

# SPECIALE FAUNA

## VOL. 1

### LE ALLUVIONI



*Alluvioni, Natura e Uomo*

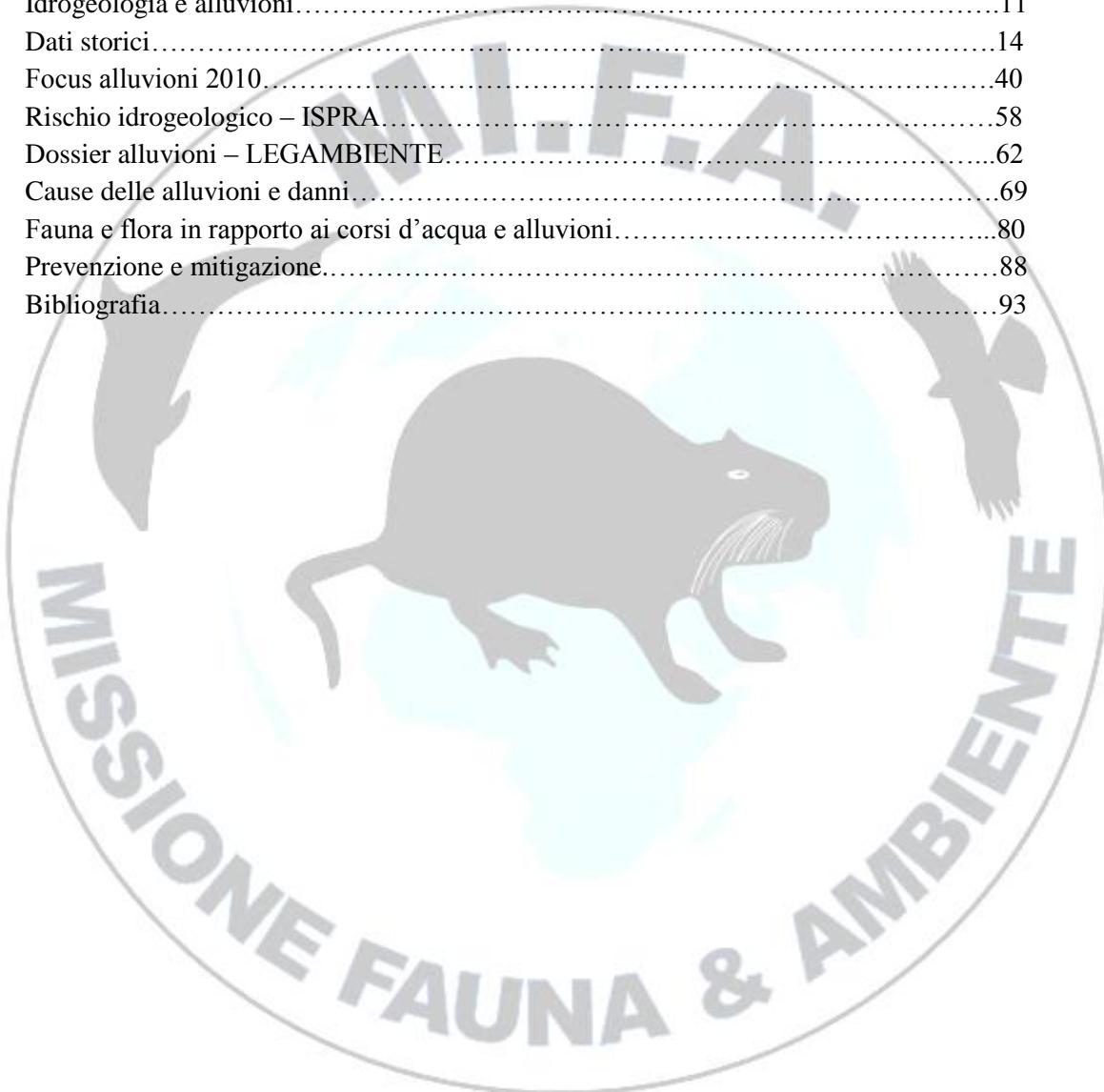
MIFA EDIZIONI – 2010 – DSR201008A1SV  
<http://mifaonlus.com>

# SPECIALE FAUNA 1 – LE ALLUVIONI

## LE ALLUVIONI, LA NATURA E L'UOMO

### INDICE:

- Generalità.....	3
- Pianura alluvionale: geologia, storia, biologia, economia, rischi.....	4
- Idrogeologia e alluvioni.....	11
- Dati storici.....	14
- Focus alluvioni 2010.....	40
- Rischio idrogeologico – ISPRA.....	58
- Dossier alluvioni – LEGAMBIENTE.....	62
- Cause delle alluvioni e danni.....	69
- Fauna e flora in rapporto ai corsi d'acqua e alluvioni.....	80
- Prevenzione e mitigazione.....	88
- Bibliografia.....	93



## **GENERALITA'**

L'alluvione può essere un evento catastrofico, causato da avverse condizioni atmosferiche che provocano piogge torrenziali per giorni o settimane. È intesa come un fenomeno particolarmente devastante e fa parte delle calamità naturali, per il suo impatto drammatico sulle vite e le opere umane.

Un'alluvione è un evento non previsto, ancorché possa essere prevedibile, in particolar modo in quei paesi interessati annualmente dal fenomeno dei monsoni e dei cicloni, seguiti nelle nazioni più progredite con i più moderni strumenti messi a disposizione dalla moderna scienza meteorologica.

Un'alluvione trasporta grandi quantità di suolo e detriti strappati dalla forza dell'acqua, provocando ulteriori danni e rendendo più difficili i soccorsi. Non è raro che, nei territori a prevalenza montuosa e, specialmente, in quelli sottoposti ad abusi edilizi, un'alluvione sia accompagnata da frane o smottamenti. Gli smottamenti del terreno, oltre ad essere un pericolo di per sé, possono deviare corsi d'acqua o riempire in parte dei bacini, provocando danni e vittime in maggiore quantità

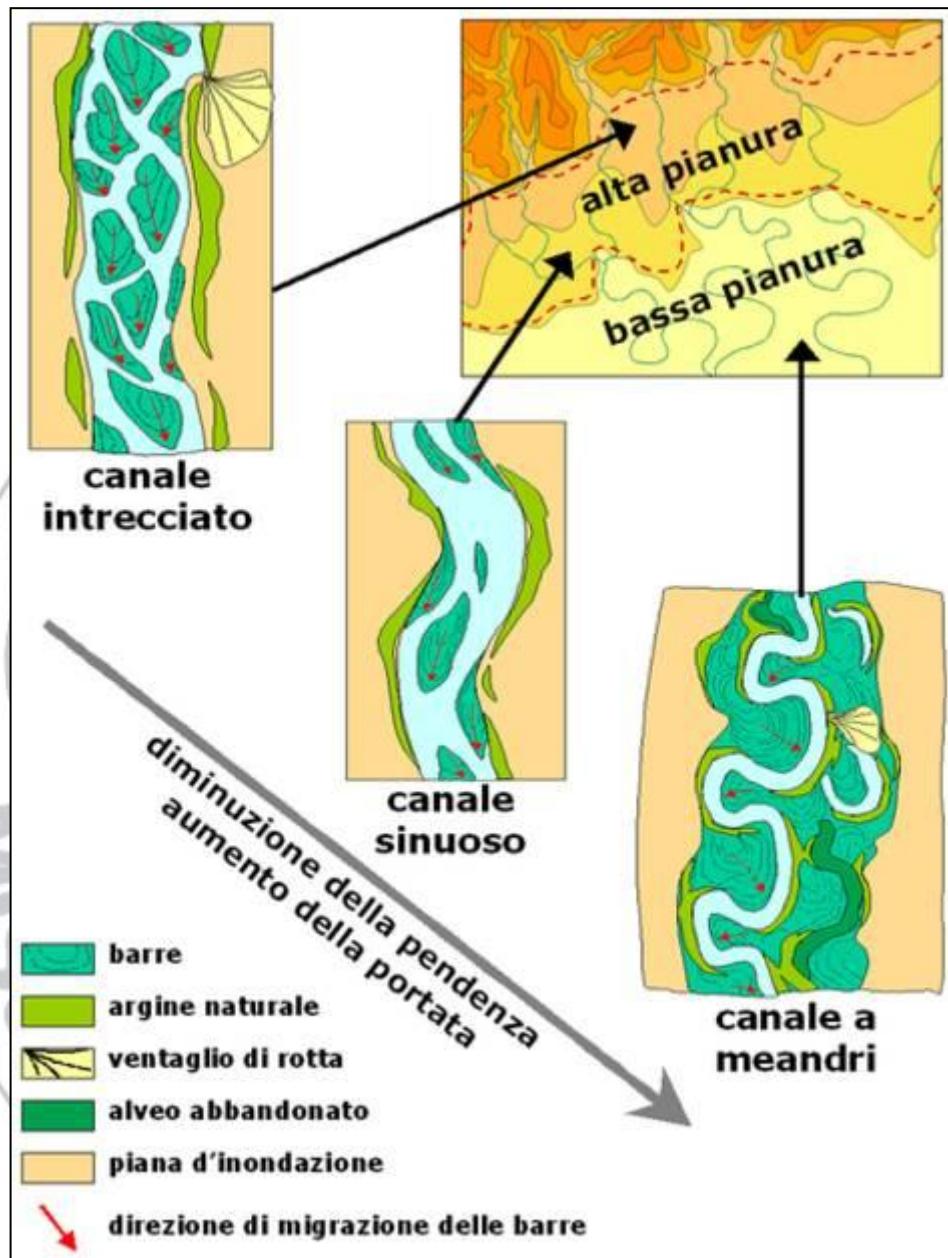
Durante un'alluvione, oltre alla massa d'acqua, grandi quantità di fango e altri sedimenti vengono trasportate nei territori adiacenti al letto fluviale. Durante le ere, questo meccanismo dà luogo alla formazione delle pianure alluvionali, qual è, ad esempio, la pianura padana.

La causa principale dei danni e morti provocati dalle alluvioni non è la geologia o il tempo, bensì la distribuzione delle popolazioni vicino all'acqua. Sin dall'antichità l'uomo ha costruito le città vicino al mare o ai fiumi, per aver un accesso più rapido ed a buon mercato a riserve alimentari e alle vie di comunicazione commerciale. Il fertile suolo delle rive di un delta è regolarmente soggetto al fenomeno dell'inondazione per le normali variazioni nelle precipitazioni.

Si consideri che, mentre da un lato l'uomo cerca di impedire le alluvioni tramite argini, dighe e canalizzazioni, dall'altra ne favorisce l'effetto devastante con il disboscamento e l'abusivismo edilizio in luoghi a rischio. Specialmente nei pressi delle città più popolose, dimenticando in tempi di precipitazioni al di sotto della media che i corsi d'acqua possono superare le rive entro le quali scorrono placidi per lunghi periodi, non è infrequente che si costruisca a ridosso degli argini o nella parte asciutta del letto di un fiume.

## PIANURA ALLUVIONALE

### DESCRIZIONE



Schema generale di una piana alluvionale, con i principali elementi morfologici. Le principali fasce altimetriche sono sottolineate in colori diversi. Con la diminuzione della pendenza dell'alveo e l'aumentare della portata, il tracciato dei canali tende a divenire da diritto a sinuoso, fino a meandriforme. Nei canali del tipo intrecciato, le barre fluviali tendono a migrare nella direzione della corrente, che coincide con la direzione di massima pendenza regionale. Le barre di meandro si sviluppano parallelamente al tracciato del meandro stesso e migrano trasversalmente alla direzione della pendenza regionale. I canali di tipo sinuoso (intermedi tra il tipo intrecciato e il tipo meandriforme, sono caratterizzati da barre fluviali e da incipienti barre di meandro.

Le pianure alluvionali sono aree più o meno estese (con ampiezze che possono andare dalle centinaia di metri alle migliaia di chilometri), pianeggianti, di solito con debole inclinazione verso la costa continentale che tende progressivamente a decrescere nella stessa direzione. Si tratta di prismi sedimentari con forma grossolanamente a conca o a truogolo, in cui la granulometria dei sedimenti decresce da monte verso costa,

con il diminuire del gradiente topografico e quindi della velocità delle correnti fluviali. La caratteristica più evidente delle piane alluvionali è la presenza di un reticolo idrografico, scavato nell'alluvium dalle acque superficiali in forme che dipendono principalmente da tre fattori:

- \* gradiente topografico
- \* portata dei corsi d'acqua
- \* granulometria del sedimento trasportato

## AMBIENTE SEDIMENTARIO

Una pianura alluvionale è l'espressione geomorfologica di un sistema alluvionale, composto da due tipi di elementi:

- \* canali: elementi attivi, di origine erosiva, riempiti di sedimenti prevalentemente sabbiosi depositi da correnti fluviali;
- \* piane di inondazione (o piane inondabili): elementi passivi, formati da depositi prevalentemente fini (argilloso-siltosi) di riempimento derivati dalla tracimazione delle acque dai canali.

Le maggiori irregolarità morfologiche in queste aree sono date dai canali stessi (depressioni), dai loro argini naturali e dalle barre formate dai depositi da corrente (rilievi). Gli argini naturali sono accumuli di sedimento formati dalla tracimazione delle acque in regime di piena, mentre le barre sono accumuli di sedimento determinati dall'azione delle correnti.

Una pianura alluvionale è costituita solitamente da due zone concentriche di forma ellittica, il cui asse maggiore è il fiume che la origina.

La zona più esterna è detta "pianura alta", in cui tendono a prevalere i processi erosivi e nella quale possono essere presenti affioramenti di rocce lapidee alterate e/o fessurate o terrazzi di sedimento consolidato e cementato, attraverso le quali l'acqua piovana viene filtrata, raccogliendosi in falde freatiche.

