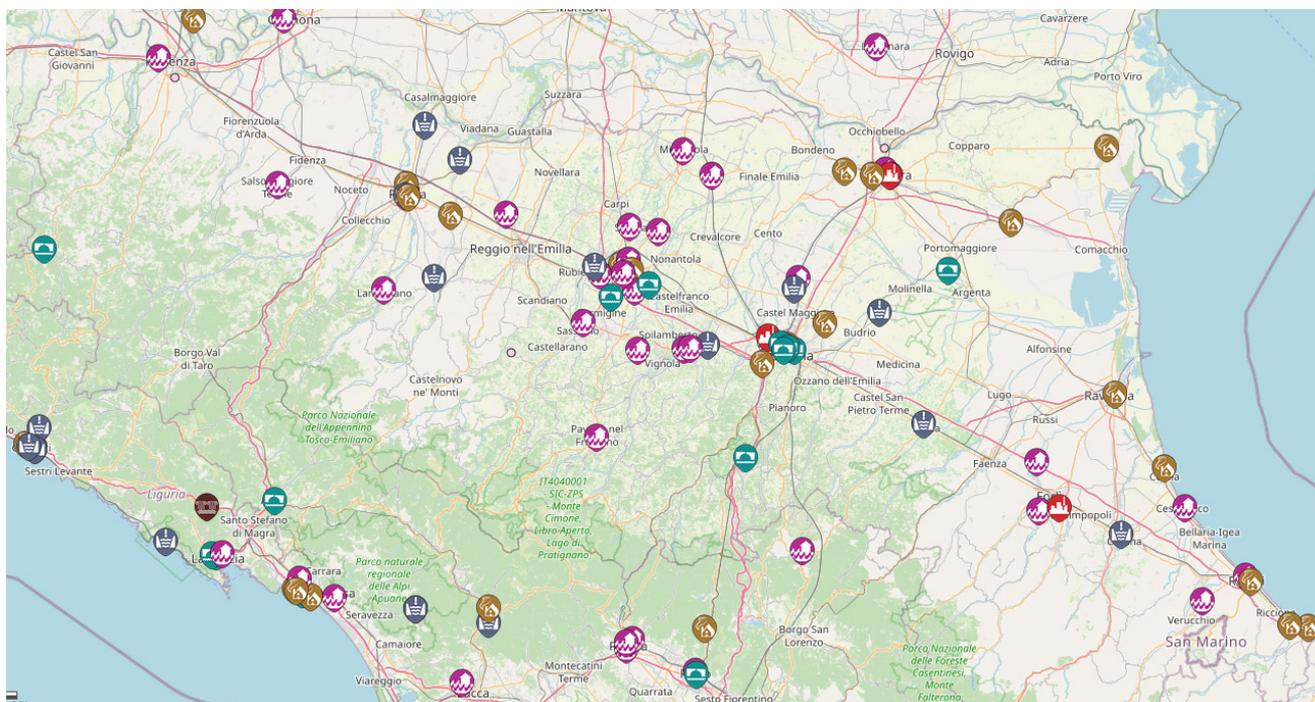
settembre Il 20 settembre, dopo intense precipitazioni, esonda il Santerno nell'imolese (BO): allagamenti, danni alle infrastrutture e case isolate.

ottobre Il 13 ottobre esonda il torrente Baganza a Parma, coinvolgendo ampie parti dell'abitato, comprese scuole e una casa di cura.

2015

febbraio Il 5-6 febbraio, un'alluvione colpì la Romagna e Bologna con allagamenti e decine di evacuati a Cesenatico (FC) e danni alle infrastrutture nel bolognese.

settembre La notte tra il 14 e il 15 settembre a causa delle forti piogge i fiumi Nura, Trebbia e



Gli eventi climatici estremi in Emilia Romagna dal 2010 ad oggi. Rapporto Città-Clima di Legambiente- <https://cittaclima.it/>

Avete esondano in vari punti. Il bilancio è di tre morti, diversi paesi in ginocchio e un tratto di strada provinciale scomparso.

2017

- aprile** Il 27 aprile, trombe d'aria nel ferrarese (tra Cologna ed Alberone). Danni a case e fienili scoperchiati.
- giugno** Tromba d'aria nel ravennate il 28 giugno: tetti delle case sollevati, alberi sradicati, tegole trascinate via. Chiusi per precauzione nidi e scuole d'infanzia.
- dicembre** Il 12 dicembre, a causa delle forti piogge in montagna (150 e 250 i millimetri di pioggia caduti in meno di 24 ore) il Torrente Enza rompe l'argine a Lentigione di Brescello (RE) causando oltre 1000 sfollati e ingenti danni all'area industriale. Nella stessa giornata esonda il torrente Parma a Colorno.

2018

- febbraio** Episodi forti di maltempo tra febbraio e marzo 2018 nel modenese. Il 3 febbraio viene allagato il tunnel dell'ospedale di Baggiovara (allagamento di circa trenta centimetri).
- marzo** Danni da trombe d'aria a Rimini.
- giugno** Il 13 giugno forti piogge causano l'esondazione del rio Orio a Traversetolo (PR). Danni alle abitazioni a Castione Baratti (BO).
- luglio** Il 16 luglio forti temporali accompagnati da forti raffiche di vento causano allagamenti comportano il blocco della circolazione in diverse zone della città di Parma.
- agosto** Allagamenti da piogge intense a Castelvetro di Modena (MO). Danni alle infrastrutture a causa piogge intense ad Argenta (FE).
- settembre** Fortissime raffiche di vento si abbattono su Sant'Ilario d'Enza (RE): diversi pali Telecom cadono sulla via Emilia bloccando la circolazione stradale.
- ottobre** Allagamenti a causa piogge intense a Corpò (RN). Danni da trombe d'aria a Misano Adriatica e Cattolica (RN).

2019

- febbraio** 2 febbraio, rottura dell'argine del Reno tra Castel Maggiore e Argelato: circa 300 le persone evacuate.
- maggio** Esonda il Torrente Senio e rotta arginale (RA), rotta arginale del Torrente Montone (FC), esonda il torrente Rio (BO).
- giugno** Una forte grandinata colpisce Modena – una trentina di feriti. A Bologna diversi danni ad edifici. Allagamenti da piogge intense nel ferrarese.
- luglio** Una tromba d'aria colpisce Parma – una persona deceduta per la caduta di un ramo in un parco pubblico. Una tromba d'aria colpisce Milano Marittima (RA) – danni agli stabilimenti balneari, oltre cento alberi caduti nella pineta simbolo della località, un ferito.
- agosto** Il 26 agosto una tromba d'aria ha scoperchiato il tetto di un magazzino nei pressi di Vigarano Mainarda (FE).

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

settembre Esonda il fiume Savio nel cesenate (FC) Ottobre, il rio Scalia ha esondato allagando il paese di Langhirano (PR).

ottobre Il rio Scalia ha esondato allagando il paese di Langhirano (PR).

novembre 16 novembre, più di duecento gli evacuati a causa dell'esondazione del fiume Idice a Budrio (BO). Allagamento da piogge intense a Bologna.

2020

aprile Il 14 aprile, forti trombe d'aria in Emilia Romagna e danni legati ad esse: scoperchiato un campanile a Casalecchio di Reno (BO).

luglio Allagamenti da piogge intense in Valsamoggia (BO). Danni da trombe d'aria a Ostellato (FE). Allagamenti da piogge intense a Vecchiazano (FC).

ALCUNI EVENTI DI MAGGIOR RILEVANZA IN REGIONE

LA ROTTA DEL SECCHIA E L'ALLUVIONE DEL MODENESE - 2014

Il 19 gennaio 2014 un'alluvione colpisce il territorio modenese. In seguito a piogge abbondanti e straordinarie sull'appennino si assiste all'ingrossamento del fiume Secchia, ma non ad un livello tale da superare gli argini.

Invece, nella mattina del 19 il cedimento dell'argine destro del fiume in località San Matteo (a nord di Modena) causa l'inondazione di ampie aree nei comuni di Bastiglia, Bomporto, San Prospero, Camposanto, Finale Emilia, Medolla e San Felice sul Panaro, oltre ad alcune frazioni del comune di Modena. Alcuni di questi comuni erano già stati colpiti duramente durante il terremoto del 2012. Particolarmente grave la situazione di Bomporto (con 10.000 abitanti, evacuati) che si trova ad oltre 10 km dall'argine e più vicino al fiume Secchia.

L'area allagata è di circa 200 km², con battenti idrici (il livello dell'acqua) fino a 1,5 -2 m anche in aree urbane. Si stima che il volume d'acqua fuoriuscito sia stato tra i 36 e i 38 milioni di metri cubi. Una persona perde la vita nel prestare soccorso e ingenti sono i danni arrecati ad abitazioni, imprese e opere pubbliche.

La Regione chiede la dichiarazione dello stato di emergenza nazionale, che viene riconosciuto, e dichiara lo stato di crisi regionale. **In totale sono 221 i milioni di euro da destinare a privati e imprenditori per ripristino delle opere pubbliche danneggiate e messa in sicurezza del territorio.**

Secondo l'AdDPO (Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po) la situazione del nodo modenese presenta criticità strutturali. In un documento del 2016 sottolinea come "le dimensioni della cassa di espansione e dei suoi manufatti di regolazione,



Rotta dei fiume Secchia 19 gennaio 2014 (foto Roberto Ferrari, Protezione Civile Modena – Aeroclub Marzaglia)

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

consentono una buona laminazione delle piene di elevata probabilità, ma molto ridotta per le piene di media probabilità. Pertanto, nonostante l'entrata in funzione della cassa di espansione, gli argini maestri del fiume Secchia sono soggetti al rischio di tracimazione già per piene di media probabilità e, per come sono attualmente realizzate le arginature, alla tracimazione dell'argine consegue rapidamente il collasso con esiti catastrofici per la pianura retrostante. Storicamente, tali argini, nel tempo ed in seguito agli eventi di piena più rilevanti, sono stati progressivamente rialzati e ringrossati, fino a diventare delle vere e proprie dighe in terra pensili sul piano di campagna, di altezza massima anche superiore ai 10 metri e ad oggi non più significativamente adeguabili in quota per raggiunte condizioni limite strutturali. Oltre al rischio di tracimazione, essi sono quindi soggetti ad altre due tipologie di rischio: il rischio di sifonamento e sfiancamento e il rischio di erosione (in certi tratti, sono praticamente in frodo)."

Allo stesso tempo nel tratto a monte della cassa di espansione, "si sono evidenziati processi di incisione dell'alveo che hanno portato al crollo, negli ultimi sessant'anni, di importanti opere di attraversamento e opere di protezione dall'erosione. Tutti i più recenti studi hanno evidenziato che a seguito di tali processi non è più garantita



Area alla confluenza tra i torrenti Parma e Baganza interessate dall'alluvione del 2014. Confronto tra gli spazi fluviali attuali e negli anni '40 (foto a colori da Google Maps).

un'adeguata capacità di espansione e laminazione delle piene nelle aree di pertinenza fluviale, a discapito dei tratti di valle”.

In questi anni i lavori di messa in sicurezza sono comunque proceduti.

Con finanziamenti da parte della Regione sono stati finanziati interventi di messa in sicurezza di Secchia e Panaro e del Canale Naviglio. Gli interventi ad oggi sono stati attuati in buona parte: circa il 70% per gli argini del Secchia (interventi di impermeabilizzazione e difesa spondale, rialzi e ringrossi per adeguamenti alla piena con TR20 (Tempo di Ritorno di 20 anni) e 80% degli argini del Panaro (interventi di rialzo e ringrosso per adeguamenti alla TR50 e opere di difesa spondale).

A settembre 2020 è stato finanziato con 19 milioni anche il grosso del completamento di messa in sicurezza del nodo dei Prati di San Clemente (Cavo Argine, Cavo Minutara e Canale Naviglio) che coinvolge i Comuni di Modena Bastiglia e Bomporto.

Infine per quanto riguarda il Secchia è attualmente in fase di VIA il progetto definitivo di adeguamento della cassa alla piena TR200¹.

ALLUVIONE A PARMA - 2014

Il 13 ottobre 2014 piogge incessanti colpiscono l'alto appennino parmense con accumuli eccezionali: a Marra, frazione del Comune di Corniglio, **cadono 308.8 mm di pioggia in meno di 18 ore**. Un quantitativo eccezionale con una forte concentrazione locale, tanto che nella vicina stazione pluviometrica del comune di Berceto nello stesso lasso di tempo si registra solo un quarto della pioggia (70 mm).

I torrenti Parma e Baganza si ingrossano contemporaneamente e, mentre sul Parma entra in funzione la cassa di espansione che accoglie parte del volume di piena riducendo (laminando) la portata del torrente, il Baganza scarica sulla città tutto il volume accumulato a monte.

È proprio il torrente Baganza ad uscire dal proprio alveo: il ponte Navetta viene abbattuto dalla piena, le zone più colpite sono quelle dei quartieri Montanara e Molinetto col coinvolgimento di un ospedale, scuole e strutture per anziani. Rapidamente tutta la città fu immobilizzata dall'alluvione.

L'acqua entra in diverse abitazioni (9000 famiglie coinvolte) ed esercizi commerciali e, a causa dell'allagamento della centrale Telecom, si verifica un prolungato black-out telefonico sulle linee fisse e mobili, compresi i numeri di soccorso pubblico, che coinvolge le province di Parma e Piacenza.

Legati allo stesso episodio di maltempo si registreranno comunque frane, smottamenti e danni alla viabilità in ampie aree dell'appennino parmense, con frazioni isolate e senza corrente elettrica. Il torrente Parma provoca allagamenti anche più a valle, nel Comune di Colorno.

I danni stimati - secondo le dichiarazioni di vari Enti sulla stampa- ammontano a circa 100 milioni di euro.

L'evento rilancia il dibattito sulla necessità di interventi di messa in sicurezza anche sull'asta del Baganza, sprovvista di cassa di espansione: una necessità riconosciuta da tutti.

¹ Per approfondimenti:

<https://www.agenziapo.it/content/un-anno-dallalluvione-della-bassa-modenese-1>

http://www.adbpo.it/PDGA_Documenti_Piano/PGRA2015/Sezione_A/Relazioni/Parte_4A/Schede_ARS_Distrettuali/19_Secchia.pdf

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

Dal mondo ecologista viene portata avanti la richiesta di un intervento organico su tutto il torrente, pensando anche ad aree di espansione naturali delle piene lungo tutto il tratto, e di riqualificazione ambientale. Ad oggi l'intervento messo in campo è la sola nuova Cassa di Espansione in località Casale di Felino e in attesa dell'approvazione finale da parte dei Ministeri competenti.

ALLUVIONE NEL PIACENTINO - 2015

Tra il 13 e il 14 settembre 2015 una forte perturbazione colpisce l'area al confine tra Emilia-Romagna e Liguria. **Le piogge più intense dell'evento si registrano nella stazione di Alpe Gorreto (GE): più di 108 millimetri in un'ora e più di 229 millimetri in tre ore.** Tali precipitazioni - definite dalle istituzioni un caso "cinquecentennale" - determinano diffusi fenomeni di dissesto geo-idrologico in particolare nelle zone delle Val Nure e della Val Trebbia, in provincia di Piacenza. Qui le piogge nel giro di poche ore generano enormi piene sui bacini del Nure, del Trebbia e del suo affluente Aveto.

Numerosi i comuni in cui le abitazioni vengono invase da fango ed acqua, edifici manufatti e tratti di strada vengono portati via dal fiume. Particolarmente colpiti i comuni di Farini, Bettola, Ferriere, Ottone, Rivergaro, fino alla frazione di Roncaglia nel Comune di Piacenza.

