

23 – LE ALLUVIONI: devastanti, disastrose, paurose, ma prevedibili e contenibili... volendo

Prof. Antonio Dal Prà – geologo – novembre 2021 – in tempo di pandemia



Il 14 novembre 1951 avevo 14 anni ed ero boy scout al paese, a Thiene. Il capo mi avvertì, alle 9 di sera, di correre nel piazzale delle scuole comunali perché bisognava dare una mano. Da alcuni autocarri avevano scaricato delle balle di paglia e le avevano portate al primo piano nell' aula magna delle scuole. E avevano disteso la paglia lungo tutte le pareti a guisa di pagliericci. E io non capivo.

Poi compresi tutto, quando arrivarono nel piazzale buio alcune " corriere", così si chiamavano allora gli autobus. E ne scese una folla disperata. Donne, vecchi, bambini, piangenti, con le sporte in mano, con qualche valigia, con coperte addosso. Erano gli "alluvionati" del Polesine. Centinaia. Vestiti alla buona, come chi ha dovuto abbandonare la propria casa in fretta. Li guidarono su per le scale della scuola, nell'aula magna, e li distribuirono sulle cuccette di paglia per passare la notte. Tutti gridavano, si cercavano, tentavano di mettersi uniti, un pianto continuo. Aiutai a distribuire coperte, ma mi veniva da piangere.

Il Po aveva rotto gli argini, in comune di Occhiobello. Fu un evento catastrofico, che colpì gran parte della provincia di Rovigo e una parte del Veneziano. I senza tetto furono circa 180.000, i morti 108. Allagamento di oltre 100.000 ha di territorio. Danni incalcolabili.

Fu così che conobbi le alluvioni. In modo traumatico e crudele. Con il dolore e la disperazione della povera gente.

Quando l'animale uomo, molte migliaia di anni fa, se ne stava ancora nei villaggi sulle cime delle colline o sotto i ripari di roccia nelle montagne, e cacciava e raccoglieva frutta selvatiche, i fiumi

erano i padroni delle vallate e delle pianure. Durante le fasi di piena, provocate da prolungati afflussi di pioggia nei bacini montani, i fiumi inondavano impetuosamente e interamente i fondi valle uscendo dall'alveo di magra, e nelle pianure scorrazzavano selvaggiamente qua e là senza limiti, spesso congiungendosi con le acque dei fiumi vicini, comandati e regolati esclusivamente dalle pendenze del terreno. Senza far male a nessuno ad eccezione di qualche animale imprudente. Terminata la piena, rientravano nei letti di magra, molto spesso diversi da quelli precedenti. Durante le piene i grandi fiumi, usciti dalle valli montane, trasportavano nelle pianure ingenti quantità di ghiaie e sabbie, provenienti dalle erosioni dei fianchi vallivi, dalle frane e dallo smantellamento degli apparati morenici. Con la deposizione ripetuta di questi grandi volumi di materiale si formarono le estese pianure alluvionali.



Poi arrivò l'uomo, prepotente, arrogante, a mettere mano all'ambiente secondo le sue esigenze. Occupò i fondi valle comodi perché pianeggianti e fertili; e vicini all'acqua per irrigare e per far funzionare le ruote dei mulini. Lo stesso fecero nelle pianure, per coltivare, per costruire paesi e strade.

Quando l'uomo si rese conto che i fiumi in piena, uscendo dai loro alvei, lo danneggiavano, pensò bene di arginarli, di costringerli a restare entro letti obbligati, in modo che non dessero fastidio.

I fiumi, cacciati dalla casa che Madre Natura aveva loro assegnato, quando ne ebbero bisogno decisero di riappropriarsi della loro giusta dimora e di rioccupare la loro proprietà, sfondando le costrizioni arginali entro cui l'uomo li aveva costretti.

Fu così che iniziarono le alluvioni intese come eventi idrologici distruttivi sulle opere dell'uomo, con inondazioni e danni e vittime. Una lotta continua tra fiumi e uomini, iniziata qualche migliaio di anni fa e che purtroppo continua tuttora, disastrosa.

Deve essere chiaro che il fenomeno delle esondazioni dagli alvei di magra e delle inondazioni dei fiumi, di porzioni anche importanti del territorio durante le fasi di piena, ci sono sempre state; come le frane, i vulcani, i terremoti. Fanno parte dei processi naturali che caratterizzano le vicende

della superficie terrestre. Durante il ritiro dei ghiacci dell'ultima glaciazione le inondazioni furono imponenti, a causa delle grandi quantità d'acqua rilasciate dallo scioglimento. Ma allora l'uomo quasi non c'era. Evidentemente questi fenomeni dipendono dai fattori climatici: le variazioni climatiche dei cicli idrologici di lungo tempo e dal ciclo stagionale.



