



La lezione delle alluvioni del maggio 2023 in Romagna

GIAN BATTISTA VAI
Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna

Si sta spostando tutta l'attenzione su cambiamento climatico e CO₂, dimenticando i tanti rischi geologici italiani (terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni e frane), che andrebbero studiati con ampiezza di dati (talora non disponibili, come nel caso della portata dei corsi d'acqua, ma talaltra esistenti come nel caso delle carte di rischio alluvione o frane) per poi procedere con un concreto piano di prevenzione e gestione del territorio, che implica decisioni importanti e impattanti, ma salvifiche e meno dispendiose rispetto alle conseguenze (anche in termini di vite) di alluvioni e frane. Le soluzioni esistono, ma serve una gestione di personale competente, oltre alla volontà di perseguirle.

“La grande piena del 20.9.2014 ha sottoposto i piani di bacino al loro primo severo collaudo. È ora di fare una comparazione sintetica fra gli effetti della piena e le previsioni e tendenze di massima formulate nei piani. Mi riferisco ai corsi del Santerno, Senio, e Lamone... In mancanza di interventi a breve-medio termine, nel lungo periodo si dovrà anche ripensare la/e città, adottando grandi piani di graduale trasferimento dell'edificato in posizioni fuori rischio (più economico che continuare a subire i danni da alluvione). Resti chiaro però che questa volta senza i geologi non si potrà fare vera programmazione. Avremo l'ardire di ripensare le nostre città e l'uso del territorio in maniera veramente sostenibile e programmata nel lungo termine e con ottica dinamica e interdisciplinare?”

Questo scrivevo, disatteso, nel 2014 per la prima grande alluvione del Santerno negli anni 2000 (Vai, 2014).

Dopo Imola (2014), Faenza (2023) e tante altre città della Romagna

Passata l'emergenza è bene valutare in modo contestuale, senza paraocchi tecnico-politico-ideologici, i fatti, gli ambiti in cui si sono svolti, i giudizi che ne sono già stati dati, e le interpretazioni più ponderate che se ne possono derivare.

Si è trattato di due alluvioni distinte, incluse in due sole settimane (1-3 e 15-17 maggio 2023), ma quasi identiche nello spazio per aver colpito lo stesso areale della Romagna, per una popolazione di oltre 2 milioni di persone. In Romagna alluvioni duplici ravvicinate sulla stessa zona non sono una novità per essere già avvenute almeno nel 1654 (luglio e novembre), 1851 (14-9 e 1-11), 1931 (12-2 e 12-6), 1939 (29/30-5 e 14-6). Il Presidente Bonaccini (lodevole per impegno) al GR1 delle 8 del 4-5-23, riferendosi alla “quantità di pioggia caduta nelle ultime 36 ore” dichiarava “... non abbiamo riferimenti storici...” inten-

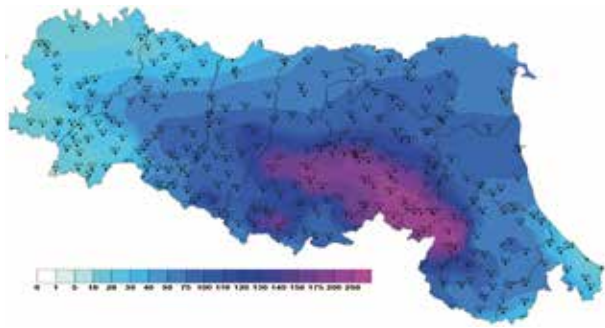


Fig. 1 – Pioggia caduta sulla RER dal 1° al 3 maggio 2023 (Arpae, 2023a).

dendo “superiori” a quelli appena subiti dalla sua Regione. Lui ne era convinto, ma non era vero. L’aveva già smentito l’esperto meteorologo Pierluigi Randi il giorno prima intervistato da Forlì Today: «Solo nel maggio 1939 e nel maggio 1929 si ebbero accumuli di pioggia localmente maggiori, mentre nel piovosissimo maggio 2019 gli apporti furono meglio distribuiti nell’arco del mese».

Involontariamente però il Presidente diceva il vero perché se la quantità di pioggia caduta è nota (Figg. 1, 2), tuttavia non conosciamo le portate misurate dei fiumi da poter comparare con quelle del passato. Le portate del Lamone e Marzeno a Faenza erano maggiori oggi o nel 1939 o nel 1966? Non sappiamo rispondere perché ci mancano misure dopo l’imperfetta attuazione funzionale delle Regioni con smantellamento e rinnovo dei servizi tecnici pubblici, comprese la misura e/o stima delle portate. Bonaccini poi, come troppi, quasi tutti, persone, enti e lobbies varie, cercava alibi consolatori nel solito capro espiatorio del “climate change” (CC) dichiarando: «Dobbiamo fare tutto il possibile per rafforzare tutto il territorio, per rendere gli alberi (?) e i fiumi più puliti, per cercare di costruire argini più robusti, per cercare di intervenire sul dissesto idrogeologico. Ma se i cambiamenti climatici portano a questi sconvolgimenti, dalla Marmolada a Senigallia l’anno scorso fino a quello che accaduto ieri qui, noi abbiamo il tema di dover combattere soprattutto il climate change cominciando a ridurre tutti insieme di più e meglio l’inquinamento atmosferico che surriscalda il globo. Dovremmo tutti darci da fare per riuscire ad andare verso la transizione

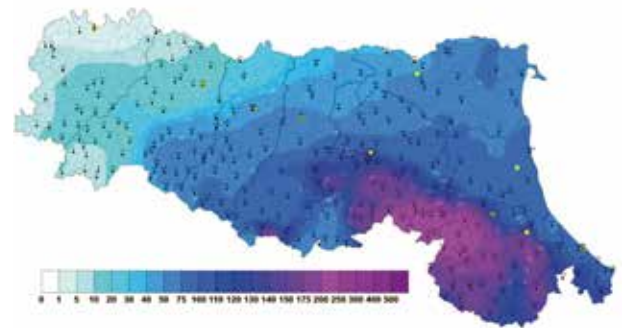


Fig. 2 – Pioggia caduta sulla RER nell’evento dal 16 al 17 maggio 2023, con indicazione dei valori puntuali e dei confini dei territori comunali (Arpae, 2023b).

ecologica e climatica in maniera più rapida» (intervista a Radio 24).

La prima frase significa che tutto il possibile per argini e dissesto idrogeologico NON è stato fatto: onesta ma imbarazzante dichiarazione d’impotenza. La seconda evoca il grande alibi, con qualche ritegno e ambiguità a esplicitare la CO₂ e l’accusa di inquinamento vero. Quanto alla terza, non avrà forse pensato il Presidente che la transizione ecologica più rapida si mangia tutti gli investimenti che non ha ancora impiegato “per fare tutto il possibile”? Non è tardato il commento di Paride Antolini, Presidente dell’Ordine dei Geologi della Regione Emilia-Romagna (RER) il 4-5-23: «A ogni evento estremo o quasi estremo, per pioggia, si rompe un argine, questa volta più di uno. Non è un problema di cambiamento climatico. Serve potenziare gli uffici pubblici preposti alla gestione dei fiumi, degli argini, in modo particolare quelli preposti alla loro manutenzione». In altri casi ho caldeggiato prese di posizione del Presidente Bonaccini. Ma in questa divergenza la voce della competenza e della ragione esercitata da una vita sul campo è quella di Antolini. Anche questa disastrosa alluvione è l’occasione per denunciare ancora una volta l’eccesso di rilievo su cambiamento climatico e tenore della CO₂ nell’aria (veri), a fronte della poca considerazione dei rischi geologici immanenti e prioritari (terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni e frane), soprattutto in Italia. Si stanno facendo investimenti colossali, anche nel nostro Paese, su obiettivi problematici in un futuro incerto, che potrebbero anche deluderci, mentre sono sempre meno



gli investimenti preventivi (e non emergenziali) sull'immediato certo di alluvioni, terremoti e vulcanesimo.