Secondo i dati diffusi durante il forum "Con la Trebbia, verso il contratto di fiume" tenutosi a Cerignale (PC) il 7 novembre 2015, **sono rimasti danneggiati 505 edifici, 11 strade provinciali e circa 200 km di viabilità comunale, con il conseguente isolamento di 80 frazioni. Circa 4000 utenze sono rimaste prive di fornitura elettrica, del gas e dell'acqua potabile. I danni sono stati stimati in 88 milioni di euro.**

Pesante il bilancio in termini di vite umane: in località Racesio, nel comune di Bettola, la piena del torrente Nure ha asportato un tratto della SP 654 e tre auto in transito sono precipitate nelle acque. Tre uomini hanno perso la vita. Più di cento persone hanno dovuto temporaneamente abbandonare le loro case.



Rotta Fiume Nure e Trebbia, settembre 2015

ESONDAZIONE DELL'ENZA - 2017

Nei giorni dal 10 al 12 dicembre 2017 diverse zone della regione Emilia-Romagna sono state interessate da fenomeni meteorologici di particolare intensità.

Le piogge hanno colpito soprattutto la parte montana dei bacini dei fiumi Trebbia, Taro, Parma, Enza, Secchia, Panaro e parzialmente del Reno, e hanno fatto registrare valori di pioggia cumulata nelle 48 ore che hanno raggiunto e superato i 200 mm, con punte superiori ai 300.

Si evidenzia il dato di **pioggia "record" registrato nella stazione di Succiso (RE) sull'Enza: il valore è pari a 441 mm in 48 ore.**

A queste si sono aggiunte le acque di fusione del manto nevoso dovuto al progressivo aumento delle temperature in quota. Con tale quantità di acqua tutti i fiumi e i torrenti della zona sono andati in piena, toccando in certi casi massimi storici di colmo.

Nella prima mattina del giorno 12 si è verificato il sormonto in tre punti sull'argine destro del fiume Enza in località Lentigione (Brescello, RE) che ha portato al successivo cedimento dell'argine stesso. **Si stima in circa 10 milioni di metri cubi il volume di acqua fuoriuscita nelle prime 8 ore dall'apertura della breccia.**

L'evento alluvionale ha causato gravi danni. Il centro abitato e la zona industriale di Lentigione (sede di importanti aziende come la Immergas) sono stati inondati e oltre 1100 persone sono state costrette ad abbandonare le proprie case. L'alluvione ha causato anche una vittima, deceduta il giorno 14 dicembre per cause indirette ma correlate all'evento.

Secondo la prima richiesta di stato di calamità avanzata dalla Regione nello stesso mese di dicembre, i danni stimati e **le risorse necessarie risultavano di circa 105 milioni, di cui 75 milioni per somme urgenze ed interventi necessari a prevenire eventi analoghi.** Dalla conta sono esclusi i danni alle aziende produttive e agricole.

Nello stesso evento anche il comune di Colorno nel parmense subisce l'esondatazione del torrente Parma, che raggiunge la punta record di 9,5 m all'idrometro situato sul ponte della piazza. L'acqua invade anche la storica Reggia, con danni anche al patrimonio artistico. I danni segnalati dall'allora sindaca Michela Canova erano indicati in almeno 5 milioni di euro.



Cedimento dell'argine dell'Enza, Lentigione - 2017

ALLUVIONE DEL RENO – 2019

Il 2 febbraio una piena straordinaria interessa il fiume Reno nel bolognese, con la rottura di un argine nel Comune di Castel Maggiore.

La piena del fiume Reno ha interessato soprattutto il suo bacino montano e l'asta principale di valle. Qui la piena ha raggiunto i massimi storici registrati nella sezione di Vergato e nella sezione di Buonconvento, dove il colmo di piena ha raggiunto 12,84 metri, massimo di sempre.

Il 30 gennaio una nevicata aveva prodotto accumuli al suolo di neve fresca da 15 a 20 cm su tutto il bacino montano dell'alto Reno. Successivamente, prime piogge sono state registrate giovedì 31 gennaio per poi andare progressivamente ad intensificarsi sul crinale appenninico il primo febbraio e continuando anche nella giornata di sabato 2 febbraio.



Alluvione del fiume Reno, febbraio 2019

Le temperature sopra la media hanno causato il parziale scioglimento del manto nevoso presente, che ha accelerato il raggiungimento dello stato di saturazione dei suoli favorendo un rapido accrescimento del fenomeno di piena.

I colmi di piena sono stati raggiunti nella mattina del 2 febbraio.

A valle di Casalecchio la piena si è propagata allagando le zone di espansione naturali prossime al corso d'acqua presenti nel territorio di Bologna, fino al tratto arginato a valle del ponte della ferrovia, dove ha completamente invasato le aree golenali, raggiungendo livelli inferiori al metro di franco arginale in molti punti.

Nel comune di Castel S. Pietro, secondo le ricostruzioni dei tecnici della Regione, l'acqua ha cominciato a sormontare l'argine, che dopo alcune ore ha ceduto con la creazione di una importante breccia. **L'acqua uscita dal tratto arginale è stata stimata in 3,5 milioni di metri cubi, e ha allagato 27 chilometri quadrati di territorio** nei comuni di Castel Maggiore, Argelato, Pieve di Cento e San Giorgio di Piano, con **danni complessivi stimati oltre i 4 milioni di euro**. Oltre 300 sono state le persone evacuate dalle proprie case.

PINI ABBATTUTI A MILANO MARITTIMA / CERVIA - 2019

Nella mattinata del 10 luglio 2019 la località di Milano Marittima (RA) è stata interessata da una cella temporalesca che ha generato un downburst e una tromba marina che ha toccato la costa e l'immediato entroterra causando danni agli stabilimenti balneari e la caduta di moltissimi pini.

Il risultato di questo evento sono stati **3 milioni di euro di danno con migliaia di alberi crollati**, che confermano la necessità di porre la ri-progettazione delle città in un'ottica di adattamento al cambiamento climatico al centro dell'agenda della politica e nell'investimento delle forze economiche. Quello di Cervia, infatti, è stato un evento che ha messo a nudo criticità e debolezze già note, come l'ingressione salina, l'abbassamento del suolo e la forte urbanizzazione (soprattutto sotterranea).



Effetti della tromba d'aria a Milano Marittima (RA), luglio 2019

Approfondimenti

https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/meteo/radar/rapporti/rapporto_meteo_20190130-0302.pdf

IL RISCHIO SULLA COSTA

Parlando di crisi climatica e rischio, non ci si può certo esimere dal considerare gli aspetti relativi al destino che avrà la costa emiliano romagnola, oltre ad altre zone sensibili del Paese, che a seguito dell'innalzamento medio del livello del mare insieme ad una scorretta gestione del territorio costiero ci porterà a fare i conti con nuove dinamiche.

Infatti, secondo le proiezioni dell'IPCC si parla di un innalzamento del livello medio marino tra i 60 ed i 95cm entro il 2100 considerando invece che in 1000 anni il livello del Mediterraneo è cresciuto da un minimo di 6 ad un massimo di 33cm (ENEA). Fatte queste premesse, le conseguenze in diverse aree costiere della penisola saranno inevitabili. Un tasso che dalle valutazioni dell'ENEA dimostra come entro la fine del secolo l'innalzamento del mare lungo le coste italiane è stimato tra 0,94 e 1,035 metri (modello cautelativo) e tra 1,31 metri 1,45 metri (su base meno prudentiale).

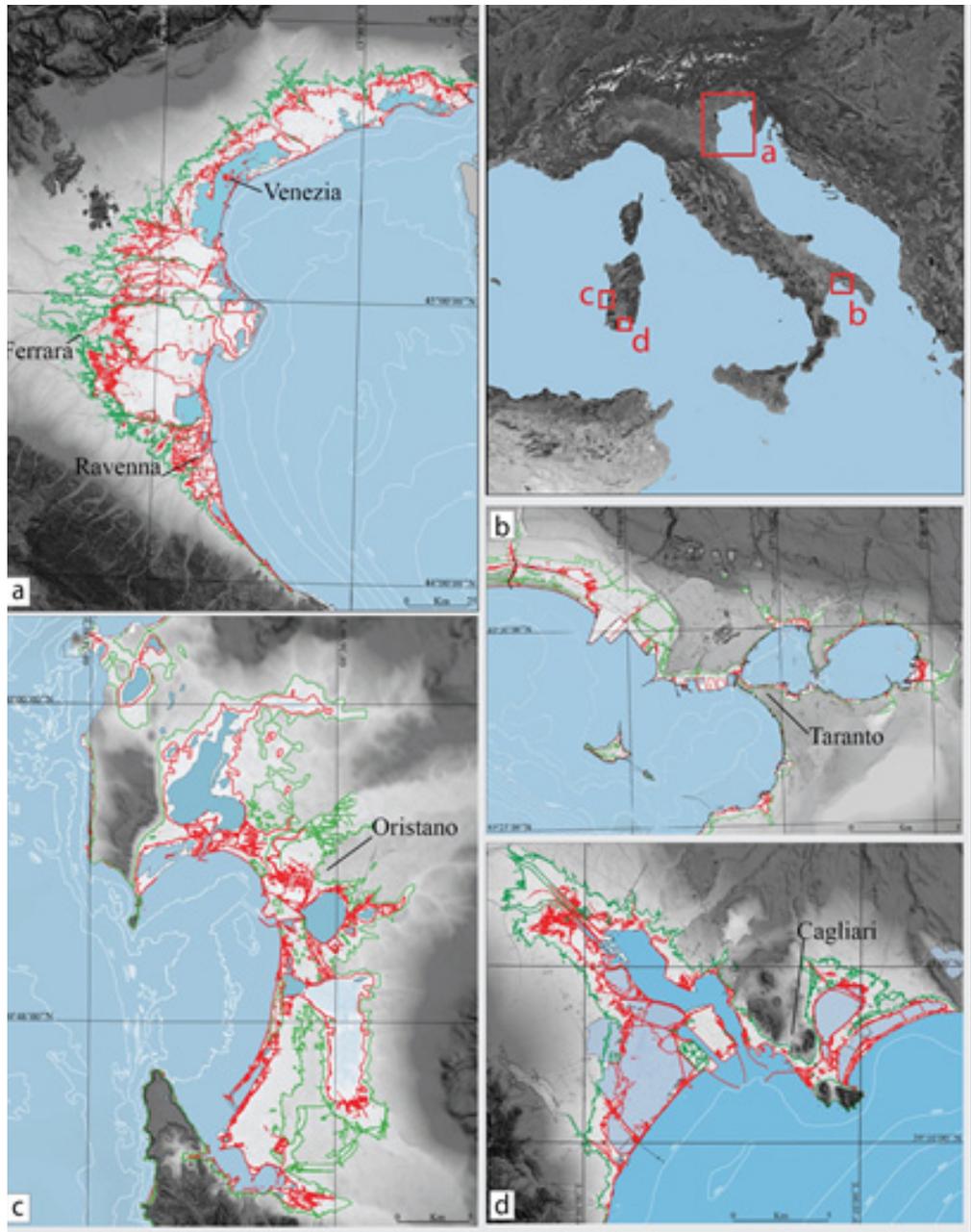
In Italia, sono particolarmente rilevanti gli scenari di allagamento delle coste italiane elaborati da ENEA, in collaborazione con CNR e altri centri di ricerca universitari italiani ed esteri, che mostrano come a rischio inondazione ci sia un'area complessiva pari a quella della Liguria. **In totale per il nostro Paese sono state individuate 40 aree costiere a rischio inondazione, in particolare a rischio l'area dell'Alto Adriatico** che nella nostra regione vede direttamente interessato i territori di Ferrara e Ravenna.



Effetti di una mareggiata a Lido di Dante (RA)

A questa condizione, che già di per sé deve sollecitare le istituzioni a fornire urgenti soluzioni di mitigazione ed adattamento all'emergenza climatica, si viene a sommare la cattiva gestione del territorio, come le numerose urbanizzazioni lungo il litorale, oltre ad attività antropiche specifiche come l'estrazione di idrocarburi.

In questo contesto l'emergenza climatica ci porta a fare i conti con eventi meteo sempre più estremi, che a livello di costa si traducono in un aumento delle mareggiate che contribuiscono ad alimentare il consumo di spiaggia, quindi l'ulteriore arretramento della linea di costa. Una condizione che stiamo vedendo essere sempre più frequente e rilevante sulle nostre spiagge.



Simulazione ENEA su ingressione marina

In questo senso, per poter analizzare i vari livelli di azione del cambiamento climatico e i suoi effetti sul litorale, di seguito un'analisi dei relativi elementi di pressione che insistono sul territorio costiero.

SUBSIDENZA

Per quanto riguarda la subsidenza (il fenomeno geologico di abbassamento del suolo) sull'intero litorale è possibile rilevare delle criticità. **Il fenomeno ha comportato in passato abbassamenti rilevanti con punte di circa 45 cm dal 1984 al 2011 nelle aree del ravennate.**

Dalle più recenti elaborazioni fornite da ARPAE basate sul periodo 2011-2016, si nota allo stato attuale un rallentamento del fenomeno della subsidenza: "Si notano abbassamenti di pochi mm/anno su tutto il litorale ferrarese; il litorale ravennate presenta abbassamenti generalmente fino a circa 5 mm/anno, fatta eccezione per un'area di depressione che interessa il paraggio costiero da Lido Adriano fino alla bocca del torrente Bevano, con un massimo di oltre 15 mm/anno in corrispondenza della foce dei Fiumi Uniti ed un'estensione massima verso l'entroterra di circa 5 km: anche quest'area storicamente subsidente presenta una tendenza alla riduzione del fenomeno. Più a sud, gli abbassamenti si riducono a circa 2-3 mm/anno lungo tutto il litorale fino a Cattolica. (ARPAE, Rilievo della subsidenza 2011-2016)".



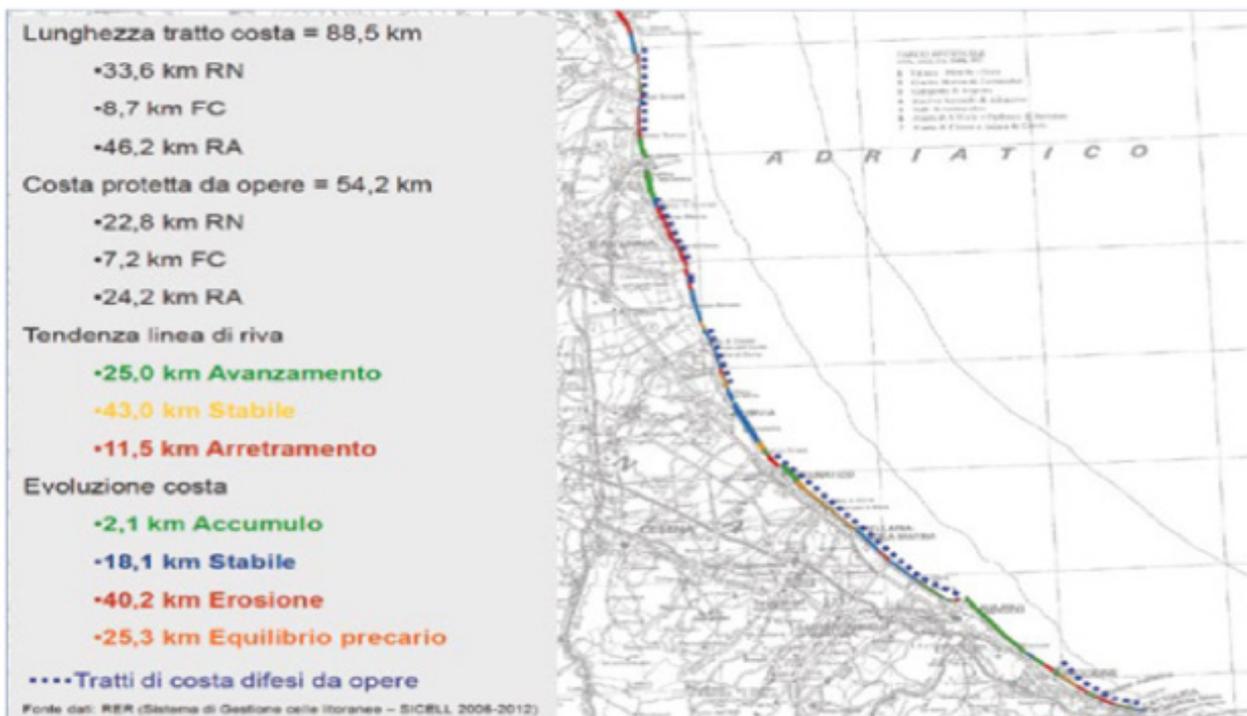
Barriere anti ingressione marina a Lido di Dante (RA)

Un rallentamento comunque insufficiente a garantire una certa sicurezza dall'incursione del mare nella terra ferma.