I problemi hanno cominciato a sorgere quando l'uomo ha voluto interferire nelle faccende fluviali, spinto dalla necessità o dall'opportunità di appropriarsi di una porzione di territorio. I problemi sono enormemente aumentati con l'aumento vertiginoso della popolazione, che ha portato alla edificazione di case e fabbriche, di strade e ferrovie, di ponti e dighe, in zone dove un tempo dominava il fiume.

Ho vissuto anche la famosa alluvione del novembre 1966, disastrosa nel nord Italia e in Toscana. Vi ricordate Firenze sott'acqua ? E Venezia con l'Acqua Granda ?

Il Veneto fu la regione più colpita e devastata, con estese inondazioni e numerose frane, per la piena di fiumi e torrenti ingrossati da un evento piovoso eccezionale. Nel nord-est gli sfollati furono 42.000, di cui 25.800 nel solo Veneto. Nella prov. di Belluno ci furono 26 vittime, 4300 edifici distrutti o danneggiati, 528 ponti lesionati o distrutti, strade fuori uso.

Tutti i fiumi strariparono: l'Adige danneggiando Trento e il trentino, il Piave, il Brenta, il Livenza e il Tagliamento. Nel Trevigiano il Piave ruppe gli argini e inondò un'area vastissima: furono gravemente colpiti i centri abitati di Nervesa, Spresiano, Susegana, Cimadolmo, Maserada, Ormelle, Oderzo, Ponte di Piave, Zenson.

Venezia fu sommersa. Sui canali l'acqua si innalzò fino a ben 194 cm sopra il livello medio del mare, altezza mai raggiunta prima. La causa ? Eventi anomali si verificarono contemporaneamente: alta marea, forte vento di scirocco, fiumi in piena. Si ebbero danni enormi agli edifici, alle attività commerciali e turistiche in tutta la città, ma soprattutto fu colpito e devastato il patrimonio artistico e culturale. Quella alluvione, ricordata a Venezia e nel Veneto come l'Acqua Granda, determinò la peggior marea della storia di Venezia.

Esattamente quello che è successo a Firenze, per l'esondazione dell'Arno. 35 le vittime, danni ingentissimi al patrimonio artistico. Le inondazioni colpirono gran parte della Toscana, danneggiando anche Pisa e Grosseto.



In quel novembre del '66 ero giovine assistente universitario presso l'Istituto di Geologia di Padova. Corsi con la Forestale sulla valle del torrente Posina, affluente principale dell'Astico. Una enorme frana si era mossa sul versante destro, di fronte al paese di Arsiero. Una importante cartiera posizionata sul fondovalle era stata sommersa con 6 m di depositi ghiaiosi strappati dal torrente al piede della frana che aveva invaso l'alveo. Un disastro. Fu l'inizio dei miei rapporti di ricerca con i fenomeni alluvionali.

Subito dopo la grande alluvione del novembre 1966 il governo italiano istituì la famosa Commissione De marchi, formata dai più insigni Professori di Idraulica degli Atenei Italiani, allo scopo di individuare le modalità e gli interventi atti a proteggere il territorio dalle inondazioni. Questi insigni studiosi elaborarono dati, ricerche, sperimentazioni e indicarono cosa si doveva realizzare lungo i vari fiumi per contenerne le piene. Ho lavorato per la commissione, all'inizio con il Prof. Tonini, Ordinario di Idraulica a Padova. Mi sguinzagliò, giovane geologo, nelle Prealpi

venete alla caccia di sezioni d'imposta vallive che si prestassero geologicamente alla costruzione di dighe per la laminazione di piena. Ricordo che la mia prima relazione riguardò la sezione di Meda sull'Astico a ridosso del monte Summano. Allora mi occupai anche di una sezione valliva sul torrente Vanoi in val Cortella. Il Vanoi è affluente del Cismon, che riversa sul Brenta.

Da allora sono passati oltre 50 anni, in pratica i tempi di ritorno calcolati dagli idraulici per il verificarsi di una nuova alluvione simile a quella del '66. Ma siamo pronti ad affrontare un nuovo evento simile ? Per niente, proprio per niente.