Si pensi solo a quanto è stato investito al mondo nell'ultimo mezzo secolo per la transizione ecologica, senza che la curva di crescita della CO₂ in aria ne abbia risentito. Chi ne risente invece sono i prezzi del necessario e del superfluo, a danno esclusivo dei poveri che in aggiunta crescono. È certo che quanto non investiamo in prevenzione alluvionale e sismica (es. casse di espansione dei fiumi, bacini di stivaggio acque correnti, delocalizzazione di abitati o altri insediamenti allagabili) ci lascia in balia delle piene decennali (che sono "estremi" normali) e centennali (che sono estremi meno frequenti, ma da considerare ancora "normali"). Con l'aggravante che le precipitazioni sono oggi più concentrate, ma non minori, perché il clima più caldo le fa aumentare in quantità (più evaporazione e più umidità in atmosfera) se pur non in frequenza. Il risultato è che il ritmo delle alluvioni e delle siccità non è cambiato. Con le alluvioni che sono più del doppio e le siccità meno della metà degli eventi pericolosi. È cambiata solo la gravità e il clamore delle conseguenze perché il nostro abuso di territorio e risorse ci ha reso più dipendenti (*vulnerabilità*).

Le siccità nel clima italiano sono ricorrenti. Si pensi alle Rogazioni primaverili, liturgie cattoliche di invocazione della pioggia e di difesa dalle alluvioni in un periodo, come maggio, tradizionalmente piovoso. L'ultima testimonianza di un vero intenditore è quella dello studioso imolese Giuseppe Scarabelli che il 21-9-1887 scriveva a Giovanni Capellini "ed ora pure, per gli stessi motivi, sono inchiodato in Imola. Avessi almeno il conforto di una ricca vendemmia! Ma nossignore. Tutto va alla peggio". Si riferiva alla siccità.

I rapporti dell'Arpae ER

Rapporti accurati sui due eventi sono stati pubblicati dai servizi tecnici regionali, in particolare Arpae il 7-5-23 e il 7-7-23 (Arpae, 2023a, 2023b), e una loro sintesi è commentata in Luino et al. 2023. I rapporti Arpae sono emblematici della priorità che la RER ha

dato alla meteorologia (in funzione di allerta) rispetto alla geologia (in funzione di prevenzione) in tema di alluvioni, frane, e rischi geoidrologici in generale, come ho già denunciato più volte in passato (Vai, 2014). Si veda il rapporto del 7-7-23 che di 91 pagine ne dedica 85 alla meteorologia e idrologia degli eventi e solo le restanti 5 alla geologia (per metà occupate da foto). Aspetti fondamentali come litologia, trasporto solido, aggradazione/erosione, fratturazione, faglie, struttura sono ignorati (pur essendo in gran parte noti anche per merito del Servizio Geologico e dei Suoli regionale).

Nei rapporti tutto quanto riguarda la meteorologia, causa scatenante certo ma non esclusiva né principale dei due eventi, è ben documentato e illustrato. Si poteva però sottolineare la *continuità* e *regolarità* delle precipitazioni dei due eventi, frutto di un regime stazionario a dominante di correnti fredde dalla porta del Carso, comparandolo con quello dell'ultima alluvione significativa in Romagna del 20 settembre 2014, provocata da una megacella temporalesca sul crinale Tosco-Romagnolo in regime di perturbazioni atlantiche (Arpa, 2014, Vai, 2014). Si spiegava così l'addensamento dei massimi pluviometrici nella fascia di media collina del 2023 (Figg. 1, 2) rispetto al crinale montano del 2014.

Infatti, il primo saliente morfologico incontrato dai freddi e costanti venti da NE è stato fornito dal bastione lineare della Vena del Gesso e dalla dorsale dello Spungone che lo continua fino alla collina forlivese. E quell'asse WNW-ESE è diventato il fulcro dei massimi di piovosità. Questo esempio chiarisce che da sole meteorologia o geologia non sono in grado di spiegare tutti gli effetti di una alluvione. Non è stato fatto neanche un commento sulla velocità delle due ultime alluvioni che sono state piuttosto lente, bi- o trimodali, rispetto alla veloce alluvione del 2014, una vera *flash flood* (Figg. 3 e 4).

I dati di precipitazione e idrometrici dei corsi d'acqua RER sono utilissimi (i secondi sono online in tempo reale). Soffrono però di una limitazione involontaria. Molti, infatti, non replicano la posizione delle stazioni del vecchio Servizio Idrografico dello Stato, a seguito del laborioso passaggio ai servizi tecnici regiona-



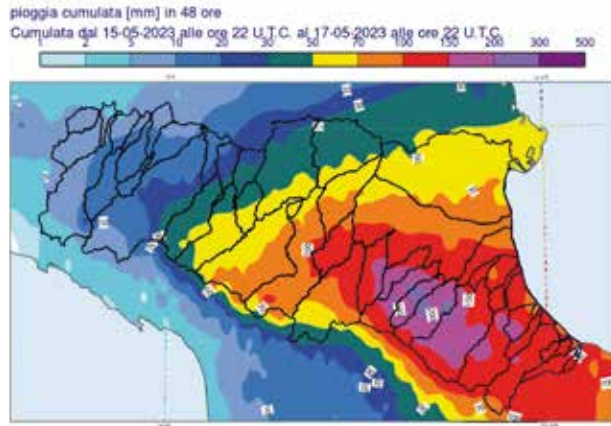


Fig. 3 – Pioggia caduta dalle ore 22 del 15-5-23 alle ore 22 del 17-5-23 sui bacini idrografici della RER (Arpae, 2023b).

li dopo il 1960, interrompendo così il significato di lunghe serie storiche e impedendo molti confronti col passato. Paradossalmente, il Presidente Bonaccini nelle sue prime dichiarazioni alla Rai sulla quantità di pioggia il 4-5-23 diceva giustamente “non abbiamo raffronti storici”.

C'è invece un altro aspetto insoddisfacente dei rapporti, che ho già denunciato (Vai, 2014): la mancanza di dati e idrogrammi di portata dei corsi d'acqua nelle stazioni di misura. In sostanza il volume d'acqua che scorre in un secondo nelle stazioni viene espresso solo in base alla quota relativa raggiunta dall'acqua nella stazione. Così, confronti con altre alluvioni dello stesso corso o di altri corsi sono impediti. Ciò è grave nei casi in cui siano intervenute modifiche nella morfologia della sezione di misura e nella posizione degli idrometri e relativo livello 0. Per fare un esempio, ho vissuto di persona le tre maggiori alluvioni del Fiume Santerno negli ultimi 70 anni, dopo quella a massima portata storica misurata di 936 m³/sec e livello di 4,80 s.z.i. m a Borgo Tossignano il 5-10-1937. Non sono però in grado di sapere se le disastrose alluvioni del Santerno nel 1966 e nel 2014, oltre a quelle del 2023, abbiano superato il picco del 1937. Lo stesso si può dire per le piene del Lamone a Faenza del 1939, 1966, 2023, di cui le due del 2023 hanno superato di circa 1,5 m il livello del 1966 su un caposaldo murario a parità di pioggia caduta, senza che sappiamo di quanto sia aumentato il fondo alveo nel frattempo.

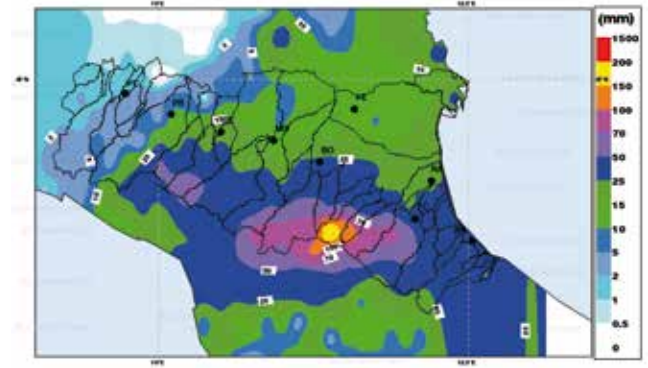


Fig. 4 – Pioggia caduta dalle ore 12 del 19-9-14 alle ore 12 del 20-9-14 sui bacini idrografici della RER (Arpa, 2014).