La subsidenza è dunque un'aggravante che va a sommarsi al già pericoloso aumento del livello medio marino e per questo un fattore ulteriore da considerare nelle previsioni future dei piani di adattamento. Se da un lato però risulta un fenomeno rappresentativo della natura geologica di un territorio, quindi di base inarrestabile, dall'altro è possibile e necessario agire quanto prima sulle attività antropiche che ne accelerano i processi: in primis l'estrazione degli idrocarburi sottocosta.

EROSIONE

La natura dei fenomeni erosivi è sicuramente qualcosa di estremamente complicato da valutare, in quanto la sua azione è provocata da una molteplicità di fattori: dalle caratteristiche geomorfologiche del litorale al comportamento dei percorsi fluviali e quindi dei materiali trasportati, dalle correnti che a loro volta sono influenzate dagli inserimenti antropici e infine alle condizioni meteorologiche. Proprio queste ultime, nell'ottica di una loro intensificazione a seguito dei cambiamenti climatici, possono



Stato di fatto e dinamiche evolutive del litorale romagnolo- Fonte: Regione Emilia-Romagna. Sistema di gestione delle litoranee SICELL (periodo 2006-2012)

conseguentemente provocare un'accelerazione dei fenomeni erosivi.

In Emilia-Romagna, in assenza di interventi di difesa, il 13% delle spiagge del litorale emiliano romagnolo (circa 15 km) si troverebbe in accumulo, il 22% (circa 25 km) in condizioni di stabilità senza necessità di interventi, mentre il 65% del litorale (circa 77 km) presenterebbe vari livelli criticità da erosione. Nell'effettivo, sono **44 i km di costa a trovarsi in una condizione di erosione, rappresentando circa il 31% del totale del litorale**, contro i 32 km (23% del litorale) che si registravano negli anni '90 (CNR).

Da fonti del Ministero dell'Ambiente pubblicate nel testo "L'erosione costiera in Italia" (2016), nel periodo più ampio 1960-2012 **la regione ha perso circa 13 milioni di metri quadrati di spiaggia, il 37% del totale nazionale.**

In particolare tra i moli di Porto Garibaldi ed il Porto di Ravenna, abbiamo 13,3 km di spiagge in stato critico con 8,7 km di litorale in erosione e tratti fortemente critici dalla foce del Savio ai moli di Porto Corsini (classificazione ASPE dal sito ARPAE). Gli interventi di difesa, che spesso hanno effetti collaterali a livello ambientale, richiedono comunque importanti sforzi economici: **nel 2016 sono stati riportati oltre 1,4 milioni di m³ di sabbia per un finanziamento pubblico complessivo, suddiviso tra Stato e Regione, di 20 milioni di euro.**

È possibile poi evidenziare una correlazione erosione/subsidenza dovuta anche al fatto che l'abbassamento del suolo di un centimetro all'anno comporta, nello stesso periodo, una perdita di un milione di metri cubi di sabbia sui 100 km di costa, con importanti ripercussioni anche economiche. Nel ferrarese nell'inverno 2017/18 si sono verificati eventi meteorologici tali da produrre danni rilevanti al Lido di Spina e Lido di Volano. In tutte e due le località sono stati fatti dei ripascimenti: al Lido di Spina è stato necessario posizionare sacchi di sabbia per evitare la rottura di un argine a difesa dell'entroterra e fermare il rischio di ingressione marina; al Lido di Volano la mareggiata oltre a scalzare alberi è entrata nella pineta demaniale.

Operativamente le possibilità di intervento fanno riferimento alla messa in campo di difese rigide come barriere e pennelli, che però possono manifestare criticità

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

relative alle conseguenze dovute ad una modifica nel flusso delle correnti, quindi del conseguente deposito di nuovo sedimento, oppure di difese morbide più finalizzate alle operazioni di ripascimento. Queste ultime vengono maggiormente indicate e sostenute, ma rimane il fatto che rappresentano interventi dispendiosi soprattutto da un punto di vista economico e senza fornire una soluzione permanente.

La Regione è dotata di un Piano Coste già dal 1981 e da una struttura interna importante adibita alla programmazione, progettazione e gestione delle opere di difesa dall'erosione, oltre ad essere promotrice a livello europeo della Carta di Bologna, Carta delle Regioni europee per la promozione di un quadro strategico di azioni volte alla difesa e sviluppo sostenibile delle zone costiere del Mediterraneo.

Occorrerebbe riflettere seriamente su nuovi studi e interventi per semplificare e non complicare ulteriormente il sistema naturale costiero.



Confronto edificazione costiera (immagine tratta da "Consumo di Suolo e Pianificazione Report 2015" della Regione Emilia-Romagna)

Nell'ottica di tutelare il nostro litorale è necessario fare ampie considerazioni di intervento sia sugli aspetti di adattamento che abbiamo compreso non essere definitivi - quindi riflettendo seriamente su nuovi studi - e di interventi per semplificare e non complicare ulteriormente il sistema naturale costiero, sia di mitigazione per ridurre quella quota di influenza opera del cambiamento climatico.

LA COSTA E LE CARTE DELLA REGIONE

Rispetto agli strumenti di pianificazione messi in campo dalla Regione è possibile consultare tramite il MOKA Direttiva Alluvioni la cartografia delle “mappe della pericolosità” anche di dettaglio relativamente alla situazione costiera, disponibile sul sito della Regione Emilia-Romagna dal 16 maggio 2020 (con possibilità di visionare anche le mappe relative al precedente ciclo al 2014).

Un’ulteriore consultazione è quella delle mappe realizzate dall’Autorità di bacino del Fiume Po che inquadra le situazioni di rischio sul lato costiero con l’elaborazione dei tiranti delle APSFR (aree a rischio potenziale significative) di distretto, con una tematizzazione specifica relativa all’altezza del livello raggiungibile dall’acqua in ingresso. Le mappe sono organizzate con la rappresentazione di 3 differenti tipologie di scenari: uno scenario di probabilità bassa (P3), uno di probabilità media (P2) e uno di elevata probabilità (P1).

È evidente dall’analisi delle tavole ACM **una maggiore sensibilità alla suscettibilità da ingressione marina per i territori della Sacca di Bellocchio e lidi ferraresi e legati alle località di Lido di Savio (RA), Lido di Dante (RA), Cervia (RA), Cesenatico (FC)**, prendendo come riferimento gli scenari elevata probabilità. Scenari che devono guidare le priorità di intervento e mitigare i danni purtroppo ormai irreversibili (vedi le urbanizzazioni senza soluzione di continuità da Savio fino ai confini marchigiani).

IL NUOVO CLIMA DELL'EMILIA-ROMAGNA: SITUAZIONE E PROSPETTIVE

a cura di Vittorio Marletto, ex responsabile Osservatorio clima Arpae

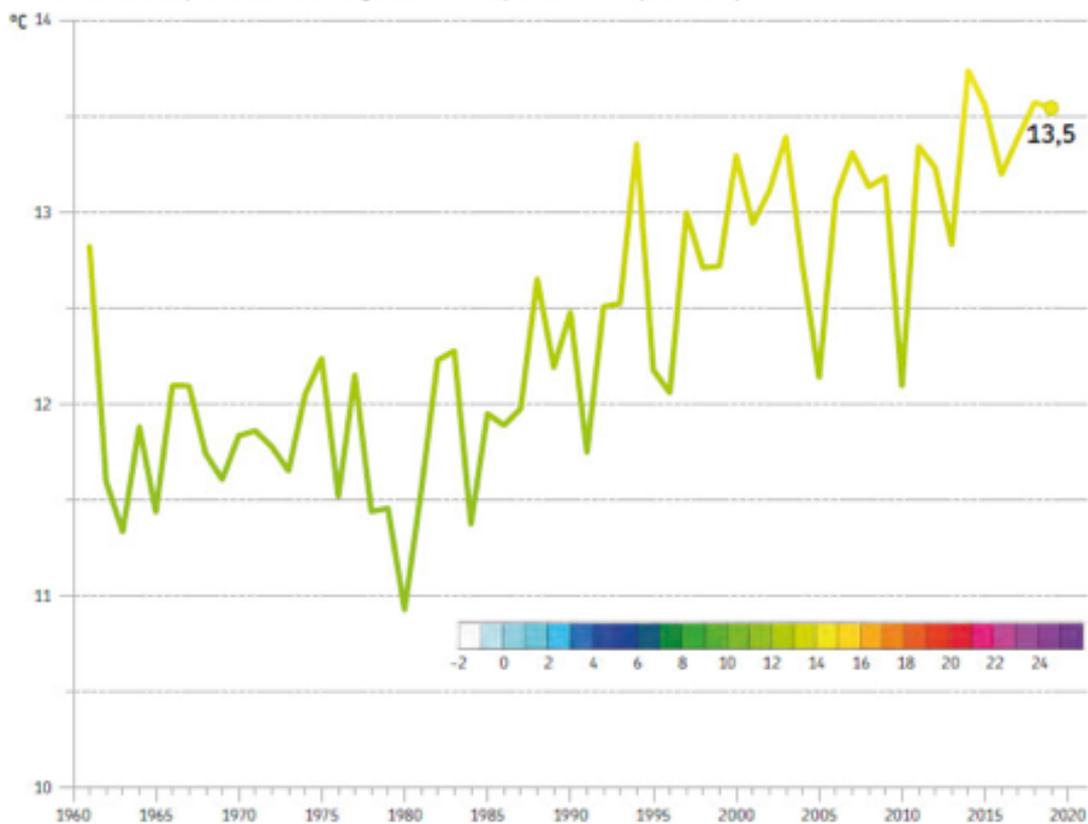
Le situazioni meteoclimatiche sperimentate nel triennio 2017-2019 esemplificano molto bene il nuovo clima che affligge l'Emilia-Romagna almeno dal 2000. Quanto segue è tratto dai rapporti annuali idrometeoclima redatti nel triennio da Arpae e reperibili sul sito dell'agenzia regionale alla pagina Osservatorio clima (www.arpae.it/clima).

Il 2017 si è aperto in piena siccità, cominciata nell'autunno precedente e protrattasi fino alla fine di agosto, con tanto di dichiarazione di stato di emergenza in giugno per Parma e Piacenza, in settembre per tutta la regione. L'estate è stata caldissima, con un record assoluto (dal 1961) di 42,5 gradi a Brisighella il 4 agosto. Nel complesso

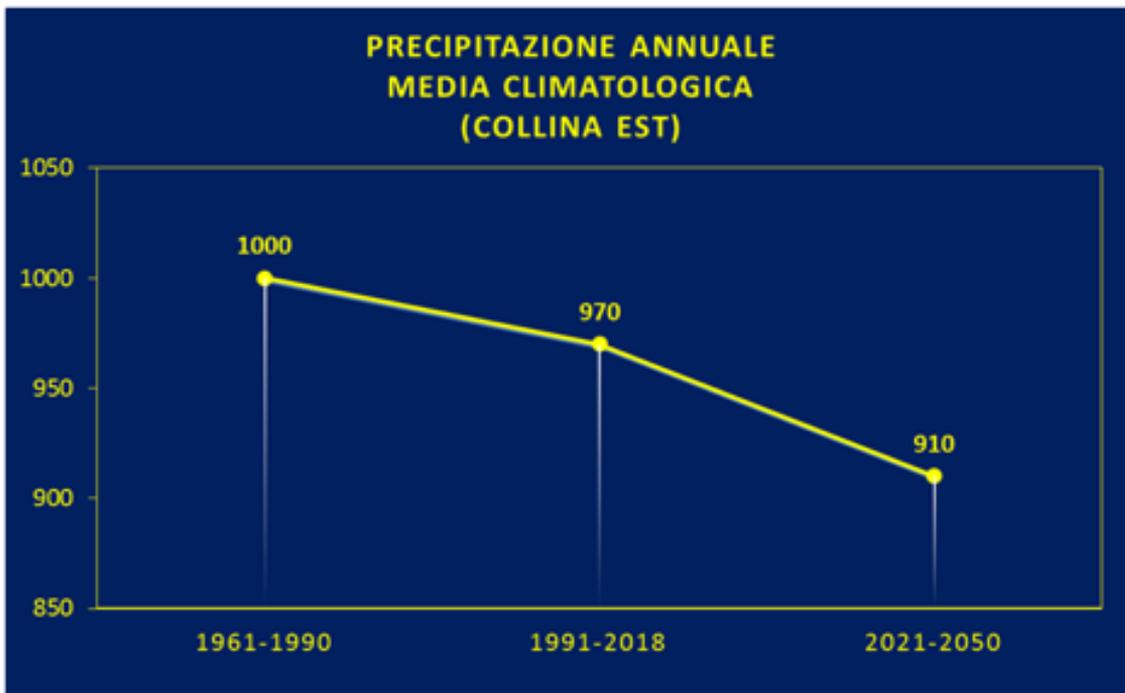
le temperature massime del 2017 sono risultate in media le più alte dal 1961 - battendo il record precedente del 2011 - e l'anno è stato tra i meno piovosi, con un record negativo di soli 92 giorni piovosi (battendo il record precedente di 98 giorni nel 2007, altro anno di forte siccità). Ciononostante nel 2017 sono state diramate ben 140 allerte di protezione civile, si sono verificati numerosi eventi estremi (da 1 a 4 ogni mese con l'esclusione del solo marzo) e l'anno è culminato in dicembre con un'alluvione nel comune di Brescello (a Lentigione) dopo piogge record sui crinali parmensi e reggiani.

Anche il 2018 è stato un anno caldo, con temperature minime che in media sono risultate le più alte dal 1961, con esclusione del solo anno 2014. Notevole il record di ben 31 gradi nel parmense il 24 ottobre,

Andamento temporale della media regionale della temperatura media (1961-2019)



Evoluzione termica della regione Emilia-Romagna tra il 1961 e il 2019. Le temperature medie regionali sono passate dai circa 12 gradi degli anni 61-90 agli attuali valori superiori ai 13,5 gradi negli ultimi quattro anni su cinque. Figura a cura di Gabriele Antolini, tratta dal Rapporto idrometeoclima 2019 (www.arpae.it/clima).



Evoluzione delle precipitazioni (mm/anno) e proiezione ai prossimi trent'anni nella fascia collinare a est di Bologna fino al mare Adriatico. Elaborazioni e figura di Rodica Tomozeiu, Osservatorio clima Arpae, 2020.

a seguito di un forte foehn alpino. Le piogge sono state nella media come quantità e come numero di giorni piovosi ma con fortissime disparità territoriali, con gravi carenze in pianura emiliana e surplus in Romagna. Le allerte emesse sono state 126, e in tutti i mesi, salvo gennaio e aprile, si sono verificati da 1 a 5 eventi meteo rilevanti, con forti piogge, piene fluviali, smottamenti, grandine, trombe d'aria, allagamenti e fulminazioni.