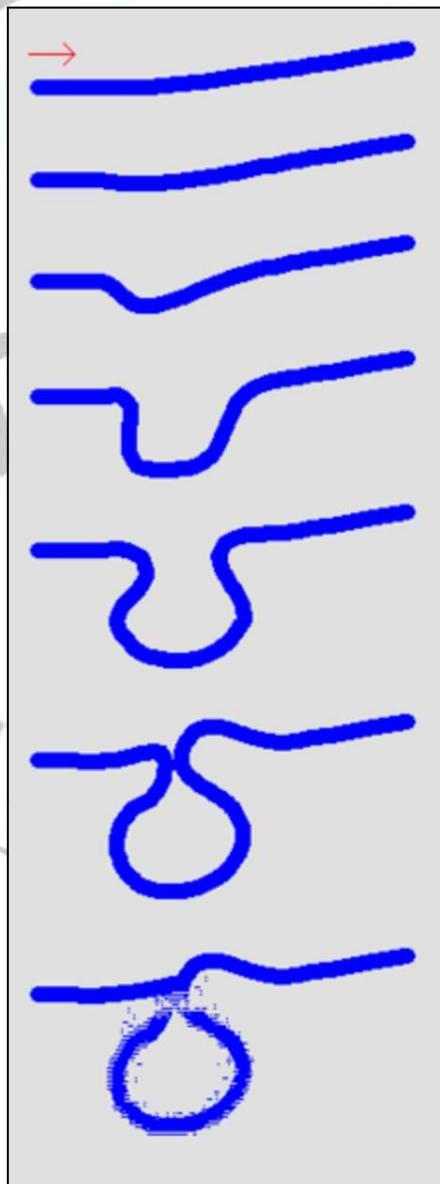
La superficie in questa zona è quindi prevalentemente secca, con idrografia caratterizzata da pochi corsi d'acqua ad andamento rettilineo per i gradienti topografici più elevati, con depositi prevalentemente grossolani (ghiaioso- sabbiosi). I corsi d'acqua in questo settore della pianura tendono ad assumere un tracciato diritto o debolmente ondulato, e la configurazione più tipica è quella di canale intrecciato (braided), contraddistinto dalla presenza di barre fluviali: cumuli di ghiaia o sabbia di forma grossolanamente romboidale che tendono a migrare nel verso della corrente per il progressivo trasporto del materiale elastico nelle fasi di piena. Queste barre sono caratterizzate internamente da laminazioni oblique incrociate, di origine trattiva, inclinate nella direzione della corrente, con tipica forma a "festoni". Le rapide variazioni nella direzione della corrente e la turbolenza locale del flusso determinano superfici erosive concave (a truogolo), rapidamente riempite di nuovo sedimento laminato, che danno il tipico aspetto incrociato di queste strutture. I corsi d'acqua intrecciati sono caratterizzati da elevata instabilità e da frequenti diversioni per rottura degli argini naturali durante le piene. Spesso questi fenomeni danno origine a depositi grossolani a forma di lingua o di ventaglio ( ventagli di rotta o crevasse splays ), ricchi di frammenti d'argilla ( clasti pelitici di materiale più fine strappato agli argini).

Se la piana alluvionale confina con una catena montuosa, la sua parte alta è caratterizzata dalla presenza di conoidi di deiezione allo sbocco delle valli, depositi di sedimenti grossolani a forma di ventaglio che si

originano per il rallentamento della corrente di fiumi e torrenti montani allo sbocco delle valli, causato dalla brusca diminuzione di pendenza.

Il materiale più fine, quindi più leggero, come sabbie fini e argille, viene trasportato più a lungo dal fiume, e deposito nella zona detta "pianura bassa", avente una pendenza mediamente inferiore rispetto alla pianura alta. Qui il suolo è prevalentemente argilloso-siltoso, quindi tendenzialmente impermeabile, ed è facile la formazione di marcite, paludi e acquitrini. Il terreno risulta essere più fertile e facilmente coltivabile. Quando le acque sotterranee di falda incontrano i sedimenti a bassa permeabilità della pianura bassa, sovente risalgono in superficie formando risorgive, fenomeno tipico ad esempio della pianura padano-veneta. I canali, a causa del bassissimo gradiente topografico, tendono a divagare assumendo un andamento a meandri. La formazione dei meandri avviene per deposizione di materiale sabbioso sul lato convesso della sinuosità di un corso d'acqua.

In questo settore del canale, la velocità della corrente è minore a causa della forza centrifuga (che tende a spostare la massa d'acqua verso il lato concavo), favorendo così la sedimentazione.



La velocità dell'acqua è invece maggiore in prossimità del lato concavo del meandro, dove prevale l'erosione.

Quindi, mentre sul lato convesso si ha progressivo accrescimento di materiale, sul lato opposto il canale si espande altrettanto gradualmente, accentuando sempre più la curvatura a "laccio" del meandro stesso. Questo processo prosegue fino a quando il "collo" del meandro (figura a fianco) diviene tanto sottile da cedere ad una piena, determinando il taglio del meandro stesso e la formazione di un nuovo alveo. L'alveo corrispondente al meandro abbandonato rimane come lanza stagnante e viene gradualmente colmato di sedimento fine ( tappo di argilla o clay plug ). Il materiale sabbioso-siltoso che si accresce sul lato convesso costituisce un corpo di barra ( barra di meandro o point bar ), caratterizzato da una stratificazione inclinata nella direzione di accrescimento del meandro.

Il materiale fine portato in carico dalla corrente durante le piene, quando le acque tendono a tracimare dall'alveo, tende a depositarsi ai lati dell'alveo stesso e a formare depositi a forma di cuneo, gli argini naturali (natural levees), composti da alternanze di sottili strati sabbiosi e siltoso-argillosi, che si assottigliano gradualmente verso l'esterno fino a confondersi con la piana d'inondazione. Il fenomeno, nei canali sinuosi e meandriformi, è più accentuato sul lato concavo delle sinuosità, dove la forza centrifuga tende a spostare la direttrice di maggiore velocità della corrente. La rottura di questi argini, determinata talora dalle piene, dà luogo a depositi più grossolani a forma di ventaglio o conoide (i ventagli di rotta o crevasse splays).

La pianura bassa a ridosso della costa e presso le foci dei fiumi che la costruiscono, può passare gradualmente ad una piana deltizia.

## COMUNITÀ BIOLOGICHE

Le pianure alluvionali possono sviluppare una grande varietà di ecosistemi, a seconda della fascia climatica e del regime delle precipitazioni. In estrema sintesi, si possono ricordare le seguenti categorie, localizzabili nelle zone morfologiche tipiche di questo ambiente:

\* Canali fluviali e immediate adiacenze

o Ambiente fluviale: alghe e piante superiori continentali di ambiente umido; notevole sviluppo delle faune ittiche; faune ad anfibi, rettili e mammiferi di ambiente acquatico. Nel caso di canali intrecciati, le barre più stabili (emerse anche nei periodi di piena) possono essere in parte colonizzate dalla vegetazione continentale (prevalentemente arbustiva o erbacea), mentre entro l'alveo di piena si può sviluppare solo vegetazione palustre e algale. Nei canali di tipo meandriforme, le barre hanno spesso carattere di maggiore stabilità e possono formare vere e proprie isole fluviali, con sviluppo di vegetazione ad alto fusto. Isole possono essere formate anche dai meandri tagliati, nel breve periodo di stabilizzazione del nuovo alveo (in cui quello vecchio è ancora attivo).

o Ambiente palustre: rappresentato dalle lanche corrispondenti agli alvei abbandonati; questi specchi di acqua stagnante sono destinati a rapido interramento, e inoltre sono soggetti spesso a episodi di anossia: in queste condizioni l'ittiofauna può essere poco sviluppata oppure oligotipica. L'avifauna può essere ben rappresentata per le condizioni protette di questi microambienti e per la folta vegetazione nei climi umidi, con sviluppo sia di alghe che di piante superiori. Spesso inoltre tra le successive barre di meandro si hanno rughe concentriche (scroll bar) intervallate da depressioni che possono essere sede di acquitrini: per la loro instabilità, dovuta alla rapida migrazione delle barre, questi microambienti sono popolati prevalentemente da

anfibi e dai loro predatori, e da pesci rimasti intrappolati nei periodi di piena, oltre che da alghe e vegetazione palustre.

\* Piane di inondazione

o Ambiente palustre (rappresentato da acquitrini e torbiere): sviluppo sia di alghe che di piante superiori. Ricche faune ittiche, anfibi e rettili; notevole anche lo sviluppo dell'avifauna e dei mammiferi di ambiente acquatico.

\* Aree di intercanale

o Ambienti di prateria, savana, steppa, tundra: ambienti caratterizzati complessivamente da vegetazione bassa, erbacea e arbustiva, con pochi alberi d'alto fusto. Vi prosperano mammiferi erbivori, talora di grande mole, spesso gregari, e i loro predatori; le specie variano a seconda della fascia climatica (subartica, temperata, tropicale). Nei climi temperato-caldi si ha una certa abbondanza di rettili terricoli (in particolare serpenti).

o Ambiente di foresta temperata: foreste di latifoglie, caratterizzate da un ricco sottobosco, che si sviluppano nella fascia temperata. Mammiferi erbivori e carnivori, anfibi e rettili. Notevole ricchezza di uccelli.

o Ambiente di foresta alluvionale: foreste che sviluppano in piane alluvionali, stagionalmente allagate. Si trovano solitamente nella fascia tropicale, caratterizzata da stagioni di alta piovosità o monsoni. La fauna vede una notevole presenza di anfibi e un basso numero di mammiferi terrestri (solitamente in grado di nuotare, o prevalentemente arboricoli).

o Ambiente di foresta pluviale tropicale: tipica della fascia equatoriale, in aree con elevate precipitazioni stagionali. Si tratta delle aree con più elevata varietà e ricchezza di vita animale e vegetale del pianeta. Le foreste pluviali più estese si sviluppano in grandi bacini alluvionali, come quelli del Rio delle Amazzoni e del Congo.

## STORIA GEOLOGICA

Questo ambiente sedimentario è presente da quando sulla superficie terrestre vi è stata acqua libera allo stato liquido su aree continentali stabili. Queste condizioni sono comparse e si sono gradualmente stabilizzate nel corso dell'Archeano, da 3700 a 2700 milioni di anni fa. Rocce sedimentarie di questa età sono state studiate in America settentrionale (Canada e Stati Uniti), Africa del sud (Sud Africa e Zimbabwe, India meridionale e Australia occidentale. I primi veri depositi di piana alluvionale, caratterizzati da canali fluviali di tipo intrecciato, sono stati studiati in India nella regione del Dharwar, datano a 3200-3000 milioni di anni fa, e presentano caratteri sedimentologici assimilabili a quelli attuali.

Le pianure alluvionali sono state a lungo prive di forme vita documentate, almeno fino alle prime forme di vita vegetale continentale (Siluriano). È però con il Paleozoico Superiore che le aree continentali sono invase dalla vegetazione e da forme di vita animali. In particolare, con il Carbonifero le pianure alluvionali costiere sono sede di foreste con clima umido e di ricche faune ad artropodi (insetti e aracnidi) e anfibi. Nel Permiano i rettili fanno la loro comparsa nelle pianure continentali, dapprima con forme primitive, poi con i Terapsidi: forme evolute ben differenziate tra erbivori e carnivori. Nel Mesozoico questo ambiente è invaso progressivamente dagli Arcosauri, i cui rappresentanti più evoluti sono noti come Dinosauri, che evolvono ecosistemi con relazioni trofiche complesse. Con l'evento di estinzione tardo-cretacico questi sono

rimpiazzati dai mammiferi, con forme prevalentemente di foresta nel Paleogene, mentre dal Miocene, con l'aumento della temperatura e l'impostazione di condizioni relativamente più aride, si diffondono le praterie e si evolvono gli ungulati di tipo moderno.

## STORIA DELLA PRESENZA UMANA

Queste aree sono di primaria importanza per l'economia umana, poiché contengono le maggiori concentrazioni di popolazione e le maggiori risorse agricole e industriali (per dare alcuni esempi, le valli del Fiume Giallo, del Gange, dell'Indo, del Nilo, del Tigri e dell'Eufrate, del Volga, del Po).

Questa preminenza ha origini storiche, dal momento che le culture urbane si sono sviluppate a partire dal Neolitico preferenzialmente in questo contesto ambientale. Per citare le più conosciute: la cultura sumera e quella egiziana, sviluppatesi nella cosiddetta mezzaluna fertile, regione definita dalle pianure alluvionali del Nilo, del Giordano e del Tigri-Eufrate, ma anche ad esempio le culture della valle dell'Indo e quelle delle pianure della Cina. L'ambiente di piana alluvionale infatti offriva da un lato un'ampia disponibilità di risorse agricole il cui surplus potesse essere investito nelle comunità urbane, dall'altro una maggiore facilità di comunicazione che favorisse il trasporto e lo scambio delle merci e quindi il sorgere di un commercio organizzato. Per queste ragioni, il controllo di queste aree è stato fondamentale per lo sviluppo delle compagnie statali e ne ha spesso determinato la politica di espansione.

Questa situazione ha accompagnato e sicuramente condizionato tutta la storia umana, fino alla Rivoluzione industriale europea avvenuta nella seconda metà del diciottesimo secolo. Da questo evento in poi, le aree di pianura alluvionale (dapprima in Europa, poi in tutto il mondo) hanno subito spesso uno sviluppo urbano e industriale sempre maggiore, che talora, almeno nei paesi più sviluppati, ne ha messo in ombra l'originaria vocazione agricola. Parallelamente a questo tipo di sviluppo, sono anche sorti diffusi problemi di ordine ambientale, come l'inquinamento, ad opera sia delle concentrazioni urbane e industriali, sia dell'agricoltura sempre più tecnologica.

## AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO

Come si è accennato, sono le attività economiche di origine più antica praticate in queste aree, che vi si prestano particolarmente per l'accessibilità, la presenza di vaste aree pianeggianti e di acque per l'irrigazione delle colture e per il bestiame. Le caratteristiche di fertilità del suolo variano notevolmente in funzione del clima.

La necessità di irrigare i campi allo scopo di garantire apporti d'acqua costanti e nei tempi opportuni per le colture ha portato allo scavo di canali d'irrigazione, con notevole impatto sull'idrografia locale, spesso modificata in maniera radicale con la deviazione di corsi d'acqua preesistenti e il collegamento di vie d'acqua prima separate. Parallelamente, la necessità di regolamentare le piene fluviali e di eliminare o limitare le inondazioni ha portato alla costruzione di argini artificiali e dighe.

## RISORSE MINERARIE

I sedimenti sabbiosi e arenacei di origine alluvionale sono, a scala globale, tra i più abbondanti nelle sezioni stratigrafiche. I sedimenti argillosi sono anche molto diffusi nelle zone di piana d'inondazione. Questo ne fa delle fonti di materiali inerti per l'edilizia di primaria importanza, con sviluppo dell'industria delle cave per la fabbricazione di cemento, malta e mattoni.

Nei sedimenti alluvionali possono trovarsi isolati per opera dell'erosione minerali pregiati o di uso industriale. Esempi classici sono le sabbie aurifere (presenti anche in alcuni fiumi italiani, come il Ticino), e le alluvioni diamantifere presenti nei paesi sud-africani (Sudafrica, Botswana e Namibia) e in India (ad esempio nella regione di Golconda, nell'India centro-meridionale). L'estrazione in questi giacimenti, ove la concentrazione del minerale li rende economici, è condotta sia a giorno, in miniere di superficie, sia mediante cunicoli sotterranei.