È importante conoscere il livello relativo del Santerno a Borgo Tossignano e a Imola (come in ogni altra stazione e corso d'acqua), ma altrettanto conoscere le massime portate delle piene e quelle di tracimazione nelle varie stazioni di fondovalle e di pianura.

La quantità di pioggia

Il primo evento (1-3 maggio) è stato caratterizzato da precipitazioni costanti e abbondanti per tutta l'area dal Bolognese al Forlivese-Cesenate, come evidenzia la regolarità del campo ellittico allungato delle sue isoiete (Fig. 1). In 36 ore sono stati raggiunti massimi di 150-250 mm, per i quali Arpae ha stimato tempi di ritorno maggiori di 100 anni per 24 ore in molte stazioni pluviometriche. Il secondo evento (15-17 maggio), appena meno regolare ma più intenso del primo, ne ha ripetuto le caratteristiche meteorologiche a grandi linee, almeno nelle precipitazioni e negli effetti avuti su di esse dal saliente morfologico della Vena del Gesso Romagnola e della sua prosecuzione medio collinare (Fig. 2). Si sono raggiunti massimi cumulativi di 250-260 (299) mm nei bacini di Santerno, Senio, Lamone e Marzeno. I massimi cumulativi dei due eventi (1-17 maggio) sono stati raggiunti nelle stazioni Trebbio (Modigliana, Marzeno-Lamone) con 610 mm, e Le Taverne (Fontanelice, Santerno) con 563 mm.

Va segnalata anche la vastità dell'area compresa entro la isoietta di 120 mm che raggiunge quasi i 5.000 km², quasi ¼ della superficie



della RER (Fig. 1). Con le limitazioni di cui ho detto sopra, l'Arpae ha comparato questi valori con la piovosità storica. Arpae stima tempi di ritorno >200 anni per piogge di 24 ore nei pluviometri dei bacini di Santerno, Senio, Lamone, Montone e Ronco. Per 2 giorni consecutivi di piogge stima tempi di ritorno >200 anni per Santerno, Senio, Lamone e >100 anni per Sillaro e Montone. Nel primo evento (ev. 1) in 48 ore le piogge hanno superato i massimi storici in metà dei pluviometri, con tempi di ritorno per 24 ore >100 anni. Nel secondo evento (ev. 2) in 48 ore le piogge hanno superato i massimi del primo evento. Per l'intera RER l'evento 2 cumulativo di due giorni è il secondo più intenso dal 1997, dopo l'evento 1. Ciò conferma l'eccezionale quantità di pioggia caduta nelle alluvioni del 2023, ma lascia aperte alcune domande su cosa sia avvenuto in passato e nell'altra metà di pluviometri i cui massimi non sono stati superati. Infatti varie fonti locali, come Pierluigi Randi, eccepivano che «solo nel maggio 1939 e nel maggio 1929 si ebbero accumuli di pioggia localmente maggiori». Ribadisco anch'io la piovosità eccezionale dei due eventi, soprattutto per l'estensione dell'area interessata. Ma ribadisco anche le limitazioni del campo di misure di cui ho detto sopra, per cui non sapremo mai se siano in assoluto maggiori o minori delle piene disastrose che alterarono la centuriazione romana e seppellirono monumenti sotto metri di sabbia, o imposero nei secoli le bonifiche benedettine, veneziane, pontificie e italiane fino a quasi tutto il Nove-

cento (Marabini & Vai, 2020).

Non mi sorprende allora che da quando la RER misura la piovosità con metodi uniformi si noti un incremento, come anche i due ultimi eventi confermano, in barba ai proclamati timori di desertificazione dell'Italia. Bastano le ricostruzioni sperimentali su basi geologiche che ci mostrano un'Italia quasi interamente coperta da latifoglie nell'ultimo optimum climatico circa 8.000 anni fa (Vai & Cantelli, 2004; Antonioli & Vai, 2004). Basta ricordare che in Italia le siccità si alternano alle piovosità con un rapporto di durata/occorrenza di circa 1 a 3.

Piene, tracimazioni sugli argini e loro cedimenti

Nei due eventi alluvionali si sono verificati molti colmi di piena, tracimazioni o sormonti di argini e loro cedimenti, che hanno comportato disastrose rotte fluviali nei fondivalle e in pianura. Caratteristica saliente la contemporaneità dei singoli eventi per 24 corsi d'acqua (Secchia, Panaro, Samoggia, Lavino, Reno, Ravone, Savena, Zena, Idice, Quaderna,

Gaiana, Sillaro, Sellustra, Santerno, Senio, Lamone, Marzeno, Montone, Ronco, Bevano, Savio, Rubicone, Pisciatello, Marecchia; Fig. 5).

In questo elenco sorprende che un rigagnolo di circa 7 km² di bacino e 18 km di lunghezza, di nome Ravone, abbia potuto mettere in ginocchio metà di Bologna forzate di acqua dal sotto-suolo, ripetute



Fig. 5 – I principali corsi d'acqua della Romagna oggetto di Contratto di Fiume. Il limite netto fra verde intenso e verdastro pallido a NE segna l'asse della Vena del Gesso Romagnola e della sua prosecuzione verso ESE nello Spungone a formare un marcato saliente morfologico fra collina e montagna romagnola. Le linee punteggiate da sinistra indicano Reno e suoi canali, Santerno, Lamone, Fiumi Uniti, Marecchia (da Montaletti & Iuzzolino, 2022 e <https://bit.ly/3HxSmpt>).



nei due eventi lungo l'arteria *extra moenia* della Via Saffi. Paradossale che Bologna, nota come città delle acque per un reticolo di canali a cielo aperto e di condotte sotterranee (ora anche attrazione turistica) fin dai tempi romani, possa aver subito l'onta e il danno per l'ostruzione dei tratti del Ravone tombati

(maluccio) da metà Novecento.

Poca manutenzione o tombamento inadeguato in una città che, per essere a quota di sicurezza rispetto al suo fiume Reno, nella storia mai è citata per alluvioni importanti subite. È dovuta intervenire solo per difendersi dal torrente Savena, prima inalveato nel Cinquecento tra Minerbio e il Reno, poi deviato nel 1776 per confluire nell'Idice (bonifiche pontificie). Dal 2014, anno della penultima alluvione in Romagna, Arpae, in un pomposo Piano di Adattamento Climatico Comunale finanziato con 1,2 milioni di € dalla Commissione Europea, aveva installato un pluviometro e due idrometri nel bacino del Ravone iniziando uno studio che non è stato in grado di evitare la beffa di un evento "pur caratterizzato da intensità non particolarmente rare" (Arpae, 2023b, p. 45). Ero interessato alla piena del Santerno negli eventi 2023, per un paragone con la storica alluvione dello stesso fiume nel 2014 (Arpa, 2014; Vai, 2014). Va ribadito, sottolineando la differenza, che le piene dei due eventi 2023 per tutti i corsi d'acqua sono state di tipo lento (Fig. 3), mentre quelle dei corsi d'acqua dell'alluvione del 2014 (e anche del 2015 nel Parmense) sono state di tipo veloce, vere *flash floods* (Fig. 4). Sorprende leggere nel Rapporto Arpae del 7-7-2023 che "I colmi del Santerno sono sottostimati perché superiori alla finestra di lettura degli strumenti idrometrici" (p. 51). Lo stesso si ripete per il Lamone a Faenza "con colmi superiori al massimo livello rilevabile dallo strumento" (p. 61), con l'aggravante che l'idrometro storico di Sar-



Fig. 6 – Rotta arginale del 2 maggio 2023 del torrente Sillaro a Spazzate Sassatelli, Via Merlo (si noti il filare alberato d'alveo dove l'argine era alto 7 m) (Foto Vigili del Fuoco).

na si trovava "fuori uso" (p. 63). Conferma disarmante, non c'è che dire, delle mie critiche puntuali dopo l'alluvione del 2014 in Romagna (Vai, 2014). Ovvio che carenze del genere non siano tollerabili in un servizio tecnico moderno. Mi aspettavo che dopo la denuncia fatta nel 2014, con lo strumento di

misura posto sulla nuova traversa del Santerno a Borgo Tossignano e demolito dal colmo di piena (Vai, 2014), situazioni di questo genere non dovessero più ripetersi. Continuo – ripeto – a non capire perché Arpae non ci fornisca il parametro fondamentale per caratterizzare un corso d'acqua e in particolare le sue piene, cioè le sue *portate misurate* nelle varie sezioni e condizioni.