Il 2019 invece si potrebbe considerare campione di estrema variabilità, basti pensare al freddo, alla neve e alle piogge di maggio (triple rispetto al clima), seguite in tempi rapidissimi dal fortissimo riscaldamento di giugno, che a fine mese ha fatto registrare il record di 40 gradi in un paio di stazioni di misura, risultando in media il giugno più caldo dal 1961. Nel complesso l'anno 2019 è stato il quarto più caldo dal 1961 e tra i dieci più piovosi, con livelli record di pioggia, oltre che nel citato maggio, soprattutto in novembre (due volte e mezza sopra la media) e inizio dicembre, quando si è verificata una grande piena del Po con superamento di tutte le soglie di allertamento. Tra gli eventi estremi del 2019 merita ricordare in febbraio l'allagamento di 27 kmq di terreni agricoli a Castel Maggiore (BO) a seguito di una rottura arginale, la fortissima grandinata del 22 giugno tra Modena e Imola con gravi danni a cose e persone, e la tromba d'aria che ha spazzato via una parte della pineta di Milano Marittima il 10 luglio. Con 133 allerte, ed eventi idrometeo rilevanti in tutti

i mesi salvo settembre, anche il 2019 non è stato certo un anno riposante per il sistema regionale di protezione civile.

L'estremizzazione meteorologica è quindi senz'altro un tratto saliente del nuovo clima regionale che, ricordiamo, è caratterizzato da temperature molto più alte rispetto al passato (+1,1 gradi in media nel 1991-2015 rispetto al 1961-90, +2 gradi in estate), scarsità di neve e breve durata della stessa, frequenti eventi piovosi estremi con venti molto forti, grandinate, piene fluviali e talvolta esondazioni e rotture arginali, lunghe e intense siccità non solo estive.

Per quanto riguarda gli anni a venire sono prevedibili condizioni simili o peggiori rispetto a quelle ora esemplificate, come risulta dal quadro climatologico 2021-2050 fornito da Arpae per tutte le principali città e tutte le zone del territorio a corredo della "Strategia regionale di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici" i cui elementi sono consultabili sul sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima>.

In particolare proseguiranno le tendenze al riscaldamento in tutte le stagioni, proseguirà la tendenza alla diminuzione delle precipitazioni totali e la loro concentrazione nelle stagioni intermedie, con allungamento dei periodi senza pioggia in estate. Precipitazioni più concentrate con clima più caldo generano maggiore rischio di eventi estremi quali

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

supercelle temporalesche e fronti temporaleschi organizzati, con intensi rovesci, grandi colpi di vento e forti grandinate. Il riscaldamento dei mari a fine estate incrementa il contenuto di umidità dei flussi perturbati e il maggiore rilascio di energia (fulmini, vento) e di pioggia, neve o grandine a seconda delle stagioni.

Per evitare che il peggioramento del clima superi le capacità di resilienza del territorio regionale si deve agire rapidamente sul fronte della mitigazione (abbattere drasticamente e molto in fretta le emissioni di CO₂ come richiesto dall'accordo di Parigi e dai più recenti studi Ipcc) e dell'adattamento (riducendo l'esposizione e la vulnerabilità del territorio ai crescenti pericoli climatici).

LA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI: CONOSCERE PER AGIRE

a cura di Monica Guida, Patrizia Ercoli, Luisa Perini - Regione Emilia Romagna

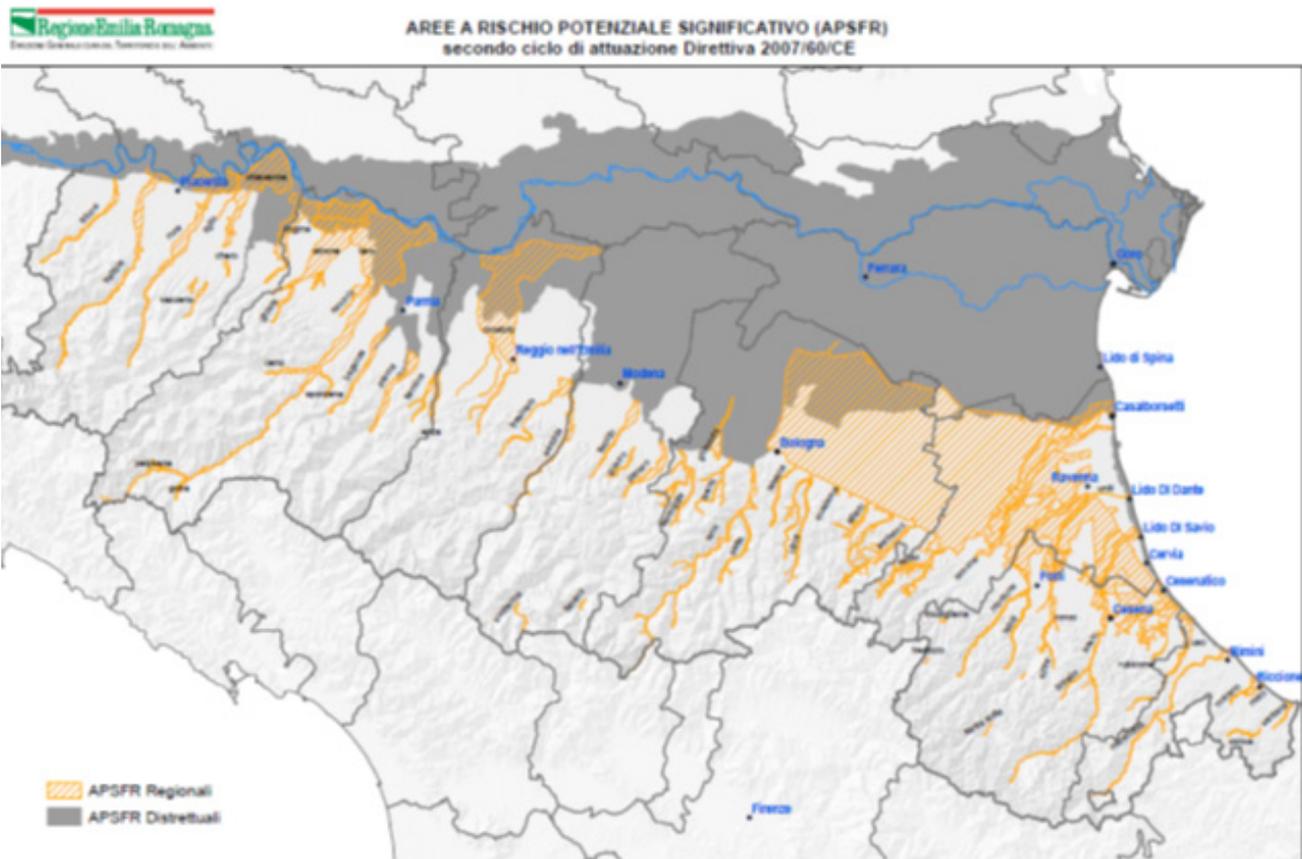
La Regione Emilia-Romagna ha scelto di rinnovare, anche per questa legislatura, l'impegno nell'approfondimento delle conoscenze delle risorse naturali e dei rischi, perché ritiene che questa sia la base di ogni pianificazione su scala regionale, di bacino e locale in un'ottica di sostenibilità, di sistema e di integrazione.

Svolge un ruolo fondamentale in questo senso il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA, Direttiva 2007/60/CE), perno della strategia comunitaria in materia di acqua e di gestione sostenibile dei bacini idrografici: da poco sono state aggiornate le mappe della pericolosità e del rischio (dicembre 2019) che costituiscono il quadro conoscitivo del nuovo Piano, in fase di costruzione (dicembre 2021), ma diverse sono le attività di approfondimento e di studio in corso, che porteranno a breve alcune porzioni

importanti del territorio regionale a dotarsi di ulteriori aggiornamenti, in quello che è un ciclo continuo di studio e verifica delle condizioni di pericolosità, tanto più rilevante alla luce dei cambiamenti climatici in atto.

Le mappe della pericolosità e del rischio pubblicate in marzo 2020 rappresentano un quadro completo delle criticità del nostro territorio, analizzando non solo le alluvioni legate ai corsi d'acqua naturali collinari-montani e di pianura, ma anche le inondazioni marine e del reticolo artificiale di bonifica.

Novità del secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE (c.d. Direttiva Alluvioni) è l'individuazione delle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) su tutto il territorio del distretto padano, zone caratterizzate da particolari condizioni che comportano la necessità di azioni prioritarie di gestione del rischio di alluvioni.



Rappresentazione delle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) ricadenti in Regione Emilia-Romagna

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna



Fig. 2 - Cartografia di sintesi della pericolosità alle inondazioni marine - anno 2019



Fig. 3 - Esempio di cartografia dei battenti - anno 2019

Per il territorio della Regione Emilia-Romagna si tratta di ben 75 aree, dal sistema Reno – Samoggia alla fascia costiera, dall'Arda, nel piacentino, al Marecchia, ad est, senza dimenticare Secchia, Panaro, Trebbia, Taro (v. Fig. 1). La mappa evidenzia in modo chiaro che la nostra pianura è estremamente fragile con ampie zone potenzialmente allagabili retrostanti i grandi rilevati arginali che la attraversano; la APSFR costiera merita particolare attenzione e va vista come un'entità organica che interessa ben tre Regioni (dalla foce del fiume Adige, nel Veneto, fino alla città di Pesaro, nelle Marche); la fascia collinare-montana è caratterizzata dalla presenza di numerosi tratti critici, per la presenza di centri abitati, insediamenti, attività produttive in zone limitrofe ai corsi d'acqua.

Le mappe 2019 prodotte in attuazione del secondo ciclo della Direttiva Alluvioni confermano sostanzialmente il quadro del 2013, non senza qualche elemento di novità: rispondendo, infatti, ai dettami della norma europea, in pressoché tutte le APSFR che ricadono nel territorio regionale sono state elaborate le cartografie dei tiranti idrici che consentono, pur con livelli di confidenza diversi in funzione del metodo utilizzato, di conoscere, ora, non solo l'estensione dell'allagamento per diversi scenari di alluvione, ma anche l'altezza che può raggiungere l'acqua fuoriuscita dagli alvei e la superficie marina rispetto al piano campagna, dato importante sia per pianificare che per gestire il rischio in fase di evento. Per fare ciò l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e la Regione hanno deciso di testare metodi semplificati e non, e di affidarsi ad Università e esperti del settore, in quella che è una prima grande sperimentazione che dovrà negli anni essere man mano affinata.

Per la costa, in considerazione dell'elevata dinamica evolutiva e del valore economico e ambientale, in occasione del secondo ciclo della Direttiva 2007/60/CE, l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ha effettuato un nuovo rilievo altimetrico con tecnologia Lidar ad elevata risoluzione, abbinato all'acquisizione di ortofoto, sulla base del quale ha provveduto, di concerto con le Regioni interessate, ad aggiornare le mappe di pericolosità (v. Tabella 1 e Fig. 2) e rischio, e ad elaborare quelle dei tiranti (v. Fig. 3), utilizzando in tutta la APSFR il modello di analisi 'semplificato', denominato in_Coastflood, messo a punto dalla Regione Emilia-Romagna per il primo ciclo della direttiva (Perini et al 2015), recependo le indicazioni metodologiche nazionali ed europee.

Un contributo chiave per approfondire le conoscenze in ambito costiero-marino è, inoltre,

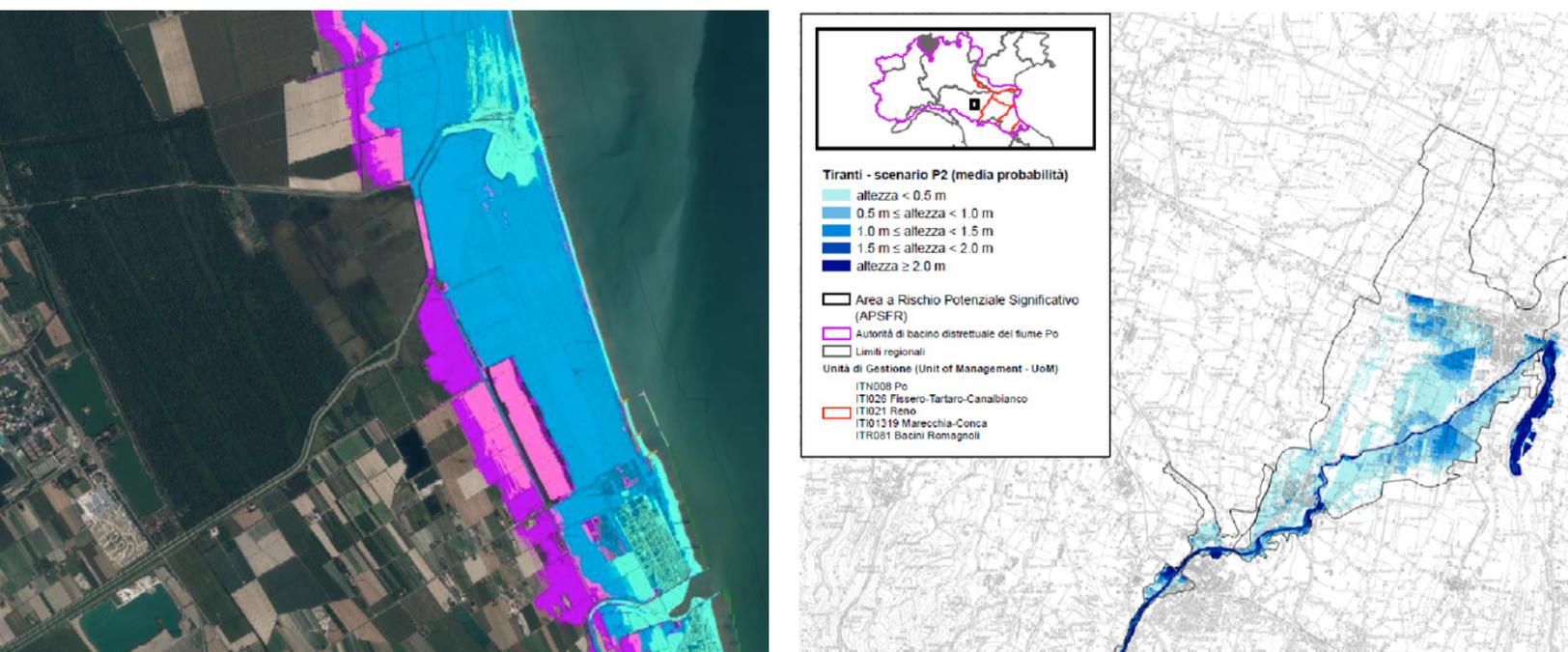


Fig. 4 e 5 - Esempio di mappa degli scenari di inondazione al 2100 - Mappa dei tiranti per lo scenario di media probabilità nella APSFR regionale Tresinaro

lo studio, prodotto in collaborazione tra Regione Emilia-Romagna, Università di Urbino e Ingv, in cui è stata valutata l'espansione delle aree depresse e l'aumento delle aree costiere allagabili per diversi scenari di innalzamento del livello del mare al 2100 (v. Fig. 4). Tale lavoro ha evidenziato che l'estensione dei territori con quota inferiore al livello del mare della piana costiera regionale, che attualmente ammonta a circa 1.200 km², aumenterebbe del 10%, all'anno 2100, per il solo contributo della subsidenza, e del 30% se si considerasse anche l'innalzamento del livello del mare nella condizione pessimistica di +55 cm (Perini et al, 2017). Nell'ambito del lavoro

le aree con quote prossime al livello del mare e dove le protezioni rigide all'ingressione marina sono più limitate rispetto alla costa ferrarese.