Il sistema alluvionale è poco favorevole alla formazione e alla conservazione degli idrocarburi. Questo perché spesso le condizioni di sedimentazione di questo ambiente sono ossidanti e quindi non favoriscono l'accumulo e la preservazione della materia organica. Inoltre la materia organica, anche quando si conserva, è di tipo erbaceo, legnoso e humico, più favorevole alla formazione di carbone e gas naturale che di petrolio. D'altro canto, le rocce e i sedimenti alluvionali sabbiosi e arenacei sono rocce serbatoio di primaria importanza, per le loro buone caratteristiche petrofisiche (porosità e permeabilità), quando le condizioni strutturali del bacino sedimentario permettono ai livelli di origine alluvionale di venire a contatto con rocce madri di buona qualità.

I corpi sabbiosi alluvionali sono importanti anche come sedi di falde acquifere, soprattutto artesiane.

## RISCHIO IDROGEOLOGICO E AMBIENTALE

Anche se nell'accezione comune questo contesto ambientale è considerato tra i più stabili e privi di rischio , in realtà vi sono diversi elementi di criticità.

\* Il rischio di disastro idrogeologico in questo tipo di ambiente riguarda soprattutto gli eventi alluvionali, che sono normalmente stagionali (le piene del Nilo sono un esempio tipico di regime stagionale in clima semiarido). Gli eventi di piena presentano una marcata ciclicità, in relazione con i cicli climatici a breve e a lungo termine: la prevedibilità di eventi di piena eccezionali, che possono causare alluvionamenti, è definita come tempo di ritorno di un evento con data magnitudine (espressa come portata).

\* L'intervento umano sull'idrografia (opere di canalizzazione e arginamento) ha ovviamente un impatto sul territorio, con la modificazione delle sue caratteristiche fisiografiche (in particolare la topografia e la pendenza). Il profilo degli alvei fluviali può risultarne alterato, e quindi il regime del flusso di corrente, con conseguenze sulla distribuzione delle aree sottoposte ad erosione e sedimentazione. Ugualmente, l'attività estrattiva di sedimenti (sabbie e ghiaie) può modificare il profilo degli alvei fluviali, innescando fenomeni erosivi.

\* La sottrazione di acqua ai fiumi per scopi agricoli può portare ad una diminuzione della portata degli alvei fluviali e della velocità della corrente, con perdita della capacità di carico e deposizione dei sedimenti in aree prima sottoposte ad erosione.

\* L'attività di emersione delle falde acquifere e degli idrocarburi (gas naturale e petrolio), può causare un aumento locale della subsidenza, con ripercussioni dirette sulla stabilità di edifici e impianti, e facilitando il ristagno delle acque superficiali.

\* L'attività delle cave può interferire con la falda acquifera, causando problemi di inquinamento.

\* Come già ricordato, infine, lo sviluppo urbano, industriale e agricolo ha un impatto pesante sull'ambiente in termini di inquinamento (di tipo organico, chimico, acustico, elettromagnetico) e di degrado del territorio, soprattutto in assenza di una pianificazione accurata.

## LE ALLUVIONI – STORIA

La prima volta nella vita che sentiamo parlare di alluvioni avviene quando stiamo studiando gli antichi Egizi. Essi infatti attendevano le alluvioni del Fiume Nilo per avere nuova terra fertile da coltivare. Il limo depositato dalle alluvioni del Nilo era per loro una fonte di sostentamento, perché questo terreno morbido da lavorare era ricco di sostanze che servivano alle piante per crescere rigogliose. Quindi, la loro ricchezza era dovuta proprio a questi eventi, che scandivano il passaggio delle stagioni.

Quando poi cresciamo sentiamo parlare delle alluvioni specialmente in autunno, quando molte zone d'Italia vengono colpite con danni molto ingenti...

Ma allora le alluvioni sono un fenomeno utile o dannoso? Cerchiamo di dare una risposta a queste domande.

Si ha un evento alluvionale quando le acque di un fiume non vengono contenute dalle sponde e si riversano nella campagna circostante o in un centro abitato. Generalmente gli antichi conoscevano le zone che periodicamente venivano interessate dalle alluvioni, ed evitavano di costruire le loro case in queste zone particolarmente sfortunate.

Quando in Italia la popolazione ha iniziato a crescere velocemente e nelle città mancava lo spazio per costruire, sono state utilizzate anche queste aree, cercando di ridurre, nella migliore delle ipotesi, gli effetti delle alluvioni rialzando gli argini. Ma spesso questo non è accaduto, e per questo in Italia sono molte le zone che possono essere colpite dalle alluvioni.

Questo ci insegna che molto spesso gli antichi erano meno colti ed informati di noi, ma non erano degli sprovveduti quando si trattava di costruire una casa sicura...

Le cause principali che provocano un'alluvione sono due: la pioggia e l'incuria del territorio. Se non è possibile controllare l'elemento naturale, in quanto nessuno di noi è capace di decidere quanto deve piovere, è possibile per l'uomo fare qualcosa per limitare gli effetti di una pioggia molto intensa e prolungata.

Ma vediamo adesso la dinamica di un evento alluvionale, cioè cosa accade perché si verifichi un'alluvione. L'acqua di un fiume è il risultato delle precipitazioni atmosferiche che sono avvenute all'interno del suo bacino idrografico.

Per avere un'idea di cosa può essere un bacino idrografico, prova ad immaginare una valle qualsiasi delimitata da creste montuose e percorsa da un fiume. Tutta la pioggia che cade all'interno di questa valle raggiungerà il fiume, mentre quella che cade al di là delle creste montuose alimenterà un'altro corso d'acqua. In questo modo puoi capire che tutte le terre emerse sono divise in bacini idrografici, perché tutta l'acqua che cade si concentra in fiumi.

Prima di raggiungere il fiume, l'acqua compie un percorso sul suolo e la quantità che alla fine raggiungerà il corso d'acqua sarà minore di quella che è caduta dal cielo. Accade infatti che parte della pioggia sia intercettata dalle foglie degli alberi, dall'erba e dai cespugli, mentre quella che rimane inizia a scorrere sul suolo. Ma anche qui, una parte dell'acqua si infiltrerà nel sottosuolo e dunque la quantità di acqua che arriva al fiume si riduce ancora di più.

Se la pioggia è molto forte e prolungata, l'acqua che viene assorbita dalle piante e dal suolo sarà poca rispetto a quella che cade, ed il fiume che raccoglie questa acqua inizia ad ingrossarsi. A questo punto diventa importante sapere quanta di questa acqua può essere contenuta dal fiume. Se infatti il volume di acqua è

eccessivo rispetto a quello che gli argini del fiume possono contenere, si ha l'esondazione ed il territorio circostante viene allagato. Altrimenti si ha un evento di piena.

I danni provocati dalle alluvioni sono legati al numero di persone e cose coinvolte e saranno maggiori se questi fenomeni colpiscono una città. Nel novembre del 1966 una rovinosa alluvione colpì Firenze e le zone del Polesine provocando vittime e danni. A trenta anni di distanza da questi eventi tragici, gli esperti sostengono che una pioggia violenta e prolungata come quella che avvenne allora provocherebbe oggi molti più danni nelle stesse zone.

Gli stessi esperti vedono nell'incuria del territorio e nell'espansione delle città il motivo di questo pericolo. Dal 1966 infatti una grande parte del territorio che allora era coltivato adesso non lo è più perché molte aree coltivate sono state abbandonate, molti boschi sono stati distrutti dagli incendi e molte abitazioni sono state costruite in prossimità dei fiumi in zone in cui è elevato il pericolo di inondazione.

Come è possibile prevedere un'alluvione? Lo studio di questi eventi parte dello studio del territorio, per cercare di capire quanta acqua piovana può essere assorbita dal terreno di un certo bacino idrografico prima di andare ad ingrossare un fiume. Si studia quindi la geologia, le forme del territorio, l'uso del suolo (distribuzione dei boschi, aree coltivate, ecc.), ma soprattutto vengono studiati tutti i dati che riguardano le piogge che cadono in un bacino idrografico.

Questi ultimi dati sono raccolti grazie alle stazioni meteorologiche, che rilevano 24 ore su 24 per tutto l'anno molti dati, fra cui la piovosità. Se per un bacino esiste una o più stazioni di rilevamento, allora è possibile capire quali sono i periodi più piovosi dell'anno e soprattutto qual è il quantitativo massimo di acqua che cade.

In questo modo, grazie all'abilità dei matematici e dei fisici, è stato possibile costruire dei modelli, vale a dire dei calcoli grazie ai quali è possibile conoscere in anticipo il comportamento di un fiume quando piove una certa quantità di acqua all'interno del suo bacino idrografico.

Ti sembra poco? Ecco un esempio per capire l'importanza di questi studi. Vicino a casa tua scorre un fiume che può provocare un'inondazione, ma tu non sai quando. L'Ufficio della Regione in cui abiti realizza uno studio di questo tipo per essere in grado di conoscere in anticipo il comportamento del fiume in occasione di precipitazioni atmosferiche eccezionali. Di conseguenza, quando iniziano le piogge l'Ufficio della Regione sa, grazie al modello che è stato creato, che con una certa intensità della pioggia ed una certa durata, il fiume esce dagli argini.

A questo punto, grazie a questa massa di dati elaborata da personale altamente specializzato, è possibile prevedere gli eventi alluvionali ed entra in gioco la Protezione Civile che coordina, insieme all'Ufficio della Prefettura, gli interventi di riduzione dei rischi, avvertendo in anticipo la popolazione e decidendone eventualmente l'evacuazione, se viene riscontrata una situazione di pericolo per le persone e per le cose.

Inoltre, il servizio meteorologico di stato, grazie all'osservazione continua delle foto che ci inviano i satelliti, stabilisce con anticipo dove e quando avverranno precipitazioni eccezionali.

Ci sono purtroppo dei casi, come l'evento tragico che ha sconvolto la Versilia nel 1996 o la zona di Sarno nel 1998, che non riescono ad essere previsti perché la violenza e la rapidità degli eventi va oltre le previsioni più negative. Ma anche se esisteranno sempre degli eventi incontrollabili, è possibile ridurre l'entità di quelli più modesti, ma che provocano lo stesso dei danni.

In particolare, dobbiamo cercare di aumentare il quantitativo di acqua che il terreno e le piante possono immagazzinare, perché riducendo il volume di acqua che raggiunge i fiumi riusciamo a limitare gli effetti di una pioggia abbondante e prolungata.

Qual è la medicina? Riduzione delle aree non coltivate, tecniche di coltivazione particolari, prevenzione degli incendi, pulizia delle sponde dei corsi d'acqua più piccoli.

E noi cittadini che cosa possiamo fare? E' importante ad esempio segnalare gli incendi boschivi telefonando tempestivamente ai vigili del fuoco o agli Uffici del Corpo Forestale dello Stato.

Per ridurre il rischio alluvioni è importante soprattutto che la progettazione degli edifici sia fatta, come avviene oggi, seguendo uno studio particolare sugli effetti di un'alluvione.

Come abbiamo già detto, esisteranno sempre quei casi impossibili da prevedere, come dimostra la foto accanto, ma dobbiamo impegnarci al massimo per ridurre gli effetti degli eventi che possono essere previsti con anticipo.

In questo caso, le piene dei fiumi non saranno un evento tragico, ma soltanto un fenomeno naturale.



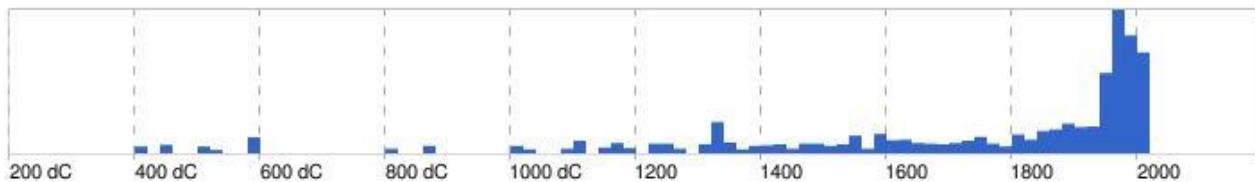
## **LE ALLUVIONI IN ITALIA RECENTI**

In Italia ci sono state spesso alluvioni, a volte disastrose; le più gravi che si sono verificate dal dopoguerra ad oggi sono state:

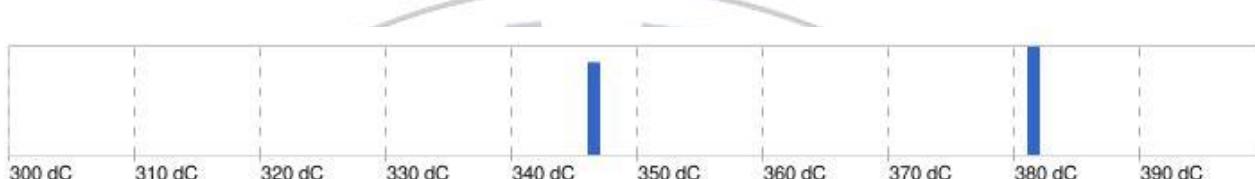
- Il 22 ottobre 1951 un'alluvione colpisce la Calabria meridionale: 100 morti;
- Il 14 novembre 1951 il Po rompe gli argini e allaga due terzi della provincia di Rovigo (Polesine) provocando 89 morti;
- Il 9 ottobre 1963 il paese di Longarone viene cancellato dall'acqua uscita da un bacino artificiale invaso da una frana (diga del Vajont): muoiono 1800 persone.
- Il 4 novembre 1966 poco dopo le 3.00 del mattino, le acque dell'Arno invadono la città di Firenze provocando 35 vittime;
- Nel novembre 1968 un'alluvione colpisce il Biellese e l'Astigiano provocando 72 morti;
- Nel 1970 a Genova si hanno 25 morti a causa di un'alluvione;
- Il 19 luglio 1985 una diga cede in Val di Fiemme e oltre 300.000 metri cubici di acqua inghiottono i comuni di Stava e Prestavel con un bilancio di 360 morti;
- Il 18 luglio 1987, dopo 3 giorni di pioggia, l'Adda travolge 60 comuni. Morignone e S.Antonio vengono cancellati dalla frana del monte Coppetto. Circa 1500 i senzatetto e 53 morti;
- Il 2 settembre 1992 si hanno altri 2 morti a Genova;
- Il 6 novembre 1994 si verifica un'alluvione in Piemonte causando 70 vittime e circa 40.000 miliardi di danni.
- Il 5 maggio 1997 una frana con relativa alluvione si verifica in Campania: coinvolti i paesi di Sarno e Quindici.