Già nell'evento 1, i cedimenti di argini in pianura (come nel pomeriggio del 2 maggio 2023 a Spazzate Sassatelli, Fig. 6) hanno preceduto sormonti in tratti arginati di pianura e in quelli privi di argini all'uscita delle valli (come nel caso di Faenza alla confluenza Marzeno/Lamone dove il colmo di piena, quasi un rigurgito, ha superato i cigli incassati dei due fiumi invadendo la città). Questo fatto ci segnala due aspetti critici dell'alluvione: da un lato la debolezza degli argini già al secondo giorno di pioggia, prima che si raggiungesse un alto grado di imbibizione e ancor meno di saturazione, e dall'altro una difficoltà di deflusso delle piene già all'inizio del terzo giorno pur in concomitanza di piogge regolari senza picchi d'intensità.

La debolezza degli argini, quasi la loro fragilità, è una costante registrata in quasi tutte le piene della RER almeno dal 2000, anche per precipitazioni meno importanti e portate minori (2011, 2014, 2015, 2017, 2019, 2020). Contribuisce certo la vetustà degli argini e la scarsa manutenzione, con l'aggravante esotica sempre denunciata e sempre crescente delle nutrie che facilitano sifonamento e ce-



dimento degli argini; oltre alla difficoltà di deflusso delle piene nei tratti arginati, fino ad arrivare al sormonto dell'argine anche a causa della vegetazione in alveo, salvo rari dragaggi per restituire portata al fiume. Ovvio anche che il mancato sfalcio dei prati sui fianchi degli alvei (vecchie sagge norme dimenticate, se non contrastate) impedisca la verifica di buche di fossatori, se pur fosse eseguita. Invece, nei tratti vallivi incassati e montani la vegetazione ripariale ha effetto benefico sulla stabilità e protezione dall'erosione delle sponde. Per sincerarsi di quale fosse l'estensione di queste selve e filari alberati d'alveo nei fiumi romagnoli, e quindi del loro contributo alle esondazioni e alle rotte, basta guardare poche immagini delle due alluvioni (Fig. 7).

A questo proposito, è sconcertante che la Giunta della RER abbia potuto approvare nel 2009 un *Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della Rete Natura 2000 (Sic e Zps)*. Pur limitato alle sole aree Sic e Zps, il disciplinare è una applicazione erronea della Direttiva CEE che si riferisce solo agli *Habitat naturali*, mentre tutti i corsi d'acqua arginati regionali sono artificiali. Essa arriva a vietare o limitare tagli arborei, arbustivi in alveo e sfalci negli argini, ciò che indica una tendenza a trascurare la sicurezza idraulica di quei corsi, a scapito della vita e dei beni delle popolazioni della pianura. Sarà necessario cancellare in fretta quel disciplinare nefasto, e sostituirlo con norme idrauliche di sicurezza.

Già all'evento 1 vari pseudo-esperti, anche targati CNR, cercavano di accreditare sui media l'ipotesi che la siccità del 2022 avesse contribuito all'alluvione, con lo specioso assunto che il suolo siccitoso impedisca l'assorbimento della pioggia. Peccato che quell'ipotesi, poco fondata, non si potesse applicare alla Romagna che aveva risentito relativamente poco della siccità del 2022 e prima delle alluvioni di maggio era già stata irrorata, tanto da riempire la diga di Ridracoli e portarla a tracimazione a fine febbraio e per l'intero marzo. Quanto all'assunto in sé, certamente non si applica ai suoli argillosi prevalenti in Italia. Questi suoli, con la siccità, per contrazione si fessurano in poligoni, lungo le cui pareti verticali estese



Fig. 7 – Doppi filari alberati d'alveo pensile. Si noti a sinistra oltre la ferrovia una rotta d'argine sul lato esterno della curva dove il flusso fangoso acquista la massima forza centrifuga.

in profondità la pioggia penetra e innesca un ulteriore assorbimento di acqua per via chimica tramite l'espansione reticolare dei minerali argillosi, favorendo l'imbibizione fino a saturazione e scivolamento/collasso gravitativo. Esattamente il contrario di quanto dichiarato dai cosiddetti esperti. Ma poi l'informazione incosciente propaga le pseudo spiegazioni più fantasiose o contrastanti coi fatti.

Già al termine dell'evento 1 di maggio le aree allagate per rotta o tracimazione macchiavano la pianura romagnola anche in scala al 100.000, per estendersi paurosamente nei giorni successivi al secondo evento (Fig. 8). Da almeno un decennio la RER mette a disposizione in rete mappe di pericolosità e rischio alluvione su tre diversi livelli di probabi-

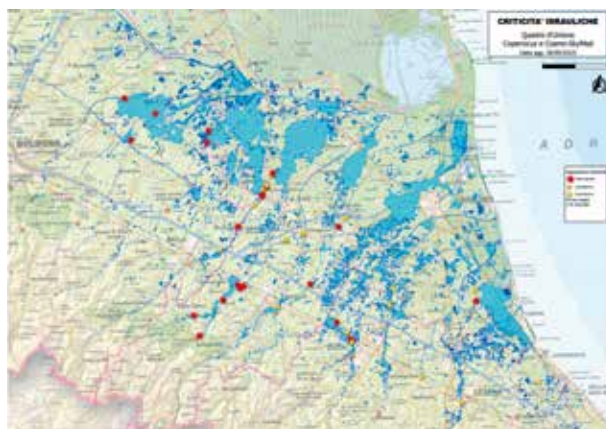


Fig. 8 – Aree allagate dalle alluvioni del maggio 2023 in Romagna e parte della Bassa Bolognese al 28-5-2023 (Copernicus e Cosmo-SkyMed).



lità alto, medio, basso, via via più gravi, oltre alle aree ritenute indenni. Se confrontiamo le mappe di pericolosità con le carte delle zone effettivamente allagate nel maggio 2023, la sovrapposizione non è completa, pur essendo le mappe RER redatte per eccesso ben visibile nella mappa della pianura bolognese. Migliore sovrapposizione sembra esserci con la recente *Carta Geologica della Pianura fra Imola e Ravenna* (Fig. 9; Marabini & Vai, 2020), nella quale le tre maggiori aree allagate nel maggio 2023 vengono

a ubicarsi in corrispondenza delle zone campite in verde scuro, e dove appaiono anche previste le ragioni del lungo allagamento dell'abitato di Conselice, tristemente famoso. Sta di fatto che questa carta ha dimostrato capacità predittiva per l'alluvione del secolo. Anche le previsioni di rischio per la città di Faenza e dintorni appaiono carenti nella mappatura regionale, questa volta per difetto, con conseguenze disastrose nonostante i moniti decennali (Vai, 2014).