L'animale uomo, spinto dall'ingordigia, dalla stupidità, dalla incompetenza, dal menefreghismo ha colpevolmente determinato nel territorio una infinità di situazioni a rischio idraulico, costruendo case, fabbriche, strade, capannoni, sottopassi, serre, in aree soggette ad inondazioni, erosioni, frane, senza provvedere ad un razionale contenimento delle piene dei fiumi. Ha rinserrato i corsi d'acqua entro alvei ristretti con sponde in calcestruzzo, argini e barriere, con assurde tombinature, che il fiume non accetta. Ha costruito strettoie e ponti sottodimensionati alle piene. Ha deviato allegramente tratti d'alveo. Insomma ne ha combinato di tutti i colori. E non ha realizzato quello che doveva fare, anche secondo le indicazioni della famosa Commissione De Marchi. Per renderci conto della gravità della situazione è sufficiente osservare i disastri che avvengono nelle nostre città e lungo le nostre strade: ogni volta che piove un po' più del solito andiamo sott'acqua, con danni, distruzioni e vittime. Ogni volta, in ogni luogo. E poi gridiamo alla calamità naturale, alla Natura matrigna, all'evento imprevedibile. E ci strappiamo i capelli per le disgrazie delle quali gli unici colpevoli siamo noi. Errori madornali nelle progettazioni, nelle costruzioni, nei piani di urbanizzazione, nelle scelte dei luoghi di urbanizzazione. Dettati, sia ben chiaro, dalla voracità e dalla corsa al guadagno. Direi che delle scelte sbagliate, poche sono dovute ad ignoranza, molte ad azioni colpevoli e criminali.

Qualcuno chiama in causa i cambiamenti climatici. Le bombe d'acqua. Secondo me questi nuovi avvenimenti non fanno altro che evidenziare le nostre deficienze, i nostri errori, le nostre scelte infelici e colpevoli. Non cerchiamo scuse per giustificare i nostri peccati!!!

Ci hanno insegnato, fin dalle scuole elementari, che i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime idraulico formato da fasi di piena e fasi di magra, in relazione al regime delle piogge nel bacino di alimentazione del fiume stesso. E' evidentemente un avvenimento naturale, sul quale è Madre Natura a comandare. Normalmente i cicli stagionali degli afflussi piovosi e le quantità degli afflussi al suolo (altezze pluviometriche) sono ben noti. Possediamo molte decine di anni di misurazioni. Tuttavia ogni tanto a Madre Natura scappa la mano, si sbizzarrisce e lascia cadere afflussi molto più rilevanti del solito, o anche lunghi periodi di siccità. Gli studi idraulici hanno ben messo in evidenza queste possibilità. E sulla base di queste conoscenze l'uomo saggio e previdente dovrebbe provvedere: dovrebbe realizzare opere adatte a contenere le piene pericolose, evitando disastrose esondazioni e inondazioni; e dovrebbe accumulare e conservare in adeguate strutture l'acqua delle piene fluviali normali, per utilizzarla a scopo irriguo durante i periodi siccitosi, evitando che si disperda a mare inutilizzata.

Sembra semplice: tratteniamo le piene pericolose e immagazziniamo l'acqua dei fiumi per sopperire alle siccità.



Purtroppo l'animale uomo, propenso al guadagno immediato e forsennato, difficilmente intende investire su opere che solo a lungo tempo sono utili.

Cosa si dovrebbe fare ? Gli studiosi di idraulica lo sanno bene e la Commissione De Marchi l'ha bene descritto nelle sue relazioni.

Io non sono del mestiere e quindi scrivo quello che ho sentito dire ripetutamente, e da anni, dai colleghi e studiosi di idraulica con cui ho avuto la fortuna di collaborare per lungo tempo. Nella mia lunga storia di studio all'Università (ragazzi, per oltre 40 anni) ho avuto modo di collaborare strettamente con grossi nomi dell'Idraulica Padovana: I Proff. Tonini, Ghetti, Datei, D'Alpaos. Tutti grossi calibri. E qualcosa ho imparato.



E' evidente che la scelta degli interventi da realizzare per regimare un fiume dipende dai caratteri del fiume e dai caratteri del territorio su cui si opera. La progettazione richiede un rilevante studio idraulico del corso d'acqua e del suo bacino di alimentazione. Mi dicono, gli idraulici naturalmente, che occorre conoscere profondamente: il regime del fiume; le portate di piena normali ed eccezionali, sulla base di dati storici e dello studio degli afflussi nel bacino; la portata che l'alveo sopporta senza esondare; la portata da laminare e intercettare; i tempi di ritorno della piena che l'alveo non può contenere; il volume necessario per immagazzinare la portata di laminazione; il tempo di durata dell'invaso.

Mi dicono gli idraulici che gli interventi più utilizzati per regimare un fiume sono le dighe di laminazione e le casse di espansione. Non sono cose misteriose. Cerco di spiegarle, in parole povere, come le hanno raccontato a me.

Una diga di laminazione è uno sbarramento del fiume, con grandi aperture o marchinegni particolari, che lasciano passare solo la portata accettata dall'alveo fluviale a valle, per evitare l'esondazione. La portata in eccesso, che provocherebbe a valle inondazioni, erosioni, distruzioni, viene fermata e il volume d'acqua viene accumulato e trattenuto a monte, finché la piena sul fiume passa.