## DATI STORICI

300 dC-2010 [Cerca altre date](#)



300 – 399

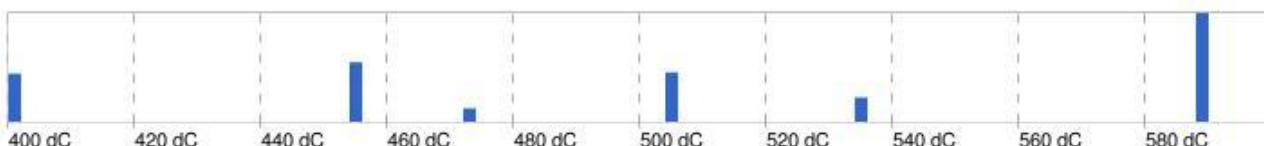


346 dC - Il IV secolo fu un'epoca di crisi, sia per il terremoto del 346 dC a seguito del quale Fabius Maximus rector provinciae restaurò le terme di Allifae e Telesia, sia per le alluvioni che sollevarono di qualche metro la pianura attorno ad Alife e parzialmente la seppellirono.

Nel 381 dC circa fu dato l'avvio alla costruzione della "Basilica Apostolorum" (nel piano sottostante la Cattedrale) divisa in tre navate da colonne sormontate da capitelli corinzi con il pavimento decorato a mosaico. Davanti alla facciata della basilica sono stati rinvenuti i resti di un quadriportico. La basilica più volte rimaneggiata fino al 589 quando presumibilmente fu distrutta dall'alluvione ricordata da Paolo Diacono nella sua Historia Longobardorum.

381 dC - Le ragioni di questa improvvisa cessazione di apporto di acque alla città romana possono essere spiegate da un avvenimento naturale, come una grande alluvione, oppure da cause dovute all'intervento umano, come per esempio un assedio militare, anche con una vera e propria deviazione del corso d'acqua a monte della città: quest'ultimo episodio viene documentato dagli storici proprio nel 381 dC a opera di Giuliano l'Apostata.

400 - 599



455 dC - Distrutta dalle invasioni di Genserico nel 455 dC o probabilmente da alluvioni o maremoti, i marcinesi iniziarono a spostarsi verso l'attuale Cava dei Tirreni, ma molti di essi si stabilirono nella zona del Monte San Liberatore, costituendo una comunità intorno alla chiesa di S. Giovanni Battista, l'attuale centro abitativo di Vietri sul Mare. Con il passare del tempo la città fu esposta anche alle invasioni dei Saraceni, che si erano stabiliti vicino al porto di Fuenti.

455 dC - L'antica Marcina fu distrutta o dalle orde vandaliche di Genserico intorno al 455 dC, o a causa di alluvioni o maremoti come quello che distrusse buona parte di Amalfi. I marcinesi superstiti risalirono nell'entroterra rifugiandosi nelle cave della Valle Metelliana dove diedero inizio alla città di Cava dei Tirreni.

472 dC - Fu una spaventosa alluvione di fango misto a cenere e lapillo, successiva alla terribile eruzione del Vesuvio del 472 dC, a investire e distruggere il grosso monumento funerario che gli archeologi della soprintendenza di Salerno hanno scoperto in località Galitta del Capitano, un'area della periferia di Sarno che il Consorzio per la bonifica dei bacini di raccolta delle acque meteoriche sta mettendo in sicurezza.

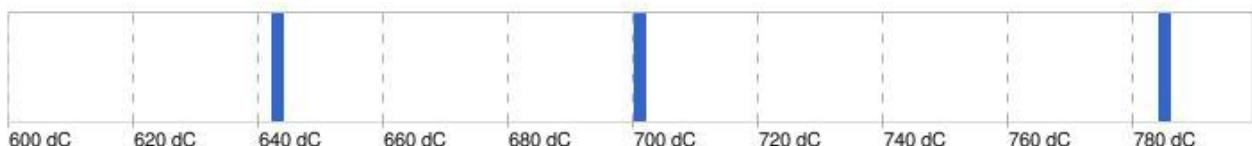
505 dC - E così il rilancio della città passerà anche attraverso il recupero di un antico complesso archeologico. Si trattrebbe di una grandiosa villa imperiale già in abbandono e in profondo stato di degrado al momento dell'eruzione del Vesuvio, avvenuta nel 505 d. C. Nel sito di Ponte delle Tavole gli studiosi hanno rinvenuto anche consistenti tracce di una grande alluvione, che sarebbe seguita all'eruzione.

589 dC - Come tutti sanno, il territorio di Cartigliano, come del resto quello bassanese, si formò in seguito alle numerose e devastanti alluvioni del Brenta. La prima memorabile inondazione che la storia ricordi risale al 589 dC, all'epoca dell'invasione longobarda. Nell'autunno di quell'anno una tremenda alluvione causata da straordinarie piogge si abbatté sulla nostra penisola, sconvolgendo il corso di diversi fiumi soprattutto nel Veneto. storia di cartigliano.

589 dC - A causa di precipitazioni eccezionali, in alta Italia si verifica una spaventosa alluvione in seguito alla quale molti fiumi cambiano il loro corso. Tra questi il Medoacus, che sposta il proprio letto a nord di Patavium, più o meno dove scorre tutt'ora.

589 dC - Nel VI secolo, presumibilmente nel 589 dC, queste parti del Veneto furono sconvolte da una combinazione impressionante di movimenti tellurici e di alluvioni, che mutarono radicalmente l'aspetto paesaggistico della zona. A seguito di questa devastante dimostrazione di forza della natura, che si ricorda come "rotta della Cucca" (dal nome di una località del Veronese in cui avvenne il principale disalveamento dell'Adige), tutti i principali fiumi della pianura padana cambiarono corso.

## 600 – 799

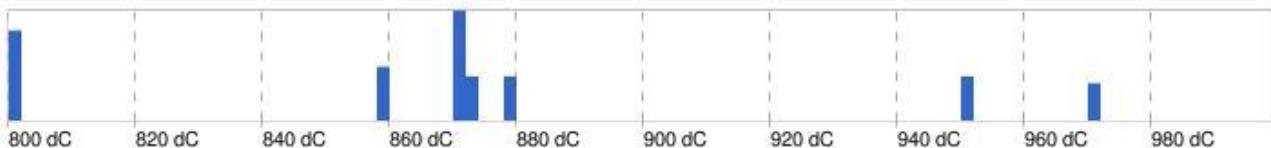


643 dC - Nel 643 dC Rotari, Re Longobardo conquistò tutte le città costiere dalla Tuscia al Confine dei Franchi, e fra queste vi era Luni le cui mura furono abbattute. Nel XI secolo dC Luni fu abbandonata a causa delle continue incursioni dei pirati Saraceni, delle lotte feudali, delle alluvioni, della malaria e del progressivo insabbiamento del porto.

700 dC - Dione racconta, che nella nona inondazione, accaduta l'anno 700 « un diluvio grandissimo allagò all'improvviso non solo i luoghi piani » di Roma, ma quelli ancora ch'erano alquanto più eminenti, e che « non solevano patire siffatte inondazioni. » Ciò proverebbe tutto al più, che le inondazioni antecedenti a questa furono minori. Al tempo di Augusto successero la IO e la 11\* delle grandi alluvioni citate dal Castiglione, nell'ultima delle quali si dice che ruinò un ponte.

784 dC - In una lettera del pontefice Giovanni Vili dell'anno 784 parlasi di essa; ed una serie di privilegi successivi di Pontefici e di Imperatori fino al secolo XII, nei quali si indicano i luoghi cui si riferivano le fatte concessioni, porgono preziose notizie sulla topografia di quei territori, e confermerebbero le precedenti nostre induzioni. Quell'Abbazia non avrebbe potuto erigersi se non dopo che di fronte al lido si fossero formate estese alluvioni.

## 800 – 999

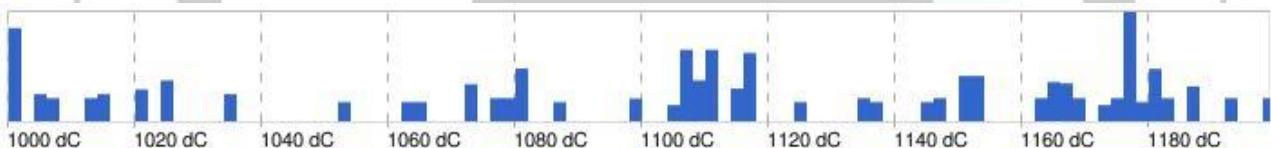


870 dC - Copparo è sorta circa 2500 anni fa, tuttavia la prima notizia certa è dell'anno 870 dC Subentrati gli Estensi a Ferrara, Copparo divenne sede di una loro residenza estiva e di caccia, da cui la costruzione della Delizia oggi Municipio del comune. Non è un caso che Copparo sia sorta sul lato Sud dell'attuale Canale Naviglio, in quanto in tempi non remoti, erano assai frequenti le alluvioni del Po e il Naviglio rappresenta una valida barriera alla furia delle acque.

879 dC - Non solo poi le ville denominate Mezzani furono in origine alluvioni del Po, o parti elevate sopra il livello del medesimo, ma alcune altre ancora, che sortirono un diverso nome, furono ne' tempi remoti isole di quel fiume. Certamente isola del Po fu in origine Susara, come lo prova un diploma riportato dal Muratori (a) dell' anno 879, intitolato « Caroli Crassi Italiae Regis diploma quo « Ecclesiae \_Regiensi Insulam Suzariam donet an.

970 dC - La Piazza di Vogogna iene citato per la prima volta in un documento del 970 dC, ma rimarrà un oscuro villaggio di contadini fino al XIII secolo quando - in seguito alla distruzione, a causa di un'alluvione, di Pietrasanta, il centro allora più importante dell'Ossola Inferiore sulla sponda opposta del fiume Toce che attraversa la valle.

## 1000 – 1199



1000 dC - La storia di Marrubiu è legata alle vicissitudini di un piccolo borgo, ZURADILI, che secondo gli storici Angius e R.Bonu, sorse intorno all'anno 1000 e inizialmente appartenne alla diocesi di Tharrros. Questo piccolo villaggio dovette essere abbandonato per le ristrettezze economiche dovute alle alluvioni, a causa della siccità e per il dilagare della peste.

1000 dC - Prima dell'anno 1000 alcuni monaci dell'ordine dei Benedettini iniziarono a costruire qui una loro abbazia, dedicata a San Martino, ma nel XIX secolo una terribile alluvione la sommersse e ricoprì di ghiaia, lasciandone emergere solo quei pochi blocchi.

1025 dC - Le prime notizie documentate sul paese sono del 1025, quando una certa Vamperga andò in sposa a Domenico "de loco Boco". Purtroppo però gran parte dei documenti storici andò perduta a seguito di un'alluvione, pertanto non si hanno molte notizie sugli accadimenti del borgo.

1053 dC - Un grave terremoto nell'847 danneggiò il ponte e, successivamente una grandealluvione, nel 1053, ne provocò la caduta, da quel momento nelle fonti è ricordato come ruptum o dirutus. Del ponte, che doveva essere a tre o quattro arcate, si possono ammirare la prima arcata, forse la più grande, ei ruderi di due pilastri. Il ponte aveva una lunghezza di 160 m, mentre l'altezza dell'arcata rimasta in piedi è di 30 m.

1065 dC - Del castello di Loro (hm 328) si ha notizia a partire dagli albori del secondo millennio, in un documento del 1065. Era un borgo fortificato alla confluenza di due torrenti attraversati da due ponti in corrispondenza di due porte nelle mura di cinta: l'uno, interrato alla metà del XX secolo e recentemente

riscoperto da un'alluvione, superava il rio della Madonna; l'altro, ancora oggi ben visibile e percorribile, con la sua arcata alta sopra il Ciuffenna che corre nella gola a valle.

1072 dC - I primi documenti che parlano di Fiesso risalgono all'anno 1072 e riguardano S.Donato, oggi un modesto oratorio, regalato poi dalla contessa Matilde di Canossa al vescovo di Ferrara. San Donato di Pedrurio era la prima pieve ed il primo nucleo abitativo che, in seguito ad alluvioni del Po e dell'Adige, venne abbandonato e il centro si spostò sotto l'attuale territorio di Fiesso con parrocchia la chiesa di San Silvestro in località Tessarolo (oggi non più visibile).

3 apr 1077 dC - Dopo la caduta dell'Impero Romano, in un periodo condito di scorribande barbariche e di straordinarie alluvioni (in vari momenti, i fiumi Tagliamento e Livenza erano divenuti un unico fiume), con la costituzione del Ducato Friulano del Regno dei Longobardi nel 568, il territorio di Cinto Caomaggiore viene inserito nell'ambito territoriale di questo. Con l'avvento dei Franchi e la costituzione del Sacro Romano Impero, il Ducato Friulano è soppresso e nel 3 aprile 1077.

1086 dC - Sotto il suo abbaziato, nel 1086, il monastero fu dichiarato dal pontefice Gregorio VII esente da qualsiasi autorità laica o ecclesiastica e sottoposto direttamente alla Santa Sede. Nei primi anni del XII secolo una rovinosa alluvione dell'Arno costrinse i monaci a ricostruire gli edifici in luogo più sicuro, sull'altura vicina al castello di Salamarzana (oggi poggio Salamartano).

1099 dC - Prima distrutta, poi ricostruita come baluardo militare dai Longobardi nel 572. Subisce diverse Vicissitudini nonchè le devastanti alluvioni del Po. Dopo il silenzio di tre secoli successivi alla fine della Brixellum gallo-romana, furono i monaci benedettini a ricostruirla in forma di castello in forma di Castello medioevale. Nel 1099 Matilde di Canossa conferisce autonomia di governo all'abate del locale monastero benedettino.

1106 dC - Soltanto nel 1106 il monastero e la chiesa, distrutti da un'alluvione, vennero ricostruiti sul Poggio Salamartano dove ancora si trovano.

1106 dC - Il luogo viene chiamato anche "PORTO presso il monastero di S. Salvatore". In questo porto attraccavano sia i barconi dediti al trasporto di merci tra Firenze e Pisa sia quelli addetti al traghettamento di persone e veicoli da una sponda all'altra dell'Arno. Il ponte di Bonfiglio, di legno, venne spazzato via insieme al monastero e alla chiesa di S. Salvatore dall'alluvione del 1106.