Il caso di Faenza è emblematico della sua tragicità perché, oltre alle difficoltà di deflusso che i colmi di piena del Lamone hanno trovato subito a valle della città, qui si è sommato l'effetto di una situazione doppiamente speciale. Immediatamente a monte della città c'è la confluenza del Marzeno nel Lamone, e subito a monte della circonvallazione sud di Faenza né Marzeno né Lamone sono arginati, pur correndo in piane piuttosto depresse. Il bacino del Marzeno è molto articolato, di poco inferiore per superficie a quello del Lamone, con due corsi d'acqua che convergono a Modigliana, una delle aree coi picchi di piovosità



Fig. 9 – Carta Geologica della Pianura fra Imola e Ravenna (Marabini & Vai, 2020): il più delle aree allagate nel maggio 2023 si ubicano in corrispondenza delle zone campite in verde scuro in questa carta.

dell'alluvione 2023. I due colmi di piena si sono ostacolati a vicenda favorendo livelli saliti fino a +7 m. Dopo le disastrose alluvioni del 1929 e 1939 i tratti in piano del Marzeno e del Lamone erano stati dotati in alcuni tratti di arginelli privati mai regolarizzati, ma nel dopoguerra molti arginelli hanno lasciato spazio ai campi di kiwi. Purtroppo la memoria degli uomini è assai più corta di quella della natura. Il risultato è che l'area pesantemente allagata di Faenza e dintorni è oltre il doppio di quella prevista dai servizi tecnici regio-

nali, e oltre il triplo per l'area urbana e il centro storico (Figg. 10 e 11).

Frane

Basta guardare le ottime carte geologiche della RER al 50.000 e le versioni interattive in rete a grandi scale, oltre a varie generazioni di carte tematiche e derivate regionali o d'altra fonte, oppure le sintesi a piccola scala di Ispra, per rendersi conto che parte cospicua del territorio collinare e montano della RER è coperto da frane in atto, quiescenti, più o meno recenti, più o meno oblite e antiche. È evidente che la loro cartografia è approssimata *per difetto*. E tutte loro per definizione sono soggette a riattivazione in corrispondenza di picchi di piovosità e di ristagno nevoso.

La Fig. 12 è già molto indicativa e mostra maggior addensamento dal Bolognese al Piacentino e nell'alta Val Marecchia per la vasta presenza delle Argille Scagliose. La Romagna (compresa quella toscana) è un po' meno marcata, ma comunque pervasa dalle



numerose e meno estese frane della Formazione Mar-noso Arenacea. In sostanza, oltre metà del territorio collinare e montano dell'Appennino è in stato di equilibrio instabile, anche quando non lo manifesta esplicitamente; e quindi è precario. Di ciò e di tutti i limiti che ne conseguono dovremmo tutti, in privato e in pubblico, convincerci, prendere atto almeno da ora in poi, e trarne le conseguenze in ogni intervento. Non c'è quindi da sorprendersi se l'inventario delle frane attivate o riattivate dalle due alluvioni, in corso nella Regione con la collaborazione delle Università di Bologna e di Modena-Reggio, ci stia mettendo a disposizione un quadro analogo e desolante, che ha colpito anche gli esperti perché realizzatosi in due settimane. Esso infatti ci fornisce un nuovo quadro delle frane censite fino al 2018. Unità di tempo e di luogo, come nelle tragedie greche, la mappa odierna riattualizza in un istante la somma di eventi forse di un intero secolo. Il quadro delle frane di maggio in Romagna (Fig. 13) forse duplica quello del 1939, che nessuno di noi può ricordare. Sta di fatto che dopo il primo evento di maggio 2023 anche le cartine divulgative segnalavano numerose interruzioni per frana nel reticolo stradale primario, e a fine alluvione il numero di frane per Comune mi-



Fig. 10 – Altezza massima dell'acqua sul suolo raggiunta dall'alluvione a Faenza a fine maggio 2023 (ESA). Si noti che l'alluvione ha raggiunto il pieno centro storico e non solo il Borgo oltre Lamone.

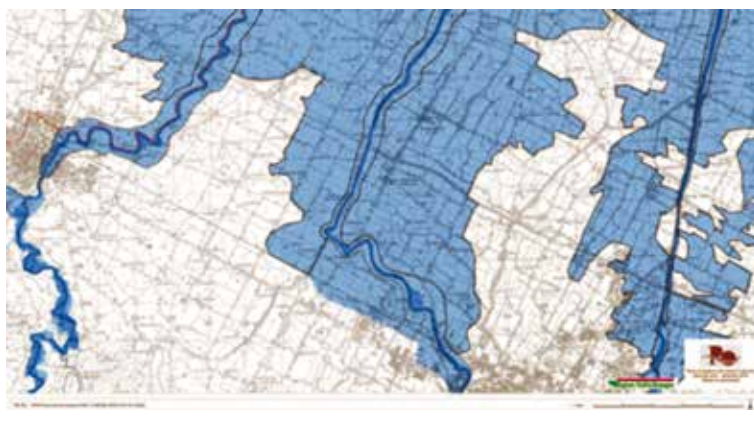


Fig. 11 – Mappa di pericolosità e del rischio di alluvione del Lamone nei pressi di Faenza (a sinistra) (Tav. 7a RER, 2019). Si noti che Marzeno e Lamone fino a poco oltre la confluenza sono privi di arginatura ufficiale.

mava strettamente la distribuzione quantitativa delle piogge, come si vede confrontando Fig. 13 con le Figg. 1-2, a testimoniare l'importanza delle precipitazioni come causa preminente delle frane.

Le molte migliaia di frane censite (1047 principali) sono (1) colate superficiali di suolo e detrito di copertura del substrato, (2) scivolamenti traslazionali di substrato su uno strato argilloso impermeabile (o combinazione dei due tipi), e (3) colate potenti di detriti in zone argillose delle Argille Scagliose in Emilia e in Val Marecchia. Il tipo 2 è caratteristico della Mar-noso Arenacea Romagnola, do-

ve i due sistemi principali di fratturazione regionale della "culminazione estensiva romagnola", ancora quasi tutti beanti, a direzione NW-SE e SW-NE delimitano corpi di spessore da 1 a 20-40 m che scivolano lungo i versanti a frana-poggio.

Le frane censite in grande maggioranza sono riattivazioni di frane precedenti, attive o quiescenti, fossero state segnalate o meno. Frane comuni di questo tipo col tempo e l'uso del suolo vengono mascherate anche per l'occhio esperto. Varie frane censite nel maggio scorso come nuove, in realtà erano già state menzionate in relazioni geologiche professionali (non tutte registrate e conservate). È il caso ad es.



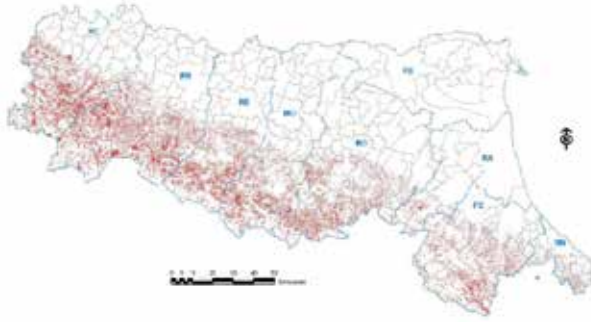


Fig. 12 – Franosità regionale dell’Emilia-Romagna. Si notano addensamenti maggiori nelle zone a prevalenza delle Argille Scagliose.

della frana di Via Ca’ delle Suore fra Modigliana e M. Trebbio attivata già nel 1978 (come risulta dalla carta geologica del piano regolatore di Modigliana che anticipa la franosità diffusa evidentemente *riattivata* dall’alluvione), e oggi sconvolta dall’evento 1 in versante a frana-poggio della Marnosa Arenacea (qui molto marnosa) fra Dovadola e Modigliana. Un bell’esempio di frana a corpo sottile in Marnoso Arenacea (tipo 2) è la frana appena a valle dell’Agriturismo Le Siepi di San Giovanni poco lontano da Fontanelice ma in Comune di Borgo Tossignano (Fig. 14). Sotto il sottile



Fig. 14 – La frana dell’Agriturismo Le Siepi di San Giovanni del maggio 2023 a poca distanza da Fontanelice, ma in Comune di Borgo Tossignano, nella parte superiore della Marnoso Arenacea. Il sottile suolo solidale su alcuni strati arenacei giallastri è scivolato nell’insieme prima in blocco poi disarticolandosi in vari pezzi su uno strato argilloso grigio. È evidente la traslazione con parziale rotazione e accumulo caotico alla base dei e fra i blocchi di vigneto. La nicchia di distacco è abbastanza lineare, diretta circa NV-SE interrotta da una frattura trasversale circa SW-NE.