La strada per rafforzare le nostre conoscenze in materia di rischi naturali è ricca di tappe che stiamo costruendo con riferimento ai diversi ambiti di studio in uno sforzo collettivo e sinergico di tutti gli Enti competenti, dalla scala locale a quella di distretto idrografico, definendo annualmente le attività prioritarie e garantendo la gestione delle banche dati tematiche (In_Risk, In_Cost, In_Defence¹, solo per citarne alcune dedicate specificamente

	Evento molto frequente P3 Tr =10 anni	Evento frequente P2 Tr =100 anni	Evento raro P1 Tr >>100 anni
Sollevamento livello del mare totale considerato per scenario	+1.5 m	+ 1.8 m	+ 2.50 m
Superfici interessate (dato in revisione) - pericolosità 2019	15.5 km ²	29.5 km ²	78.9 km ²

Tab. 1 - Sintesi dei valori di innalzamento della superficie del mare considerati nell'analisi e delle superfici coinvolte per scenario

sono state inoltre elaborate le mappe di aumento della pericolosità per eventi di mareggiata con tempo di ritorno di 100 anni, considerando, anche in questo caso, il contestuale contributo di subsidenza e innalzamento del livello marino. Ciò che è emerso dallo studio è che il massimo aumento del rischio di inondazione è atteso nelle zone centrali della Regione, nel ravennate e cesenate, dove sono ampie

all'ambito costiero; FloodCat e In_Storm, finalizzate a raccogliere ed elaborare informazioni relative alle alluvioni e mareggiate avvenute nel passato e alle tipologie di impatto che esse producono), oltre che delle interfacce web per la diffusione e condivisione

¹ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

delle informazioni con gli enti territoriali e con i cittadini (Moka Direttiva Alluvioni², Portale minERva³, ecc).

L'approfondimento delle dinamiche di inondazione è il tema centrale anche di numerosi studi relativi ai corsi d'acqua regionali. Le nuove mappe della pericolosità e dei tiranti del torrente Tresinaro, ad esempio, sono il risultato dell'applicazione di un modello idraulico bidimensionale, sviluppato dall'Autorità di bacino, estremamente dettagliato e preciso (v. Fig. 5), costruito con la collaborazione di tutti gli Enti competenti, compresi i Comuni rivieraschi, che restituisce campi di allagamento più ampi rispetto a quelli disegnati nel 2013, consentendoci di orientare le scelte di difesa in modo più preciso e consapevole.

Un recente studio da poco concluso a cura dell'Autorità di bacino del fiume Po relativo al torrente Arda si occupa di valutare gli scenari di intervento e

di mitigazione del rischio di alluvione (prof. Armando Brath, marzo 2020), attraverso la predisposizione di un modello matematico combinato mono e bidimensionale di propagazione delle onde di piena nel tratto compreso tra l'invaso di Mignano e la confluenza in Po (v. Fig. 6), basato su una accurata descrizione della topografia del terreno mediante Modello Digitale (DTM 2017-2018).

Tema su cui si stanno investendo risorse e capitale di conoscenza e innovazione è, inoltre, quello del rischio residuale (DGR 1558/2015), con il progetto Resilience sviluppato dall'Università degli studi di Parma, Dipartimento di Ingegneria e di Architettura (DIA) che si prefigge di simulare numericamente scenari di allagamento conseguenti a rotte arginali. Sono attualmente conclusi gli studi relativi al comparto Secchia-Panaro-Po (v. Fig. 7) ed è in fase di avvio la parte relativa all'unità territoriale delimitata dai tratti arginati del torrente Crostolo a ovest, del

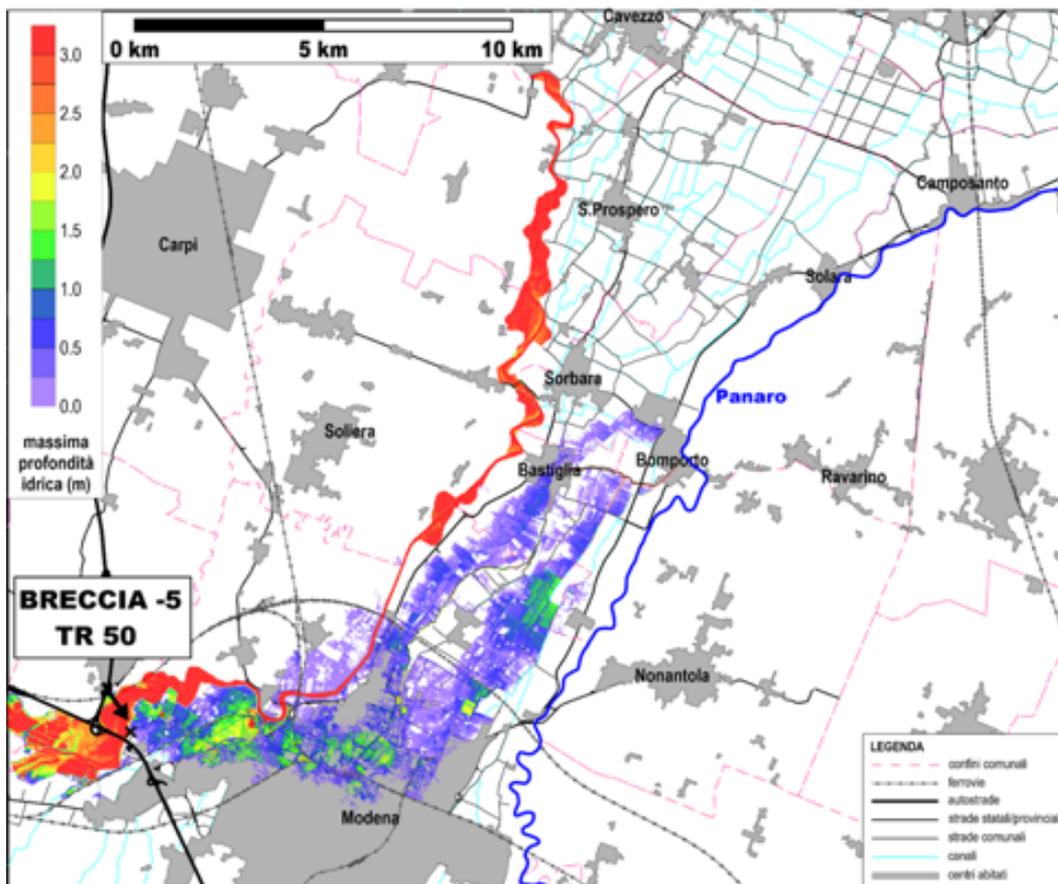


Fig. 6 - Mappa dei tiranti in caso di breccia (indicata) lungo l'asta del fiume Secchia, in destra idraulica, poco a valle dell'Autostrada A1 per lo scenario caratterizzato da Tempo di ritorno 50 anni (fonte "Resilience" – DIA Università degli studi di Parma)

² <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>

³ <https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/>

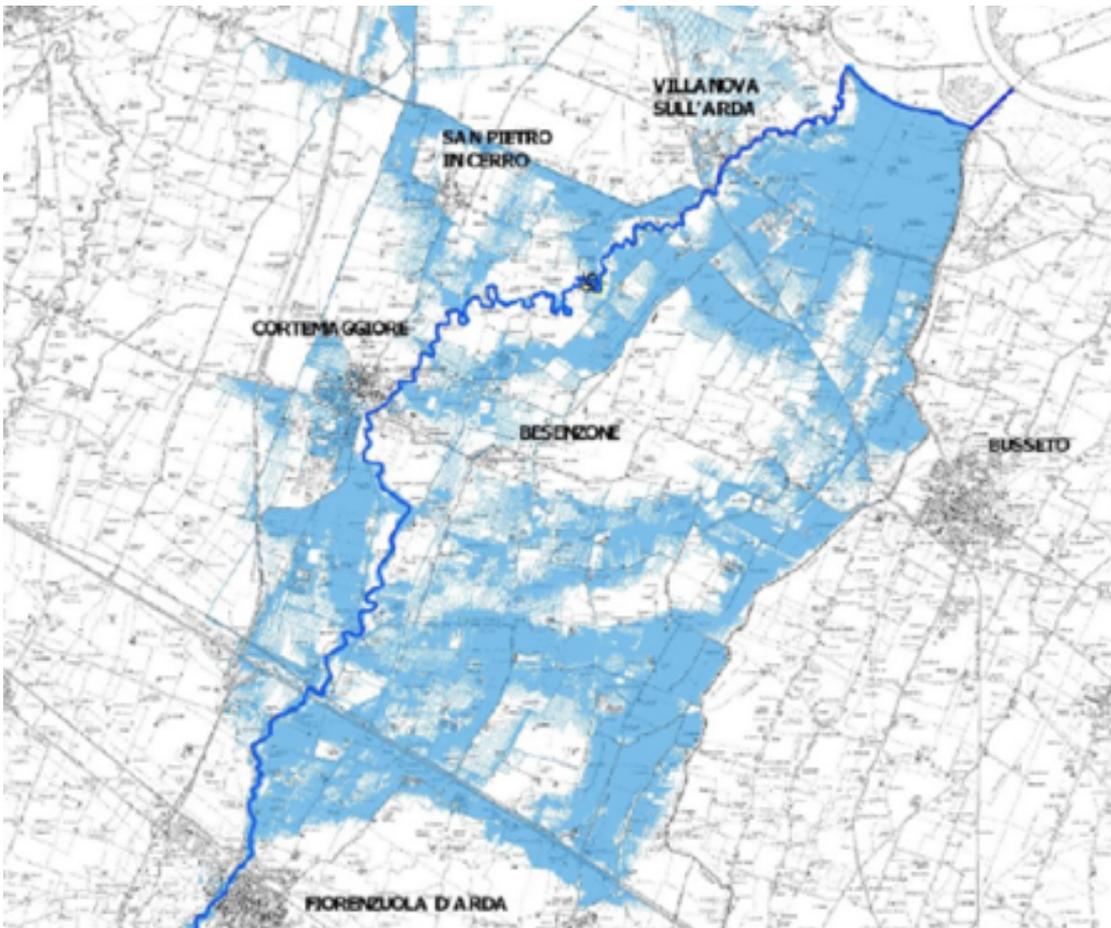


Fig. 7 - Mappa delle aree allagabili del torrente Arda per lo scenario di tempo di ritorno (Tr) 200 anni, nello stato di fatto (fonte: Studio "Approfondimento delle dinamiche di inondazione del torrente Arda e valutazione degli scenari di intervento per la mitigazione del rischio di alluvioni", prof. ing. Armando Brath)

fiume Secchia a est e del fiume Po a nord.

Ancora dedicato all'approfondimento delle conoscenze dei rilevati arginali è il catasto delle arginature del fiume Reno e degli affluenti principali (2019), recentemente prodotto dall'Autorità di bacino sistematizzando tutte le conoscenze acquisite in utili tavole e cartografie rappresentative del livello di sicurezza rispetto a fenomeni di tipo sismico, idraulico e geologico (franchi rispetto alle piene di progetto, tratti critici per sifonamento e sfiancamento, subsidenza, ecc).

Ma anche lo studio idro-geomorfologico dei sistemi fluviali a scala di bacino, in quanto fondamentale per la corretta gestione e protezione del territorio, è un tema innovativo ben presente nella roadmap tracciata: il fiume Marecchia è oggetto di attività tecnico-scientifiche per il miglioramento della conoscenza sul trasporto solido e sul rischio da dinamica fluviale nell'ambito di una convenzione di ricerca triennale tra Autorità di bacino e Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (Bigea) con la sperimentazione di nuove metodologie e tecnologie sulla valutazione del

trasporto solido, la definizione di scenari evolutivi e la individuazione di modalità gestionali innovative dei sedimenti, basata su un'attività di monitoraggio stagionale con drone e rilievi topografici di alcuni tratti rappresentativi, anche adempiendo a quanto previsto nel Piano di Azione del Contratto di Fiume del Marecchia. Sul Taro è da poco partito un nuovo studio idraulico mono e bidimensionale, affiancato alle attività per la predisposizione del Primo programma generale di gestione dei sedimenti in Regione Emilia-Romagna (DGR 649/2020, v. Fig. 8), azioni e buone pratiche cosiddette win-win capaci di coniugare la sicurezza idraulica con il miglioramento e la valorizzazione degli habitat e degli ambienti naturali, in stretto raccordo tra Piano di Gestione del Distretto Idrografico (Direttiva 2000/60/CE) e PGRA (Direttiva 2007/60/CE), da sperimentare su scala locale ed esportare in tutta l'Emilia-Romagna.

La prevenzione è la chiave della sicurezza del territorio e di chi lo vive e si esplica non solo attraverso la conoscenza ma anche puntando sulla elaborazione di un Piano strategico di investimenti in prevenzione del dissesto idrogeologico, condiviso



Fig. 8 - Fiume Taro, individuazione dei tratti critici per arretramento delle sponde (Fonte: Atlante Autorità di bacino distrettuale del fiume Po)

con gli enti locali e fondato sul coordinamento di tutti i soggetti coinvolti – dalle Agenzie regionali e interregionali ai Consorzi di bonifica – per individuare le priorità, assicurare la certezza dei finanziamenti e semplificare le procedure, con l’obiettivo di affrontare le sfide del cambiamento climatico, sviluppando una strategia di adattamento in un’ottica di insieme del sistema regionale, nel segno dell’innovazione e della sostenibilità.

Il piano pensato dalla Regione su un orizzonte quinquennale si articolerà in diverse componenti:

- una di respiro più strutturale e strategico - il Piano nazionale contro il dissesto idrogeologico - per il quale la Regione si interfaccia con continuità con gli organi competenti dello Stato definendo un insieme di interventi di prevenzione da attuare nel breve e nel medio-lungo termine. Tra questi, alla luce degli obiettivi posti dalla pianificazione europea in materia di acque, si punterà alla individuazione di interventi win-win, anche in applicazione delle Linee guida regionali in materia

di riqualificazione fluviale, che coniughino la sicurezza idraulica alla qualità delle acque;

- una di cura costante e quasi quotidiana del territorio con la manutenzione di corsi d’acqua, versanti e litorali, finanziata dalla Regione, per la quale l’obiettivo è raddoppiare le risorse, passando da 50 a 100 milioni di euro in 5 anni;
- una parte altrettanto importante consistente nelle opere urgenti e di messa in sicurezza in seguito ad emergenze e calamità naturali, finanziate nell’ambito dei Piani di protezione civile con fondi regionali, nazionali o europei.

Il lavoro è avviato e potrà trovare nel Recovery Plan, Piano per la ripresa e la resilienza, uno strumento di grande efficacia per il contrasto al dissesto anche nell’ottica della transizione verde.

In conclusione, conoscere il territorio, pianificarne gli usi in modo sostenibile e mettere in atto programmi di prevenzione sono azioni prioritarie che risultano pienamente integrate anche nel nuovo Patto per il Lavoro e per il Clima al quale la Regione sta lavorando, coniugando l’obiettivo strategico di messa in sicurezza del nostro territorio dai rischi naturali e quello di ripartire attraverso la creazione di lavoro di qualità, che ci consentirà anche di attuare la transizione ecologica.