1110 dC - La fine giunse con la grande alluvione del 1110, quando il Piave mutò il suo corso, finendo per sfociare al Cavallino e trasformando le terre di Cittanova in una palude malarica. La cittadina altomedievale si spense gradualmente anche a seguito dei sconvolgimenti idrogeologici che portarono al progressivo interramento della parte nord orientale della laguna veneziana.

1117 dC - Certamente il ponte più famoso e antico di Firenze: già i mercanti etruschi lo percorrevano per portare le loro merci a Fiesole. Risalente all'età romana, aveva piloni di pietra e la carreggiata in legno; distrutto la prima volta da un'alluvione nel 1117, fu ricostruito in pietra.

1134 dC - Per le suddette memorande alluvioni, rovinato e distrutto il ponte sul torrente Arzilla, il ministero de' lavori pubblici premiò Donato Burroni con medaglia d'argento avente l'epigrafe Benemerenti, per la prontezza e intelligenza lodevole con cui intraprese e poi in a termine l'urgentissima ricostruzione del ponte.

1150 dC - Un'altra alluvione rimasta negli annali è quella di Ficarolo del 1150, in seguito alla quale il fiume modificò addirittura il suo corso.

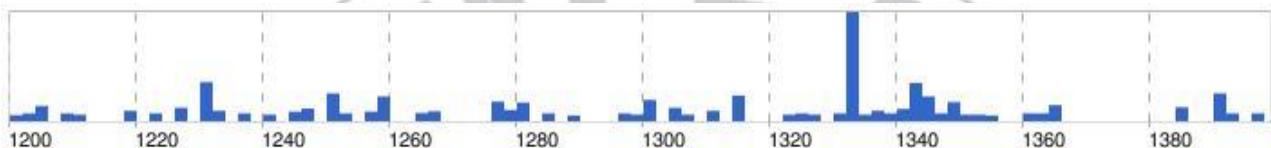
1152 dC - Nel 1152 la rottura del Po a Ficarolo sconvolse la preesistente idrografia: la maggior parte delle acque del Po si riversò in un unico alveo, coincidente pressapoco con quello attuale del "Po Grande" sino a

Cavanella e poi, prendendo la denominazione "Po delle Fornaci", fino alla foce allora localizzata nella zona dell'odierna Rosolina.

1167 dC - E a proposito di inondazioni non è fuor di luogo cogliere quel che lascia capire Falcando quando parla delle abbondanti piogge che nel novembre 1167 avevano provocato, sugli spazi isolani compresi fra Palermo e Messina, paurose piene e disastrose alluvioni e avevano reso impraticabili le vie a causa dei numerosi smottamenti.

1177 dC - Iniziò a svilupparsi significativamente nel XIII secolo, dopo l'alluvione del 1177 che spostò a ovest il corso del torrente Parma distruggendo molte abitazioni del borgo Capo di Ponte, a ovest del torrente, e che portò a diverse modifiche urbanistiche.

#### 1200 – 1399



1209 - Da sottolineare la presenza del ponte di Bassano sul Brenta, chiamato più comunemente Ponte Vecchio o come Ponte degli Alpini risalente al 1209 e più volte ricostruita a seguito di molte alluvioni.

1218 - Ponte della Carraia Ponte alla Carraia Il Ponte alla Carraia fu costruito nel 1218 con l'appellativo di Ponte Nuovo, l'attuale nome "alla Carraia" lo deve al fatto che era percorribile con il carro. Dopo due secoli fu ricostruito in pietra in seguito a due disastrose alluvioni e vi inserirono alle estremità due piccole cappelle per scongiurarne una terza.

1230 - 313 segg., 345 segg.). La più antica iscrizione poi che sia conosciuta, riferibile allealluvioni del Tevere, è quella che stava dinanzi la porta della chiesa di s. Maria in Trasponga, e ricordava l'inondazione dell'anno 1230.

1244 - Viviamo in un Paese che da sempre ha dovuto ingaggiare un corpo a corpo quotidiano con disastri di varia natura, dai terremoti alle alluvioni – ha detto in apertura il presidente della commissione, Erasmo D'Angelis – La Toscana però ha anche una storia millenaria che parla di prevenzione e di soccorso, a partire dagli aruspici etruschi che davano l'allarme quando notavano i fenomeni naturali premonitori dei terremoti, passando per la nascita della prima istituzione di volontariato laico ...

1250 - Dopo la terribile alluvione del 1250 che sconvolse l'assetto territoriale tra Senio e Santerno, il Conte Bernardino di Cunio, per riedificare il suo castello di Donigallia, scelse per luogo il Fundus Fuscinianus, il cui suffisso latino testimoniava l'antichità di una terra che, per la sua favorevole posizione, aveva insularmente resistito ad ogni inondazione. Il nuovo insediamento ereditò la doppia tradizione del Castello di Donigallia e della Pieve di San Giovanni Battista in ...

1250 - Nel 1250 ci fu una devastante alluvione del Piave, in seguito alla quale il fiume deviò in parte il suo alveo, sicchè la cappella venne a trovarsi nella sua sponda destra, rimanendo isolata dal suo territorio, che cominciò così ad essere chiamato "San Donato de qua de la Piave" (l'attuale San Donà, appunto), per distinguerlo da "San Donato oltra la Piave" (l'attuale Musile).

5 nov 1277 - Roma, Arco dei Banchi al rione Ponte: memoria dell'alluvione del Tevere del 5 novembre 1277.

1279 - I primi embrioni di crescita sono infatti ravvisabili nei primi bacini di evaporazione dell'acqua, che vi entrava con l'alta marea. La produzione del sale, dopo il 1279, al tempo della Repubblica di Venezia si è

andata sviluppando in modo notevole. Le saline vennero dotate di argini, per proteggerle dalle maree e dalle alluvioni provocate dalle piene dei fiumi, e attrezzate con una rete di canali di disimpegno.

1279 - Durante il suo patriarcato, il Friuli subì gravi alluvioni e due rovinosi terremoti nel 1279.

Nel 1281 la strada resto' dissestata per una forte alluvione e fu riparata su ordine di Carlo d'Angiò.

Dalla prima metà del secolo XII i monaci con i loro superiori si trasferirono, a causa delle alluvioni, nelle grandi masserie di Canalnovo e Ceregiano, che ristrutturate nel tempo sono giunte fino a noi.

1296 - Secondo gli storici, Mordano fu edificato circa il 1296 da un Brizio o Brìcio, discendente da certi signori di Bordeaux, venuti con Giovanni di Brenne, re di Gerusalemme. Essi, che dal luogo di origine furono chiamati Bordigalesi, o signori della IMOLA '45 Bardella, pare si fossero stabiliti in una terra vicina a Massa Lombarda, detta Morretanus o Moredamis : terra che fu in breve disfatta per terribili alluvioni e per incursioni militaresche.

1300 - Verso il 1300 dC gli Anasazi del Virgin River ei Fremont abbandonarono la regione. I motivi della loro scomparsa non sono chiari, tuttavia si ritiene che possano essere stati spinti a migrare a causa di periodi di siccità seguiti da gravi alluvioni che compromisero la loro economia agricola.

1300 - Il promontorio roccioso viene definito "isola", in quanto gli apporti alluvionali dei torrenti Gromolo e Petronio formarono completamente l'istmo solo nel 1300.

Nel 1305 si fa sentire un orribile terremoto ; i venti soffiano impetuosi; le piogge cadono dirotte; gli straripamenti dei fiumi sono inauditi; e le alluvioni continue e fatali. Sotto il peso di tanti flagelli i Bolognesi si atterriscono e, com'è naturale, ricorrono alla Madonna. Allora per la seconda volta il Senato e il vescovo Almerico Galli la portano in città; popolo e contadini ricorrono a lei, a tutti sono pienamente esauditi.

1311 - Ma soprattutto non va dimenticato che la zona fu devastata da frequenti alluvioni. Non a caso la via che da Ciccianno mena al Santuario (e cioè l'attuale via Caserta) si chiamava anticamente strada li Paduli perché conduceva al territorio padulanum, ossia paludososo. Ed inoltre, notiamo che un decreto di re Roberto d'Angiò del 1311 disponeva che si fosse provveduto all'espurgo delle acque del monte Fellino.

1315 - La palude Imesanigo copriva Capo di Ponte fino sotto Sellero sino al 1315, in cui fu ricolmata dalla alluvione del Serio, che distrusse l'omonimo villaggio. Né solo sul fondo spaziavano i laghi, ma lungo le valli ei fianchi delle montagne pure spesseggiano, molti essendo stati ostruiti ed altri andando sempre interrandosi e diventando piani aquitrinosi.

Nel 1330 lo storico veneziano Alvise Cornaro [6] definì il problema del governo delle acque del delta del Brenta (insalubrità, sedimentazioni, alluvioni) come "questa mala visina" (questa cattiva vicina) che la Signoria doveva, secondo la sua opinione, "portarla un poco in là".

1332 - Risale al 1332 il documento ufficiale più antico in cui è nominato espressamente il toponimo "Podium", l'odierna Poggio Rusco. Le origini, assai più antiche, risalgono all'epoca pre-romana ed etrusca. Il paese sorge su un'altura di 16 metri slm (origine del nome Poggio), che è mediamente dai 3 ai 6 metri più alta rispetto alle valli e ad altri paesi circostanti, risultando meno esposta ai pericoli di alluvioni del fiume Po.

1333 - Ulteriori danni furono causati dalla disastrosa alluvione, del 1333, che spazzò via tutti i ponticelli sopra l'Arno tranne il Rubaconte. Il quattordicesimo secolo fu quindi un secolo di crisi politica ed economica, un periodo decisivo comune a tutte le economie occidentali.

4 nov 1333 - Un altro scrittore, il cronista Giovanni Villani nel suo libro della Cronaca, ci narra invece che il 4 novembre 1333 a seguito della grande alluvione definita addirittura un diluvio, "abbattè in terra la colonna con la croce del segno di San Zanobi che era sulla piazza".

4 nov 1333 - Oggi a Firenze 2500 di questi ex ragazzi del fango sono tornati per ricordare . Ma quel giorno apocalittico è ricordato da tutti i Fiorentini, da tutti i toscani, ogni volta che piove per più di due giorni, ogni volta, tutti accorriamo a vedere il livello dell'Arno, perchè da quel giorno tutti temano che possa succedere ancora, magari di nuovo in un maledetto giorno d'Autunno, come già successe il 4 novembre del 1333. Sappiamo tutti che se succedesse di nuovo i danni sarebbero...

1337 - C. quando i romani posero una colonia nella originaria posizione di quello che allora si doveva chiamare "Caput Lurni" (a capo del Lorno). La zona venne successivamente bonificata dai Benedettini erano infatti queste zone paludose e malsane, le alluvioni frequenti che rendevano la vita qui assai precaria. Fu nel 1337 che Azzo da Correggio decise di trasferire l'abitato sull'altra sponda del torrente Parma, zona più salubre, più facilmente difendibile e raggiungibile dal capoluogo.

Nel 1337, Grosseto capitolò davanti a Siena che non aveva mai messo a tacere le sue mire espansionistiche ed approfittò della destabilizzazione dell'area provocata dalle invasioni barbariche. Il Trecento fu un secolo particolarmente sfortunato per Grosseto che, a causa di una terribile alluvione, si trovò al centro di una grande palude infestata dalla malaria.

1343 - Cominciarono la Chiesa e Convento , che in seguito ebbero varie ampliazioni e rifazioni, una delle quali dovette aver luogo dopo la terribile alluvione del 1343 in cui questo luogo fu colmo senza dubbio di arene.

1344 - Divenuta strategicamente importante dopo la distruzione del borgo di Pietrasanta a causa delle alluvioni dell' Anza, possedette una rocca, di cui oggi rimangono pochi resti, ed un castello fatto costruire da Giovanni Visconti nel 1344, immediatamente sopra il centro abitato.

1363 - Nel XIV secolo vicende avverse determinarono una decadenza del luogo: alluvioni, terremoti, ma anche l'indisciplina dei monaci.

1364 - Pelugo è un antico paese dominato dal castelliere preistorico di S. Zeno. Sul piano a sud est si trovavano i casolari di Arena, nominati nel 1364, probabilmente distrutti da un'alluvione.

16 apr 1364 - Il primo edificio pievano venne distrutto da una alluvione poco dopo il Mille.

1384 - La presenza dunque delle sabbie più profonde e senza mescolanza, immediatamente prima e dopo al ponte, si spiega con gli straripamenti dei due fiumi congiunti ; quelle superiori, miste a terreno di colmatara che si distende fino a porta Garibaldi, provengono da alluvioni dei suddetti allorché si trovavano fuori della città: infatti le cronache parlano di una di queste, che nel 1384 invase il borgo Schiavonia, sommerso case attorno al ponte romano e altre zone urbane, fino alla chiesa.

1385 - Oltre ciò è da notare massimamente che nel 1385 il medesimo Pontefica faceva trasferire la Cattedra Episcopale Nocerina dal terapiò di S. Maria Maggiore nella Chiesa del Monistero di S. Prisco : perché il primo era abbastanza ruinato e dalle grandi alluvioni, cui Nocera è soggetta, e dal tempo, che tutto consuma. mag 1385 - Quando i dazi e le ammende si fecero troppo pressanti, su di una popolazione già massacrata dalle carestie e dai danni provocati dalle pestilenze seguite agli oltre tre anni di alluvioni del Po, la folla si scatenò in una sanguinosa rivolta, così violenta da potersi placare solo con altro sangue, quello di Tommaso da Tortona, consigliere fiscale dell'allora Marchese Nicolò II.

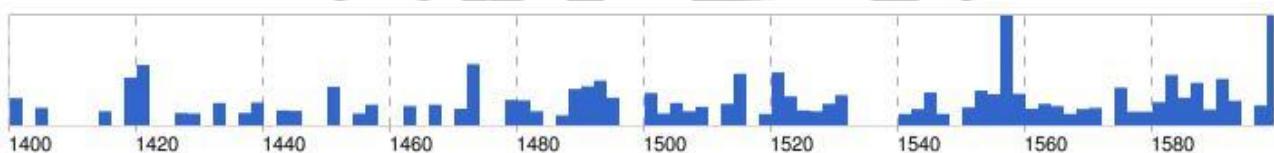
1390 - sparsi perla campagna e per lo più in vicinanza del fiume, che non di rado colle sue impetuose alluvioni devastò l'intero territorio. È opinione dell'abate Romani, chiarissimo illustratore del territorio

cremonese, che prima del 1390 la località ove ora sorge il paese di Torricella Pizzo fosse un mezzano od isoione nell'alveo del fiume, detto anche in luogo Pizzo, dalla forma aguzza, che alle estremità, sopra e sotto corrente, tali formazioni generalmente prendono.