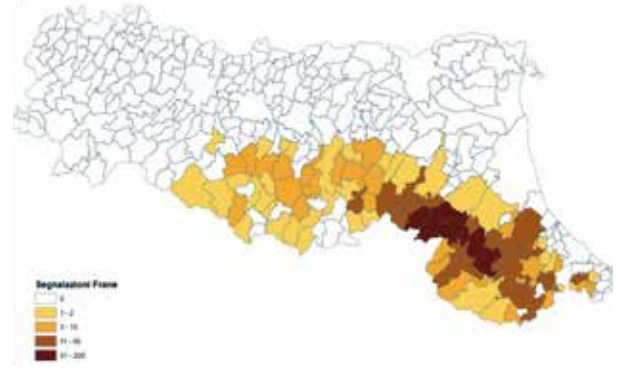


Fig. 13 – Numero di frane segnalate per Comune (aggiornate al 15-06-2023). L’immagine duplica la distribuzione quantitativa delle piogge sullo stesso territorio (Fig. 2).

suolo del vigneto si vede uno strato giallastro (arenaceo), poi un altro chiaro (marnoso), per uno spessore di pochi metri, che sono scivolati solidalmente su un orizzonte azzurro (argilloso) su cui scorre anche l’acqua residua raccolta dal sistema, e che ha lubrificato la frana. Il fronte del suo accumulo a valle (nord) ha dimezzato il laghetto irriguo; il laghetto in contropendenza indicava che le condizioni di stabilità e drenaggio della zona non erano in condizioni ideali. Nella Carta Inventario Frane 2018 della Regione al 10:000 - Borgo Tossignano, l’area della futura frana Le Siepi appare priva di frane. In realtà tutta l’area a monte e a valle delle Siepi di San Giovanni fino alla Montanara è stata oggetto in passato di frana traslativa profonda che oggi si è riattivata in superficie, forse anche per drenaggio poco adeguato dell’area (Fig. 15).

Frane di traslazione su strato hanno spesso sepolto le strade oppure le hanno disarticolate (Fig. 16). Questa frana sul crinale fra alto Sillaro e Santerno mette in evidenza i condotti con tubazioni e reti di vario tipo che trovano spesso sede facile e improvvisata e senza adeguato drenaggio ai lati delle strade collinari e montane. A loro volta queste strade spesso sono state sede di asfaltatura recente che ha ostruito i loro drenaggi precedenti, per cui sono soggette a frana dopo intense e prolungate precipitazioni. Molte frane dell’alluvione ci hanno mostrato asfaltature veramente spartane, senza massicciata e senza drenaggi degni di questo nome. Se si aggiunge che queste strade da anni non vedono più manutenzione,



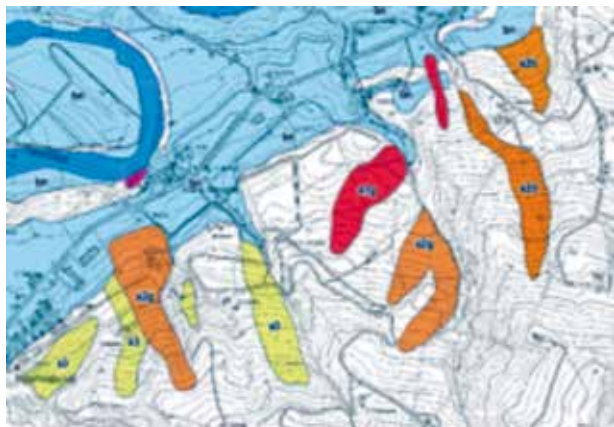


Fig. 15 – Particolare dalla Carta Inventario Frane RER 2018 al 10:000, Borgo Tossignano, in cui la zona della futura frana Le Siepi appare priva di frane.

si capisce perché parte cospicua delle frane del maggio 2023 abbiano coinvolto o siano partite direttamente dalle strade.

La controprova è data dalla grande frana al piede dell'abitato di Tossignano (Fig. 17). Ubicata sulle Peliti Eusiniche impermeabili e sulla parte superiore della Marnoso Arenacea, è sempre stata alla mercè dell'acqua filtrata dalle fratture e cavità dei gessi soprastanti, che nel passato lontano attivò paleofrane su cui la strada bianca anteguerra fu stabilizzata dopo adeguati drenaggi. L'asfaltatura postbellica otturò quei drenaggi riattivando pericolosamente la paleofrana. Facemmo imponenti drenaggi, ben oltre i vecchi recuperati a brandelli, e restituimmo sostanziale stabilità alla frana e agibilità alla strada, che collega la frazione al capoluogo. La situazione è rimasta praticamente inalterata anche con le recenti alluvioni. L'importanza del fattore umano è evidente anche nella frana di Piancaldoli, in Marnoso Arenacea, che ha interrotto la provinciale Giugnola-Piancaldoli-Passo della Raticosa (Fig. 18). Qui all'entrata Nord di Piancaldoli, in un'area molto instabile anche per l'intersezione di una nota faglia estensiva regionale capace di generare terremoti (la Casteldelci-S. Sofia-Piancaldoli), la costruzione del capannone rosso al centro della foto, e del relativo piazzale in piano con scavo a monte, ha squilibrato il versante, otturato il drenaggio precedente e favorito lo scivolamento sulla superficie di strato a frana-poggio (macchie chiare). Il cedimento della strada è delimitato esattamente dal lato



Fig. 16 – Frana traslativa lungo strato Arenacea dello spessore di una decina di m nella parte superiore della Marnoso Arenacea, che ha sepolto la strada verso Giugnola.

sud del capannone. Ma risentimenti e tracce di instabilità si sono estese anche al versante al piede, dove sono state presto mascherate con pale meccaniche.

In Emilia e nella Valle del Marecchia prevalgono frane imponenti lungo interi versanti delle Argille Scagliose in tutte le loro versioni (tipo 3). La splendida foto di G. Bertolini documenta in modo esemplare la tipologia (Fig. 19). La frana di Baiso, nel Reggiano, che si alimenta dall'omonima frana geologica sottomarina, si riattiva a tappe, come le sorelle e cugine emiliane. Appare come un potente grande lento fiume solido/viscoso, che invade e minaccia le case, la strada al suo piede, e il fiume Secchia, fino a raggiungere la velocità di 7 m/giorno a giugno 2023, per poi rallentare.

Infine, smottamenti e colate superficiali sottili (tipo 1) si sono riattivati soprattutto dalle aree sommitali giù lungo le vallecole calanchive oggetto di estese ricoperture arbustive dell'ultimo cinquantennio. Nonostante lo spessore limitato, i danni per strade, insediamenti e colture al loro piede sono sempre cospicui.

Sintesi interpretativa e proposte

Riprendiamo i punti nodali già evidenziati dalla descrizione dei fatti e le prime correlazioni con le potenziali cause e concause, con l'obiettivo di suggerire rimedi e misure possibili. Il *cambiamento climatico* (CC) è una concausa nel senso che l'aumentata temperatura incrementa la quantità di precipitazioni che sono più intense e meno frequenti. Ma non è que-



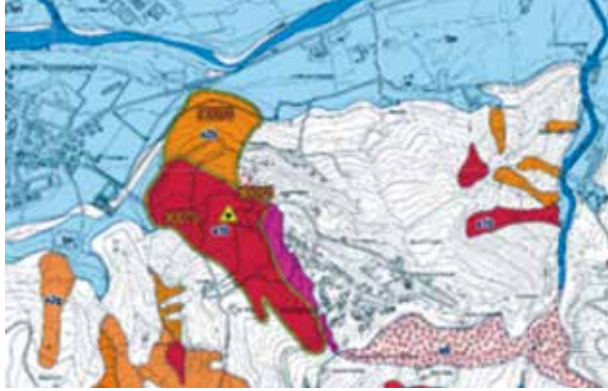


Fig. 17 – La grande frana di Tossignano che interessa gran parte della strada di accesso all’antico paese romano. La frana non è stata riattivata dalle alluvioni di Maggio 2023 (v. testo per la spiegazione) (particolare dalla Carta Inventario Frane RER 2018 al 10:000, Borgo Tossignano).

sto il fattore fondamentale. Bisogna prenderne atto (adattamento), ma non sarà la propaganda ideologica o speculativa che alimenta la pseudo-lotta globale al CC (secoli/millenni) a salvarci dalle prossime alluvioni (decennali/centennali).