Bibliografia

Regione Emilia-Romagna (2015). *Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia-Romagna (approvate con DGR 1587/2015)*

Perini L., Calabrese L., Lorito S., Luciani P., Salerno G. (2015). *Analisi della Pericolosità in Emilia-Romagna. Ecoscienza Volume n. 3 p. 19-21*

Regione Emilia-Romagna (2016). *Piano di Azione Contratto di fiume del Marecchia (DGR 2253/2016).*

Perini L., Calabrese L., Luciani P., Olivieri M., Galassi G., Spada G. (2017). *Sea-level rise along the Emilia-Romagna coast (Northern Italy) in 2100: scenarios and impacts, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 17, 2271-2287, <https://doi.org/10.5194/nhess-17-2271-2017>*

Regione Emilia-Romagna (2017). *Approvazione dello schema di accordo tra Regioni del distretto idrografico padano e Autorità di bacino del fiume Po per il coordinamento delle attività di alimentazione della piattaforma FloodCat (Flood Catalogue) per la costruzione del catalogo nazionale degli eventi alluvionali*

Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile – a cura di DIA Università degli Studi di Parma (2017). *Progetto Resilience (REsearches on Scenarios of Inundation of Lowlands Induced by Embankment Collapses in Emilia-Romagna) (DGR 1558/2015)*

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (2018). *Convenzione per l'esecuzione di attività di studio finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico lungo il torrente Tresinaro*

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (2019). *Valutazione idromorfologica del Fiume Taro nel tratto da Santa Maria del Taro alla confluenza nel Fiume Po al fine della predisposizione del Piano di gestione dei sedimenti*

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po – a cura di prof. Armando Brath (2020). *Approfondimento delle dinamiche di inondazione del torrente Arda e valutazione degli scenari di intervento per la mitigazione del rischio di alluvione.*

LIFE DERRIS - COMUNI, ASSICURAZIONE ED IMPRESE INSIEME PER LA PREVENZIONE DEI RISCHI LEGATI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

a cura di Marjorie Breyton, Project Manager LIFE DERRIS, Unipol Gruppo

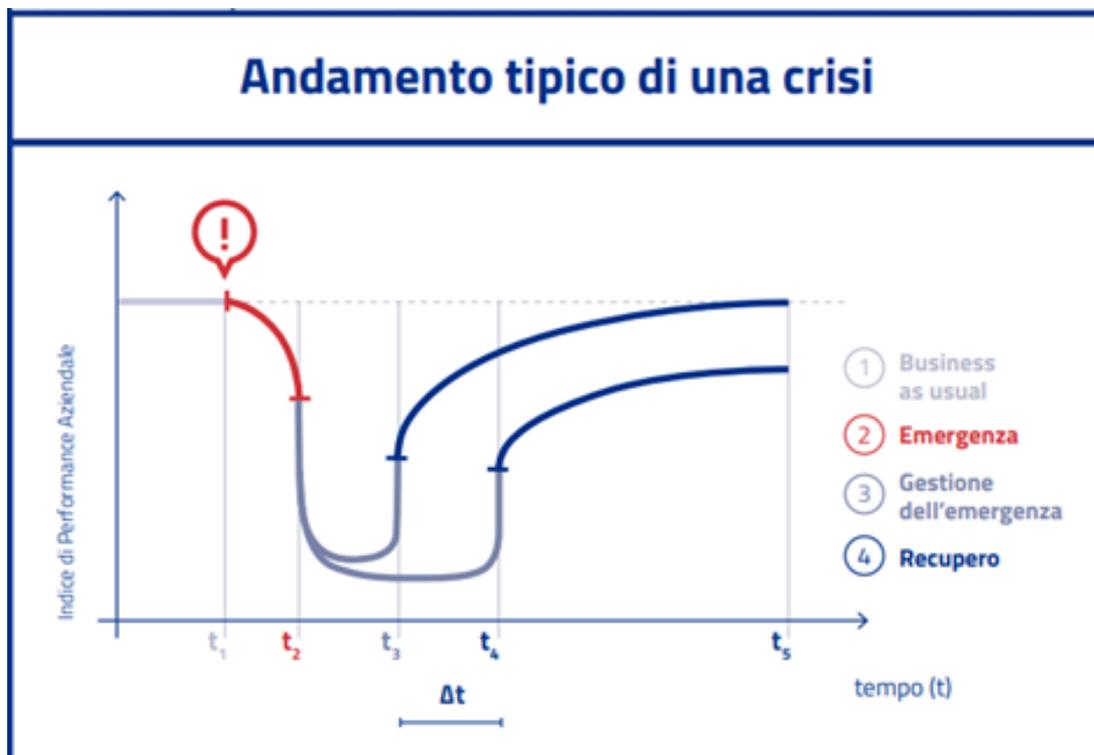
Come evidenziato in questo Dossier, il clima dell'Emilia-Romagna è già cambiato e gli effetti dei cambiamenti climatici stanno già impattando il territorio emiliano romagnolo. Eventi, quali alluvioni, precipitazioni intense, trombe d'aria, ondate di calore, stanno crescendo in termini di intensità e di frequenza con vittime e danni sempre più ingenti per la popolazione e il tessuto imprenditoriale. È stato ribadito più volte dalle istituzioni europee e scientifiche: l'Italia è uno dei paesi europei più vulnerabile ai cambiamenti climatici. Tuttavia, l'Italia è al contempo caratterizzata da una scarsa cultura del rischio e da una scarsa consapevolezza degli impatti dei cambiamenti climatici, in particolare sulla attività produttive.

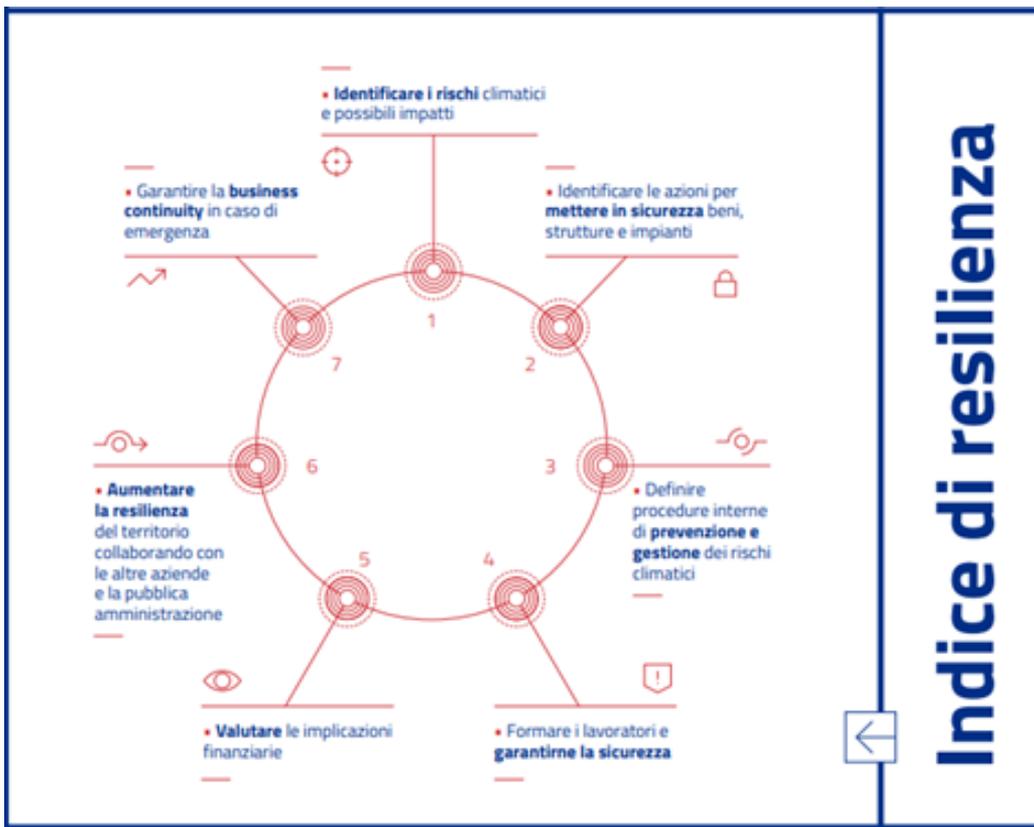
Molte grandi imprese si sono gradualmente attrezzate per integrare maggiormente i rischi legati ai cambiamenti climatici nei loro processi di risk management per limitare il rischio di interruzione delle loro attività. Tuttavia, le piccole e medie imprese

(PMI) che rappresentano la grande maggioranza del tessuto economico italiano non dispongono né di conoscenze adeguate né di strumenti che le consentano di capire a quali rischi sono esposte e cosa possono fare per ridurre i danni ad essi collegati.

Quando si verificano situazioni di crisi, il grado di preparazione e la capacità di gestione sono fondamentali per la sopravvivenza dell'impresa. Se un'azienda non si è dotata degli strumenti per reagire agli eventi dannosi e tornare rapidamente alla piena operatività, perderà ordinativi e clienti, e farà molta fatica a recuperare le quote di mercato perse. In situazioni di crisi, il tempo di preparazione e reazione sono fattori di successo determinanti!

È da queste premesse che nato nel 2015 il progetto Life DERRIS (DisastEr Risk Reduction InSurance), co-finanziato dalla Commissione europea e di cui Unipol Gruppo è stato capofila insieme ai partner ANCI, Città di Torino, Coordinamento Agenda 21, CINEAS e UnipolSai. L'idea di fondo del progetto era di affrontare questa doppia criticità (scarsa





cultura del rischio ed assenza di strumenti adeguati a disposizione delle PMI), mettendo in pratica un auspicio di forte rilievo a livello internazionale ed europeo, ovvero il ruolo innovativo che il settore assicurativo può svolgere nel promuovere una migliore prevenzione e gestione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. Le assicurazioni sono infatti un attore chiave nella lotta ai cambiamenti climatici: il loro ruolo non è limitato ai processi più tradizionali di trasferimento del rischio (attraverso l'offerta di prodotti assicurativi), ma è anche fondamentale nel supportare gli altri attori (sia pubblici che privati) verso una maggiore resilienza ai cambiamenti climatici.

Il progetto DERRIS ha quindi sperimentato un modello innovativo di partnership tra pubblico e privato, ovvero tra assicurazioni ed enti locali, per accrescere la capacità delle PMI nel prevenire e gestire i rischi legati ai cambiamenti climatici, migliorando al contempo la resilienza delle comunità locali. Mentre diverse modalità di collaborazione tra istituzioni pubbliche e settore assicurativo esistevano già all'estero, in Italia non esistevano tali forme di partenariato pubblico-privato per migliorare la resilienza delle PMI.

Per ovviare alla scarsa cultura del rischio delle PMI italiane, il trasferimento di conoscenze tecniche è stato un obiettivo centrale del progetto. Questo è

avvenuto attraverso l'organizzazione di attività di formazione e l'ideazione di apposite pillole formative tramite video.

DERRIS ha anche sviluppato uno strumento di autovalutazione del rischio climatico semplice ed immediato (intitolato CRAM tool), che permette alle PMI di capire a quali rischi sono esposte in caso di eventi meteo-climatici estremi e quali potrebbero essere le soluzioni da applicare nella propria azienda per prevenire i danni. Il tool ha l'obiettivo di guidare le PMI nella redazione di un Piano di Azione per l'Adattamento ai cambiamenti climatici, per attuare un percorso graduale che le aiuti a migliorare la loro resilienza.

Dopo una sperimentazione pilota svoltasi a Torino che ha visto il coinvolgimento di una trentina di imprese, il progetto è poi stato replicato in altri 14 enti locali su tutto il territorio italiano per dare modo al maggior numero di PMI d'Italia di individuare i principali rischi meteo-climatici ai quali sono esposte e di definire le possibili azioni per la gestione dei rischi e delle emergenze. Sull'esperienza di Torino, le città di Alghero, Almese, Avigliana, Bassiano, Bologna, Genova, Milano, Molfetta, Padova, Pescara, Rovereto, Udine, Varese e l'Unione dei Comuni del circondario empolesse Valdelsa hanno aderito al progetto e coinvolto le aziende dei loro rispettivi territori.

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

Il percorso di coinvolgimento delle PMI ha riscontrato numerose difficoltà e confermato una delle criticità evidenziata in premessa: la scarsa consapevolezza che le PMI hanno dei possibili impatti dei cambiamenti climatici sulle loro attività. Questa difficoltà ha portato i soggetti attuatori della partnership (enti locali e assicurazione) a ripensare ed innovare il modello di coinvolgimento degli stakeholder del territorio, attraverso l'attivazione di un processo di coinvolgimento pervasivo che ha visto la collaborazione di numerosi attori a livello locale.

Infine, DERRIS ha confermato che un aspetto chiave per una migliore prevenzione e gestione dei rischi

legati ai cambiamenti climatici è il capacity-buiding dei diversi soggetti (pubblici e privati): devono essere messi nelle condizioni di capire i benefici che possono trarre di una migliore politica di gestione dei rischi. È fondamentale per la sopravvivenza delle PMI, in particolare a fronte degli scenari attesi: prepararsi prima ad affrontare queste tipologie di crisi è un fattore chiave di competitività in quanto riduce i tempi di interruzione delle loro attività. È altrettanto importante che le città ripensino i loro processi di co-progettazione delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici, per coinvolgere e prendere in considerazione anche le istanze del tessuto produttivo verso un obiettivo comune: una maggiore resilienza dei territori e delle comunità locali.



DERRIS

Il clima cambia.
Riduciamo i rischi.



SAFERPLACES - UN SERVIZIO CLIMATICO PER LA MAPPATURA DEL RISCHIO DA ALLAGAMENTO IN AREE URBANE - IL CASO PILOTA DEL PARCO DEL MARE DI RIMINI

a cura di Stefano Bagli - GECOSistema srl

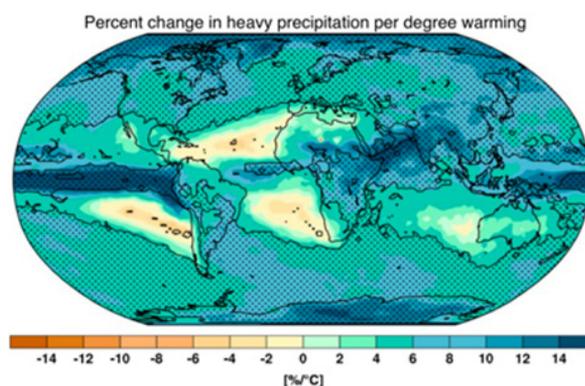
Le nostre città sono sempre più frequentemente minacciate da eventi estremi(1): tra questi, particolarmente significativi sono i fenomeni di allagamento da piogge intense, che determinano danni ingenti sia per i cittadini che per le attività commerciali. A causa del cambiamento climatico in atto, la frequenza di questi episodi negli ultimi anni sta aumentando e con essa anche l'entità dei danni associati(2). Le proiezioni future non sono rassicuranti, in quanto la combinazione di cambiamenti climatici con altri fattori, come la concentrazione demografica e l'aumento della superficie impermeabilizzata negli ambienti urbani, determina il progressivo aumento del rischio da allagamento.

Per questo motivo, occorre avviare un processo di trasformazione delle città in tessuti che siano sempre più resilienti alle minacce climatiche e agli allagamenti, perché il costo di non agire in tempo potrebbe essere molto alto. In tal senso, recenti pubblicazioni scientifiche (3e4) hanno evidenziato come, ad esempio, una pioggia con intensità di 60 mm/ora possa determinare danni per la città di Rotterdam (Paesi Bassi) pari a oltre 10 milioni di euro, mentre la stima dei danni associati alle mareggiate e agli allagamenti costieri sul territorio italiano ammonta a decine di miliardi di euro.