1390 - Dopo la grande alluvione dell'anno 1390, essendosi il fiume scavato un nuovo alveo di preferenza sul lato destro o nell'agro parmense, lasciando l'antico letto detto ancora Po morto, sull'isolone rimasto in secco, sorse il paese di Torricella, formatovi forse dalle popolazioni che erano state danneggiate dalla inondazione, e specie da quelle che sulla riva parmense erano rimaste spoglie d'ogni avere.

1391 - A sinistra la chiesa di S. Eusebio, una delle più antiche della valle, è ciò che resta del borgo distrutto nel 1391 da un'alluvione.

#### 1400 - 1599



24 gen 1400 - Secondo le leggende locali, la Madonna se ne assunse la difesa nella notte del 24 gennaio 1400 e, provocando un'alluvione, impedì la presa della rocca da parte dell'esercito pisano.

1405 - Di probabile origine romana, nel 589 fu in gran parte distrutto da una disastrosa alluvione dell'Adige. Nel 1405 entrò a far parte della Repubblica di Venezia, che nel secolo seguente diede inizio alla bonifica della zona.

Nel 1415 a seguito della conquista di Gian Francesco Gonzaga, Viadana si legò definitivamente a Mantova tranne che per un breve periodo nel secolo XIX. Nel tempo si ebbero anche corrosioni ed alluvioni causate dal Po e dall'Oglio, che fecero scomparire intere Ville, fino ad arrivare all'attuale assetto territoriale, di circa 102 Kmq, protetto da possenti arginature anche di recente rafforzate.

1418 - Più volte l'abitato è stato investito da movimenti franosi talvolta aggravati da violente alluvioni, come accadde nel 1418, quando una cospicua frana investì la parte alta dell'abitato, distruggendo la chiesa di S. Giuliano.

Nel 1420 Gemona passò a far parte della repubblica veneta, mantenendo intatti i suoi antichi diritti e privilegi. Da questo momento, però, la cittadina iniziò il suo lento decadimento a causa di una serie di pestilenze e alluvioni e per la deviazione dei traffici commerciali per altre vie e unitamente al perdurare dello stato di guerra fra la Repubblica Veneta e gli Arciduchi d'Austria.

1432 - mentre poco più di un secolo dopo una serie di alluvioni trasformeranno la zona in una palude inabitabile, tanto che nel 1432 papa Eugenio IV disporrà il trasferimento di tutti i diritti della pieve di Vallio alla chiesa di San Civran.

1438 - Al fiorire congiunto di arte ed economia, seguì una maggiore tutela del territorio reso paludososo dalle frequenti alluvioni. Si iniziarono così grandi opere di bonifica. Gli Estensi, tornati a Lendinara nel 1438, modificarono gli antichi statuti lasciando al Consiglio cittadino una certa autonomia nelle questioni amministrative. Le rotte dell'Adige a Malopera e Castagnaro deteriorarono la situazione idraulica della zona, ma ne seguirono nuove bonifiche.

1444 - Storicamente Sorico faceva parte, insieme a Dongo e Gravedona, del territorio delle Tre Pievi. Pur non essendo in origine pieve matrice come gli altri due centri, divenne tale nel 1444, quando la vicina Pieve di Olonio, nel Pian di Spagna, fu spopolata dalle alluvioni.

1451 - In questo secolo infatti il Reno, che ancora nel 1451 passava ad ovest di Cento, proseguiva il suo corso fra Finale e Casumaro interessando direttamente il territorio di Malaffitto con le sue piene e alluvioni.

1463 - Per quanto riguarda i governanti vi fu l'estinzione dei De'Capitanei e il potere fu del nuovo Duca di Milano, Francesco Sforza, sempre della famiglia dei Visconti. La tranquillità venne bruscamente interrotta da un'alluvione nel 1463 e da continue frane e smottamenti negli anni a venire, soprattutto a causa dei terreni resi fragili, come già detto, dal continuo disboscamento.

12 ott 1466 - D'altronde la situazione ambientale peggiorava costantemente: continue alluvioni alimentavano l'impaludamento e la malaria estendeva sempre più il suo funereo impero.

14 set 1470 - L'alluvione del 14 settembre 1470, che provocò oltre cento morti, apre la memoria degli eventi pubblici luttuosi di questo paese, su cui incombe la rovinosa Val Vedetta.

1473 - La Certosa venne utilizzata fino alla fine del XV secolo, quando i monaci - dopo l'alluvione del 1473 - si trasferirono più a valle. Seguendo le indicazioni del percorso autoguidato allestito dal Parco, si passa il rio della Segna, si transita a valle della Grangia.

1473 - Le cause che sollecitarono l'abbandono della Certosa furono, probabilmente, la posizione disagiata del luogo, il cessato pericolo d'invasioni saracene e, non ultimi, i gravissimi danni provocati dall'alluvione del vicino torrente nel 1473.

1473 - Pertanto sin da quel momento, le alluvioni hanno flagellato la Valle generando morte e distruzione delle coltivazioni e degli insediamenti. La testimonianza documentata del più antico disastro idrogeologico in Valle di Susa, risale all'anno 1473, allorché una tremenda inondazione provocò gravissimi danni in tutto il territorio di Villarfocchiardo e la semidistruzione della Certosa di Montebenedetto che indusse i monaci ad abbandonare il sito.

1478 - Successivamente abbandonato dai benedettini, forse in seguito ad un'alluvione del vicino fiume Santerno, l'edificio cadde in disuso.

1481 - Fiorentissimo municipio romano, andò lentamente perdendo ogni importanza in seguito all'interramento del porto, causato dalle alluvioni del Po' e dell'Adige.

1488 - Nel 1488 un'alluvione causò gravi danni alla chiesa che rimase sepolta sotto fango e pietre. Fu la Regina Giovanna III d'Aragona, nei primi anni del XVI secolo, a volere la costruzione di una nuova chiesa.

1490 - L'edificio attuale è settecentesco, ma altre chiese in passato si sono fregiate del suo titolo. Si ipotizza inoltre che prima dell'alluvione del 1490, in cui andò distrutta una chiesa, ne esistessero due nel paese.

1493 - Non so se il ponte sia tra quelli distrutti dalla tremenda alluvione del 1493 che oltre alla Valle Brembana dovette certamente interessare anche la Val Brembilla.

1494 - Via Dürer: nel 1494, a causa dell'alluvione della Val d'Adige il famoso pittore tedesco Albrecht Dürer scelse per il suo primo viaggio in Italia la via delle montagne.

28 ott 1505 - Quale che sia la giusta tesi, di certo, Torriati ha avuto una storia alquanto tormentata, caratterizzata da distruzioni e ricostruzioni, come quella conseguente alla tremenda alluvione del 28 ottobre 1505, che causò lo spostamento dell'insediamento più in piano, attorno alla Chiesa di S. Maria di Loreto, già a quel tempo attorniata da alcune abitazioni e che sarebbe divenuta la Chiesa Parrocchiale.

1507 - Grazie a una permuta di terreni concessa da papa Giulio II nel 1507 a seguito delle alluvioni della piave, che avevano impoverito le zone situate presso le arginature, Salgareda estese la sua autorità sulle località limitrofe.

ago 1508 - E la Golfolina non dà loro il transito per la valle sua occupata d'alberi? così egli evidenziava, nel Codice Atlantico (in un foglio databile sempre ai primi anni del '500), il pericolo delle alluvioni, che già colpivano la pianura tra Firenze e Campi. Per esempio, nell'agosto 1508 l'acqua "affogò molte persone" a Brozzi ea San Donnino per una piena improvvisa dovuta non a piogge (che non si erano verificate nella pianura), bensì alla piena dell'Arno e della Sieve.

1515 - Il lago di Malvaglia nel 1515 cedette, provocando un'alluvione devastante per tutta la regione sottostante. Biasca e tutta la regione ne furono profondamente segnate nei secoli successivi.

giu 1515 - Nel giugno 1515, a causa di abbondanti piogge, l'argine naturale siruppe e tutta l'acqua sgorgò, "...trascinando la vicina terra di Biasca con molta gente... fino al lago Maggiore. Ne fu allagata anche Bellinzona... e diroccò parte della muraglia detta Murata, che serrava un monte con l'altro". La descrizione continua con la notizia della concomitante alluvione a Dongo e Gravedona e "...molti spiegavano questi accadimenti come un presagio sinistro per la fortuna degli Svizzeri e ...

1520 - Un esempio è la forma statutaria molto più autonoma rispetto ad essi. Nel 1520 un'alluvione dell'Adda cambia il corso del fiume valtellinese. Fino ad allora infatti l'Adda sfociava nel Lago di Mezzola, e l'alluvione deviò il suo corso fino a portare la foce direttamente nel Lago di Como.

ago 1520 - Correva il mese di agosto del 1520, quando dirotte e prolungate piogge fecero crescere e straripare i fiumi tulli della valle, spargendo per le campagne desolazione e rovina, il 29 di detto mese le acque particolarmente del Mera superarono il ponte che dà accesso al quartiere di Oltremera, e la notte successiva tra- volsero in rovina le mura di Chiavenna in molti punti inondando i più fertili terreni della valle con danno immenso dei cereali, degli alberi e dei fabbricali.

1523 - Tale ponte fu più volte distrutto e ricostruito, alzando ogni volta il piano di calpestio. Nel 1523 un'alluvione rovinoso fece tracimare l'Ausa, il Mavone e il Marecchiaie danneggiò seriamente sia il ponte dell'Ausa che quello di Tiberio. La contemporanea piena dei tre fiumi impressionò gli storici del '600, Adimari e Clementini, che descrissero l'evento naturale come "altro mare". Il ponte sull'Ausa fu praticamente distrutto e venne ripristinato in maniera grossolana.

1545 - Verso la fine del 1545, dopo gravi alluvioni provocate dal fiume Velino, Antonio da Sangallo il Giovane si recò due volte a Rieti, incaricato del progetto per la correzione del Velino allo scopo di impedire le disastrose alluvioni, ben conosciute già in epoca antica.

1553 - In seguito all'impaludarsi dei terreni, alle frequenti alluvioni ed alla generale decadenza dell'ordine monastico, Pomposa fu trasformata in Commenda nel XV secolo e nel 1553 soppressa come abbazia.

1555 - Nel 1555 avviene il definitivo passaggio di Calcinaia sotto il Granducato mediceo, che da tempo aveva progressivamente affermato il suo potere sul pisano e sull'importante scalo marittimo della Repubblica. Con Cosimo I de' Medici vengono avviati numerosi lavori per arginare le alluvioni dell'Arno e migliorarne la navigabilità, su progetto di Leonardo da Vinci. Il fiume viene deviato, modificando la collocazione della città, che viene a trovarsi ora sulla riva destra.

1556 - Nel 1556 era stato intanto istituito un "Magistrato dei beni inculti" che promosse la costituzione di Consorzi di bonifica del territorio. La bonifica venne poi completata negli ultimi anni del secolo scorso, prosciugando le ultime valli e paludi formatesi nelle frequenti alluvioni che, in varie epoche, spesso a breve distanza le une dalle altre, avevano devastato la zona.

1557 - Lo scalone che conduce invece al piano nobile e' ampio, percorribile anche a cavallo e decorato da preziosi affreschi, forse del Peruzzi. Con l'alluvione e lo straripamento del Tevere del 1557, il letto del fiume, che anticamente lambiva il castello, si spostò di alcune centinaia di metri più a nord, causando l'impaludamento dell'area e il lento declino delle colture e dell'abitato.

1557 - Ponte di Poppi, nel centro urbano. Sembra che la sua costruzione sia di età medievale e sia dovuto al conte Guido il Vecchio, nel XII secolo, in un punto di attraversamento con zattera (fodero), e fu poi restaurato dopo l'alluvione del 1557. Anche questo ponte contribuì al successivo sviluppo urbanistico della zona di Poppi (il castello di Poppi è posteriore).

1557 - Il palazzo fu residenza della famiglia Pierleoni fino al XIII secolo quando passò ai Caetani che vi restarono finchè la terribile alluvione del 1557 li costrinse ad abbandonare l'Isola Tiberina.

1557 - Una volta ricostruito, forse non troppo a regola d'arte, fu ancora gravemente danneggiato due secoli dopo. Il Rinascimento non portò miglior fortuna al Ponte Santa Maria Bridge, ovvero Ponte Senatorio; nonostante fosse stato recentemente restaurato, nel 1557 fu interamente spazzato via da un'alluvione. Ci vollero 25 anni prima che papa Gregorio XIII si decidesse a ricostruirlo.

27 set 1557 - nell'occasione dell'alluvione del 27 settembre 1557, cioè del Diluvio, cui più innanzi accenna il nostro A., alluvione, la cui memoria restò per lungo tempo tradizionale, intendendosi volgarmente sotto il nome la china (piena d'acqua). Infatti a causa di eccessive piogge ingrossarono talmente le acque del torrente Cannizza.ro (Aln-nazr), detto ancora di Maltempo, o più anticamente di Kemonia.

1558 - Girolamo di Pace, "Ufficiale dei fiumi" autore, nel 1558, del "Discorso di fiumi, fossi, laghi ecc." in cui riesce a mettere a fuoco le cause delle sempre più frequenti alluvioni, individuate nella cattiva manutenzione, nel degrado della montagna e nell'incremento ciclico della piovosità.

1569 - Per una grande alluvione, questo monastero venne quasi distrutto nel 1569, e furono ricoverati i frati in un locale vicino la chiesa di s. Orsola a Chiara.

1584 - Gli autori del libro hanno provveduto a censire le alluvioni che si sono susseguite, da quella del 1584 che arrivò a minacciare la chiesa di San Magno a Legnano a quelle recentissime del 1992-1995 che colpirono soprattutto Fagnano Olona e Solbiate Olona. La difesa dei territori attraversati da fiumi o bagnati da mari o laghi dalle furie delle acque è un problema che si propone periodicamente ed al quale, nonostante i progressi raggiunti dalla scienza e dalla tecnica non si ...

1590 - Le terre di Bovalino, Potamia e Panduri furono acquistate, verso al fine del secolo XVI°, da Sigismondo Loffredo, nominato dal re, Marchese di Bovalino. Pochi anni dopo, nel 1590, una tremenda alluvione ed un'imponente frana dilaniarono l'abitato del villaggio di Potamia, già altre volte provato da terremoti ed altre calamità naturali. Le poche famiglie, superstiti dei precedenti esodi, dovettero abbandonare ancora una volta la terra dei loro padri.