Mancata programmazione nell’uso del territorio, incuranza nella prevenzione dei grandi rischi geologici, inadeguatezza organizzativa e gestionale e burocratismo a compartimenti stagni dei servizi tecnici regionali, disattenzione alle sollecitazioni critiche di esperti scientifici e professionali, presunzione d’infalibilità sono i fattori fondamentali del disastro alluvionale di maggio 2023. Ma non solo la Regione Emilia-Romagna è chiama-



Fig. 18 – Frana di Piancaldoli (v. testo per spiegazione) (Foto A. Gardenghi).

ta in causa e dovrà ripensare radicalmente i suoi orientamenti, organi tecnici e gestione. Lo sono anche, se pur in condizione di minore responsabilità, industrie, altre organizzazioni produttive, sindacati, corpi intermedi e tanti cittadini che hanno accettato o patteggiato questa gestione regionale tanto confacente con i loro legittimi ma pericolosi affari. L’acclamato “modello emiliano del consociativismo” ha creato tanta ricchezza, ma ha lasciato danni e debiti ora evidenti per tutti, e di più quando si tratterà di risanarli in opere concrete.



Fig. 19 – La frana di Baiso Ca Lita nelle Argille Scagliose del Reggiano, lunga oltre 2,5 km, riattivata col II evento del maggio 2023 (Foto di Giovanni Bertolini, Agenzia Regionale per la Sicurezza territoriale e Protezione civile).

In questo ambito, anche il sistema di *allerte meteo* privilegiato dalla RER, rispetto a altri servizi tecnici, tanto da drenare risorse e personale a danno d’altri, nello stato attuale non ha portato benefici, nonostante il profluvio di avvisi, sempre in ritardo e quindi inefficaci. Si controllino le di-



chiarazioni esasperate dei cittadini di Faenza a fronte dei rapporti trionfalistici che le trascurano nei siti web della Regione. L'allerta rossa è arrivata in concomitanza con le prime morti, quando per essere efficace per salvare vite dovrebbe arrivare almeno un giorno prima dell'evento. Ma anche in quel caso non eviterebbe danni e non potrebbe sostituire la prevenzione. Prevenzione che ormai, oggi, deve significare liberazione da ogni insediamento fisso nelle aree golenali e allagabili (con qualsiasi tempo di ritorno). Non sorprende allora che anche altri servizi tecnici regionali, come quelli sulle frane o sulla manutenzione dei corsi d'acqua, meno favoriti dalla RER, alla prova delle alluvioni abbiano dimostrato "inadeguatezza della *governance* regionale su questi temi".

Una volta completati gli interventi "di somma urgenza" e le operazioni di emergenza, la prima esigenza della Regione sarà di ripensare radicalmente i propri criteri di programmazione e gestione del territorio (leggi regionali comprese), e provvedere alla riorganizzazione dei suoi servizi tecnici. Poi potrà procedere a studiare e attuare un piano organico di misure strutturali di difesa passiva e attiva dalle alluvioni, a partire dallo stato di fatto odierno e dalla tragica esperienza vissuta. Piano che non sarà né breve, né indolore.

Occorre ridare *spazio vitale ai nostri fiumi*, che sono organismi viventi, spazio che hanno perduto ormai da due millenni (Marabini & Vai, 2020). Nei *tratti montani e collinari* (quasi sempre a sud della Via Emilia) ciò è possibile ripristinando le golene demaniali prebelliche e riacquisendo al demanio aree legalmente o illegalmente privatizzate, dove i colmi di piena possano esondare senza danno, e senza abilitazione a rimborso. Queste aree potranno ospitare anche *bacini di laminazione* (utili in parte anche a fini irrigui dopo sedimentazione del torbido) e *casse di espansione*.

Nei *tratti arginati di pianura* le golene arginate dovranno diventare bacini di laminazione e in parte casse di espansione. In queste aree sarà necessario procedere a un piano di esproprio degli edifici rurali. Là dove i corsi d'acqua hanno subito sormonti o rotte arginali, anche nel caso di doppio argine, andrà progettato un *ulteriore nuovo argine* di difesa da colmi di piena straordinari. Essi delimiteranno aree

sufficientemente vaste, prive di edifici rurali e industriali ma passibili di uso agricolo e abitabili a rimborso. In tal caso non sarà necessario l'esproprio, ma andrà incentivata la nascita di consorzi (del tipo dei vecchi "canali dei molini").

È evidente che il *sistema arginale* non potrà rimanere come prima, fatta salva l'emergenza dei primi anni. Dovrà essere riqualficato per consentirgli di convogliare a mare le portate crescenti dei colmi di piena. Questo si ottiene a parità di dimensioni e altezza degli argini aumentando la distanza interarginale. Per evitare collassi e sifonamenti, gli argini e il corso che ospitano vanno liberati dall'eccesso di alberi e arbusti, il prato di rivestimento va regolarmente sfalcato, in modo da permettere frequenti ispezioni anti animali fossatori (questo richiede la radicale modifica del Disciplinare regionale in vigore). Andrà controllato, e nel caso dragato, l'eccesso di deposito dopo i colmi di piena, che riduce la cubatura necessaria a smaltire i colmi di piena successivi. *Bacini di laminazione e casse di espansione* dovranno fornire al fiume una cubatura totale uguale almeno alla portata di massima misurata direttamente in quel fiume per una durata di almeno 3-6 ore (ordine di grandezza da 5 a 10 milioni di mc) con l'obiettivo di evitare l'allagamento di città e paesi.

La situazione più critica riguarda le città romagnole lungo la Via Emilia, al limite fra le aree arginate (pensili) e non (incise). È ovvio che per i nuovi quartieri postbellici costruiti nelle aree di pertinenza dell'alveo precedente o prossime a esso, non c'è altra soluzione di quella che incentivare una progressiva *de-localizzazione* in zone meno pericolose (Vai, 2014). Certi inammissibili errori di programmazione prima o poi si pagano. Il primo obiettivo della riqualficazione urbana riguarda proprio questi quartieri decisamente fuori posto. I corsi d'acqua collinari e montani (a monte della Via Emilia) necessitano di protezione arborea e arbustiva spontanea per stabilizzare le sponde acclivi e prevenire il loro scalzamento al piede in alveo. In ogni caso di piena parte di tale vegetazione ripariale verrà abbattuta dalla piena e trasportata a valle, insieme alla vegetazione abbattuta con le frane lungo i versanti montani. Anche per questo motivo i ponti



romani ad arco e quelli medioevali a schiena d'asino sono sopravvissuti molte centinaia fino a migliaia di anni, mentre quelli recenti a impalcato basso e piatto (più economici), ma a luce insufficiente, prima bloccano la piena, poi facilitano l'esondazione e infine crollano. Sarà necessario che gli ingegneri progettino ponti non a tavolino ma nelle realtà mutate e mutevoli dei corsi d'acqua. In particolare, i *ponti* già sommersi da una alluvione precedente non aspettino, solo riverniciati, la successiva (Fig. 20). Si ricordi che metà dei ponti abbattuti dalle due alluvioni erano piatti, bassi, con uno o più piloni in alveo.

Anche la distinzione dei così detti "corsi d'acqua minori", nonostante la recente riclassificazione (2020), è stata deleteria ai fini della salvaguardia del territorio per via del rimpallo di competenze e responsabilità. Di fatto ci siamo resi conto della gravità dei problemi creati da rii e torrenti che rispondono ai nomi di Ravone, Savena, Brolo, Zena, Idice, Quaderna, Gaiana, Sellustra, Marzeno, Voltre, Pisciatello, che possono diventare pericolosi quanto i corsi d'acqua maggiori.