Occorre quindi agire in fretta per dotare le città di misure di mitigazione del rischio climatico al fine di ridurre i danni economici associati. Agire significa pianificare e ri-progettare parte delle nostre città. I nuovi piani urbanistici ("masterplan"), così come indicato dalla L.R. n. 24/2017 dell'Emilia-Romagna, devono prendere in considerazione le proiezioni climatiche e prevedere azioni concrete di ri-generazione urbana finalizzate alla riduzione del rischio da allagamento con specifiche misure di mitigazione.

La recente crisi sanitaria globale provocata dal nuovo coronavirus SARS-CoV-2 (o COVID-19) sta evidenziando molteplici somiglianze con la crisi

climatica. In entrambi i casi le reali implicazioni che questi fenomeni comportano sono difficili da prevedere con sicurezza, non conoscono confini, l'intervallo di incertezza a loro associato comprende scenari catastrofici con gravi costi economici, e ogni serio sforzo per mitigare o evitare tali disastri dovrà essere attuato prima che qualsiasi avvertimento da parte degli esperti possa realmente avverarsi. La gestione della crisi sanitaria globale dovuta al COVID-19 rappresenta dunque un'opportunità unica per orientare la ripresa verso un percorso che consenta di affrontare al meglio anche la crisi climatica. In analogia con quanto stiamo vivendo

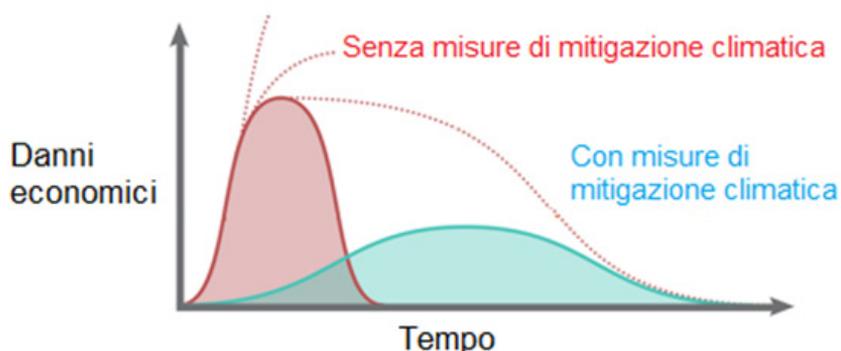


Variazione percentuale di precipitazioni intense per grado di riscaldamento, definito come l'evento di precipitazione giornaliera più intenso dell'anno per ogni località. Figura adattata da Fischer et al. (2014).



Una prospettiva della proposta di Masterplan di Infrastrutture Verdi che combina sistemi infrastrutturali naturali e costruiti per l'area di Udong Thani. (Fonte: estudioOCA)

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna



Rappresentazione grafica di come l'utilizzo di specifiche misure di mitigazione può ridurre l'entità dei danni dovuti a eventi climatici estremi

con la pandemia sanitaria, durante la quale abbiamo imparato il significato di abbattere la curva dei contagi tramite determinate misure (distanziamento sociale, dispositivi di protezione individuale) al fine di preservare il sistema sanitario e di conseguenza il tessuto sociale e la produttività economica, anche per la "pandemia climatica" in corso occorre agire adottando misure specifiche di mitigazione climatica e protezione, come ad esempio la ri-progettazione mirata delle nostre città.

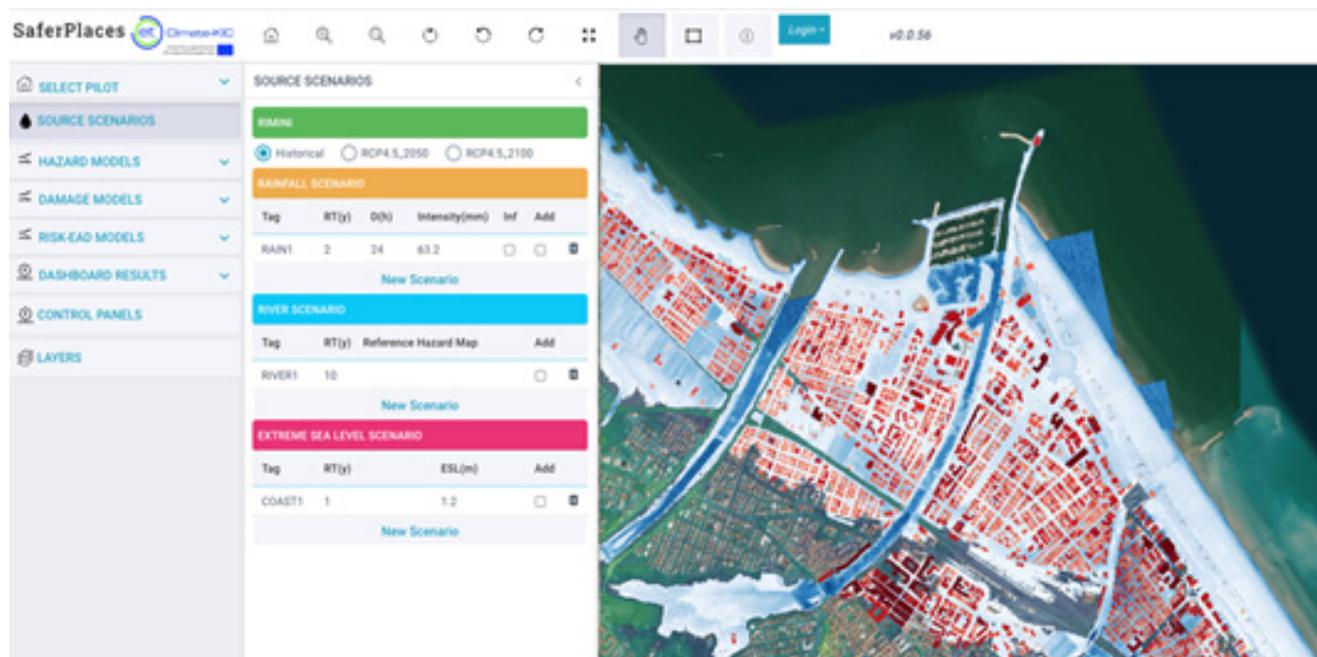
IL PROGETTO SAFERPLACES

In questo contesto si inserisce il progetto SaferPlaces(5), cofinanziato dalla EIT Climate-KIC, la sezione dedicata ai cambiamenti climatici dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT)(6), coordinato da GECOSistema srl e sviluppato insieme ad enti di ricerca (CMCC, GFZ), università (UNIBO, UPM) ed imprese private (MEEO). L'Istituto di Innovazione e Tecnologia (EIT) rappresenta un'iniziativa unica dell'Unione Europea, volta a dare

impulso all'innovazione in Europa con il fine ultimo di trovare una soluzione alle pressanti sfide globali. Con il supporto di EIT, SaferPlaces si propone di contribuire alla realizzazione di strumenti dedicati sia al processo decisionale che di progettazione degli interventi di ri-generazione urbana necessari per mitigare i rischi associati ai cambiamenti climatici.

In particolare, l'obiettivo di SaferPLACES è la creazione di un servizio climatico per una migliore valutazione dei rischi e dei pericoli di inondazione di tipo pluviale, fluviale e costiero in ambienti urbani. L'utilizzo di innovative tecniche di modellazione climatica, idrologica, idraulica, topografica ed economica consente di esaminare scenari climatici attuali e futuri e rappresenta il mezzo adatto per pianificare, progettare e costruire comunità più sicure e resilienti.

Nell'ambito del progetto, è stata sviluppata una piattaforma, in ambiente cloud-web, che mette a disposizione dati e modelli al fine di supportare i piani



Schermata principale della piattaforma SaferPlaces



Prototipo del Parco del Mare, progetto di riqualificazione ambientale e paesaggistica del lungomare di Rimini. Adattamento da JDS Architects.

di adattamento climatico nelle città, consentendo di eseguire una simulazione in tempo reale del pericolo di alluvione con riferimento a diversi possibili scenari. Questo tipo di output integrato costituisce un'ottima base per il dialogo tra tutti coloro che sono coinvolti nella pianificazione urbana e nella gestione delle inondazioni, come enti pubblici, ingegneri, agenzie di protezione civile e compagnie di assicurazione. Questi attori possono utilizzare i risultati di SaferPlaces per identificare le migliori strategie di riduzione del rischio e di adattamento climatico, ma anche per calcolare i benefici economici delle diverse opzioni di mitigazione. La piattaforma SaferPlaces è attualmente operativa per quattro casi studio pilota: Rimini e Milano (Italia), Pamplona (Spagna) e Colonia (Germania). Ad oggi, gran parte delle attività del progetto sono state concentrate su Rimini, città potenzialmente esposta a inondazioni costiere a causa dell'innalzamento del livello del mare ed eventi di mareggiate intense, nonché sede del più grande progetto di rigenerazione urbana in Italia, denominato "Parco del Mare".

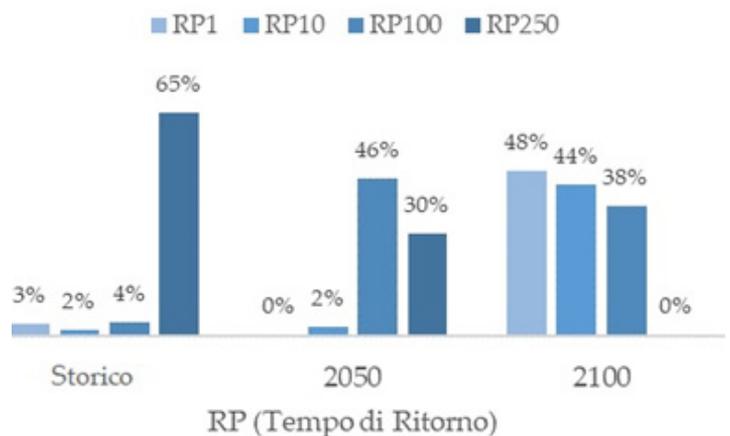
SAFERPLACES ED IL PARCO DEL MARE (RIMINI)

L'ambizioso progetto del Parco del Mare è volto alla riqualificazione ambientale e paesaggistica del lungomare della zona di Rimini Sud, ma racchiude un ulteriore valore aggiunto: aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici e dell'intera comunità e ridurre la vulnerabilità di quest'ultima, mitigando gli effetti di piogge torrenziali e ingressione marina, entrambi fortemente influenzati dai cambiamenti climatici. Il Parco del Mare rientra infatti nella categoria delle cosiddette Nature-Based Solutions (NBS, letteralmente Soluzioni Basate sulla Natura)(7), un concetto utilizzato dalla Commissione Europea per definire tutti quegli interventi e soluzioni ispirate alla natura, che forniscono benefici ambientali, sociali ed economici e allo stesso tempo aiutano ad aumentare la resilienza urbana ai cambiamenti climatici.

Alla progettazione del Parco ha contribuito anche il progetto SaferPlaces, in quanto la città di Rimini è stata scelta come uno dei casi studio pilota del progetto. In particolare, per Rimini è stata realizzata una analisi dettagliata del pericolo e dei relativi danni associati a diversi scenari di inondazione costiera da nubifragio, associati quindi al verificarsi di piogge torrenziali (oggi impropriamente indicate anche come "bombe d'acqua") o ad un livello del mare eccezionalmente alto. Sono state infatti simulate condizioni climatiche attuali con differenti probabilità di accadimento (esprese in termini di tempo di ritorno) e proiezioni future; è stato inoltre valutato l'effetto del Parco del Mare come misura di prevenzione e mitigazione dei danni da inondazione.

I risultati ottenuti nel contesto del progetto SaferPlaces hanno così consentito di esaminare le conseguenze derivanti dal verificarsi di tali eventi alluvionali su un'estesa porzione della città, sia in

Previsione dei danni annuali evitati(%)



Previsione percentuale dei danni annuali evitati grazie alla mitigazione del rischio di inondazione offerta dalla presenza del "Parco del Mare". Sono rappresentati tre diversi scenari: condizioni attuali su base storica e proiezioni future per gli anni 2050 e 2100, considerando il verificarsi di eventi alluvionali con differenti periodi o tempi di ritorno (ovvero probabilità di accadimento dell'evento: un evento con tempo di ritorno pari a "100 anni" ha l'1% (= 1/100) di probabilità di accadere in un dato anno).

IL CLIMA CI RIGUARDA: rischi futuri in Emilia-Romagna

termini di zone interessate dagli allagamenti che di danni economici attesi. Il confronto tra i diversi scenari ha permesso di constatare gli effettivi benefici dati dalla presenza del Parco del Mare, nonché di trarre preziose informazioni per la progettazione dell'intervento stesso e dei danni economici netti risparmiati al verificarsi di tali eventi estremi.

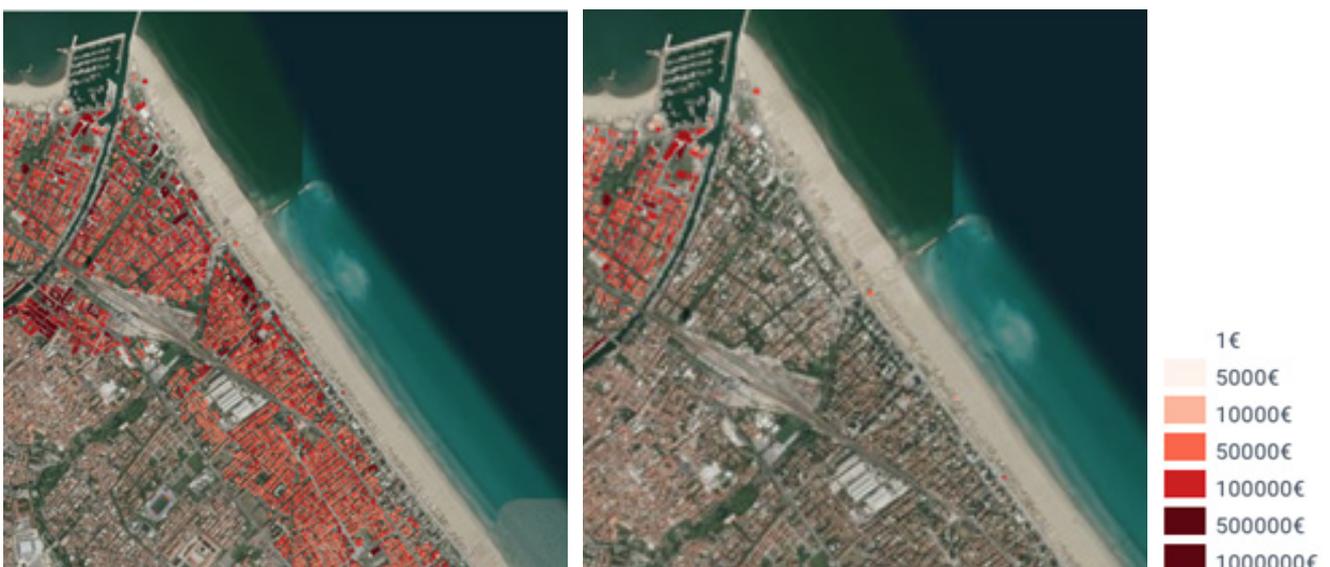
Un esempio concreto dei risultati ottenibili tramite la piattaforma SaferPlaces è illustrato nelle mappe che seguono, che rappresentano l'allagamento per un evento di inondazione costiera con frequenza di accadimento centennale, considerando lo scenario futuro all'anno 2050, che contempla sia gli effetti della subsidenza che quelli di possibili cambiamenti climatici. La prima immagine riporta l'estensione e la profondità delle aree allagate nelle condizioni

senza il Parco del Mare; nella seconda invece appare evidente l'effetto di mitigazione e protezione della città dovuto alla presenza del Parco del Mare. Nelle immagini successive è invece riportata la mappatura dei danni economici attesi sui singoli edifici, con e senza il Parco del mare. Cumulando i danni economici nello scenario senza Parco del Mare, si ottiene una cifra decisamente superiore all'investimento economico dell'infrastruttura stessa di rigenerazione urbana.