1593 - Di origine romanica costruita dopo l'alluvione del 1593 con facciata dal bel portale della scuola di Ercole Ferrata. Nell'interno opere d'arte e scaglioni dei Magistri Intelvesi. Notevole l'altare maggiore.

14 nov 1597 - Un'altra alluvione si ebbe il 14 Novembre 1597 quando il Calore straripò a causa di un enorme afflusso di acqua proveniente dal fiume Sabato. L'alluvione travolse una lunga palificata lignea che regolava il corso del Sabato e l'attività di numerosi mulini, principale risorsa economica e commerciale di Benevento, si arrestò.

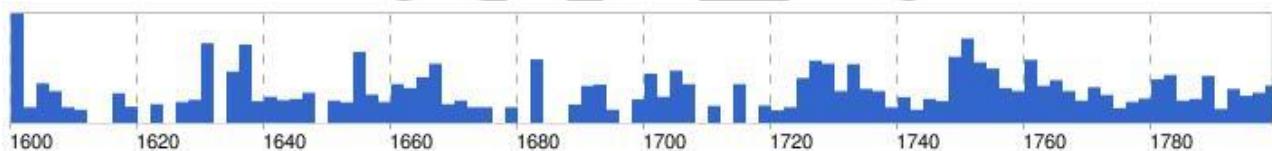
1598 - La fontana ricorda una storica alluvione del 1598, che consentì alle baracche, tipiche imbarcazioni fluviali per il trasporto di merci, di raggiungere dal Tevere il punto in cui si trova oggi la fontana. Sulla

bellissima barca si possono notare gli stemmi di Papa Urbano VIII e alcuni emblemi araldici della famiglia Barberini, come il sole e le api.

1598 - Interessantissime opere di ingegneria idraulica, realizzate nel 1598 dopo la rovinosa alluvione in seguito alla quale il Meschio cambiò probabilmente il suo corso all'interno di Serravalle.

1598 - La nuova riedificazione venne troncata dall'alluvione del Tevere dell'anno 1598, che è la massima che si ricordi, e rovinò il dì 24 dicembre pochi momenti dopo che vi era passato il celebre card. Pietro Auobrandini, nipote di Clemente Vili, per apportare i soccorsi necessari agli abitanti sequestrati dalle acque. Da quell'epoca mai più fu restaurato, ed ebbe il nome di Rotto, che ancora ritiene.

#### 1600 - 1799



Il 1600 fu un secolo terribile per la Calabria. Una serie impressionante di terremoti, alluvioni, pestilenze, assalti turcheschi e bibliche carestie fiaccarono la pur forte e rude popolazione, adusa ai più duri sacrifici.

1600 - E' noto dal 600. E' noto da oltre 400 anni che Giampilieri Superiore, il villaggio semidistrutto dal nubifragio che ha colpito Messina, è a rischio idrogeologico. Un documento del 1600 riporta che una pala d'altare fu spostata dalla chiesa di San Nicola di Giampilieri dopo uno smottamento della collina provocato da una violenta alluvione.

23 giu 1604 - Nel XVI secolo a seguito dei lavori di chiusura e di deviazione delle foci dei fiumi in laguna tutti i territori dell'entroterra subirono disastrose alluvioni. Per rispondere alle proteste delle popolazioni il Senato Veneto delibera il 23 giugno 1604, in previsione dell'esecuzione del Canale Taglio Nuovissimo istituisce le "Sette Prese" [6]. Le "Prese del Brenta" erano dei consorzi pubblici e obbligatori che dovevano coordinare le attività, le opere, e il deflusso di tutte le ...

1605 - Nel 1605 il cardinale Camillo Borghese viene eletto papa con il nome di Paolo V: per otto anni dal trono di Pietro abbellisce e riorganizza con grandi opere la città di Roma, aggiustando le sorgenti del Tevere per impedire le frequenti alluvioni, realizzando l'acquedotto che terminava con la fontana al Gianicolo detta "dell'Acqua Paola", costruendo la Cappella Paolina in Quirinale e commissionando la facciata della Basilica di San Pietro all'architetto Carlo Maderno.

14 ott 1607 - Il 14 ottobre 1607 vi fu una grave alluvione provocata dal Cosia, descritta dallo storico Primo Tatti nella sua vita di Giovanni da Meda. L'alluvione rovinò a Como i monasteri di santa Chiara e santa Margherita, il Collegio Gallio con la sua chiesa, che conteneva le spoglie di San Giovanni da Meda, e la chiesa di Rondinetto che, a causa della distruzione, venne sconsacrata e ricostruita in un altro sito.

1630 - Le sue piene furono oggetto di grande attenzione anche nel periodo granduciale. Dopo un'alluvione nel 1630, viene inviato sul Bisenzio addirittura Galileo Galilei che si dichiara contrario ad interventi di raddrizzamento (il Bisenzio tende a formare anse nel tratto dopo Prato) e favorevole invece ad interventi localizzati di pulizia dell'alveo.

1631 - Gli scavi, anche quelli più recenti, hanno messo in luce le mura antiche della chiesa, poste ad una profondità di almeno 6 m sotto l'attuale livello di calpestio, ed altri quattro livelli intermedi. Questi innalzamenti erano causati proprio dalle alluvioni susseguitesi ripetutamente nella zona.

mag 1636 - Nel maggio del 1636 Ravenna fu colpita da una catastrofica alluvione, che vide l'acqua sommergere la città per oltre due metri. Fu provocata dall'esondazione dei fiumi Ronco e Montone.

15 lug 1636 - La valle, conosciuta dai Romani come luogo di rifugio dalle invasioni barbariche, il 15 luglio 1636 venne distrutta da un'alluvione. La statua lignea della Madonna venne trascinata fino a Mussolente, dove fu rinvenuta e fatta oggetto di profonda venerazione, con la conseguente costruzione del Santuario della Madonna dell'Acqua.

19 giu 1637 - Uno dei primi straripamenti accertati del torrente si ebbe il 19 giugno del 1637 a seguito di uno spaventoso diluvio; dai dati raccolti da un'antica testimonianza di allora si apprese che la sua piena fu tanto violenta da uccidere bestiame e sradicare decine di alberi. Nel XX secolo tante sono state le alluvioni, nelle quali perirono molte persone, causate dal Boate dovute soprattutto ai troppo bassi argini di protezione.

1651 - Le più grandi alluvioni avvennero nel 1636-1651-1693-1700-1715. La più grave fu quella del 27-28 maggio del 1636 che squarcò le mura di Ravenna presso la Rocca e la Torre Zancana. Il Cardinale Cibo fece spostare la confluenza del Ronco e Montone a circa 2 miglia dalla città. Nel 1651 il Cardinale Doghi fece scavare un nuovo canale che congiungesse la città con il mare. Tale canale era lungo 7 Km e toccava il mare presso la foce del Ronco, Montone e Savio ...

1654 - Un'altra alluvione, nel 1654, distrusse la vicina rettoria di S.Giovanni Battista con quello che rimaneva della sua Villa di Portiolo. L'anno successivo, alla parrocchia di S.Martino, ne furono aggregati gli abitanti superstiti ed i beni mobili.

1654 - La prima traccia storica del paese si trova in una mappa del 1654. Come documenta la suddetta mappa a causa di un'alluvione, il torrente cambiò percorso, passando ad ovest di Baselica ed avvicinandosi al territorio di Casanova.

1656 - Tra i palazzi rifatti in seguito all'alluvione del 1656 ricordiamo, infine, sul lato opposto, quello del Nunzio apostolico che venne restaurato al termine del pontificato di Alessandro VII.

1662 - Trovandosi in un area regolarmente invasa dalle alluvioni del Tevere la fontana ha sempre avuto bisogno di continui lavori di manutenzione.

1664 - A seguito di un'alluvione nel 1664 si procedette ad un nuovo restauro: venne rinnovata la facciata con l'aggiunta di un portico e tra le navate furono lanciate arcate più grandi.

1666 - L>Alluvione di Palermo del 1666

1682 - La fondazione del centro è relativamente recente, a seguito dell'alluvione del 1682 che aveva rovinato il precedente insediamento interno (Casale di Santo Stefano), sostituito da quello odierno, costiero, in sito più protetto dalle catastrofi naturali.

1688 - Il ritiro delle acque si lasciò alle spalle 20 vittime, 2500 senzatetto ed almeno il 60% della città danneggiato gravemente come nel '43. Oltre ad i Terremoti, anch'essi numerosi e talora disastrosi come quello del 1688 la città sopportava l'ennesimo attacco da parte della natura e le parole di Papa Orsini nel mattino di quella tragica alluvione, ancora si ricordano tra i più anziani: "Non temà più Benevento i terremoti ma il congiungersi dei due fiumi Sabato e Calore".

1690 - consolidamento dell'argine dopo l'alluvione.

1691 - Il ponte attuale venne costruito nel 1691, probabilmente su resti romani; vi era, presumibilmente, un altro ponte, distrutto da una alluvione.

1692 - Successivamente vanno ricordate due grandi pestilenze nel sec. XVII e una disastrosa alluvione nel 1692.

25 lug 1699 - Il nefasto Seicento non mancò di congedarsi dalla scena della storia con un ultimo colpo di coda, la terribile alluvione del 25 luglio del 1699.

26 ago 1702 - Il ponte medievale, sovrastante il torrente Stura, fu realizzato nel IX secolo ed articolato in quattro campate litiche. Un'inondazione durante l'alluvione del 26 agosto 1702 provocò la demolizione di una parte del manufatto.

4 nov 1705 - Le alluvioni che colpivano il territorio casalasco e viadanese erano frequenti e disastrose ( le più recenti ed imponenti avvennero nel: 1595, 1647, 1705, 1839, 1868) e quella del 4 Novembre 1705 fece crollare a Breda molte case causando la morte di numerose persone.

1706 - Alluvioni e terremoti hanno interrotto la vita tranquilla della città. Dopo l'alluvione del 1706 quando l'Amato travolse ogni cosa della pianura si trasferirono a Curinga.

1727 - Ogni anno, ancora oggi, si celebra la rievocazione del trasporto per mano dei bambini, laddove le possenti braccia dei marinai fallirono, per ringraziare la Vergine della sua protezione sulla città di Caorle, come ad esempio avvenne nel 1727, quando durante un'impressionante alluvione marina, moltissime persone si rifugiarono nella Chiesa dedicata e, nonostante l'acqua all'esterno arrivò, come riportano le cronache del tempo, a due metri di livello, all'interno non ne penetrò neppure.

1729 - Nel 1729, una devastante alluvione spazza via le case di Timau, costruite attorno alla chiesa, la quale tuttavia resta in piedi. Il paese viene ricostruito più a valle e con esso la chiesa di Santa Gertrude.

1733 - Gli storici identificano il ponte più con il "Ponte sul Boate" citato in molti documenti pervenuti. Sempre dalle fonti storiche si apprende che fu risistemato nel 1733 a causa delle numerose alluvioni che lo colpirono nei secoli passati.

4 set 1746 - Il 4 Settembre del 1746 una provvidenziale alluvione sconvolge l'esercito austriaco accampato sul greto del torrente Polcevera. Più di mille soldati persero la vita. L'anno dopo l'esercito austriaco rioccupò Genova ma questa volta furono gli stessi genovesi (le cronache parlano di quasi 9000 contadini polceveraschi, armati di forche ) a ribellarsi costringendo le truppe nemiche a ritirarsi .

18 ago 1748 - L'edificio fu distrutto dall'alluvione del 18 agosto 1748, e la statua fu trascinata dalla corrente trenta chilometri a valle. Quando fu ritrovata si volle ricollarla con una processione solenne nella parrocchiale di Cismon, pure danneggiata dall'alluvione.

1750 - Fu edificata dopo che nel 1750, in seguito ad un'alluvione, andò in rovina la piccola chiesa di Santa Maria De Saxo.

1751 - Giuseppe Renier. Nel 1751 fu tra le emerite personalità che sovrintesero alla ricostruzione del ponte di Bassano del Grappa, distrutto tre anni prima da un'alluvione; una targa lo ricorda.

1752 - Appartiene alla parrocchia di S. Nicola in Ripalta, e venne in origine eretta sul luogo di una apparizione mariana, poi distrutta dalla grande alluvione del 1752 e ricostruita a poca distanza in luogo più sicuro. Oratorio di San Rocco nella frazione di Cassana.

1755 - All'interno è conservata la statua lignea della Madonna del Tarlap, trovata miracolosamente intatta tra il fango durante l'alluvione del 1755.

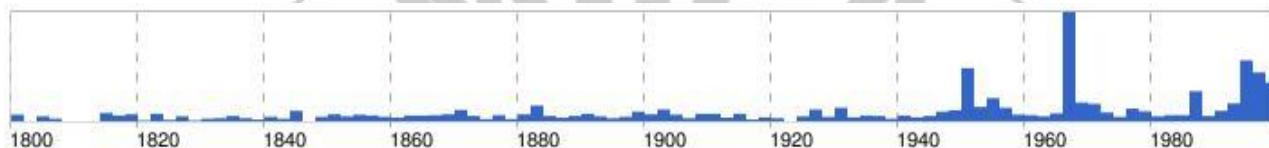
1764 - Di fronte un'altra lapide, in marmo, che ricorda l'alluvione del 1764.

22 lug 1765 - Alla carestia, il 22 luglio 1765 si aggiunge l'alluvione del Marecchia che porta all'«ultima rovina» il porto canale.

giu 1777 - Al riguardo si può supporre che il nostro Boscone sia stato confuso con Boscone Albanese, nome che un tempo designava un gruppo di case sito vicino a Bosco Tosca, e che venne investito e distrutto da una eccezionale alluvione nel giugno del 1777.

1798 - Le campagne superiori di Pomigliano d' Arco, Cisterna, Brusciano e Marigliano sogliono essere devastate da' materiali che vi trasportano i torrenti che si precipitano giù dal monte di Somma. Prima del 1798 si costruì un ampio canale detto di S. Sossio, per raccogliere tali torrenti ; ma il suo ufficio fu di breve durata, perché fu colmato dalle copiose alluvioni!

#### 1800 - 1999



3 nov 1844 - L'alluvione del 3 novembre 1844 è stata la penultima grande inondazione dell'Arno abbattutasi su Firenze. Anche in questo caso la calamità non coinvolse solo il capoluogo ma anche diverse zone del contado: si ebbero gravissimi danni nel Mugello.