Evidentemente lo sbarramento deve disporre a monte di un ampio bacino di invaso temporaneo che metta a disposizione il volume necessario alla laminazione. Passata la piena, l'acqua invasata viene rilasciata e restituita al fiume.

Nei nostri fiumi veneti, i tempi di ritorno delle piene pericolose sono normalmente dell'ordine di decine di anni. E i tempi di invaso del serbatoio di piena sono solo di qualche giorno. I volumi richiesti dalla laminazione sono di varie decine di milioni di m³.

Sembra semplice, ma non è proprio così. Non è facile trovare situazioni morfologiche e spazi necessari. Il nostro territorio è fortemente urbanizzato e la presenza di importanti strutture entro le aree di possibile invaso creano ostacoli.

Le casse di espansione sono un'altra cosa. Non sbarrano il fondovalle come le dighe, ma sono strutture che consentono di regimare il fiume laminando e immagazzinando la portata in eccesso, riversandola in una adeguata area di invaso posta lateralmente all'alveo, come un'ansa fluviale. Occorre naturalmente una situazione morfologica adeguata, che consenta di immagazzinare temporaneamente il volume d'acqua necessario.

Negli anni '80 del secolo scorso, secondo le indicazioni della Commissione De Marchi, si cominciò a passare ai progetti. Ebbi la fortuna di entrare in un gruppo di lavoro, diretto dal prof. Ghetti, Direttore dell'Istituto di Idraulica di Padova, che stese i progetti di 3 grandi dighe di laminazione delle piene: Ravedis, sul torrente Cellina affluente del Livenza; Colle, sul Meduna affluente del Livenza; Falzè sul Piave a ridosso del Montello. Fu un lavoro entusiasmante a fianco di personaggi geniali, che mi portarono a conoscere l'idrologia dei corsi d'acqua e le modalità di contrastare le alluvioni.



Le ricerche idrogeologiche per la progettazione di Falzè mi portarono a studiare attentamente il colle del Montello, notoriamente carsico, che poteva determinare problemi alla tenuta dell'invaso. Ma quello che più mi impressionò fu la feroce opposizione al progetto della gente locale. Eppure, dicono gli idraulici, il serbatoio di Falzè è indispensabile per regimare le micidiali piene del Piave. Anzi, mi dicono ancora, Falzè da sola non è sufficiente: per contenere il fiume è necessario disporre di un volume totale di accumulo d'acqua di 60 – 70 milioni di m³, e Falzè ne mette a disposizione la metà. E allora bisogna realizzare anche una cassa di espansione. La regione Veneto ha indicato di valutare una cassa sulle Grave di Ciano, a valle di Falzè, poco a monte del Montello, in una grande ansa fluviale. Appena si è sparsa la notizia di questa idea progettuale, i **“comitati contro”** sono sbocciati come i funghi chiodini: il comitato dei sindaci, il comitato dei verdi, il comitato degli ambientalisti, il comitato dei cacciatori, il comitato dei pescatori, il comitato dei Vi ricordate il famoso **“NIMBY”** = not in my back yard, non nel mio cortile. Una cosa vergognosa.

Un altro intollerante difetto che abbiamo noi è che dal momento di una idea progettuale fino alla sua eventuale realizzazione passano anni e anni, decine di anni: abbiamo sempre bisogno, di

discutere, di litigare, di fare convegni, senza mai decidere. Senza contare le baruffe politiche su ogni progetto per la possibile perdita di voti. Vi ricordo che delle 5 dighe di laminazione di cui mi sono occupato, solo una è stata realizzata, Ravedis sul Cellina, che tra l'altro è di uso multiplo (idroelettrico, irriguo e di laminazione). E nel frattempo i fiumi, sornioni, ogni tanto ci danno una sberla: e allora, pianti, strilli, evento imprevedibile.

D'altra parte, tutti voi sapete che non c'è **nulla di nuovo sotto il sole**.

E alla fine cosa si può dire ? Solo amare considerazioni. Abbiamo colpevolmente costruito male, molto male; abbiamo colpevolmente occupato zone che dovevamo lasciare libere; ostacoliamo colpevolmente la realizzazione degli interventi necessari. Speriamo bene.

Per fortuna, in ogni caso di eventi fluviali disastrosi si è sempre manifestata una apprezzabile e lodevole disponibilità della gente comune ad aiutare, a dare una mano alla popolazione colpita.

Ma i soliti idraulici mi dicono: stai attento, i tempi di ritorno delle piene disastrose sono trascorsi....Gli avvenimenti fluviali per quanto eccezionali possono ripetersi.

Effetti della laminazione sull'onda di piena