In conclusione, valutando il rapporto costi-benefici del Parco del Mare nel caso della città di Rimini, la mitigazione dei danni economici attesi supera di gran lunga l'investimento economico previsto. Il Parco del Mare si presenta quindi come un'opera efficiente ed economicamente sostenibile, che oltre



Estensione allagamento costiero al 2050 senza e con Parco del Mare



Danni economici attesi al 2050 senza e con Parco del Mare

alla rigenerazione e miglioramento estetico del nuovo lungomare, consentirà di proteggere l'intera città situata a monte da futuri allagamenti generati dai cambiamenti climatici.

Al momento il team di SaferPlaces sta lavorando per dimostrare ulteriori applicazioni, nelle altre due città pilota (Pamplona e Colonia), di questo tipo di valutazione e mappatura del rischio ad alta efficienza e scalabilità. Il potenziale del servizio climatico SaferPlaces è enorme per i molti paesi e città in tutto il mondo che sono sempre più minacciati dal pericolo di alluvioni. Non è da escludere che in futuro il concetto di combinare scenari climatici con mappatura urbana, valutazione del rischio e modellazione dell'impatto economico possa essere esteso anche ad altri tipi i rischi climatici, come le ondate di calore.

NOTE

1 EASAC, *Extreme weather events in Europe*

2 Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) *Economic losses from climate-related extremes in Europe*

3 Nicklin H. et al., "Understanding the Costs of Inaction—An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities", *Water* 2019, 11(4), 801; <https://doi.org/10.3390/w11040801>

4 Prael B.F. et al., "Damage and protection cost curves for coastal floods within the 600 largest European cities", *Scientific Data* (2018) volume 5, Article number: 180034 (2018)

5 SaferPlaces <https://saferplaces.co/>

6 EIT <https://eit.europa.eu/it/in-your-language>

7 European Commission, *Nature-Based Solutions* <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>



ADATTAMENTO DI UN'AREA INDUSTRIALE: IL CASO DI BOMPORTO E IL PROGETTO LIFE IRIS

La zona industriale di Bomporto si trova a nord della provincia di Modena tra il fiume Panaro e il Secchia. Tale area - la cui estensione è 80 ettari (di cui 6 ancora da attuare) - ospita circa 70 aziende ed è stata selezionata come caso studio del progetto Life Iris. Le 13 azioni previste si concentrano all'interno del perimetro dell'ambito industriale, con l'obiettivo di identificare e attuare misure di adattamento e miglioramento della resilienza dell'insieme degli ambiti pubblici e degli spazi privati che caratterizzano l'area. Il recapito delle acque meteoriche è costituito dal canale consorziale Cavo Fiumicello. La vegetazione comprende alcune zone a verde pubblico presenti in quantità superiore alle aree industriali limitrofe.

Questa analisi del rischio mirata e localizzata sull'area industriale di Bomporto è nata per poter meglio comprendere i fenomeni legati al cambiamento climatico e il trend, identificando gli eventi meteorologici che potrebbero avere un maggior impatto sul comparto (risk identification) e analizzando in senso stretto gli effetti degli stessi sull'area (risk analysis e risk evaluation), associando a ciascun rischio i danni potenzialmente collegati.

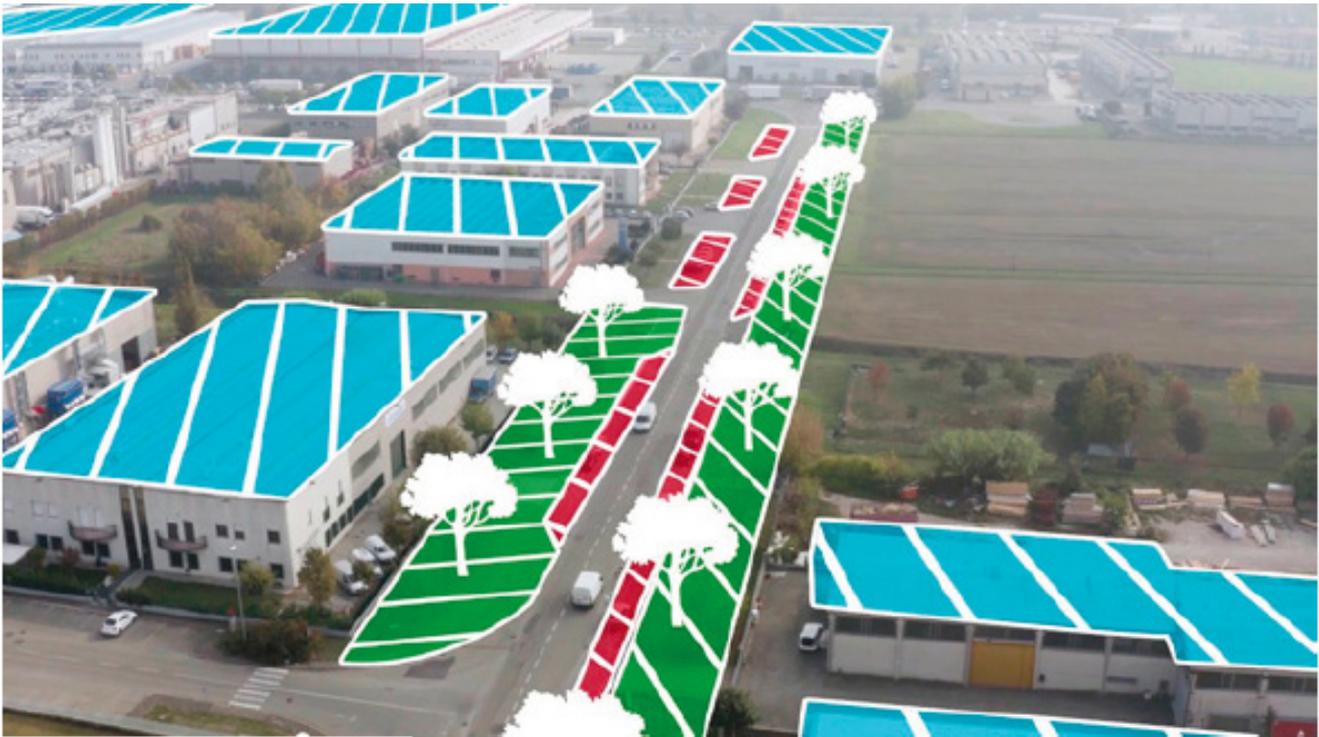
Al fine di valutare la rilevanza di ciascun rischio e stimarne la sua ipotetica magnitudo, il Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi ha deciso di integrare quanto raccolto dalle banche dati climatiche regionali con valutazioni più soggettive, consultando le aziende locali attraverso un questionario online e interviste telefoniche. Ad oggi hanno risposto ai quesiti 18 aziende (su 65 attualmente in attività). Le ditte coinvolte sono ben distribuite su tutta l'area e presentano caratteristiche differenti per dimensioni, numero di addetti e tipologia di attività svolta. Dallo studio è emerso che le precipitazioni di forte intensità (in particolare se collegate a esondazioni fluviali) e le trombe d'aria rappresentano gli eventi climatici con la più elevata magnitudo, ovvero la maggior rilevanza del rischio, sia sotto un profilo ambientale che sociale, ma soprattutto economico. Con il verificarsi di questi eventi climatici, si potrebbero infatti riscontrare gravi conseguenze economiche per tutto il cluster, sia a causa della diminuzione della produttività

delle aziende qui insediate, sia a causa delle ingenti spese da sostenere per il ripristino della funzionalità delle reti tecnologiche o dei servizi di base, ma anche per la risistemazione delle infrastrutture e degli spazi pubblici danneggiati. Inoltre, le singole aziende potrebbero dover sostenere spese extra non preventivabili o richiedere finanziamenti a terzi per la riparazione delle strutture o degli impianti di lavoro, ma anche per eventuali pagamenti di rimborsi a terzi in caso di reati ambientali o violazioni di standard di legge. Da un punto di vista sociale, le conseguenze più gravi riguarderebbero un eventuale peggioramento della salute e della sicurezza dei lavoratori, soprattutto a causa di danni agli impianti e agli stabilimenti, ma anche alle aree pubbliche e agli spazi collettivi, con una conseguente perdita di vivibilità/qualità e quindi credibilità e reputazione per l'intero comparto. Le conseguenze ambientali potrebbero essere riconducibili a problemi di tipo infrastrutturale (difficoltà logistiche a raggiungere il comparto e/o limitazione della mobilità dei dipendenti) a causa di danni al verde e alle alberature, che in casi più gravi potrebbero anche provocare rischi di contaminazione o inquinamento.

Dunque il comparto di Bomporto è risultato vulnerabile alle precipitazioni di forte intensità che possono causare esondazioni fluviali e allagamenti, alle trombe d'aria e alle ondate di calore, che possono danneggiare apparecchiature, macchinari e infrastrutture e rallentare la produzione. Il piano di adattamento ha individuato diverse azioni per contenere i rischi con un investimento stimato superiore ai 2 milioni di euro. Per rispondere all'intensificarsi delle precipitazioni si è proposto di creare un bacino inondabile al lato del tratto meridionale del Cavo Fiumicello. Il bacino favorirà il deflusso delle acque specie negli eventi estremi. È prevista inoltre la realizzazione di aiuole a bordo strada, in grado di intercettare l'acqua piovana proveniente da tetti, strade e parcheggi, giardini della pioggia. Pavimentazioni drenanti potranno sostituire l'asfalto dei parcheggi. Per mitigare le ondate di calore l'area potrà essere riforestata con aiuole a bordo strada lungo i principali percorsi

interni del comparto industriale e la trasformazione a verde di un'area ora inutilizzata. Questa diventerà un giardino tascabile, che aumenterà la fruibilità e l'attrattività del comparto riducendone il degrado. Inoltre si incentiverà l'utilizzo di materiali freddi per la sostituzione del manto di copertura dei capannoni esistenti, con un rivestimento ad alto SRI, che diminuirà l'impatto delle ondate di calore sulle lavorazioni. Per contenere gli effetti delle trombe d'aria le opere di forestazione programmate

forniranno una schermatura parziale delle aree di produzione. Ma è indispensabile attuare un programma di formazione e informazione per permettere alle aziende di rendere le loro strutture più resistenti a questa calamità, che è sempre più frequente. In generale il piano di adattamento climatico offre alle aziende assistenza tecnica e un'attività costante di informazione sui rischi climatici per rendere le aziende più consapevoli.



PROGETTO LIFE RAINBO

Il clima cambia: allo stesso modo cambiano le circostanze in cui gli enti locali devono operare per svolgere le loro funzioni. L'adattamento ai cambiamenti climatici rappresenta uno degli obiettivi fondamentali della pianificazione urbanistica e della gestione quotidiana dell'ambiente urbano. Con tale consapevolezza il Comune di Bologna ha scelto di dotarsi di un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici, che è stato elaborato grazie al progetto Life BLUEAP (Bologna Local Urban Adaptation Plan for a resilient city) e approvato nel 2015.

Il progetto RainBO nasce come richiamo del progetto BLUEAP e rappresenta uno strumento concreto per l'implementazione del Piano di Adattamento. Ha l'obiettivo di aumentare la resilienza dei centri urbani ai fenomeni di pioggia intensa, attraverso il perfezionamento delle conoscenze e dei mezzi per reagire agli eventi improvvisi di piena. Il punto di partenza del Piano di Adattamento è il profilo climatico locale di Bologna, che individua fra le maggiori criticità per la città gli eventi meteorici estremi. RainBO si sviluppa proprio a partire da un caso-studio sull'area comunale, costituito dal torrente Ravone.

Il risultato principale del progetto RainBO è stato lo sviluppo di una piattaforma software in grado di integrare diversi tipi di dati territoriali e ambientali e di dotarla di una intelligenza, capace di elaborarli e di dare informazioni utili e fruibili in modo semplice.

Tale piattaforma fornisce un supporto sia in tempo di pace, ai fini della pianificazione del territorio, sia durante l'evento, ai fini della sua gestione, attraverso il monitoraggio ambientale continuo, la rilevazione e la segnalazione di eventuali condizioni critiche, in alcuni casi con un preavviso di ore o di giorni, in base al modello di simulazione idrologico usato. Per la pianificazione, la piattaforma è in grado di fornire le mappe di vulnerabilità del territorio, indispensabili per la valutazione del rischio idrogeologico, e le mappe di rischio corrispondenti, anche attraverso la mappatura delle aree esondate storicamente. Per la gestione dell'evento, la piattaforma fornisce più di 2000 dati ambientali provenienti da sistemi

di monitoraggio, che consentono di individuare e segnalare eventuali scenari critici.

Le modalità di utilizzo della piattaforma sono offline, per la visualizzazione dei dati cartografici e delle mappe di vulnerabilità e pericolosità, e on-line, per la visualizzazione dei dati di precipitazione misurati e stimati. Sono molti gli utilizzi possibili: da analisi complete del territorio con funzioni di pianificazione e valutazione del rischio, a monitoraggio costante dei dati osservati e stimati finalizzato all'allerta. Gli usi della piattaforma possono inoltre essere potenziati e adeguati alle esigenze, poiché la sua struttura aperta consente di aggiungere strati cartografici con facilità o integrare funzionalità per la gestione di altri rischi, come quello sismico o industriale.



CON IL SUPPORTO TECNICO DI



GLOSSARIO

AdBPO: Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.

AIPO: Agenzia Interregionale per il fiume Po.

Alveo: parte di terreno occupata dalle acque di un corso o di uno specchio d'acqua.

Bacino idrografico: area topografica delimitata di raccolta delle acque che scorrono sulla superficie del suolo confluenti verso un determinato corpo idrico recettore.

Carta di Pericolosità e Rischio alluvioni: strumenti messi a disposizione della Regione Emilia Romagna e AdBPO come previsto dalla Direttiva Alluvioni rappresentative delle pericolosità dei tempi di ritorno di eventi importanti o di ulteriori elementi di rischio presenti sul territorio.

Colmo di piena: quando si raggiunge il massimo dell'idrogramma (che corrisponde ad un evento di pioggia costante nel tempo e uniforme nello spazio).

Ingressione marina: fenomeno di sommersione, da parte del mare, di tratti più o meno ampî di terraferma.

Invaso: bacino naturale o artificiale, che contiene acqua.

Laminazione di una piena: attenuazione di un'onda di piena per l'effetto dell'inserzione di un serbatoio lungo un corso d'acqua.

Pioggia notevole: si dice notevole quando è elevato il valore di una delle sue caratteristiche (altezza, durata, intensità).

SRI: investimenti responsabili e sostenibili.

Subsidenza: fenomeno geologico di abbassamento del suolo.

Tempo di ritorno: tempo medio che separa due eventi naturali, quali venti, terremoti, portate di piena, mareggiate, con una intensità superiore o uguale ad una prestabilita (più il tempo di ritorno è elevato, più l'evento è improbabile).

Tirante idraulico: altezza dell'acqua dal fondo della superficie.

© 2020

Hanno contribuito alla stesura del presente dossier:
Lorenzo Frattini, Lorenzo Mancini, Teresa Panzarella, Silva Cascone, Sarah Mazzoni, Asmae Boumezgane
(Legambiente Emilia-Romagna)



LEGAMBIENTE
emilia-romagna



vogliamo una regione
100% sostenibile

LEGAMBIENTE EMILIA-ROMAGNA APS

Via Massimo Gorki, 6 | 40128 BOLOGNA

TEL: 051241324 - FAX: 051 0390796 | www.legambiente.emiliaromagna.it
info@legambiente.emiliaromagna.it | info@pec.legambiente.emiliaromagna.it