Resta il capitolo delle *frane*. Mezzo secolo fa parlavo di ricercare l'*equilibrio del dissesto*, invece che pretendere di rimediare il *dissesto idrogeologico*. Il secondo è un dato di fatto in una regione montuosa, prevalentemente argillosa, geologicamente e sismicamente ancora giovane e attiva, come l'Appennino Settentrionale dell'Emilia-Romagna. Dato di fatto ben



Fig. 20 – Il ponte di Rineggio sul Santerno a Borgo Tossignano sommerso e danneggiato dall'alluvione del 2014 per la luce insufficiente, ma riadattato senza alcuna vergogna per il pericolo che costituisce (Vai 2014).

riproposto nel maggio scorso, che ha anche risvolti positivi. Le nostre spiagge sono (o erano) il riflesso di quel dissesto. Il primo è l'obiettivo a cui una società equilibrata e ben governata dovrebbe ambire. Nel Settecento della Piccola Età Glaciale, con clima non meno ricco di disastrose alluvioni di oggi, la montagna appenninica ha raggiunto i maggiori insediamenti relativi e una certa ricchezza, garantita dall'opera di difesa *manuale* del territorio. Ma non sarà certo l'espansione agrituristica o "la messa a frutto delle terre marginali" o l'insediamento di "parchi" eolici e fotovoltaici a riequilibrare la montagna. Per loro non c'è più lo stradino e il contadino, ma ruspe potenti e devastanti e trasporti speciali di pale di 150 m e oltre che demoliscono strade e pendici e tranciano antichi drenaggi a favore del dissesto. Per oltre 10 anni siamo riusciti a bloccare (si fa per dire) i deprecabili megaparchi eolici dei crinali toscano romagnoli ed emiliani.

I numeri, le carte, le foto dopo le alluvioni di maggio 2023 dovrebbero far capire anche al meno acculturato osservatore che l'Appennino Settentrionale ha dei *limiti naturali oggettivi* a ogni tipo di insediamento e utilizzo moderno diffuso e pervasivo, pur che voglia essere sostenibile economicamente e socialmente. La ricerca di un equilibrio che cerchi di prescindere dalla propensione dell'Appennino Settentrionale al dissesto ha come destino ineluttabile il disastro. Per le frane del maggio 2023 nella RER (la regione italiana a maggior rischio frana dopo la Toscana, ma con valori sottostimati) sono state interrotte completamente oltre 450 strade e altre 320 parzialmente, e con esse tutte le relative reti e condotte che le seguono in aria, in superficie e nel sottosuolo.

Ma gli stessi mostri meccanici, se meglio usati, sono in grado di ripristinare o rimpiazzare una strada di servizio essenziale per insediamenti abitativi e produttivi, purché siano guidati da progetti di esperti veri delle discipline territoriali (geologi, ingegneri, agronomi, forestali), che conoscano i territori, e non si limitino a operare a tavolino, in un laboratorio, o seguendo apodittici disciplinari di autorità incompetenti. Va anche ricordato che molti interventi di ripristino di infrastrutture rurali sarebbero meno costosi e più rimborsabili dagli enti



pubblici se fatti dai privati in economia. Non si può condividere il detto che dove l'imprenditore era presente non sono avvenute frane, sia perché gli imprenditori selezionano in partenza le aree in apparenza meno rischiose, sia perché oggettivamente le frane importanti sono occorse in maggioranza nelle strutture di mobilità e in quelle agricole (es. Figg. 14 e 19), anche per il modo non più manuale e individuale di operare sul territorio. In due parole, bisogna prendere coscienza che *questo nostro territorio montano ha dei vincoli di stabilità e pone dei limiti di un equilibrio sempre instabile* che va ricercato con sagacia e mai superato, pena la frana. Se in pianura le casse di espansione e i bacini di laminazione possono essere la bacchetta magica, in questa collina e montagna non c'è bacchetta magica. E ogni intervento va studiato con cura e inserito in un preciso programma per evitare più danni che vantaggi.

Bisognerà cominciare a ragionare in modo più serio sulla *risorsa acqua*, come facemmo con tanta fatica mezzo secolo fa con il bacino di Ridracoli, che ha già dimostrato di poter salvare la Romagna dalle siccità ricorrenti, e anche aiutare a laminare le piene eccezionali. L'Emilia-Romagna consuma circa 1,5 miliardi mc/anno di acqua prendendone quasi 1 dal Po, che in verità è nostro solo in parte.

Ma sulla regione piovono circa 4 miliardi di mc/anno di acqua, e noi ne recuperiamo solo mezzo miliardo: tasso di utilizzo da spreconi e cicale. Il resto va perduto in mare, anziché produrre ricchezza. Bisogna trattenere più acqua di precipitazione possibile e utilizzarla bene, con ogni tipo di bacino, senza preclusioni, se non sulla sicurezza. Anche il mondo preumano conosceva sbarramenti naturali dei corsi d'acqua.

La RER è la regione italiana più allagabile per circa metà della sua superficie (quasi 10 mila su circa 22.500 km²) secondo Ispra, eppure non pare che molti ne siano coscienti. Ora sappiamo che almeno 550 km² della Romagna sono stati allagati dalle due alluvioni vicine. Sarà bene che non ce ne dimentichiamo più, e cerchiamo di prevenirne i pericoli concretamente. Indicativo di un andazzo ideologico-propagandistico, ormai totalmente avulso dalla realtà, che purtroppo mina ogni

serio sforzo educativo a un uso critico personale della ragione, ecco la pagina sconcertante del sito web dell'Arpae che vede elencati i 21 temi ambientali di cui l'Agenzia si occupa: naturalmente c'è "siccità", e, in quell'ottica deformata, seguito da "desertificazione", ma, guarda caso, non c'è alluvioni, e guarda caso, neppure frane. Forse il modello non le prevede più, e quindi hanno pensato bene di rimuoverle o ignorarle, salvo risvegliare la suscettibilità della natura.

Letture

ANTONIOLI F., VAI G.B. (eds) (2004) – *Explanatory notes to the Litho-palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes*, Map 1 Last Glacial Maximum, Map 2 Holocene Climatic Optimum, 1:1,000,000 scale. 32nd IGC Florence 2004, Bologna, 80 pp.

ARPA ER (2014) – *Rapporto sull'evento meteo idrogeologico e idraulico del 20 settembre 2014*.

ARPAE ER (2023a) – *L'evento meteo-idrogeologico del 1-4 maggio 2023*. 8 pp.

ARPAE ER (2023b) – *Rapporto degli eventi meteorologici di piena e di frana del 16-18 maggio 2023 (7.7.2023)* 92 pp.

LUINO F., BERRO CAT D., FASSI P., ANTOLINI P. (2023) - *Gli eventi alluvionali del maggio 2023 in Emilia-Romagna*. Geologia dell'Ambiente n.3, 2-10.

MARABINI S., VAI G.B. (2020) – *Carta Geologica della Pianura tra Imola e Ravenna, Guida alla Lettura*. Thèodolite Editore, Imola, 81 pp.

MONTALETTI V., IZZOLINO C. (2022) – *La pratica dei contratti di fiume in Emilia-Romagna*. *Ecoscienza*, 1, 26–28.

VAI G.B. (2014) – *Geologia e prevenzione dei rischi geoidrologici: il caso del Santerno a Imola e a monte*. Atti I° Convegno GIPIESSE, 17-19 ottobre 2014 Tossignano (BO), 13 pp.

VAI G.B., CANTELLI L. (eds) (2004) – *Litho-palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes*, Map 1 Last Glacial Maximum, Map 2 Holocene Climatic Optimum, 1:1,000,000 scale. 32nd IGC Florence 2004, Bologna.

Contatto Autore: giambattista.vai@unibo.it