1850 - Alluvioni Cambiò si trova nel mezzo della pianura Padana, alla confluenza del Po e del Tanaro, proprio sulla linea di confine con la Lomellina. La prossimità di questi due corsi d'acqua ha causato nel corso dei decenni numerose alluvioni. Si può visitare la Parrocchiale di San Carlo che risale al 1850.

1868 - Durante l'alluvione del 1868 che devastò il Sopraceneri, venne sepolto anche l'oratorio della Natività di Maria a Loderio, nel comune di Biasca.

1880 - Nel 1880, durante una delle grandi alluvioni del Po, drammaticamente frequenti fino ad anni recenti, gli operai agricoli rifiutavano i soccorsi: preferivano lasciarsi annegare, piuttosto che tornare alla vita che conducevano. In quelle campagne vaste e malsane regnava lo sfruttamento e la miseria, e non c'era lavoro che dalla primavera all'autunno, quando l'agricoltura chiedeva braccia.

1898 - È pure autorizzata la spesa di lire novecentomila (900000) per concorsi e sussidi nelle riparazioni di danni cagionati ad opere stradali ed idrauliche, delle provincie, dei comuni e dei consorzi dalle alluvioni e mareggiate dell'autunno 1898. Questa somma, da inscriversi nella parte straordinaria del bilancio del Ministero dei lavori pubblici, sarà ripartita in tre rate eguali, ciascuna di lire trecentomila(300000), da stanziarsi negli esercizi finanziari 1898-99, 1899

26 set 1902 - Proseguendo lungo il corso Umberto, noto come il "salotto buono" di Modica, si giunge a piazza Principe di Napoli, vero e proprio crocevia posto alla confluenza dei due torrenti (lo Janni Mauro e il Pozzo dei Pruni) ricoperti dopo l'alluvione del 26 settembre 1902.

1926 - Alle molte sfaccettature del tema in oggetto, analizzate dalle fotografie in mostra, si sono così aggiunti alcuni reportage fotografici poco noti di un Michele Ficarelli testimone di eventi calamitosi per la città di Bari. "...el'acqua invase Bari" nel 1926, con l'ultima e più disastrosa delle grandi alluvioni che portarono l'acqua dalle Murge, inondando le strade di fango e detriti, procurando morte e disperazione.

1951 - L'alluvione del Polesine nel 1951 avrebbe potuto essere riconosciuta come un avvertimento per una nuova politica dell'uso del territorio, ma l'avvertimento non fu raccolto. L'estrazione di metano e di acqua dal sottosuolo della valle Padana provocò il rapido abbassamento del suolo a Ravenna e a Venezia; le frane e le alluvioni si succedevano ogni anno; la corrosione dei monumenti era il primo vistoso segno dell'inquinamento dovuto ad una industrializzazione selvaggia e arretrata.

1951 - La storia stessa dell'uomo è costellata di eventi naturali come le alluvioni, le eruzioni vulcaniche, la siccità, il gelo, i maremoti ed i terremoti. A volte questi fenomeni hanno cambiato il corso della storia di alcune regioni e di alcuni popoli, come nel caso del Polesine nel 1951. Inevitabilmente la natura ha influenzato anche l'arte e gli artisti che per definizione sono più sensibili e più pronti a comprendere le diverse sensazioni che la natura è in grado di trasmettere.

ott 1951 - Panorama - Africo nuovo Africo deriva dalla fusione di due paesi un tempo distinti: Africo e la sua frazione Casalnuovo. Le condizioni determinanti per la costruzione del nuovo paese sono state le rovinose alluvioni degli ultimi giorni dell'ottobre 1951 che devastarono quasi tutto il centro di Africo Vecchio e Casalnuovo. Gli abitanti sono stati costretti ad abbandonare ed a trovare provvisoriamente riparo a Bova Marina, Reggio Calabria e Fiumara di muro.

1953 - Nel 1953, infatti, la provincia di Reggio Calabria, con particolare riferimento alla fascia ionica, fu colpita da violenti alluvioni che provocarono numerosi morti, feriti ed ingentissimi danni.

1954 - Da pochissimo è possibile visitare la Villa Romana di Minori perché è stata sommersa da numerose alluvioni fino a che non venne riconsegnata alla città nel 1954, con l'esibizione al suo interno dei reperti ritrovati nel Museo dell'Antiquarium.

1966 - L'ultima che si segnala è quella del 1966, che ha cambiato notevolmente il volto della Valle. Molti abitanti sono emigrati e l'economia agricola è stata lentamente abbandonata. Collegate alle alluvioni, anche le frane ebbero un ruolo significativo nella storia della valle. Sono da ricordare quelle della valle del Rebrut (affluente di destra del Vanoi tra Caoria e Canal San Bovo).

1966 - SULL'ALLUVIONE DEL 1966. DI LAURA BODO (ARSIE) Le alluvioni sono causate da una grande massa d'acqua che, scesa dai monti in grandi quantità, ingrossa torrenti e fiumi. Questi straripando, invadono prati e campi della pianura, producendo molti danni.

1966 - Credo che i fiorentini debbano abituarsi a convivere con le alluvioni ma spesso si perde la memoria di queste cose. A un certo punto si dimentica. I giovani oggi non sanno cosa successe nel 1966 e l'importante è fare in modo che nelle coscenze delle persone questa cosa esista. Quando venne l'alluvione fu la catastrofe perché non eravamo preparati. Avevamo dimenticato.

1966 - Una delle alluvioni piu' disastrose si e' verificata a Latisana nel 1966, quando l'argine del fiume si e' rotto a monte di Madrisio ed a Latisana, causando l'allagamento dei centri abitati di Madrisio, Fraforeano, Ronchis, Latisanotta, Latisana....ed unendosi alle acque del fiume Stella che, esondate in alcuni punti, avevano gia' inondato Palazzolo dello Stella, Precenicco e Piancada.

nov 1966 - I danni provocati dalle alluvioni sono legati al numero di persone e cose coinvolte e saranno maggiori se questi fenomeni colpiscono una città. Nel novembre del 1966 una rovinosa alluvione colpì Firenze e le zone del Polesine provocando vittime e danni. A trenta anni di distanza da questi eventi tragici, gli esperti sostengono che una pioggia violenta e prolungata come quella che avvenne allora provocherebbe oggi molti più danni nelle stesse zone.

4 nov 1966 - La memoria del tragico 4 novembre 1966 deve servire oggi ad alimentare l'impegno e le risorse per mettere il nostro fiume in piena sicurezza dal rischio alluvioni". "L'Arno – ha continuato D'Angelis - non è né guelfo né ghibellino, né di centrodestra né di centrosinistra. E' il fiume di tutti i toscani ed è il terzo

d'Italia. Il nostro è un forte appello a mettere da parte le appartenenze politiche e dar vita ad una vasta pressione, a diversi livelli...

1968 - Dopo questi lavori il percorso del Versa risultò abbastanza ampio e rettilineo, fino a nuove alluvioni che avvennero soprattutto nel 1968 e agli inizi degli anni '70.

8 ott 1970 - Era l'8 ottobre 1970 quando Genova venne sconvolta dalla più grande alluvione della sua storia recente.

lug 1987 - Tutte le valli bormiesi sono interessate dal Parco nazionale dello Stelvio v. Bormio). Nel luglio 1987 la Valtellina è stata sconvolta da alluvioni e frane che hanno colpito l'alta valle tra Sondalo e Valdisotto.

1991 - La proposta di legge approvata ieri dalla Regione Toscana prevede un contributo totale di 15 milioni di euro per le popolazioni dei comuni di Campi Bisenzio, Lastra a Signa e Poggio a Caiano, dove tra il 1991 e il 1992 si verificarono alluvioni per le quali, anni dopo, la Regione venne dichiarata responsabile e condannata a pagare danni in favore dei cittadini danneggiati che avevano promosso causa.

1993 - Esistono numerose testimonianze delle piene e delle alluvioni del Lago Maggiore, (ogni alluvione è ricordata per la sua eccezionalità e per i danni che provoca, specialmente se sono i ponti a cadere sotto la furia delle acque): per i cittadini di Verbania Intra, quella del 1993 è stata più singolare e importante di tante altre.

1994 - Non a caso: il Piemonte è la regione col maggior numero di comuni a rischio di frane, alluvioni, smottamenti. Seguono Liguria, Calabria, Umbria e Valle d'Aosta. Il fondo fu istituito con la legge 35 del 1995, dopo l'alluvione del 1994 che devastò molti centri del Piemonte.

1994 - Questo consorzio, come gli altri, è stato costituito con una Legge Regionale del 1994. Credo che questo organismo sia una grossa opportunità specie per il nostro Comune ed in particolare per tutta la riva destra del Serchio che è stata più volte vittima di alluvioni e dissesti ...

nov 1994 - Il comune fu colpito da una violenta alluvione nel novembre 1994. Tre giorni di piogge ininterrotte che interessarono tutta l'Alta Valle Tanaro provocarono una piena eccezionale dell'omonimo fiume oltre a numerose frane. Il Tanaro esondò in vari punti, danneggiando terreni, diverse abitazioni e i due ponti del paese. In particolare, danneggiò seriamente l'antico Ponte Romano, vanto del comune, impedendo l'accesso ad una fabbrica, importante fonte di lavoro per una ventina di famiglie ...

6 nov 1994 - Il 6 Novembre 1994 una violenta alluvione colpì il Piemonte, in particolare le provincie di Alessandria, Asti e Cuneo.

1996 - Era l'anno 1996 quando la Città di Messina e la sua Provincia vennero colpiti da una delle più forti alluvioni degli ultimi decenni.

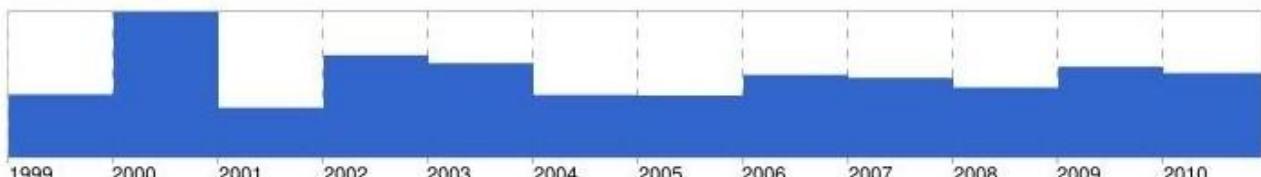
19 giu 1996 - E' stato il caso del 19 giugno del 1996, quando in un sol giorno nell'Alta Versilia caddero fino a 500 mm di pioggia, causando così un'alluvione che portò alla morte di decine di persone e alla completa distruzione di alcuni paesi della vallata a Nord di Seravezza. Ma purtroppo questo non è l'unico caso di grave dissesto idrogeologico: l'elevata piovosità e la particolarissima morfologia dei rilievi apuani fanno sì che le alluvioni, anche gravi, si verifichino con una certa frequenza...

24 giu 1996 - Il 24 giugno del 1996 la nostra squadra viene impiegata per far fronte all'emergenza dovuta ad una alluvione presso Malborghetto-Valbruna. Oltre trecento volontari vengono impiegati per alleviare le condizioni della popolazione colpita.

14 ott 1996 - La differenza tra nord e sud d'Italia si misura non solo dall'attenzione dei media ma anche nei provvedimenti presi dalla Protezione Civile e dallo Stato e denunciati dalla stampa, come per esempio per l'alluvione a Crotone del 14 ottobre del 1996.

mag 1998 - E nelle zone della Campania stravolte dall'alluvione del maggio del 1998 torna la paura. Le forti piogge che cadono da ieri su tutta la regione fanno tornare il rischio di frane e alluvioni.

## 1999 - 2010



2000 - sul fronte della lotta al dissesto idrogeologico, la cui evidenza e gravità è confermata dalle recenti alluvioni in Piemonte e Valle d'Aosta, sono stati potenziati gli strumenti d'intervento delle Regioni, delle Autorità di Bacino e dei Servizi tecnici : solo nel 2000, il governo ha stanziato 190 miliardi per interventi urgenti in 290 Comuni a rischio idrogeologico molto elevato.

2000 - Le opere realizzate dopo le alluvioni del '94 e del 2000 hanno retto bene. Dopo il disastro del '94, anche per dare risposte appropriate a situazioni di emergenza, era stato predisposto il Pai (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po) strumento giuridico che disciplina le azioni di difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico.

2000 - 152 milioni per l'Arno, i danni delle alluvioni del 2000 e nuovi bus Stanziati 500 mila euro per gli interventi resi necessari dalla frana di Montebeni.

ott 2000 - Nel cuore del Parco Nazionale del Grand Paradiso, in un contesto dominato dalle forme dell'antico modellamento glaciale, il paesaggio appare stravolto da un gigantesca frana avvenuta durante l'alluvione dell'ottobre 2000. Le vaste proporzioni di questo movimento gravitativo hanno sconvolto la valle del torrente Urtier tra Cogne e Lillaz, nei pressi del piccolo abitato di Champlong.

ott 2000 - Purtroppo i valori di massima piena della Dora Baltea, ipotizzati nel rapporto di sicurezza dell'impianto Eurex di Saluggia e sulla base dei quali erano stati approntati i lavori di difesa idraulica del sito, sono stati sfiorati nelle due precedenti alluvioni e raggiunti (4050 m<sup>3</sup> al secondo) nell'ottobre 2000. L'evento alluvionale ha decisamente peggiorato la situazione delle protezioni spondali ed i fenomeni di allagamento...

15 ott 2000 - Tra le regioni italiane più frequentemente colpite da episodi alluvionali, vi sono sicuramente quelle nord-occidentali. Negli anni passati, ricordiamo il 14 e 15 ottobre del 2000 un'alluvione forse senza precedenti per la sua violenza e per l'ampiezza del territorio investito, ha sconvolto le regioni nord-occidentali dell'Italia e in particolare la Valle d'Aosta e il Piemonte. Il quadro della situazione si può, oggi, riassumere in una sola parola: disastro.

14 dic 2000 - Si è conclusa con 9 richieste di rinvio a giudizio ed una assoluzione l'inchiesta della Procura di Sanremo relativa ai disastri causati dall'alluvione del settembre del 1998, che costo' la vita ad una donna di 45 anni, Maria Luisa Lupi, travolta da un'ondata di piena del Rio Rubino.

28 dic 2000 - Alluvioni e inondazioni si registrano nel Salernitano, in particolare nell'agro Nocerino-Sarnese ea Quindici, in Irpinia, ... Secondo il sindaco, queste ripetute alluvioni dell'alveo Nocerino sono dovute alla mancanza di manutenzione del fiume Sarno che non viene dragato da anni.

2002 - Nel 2002 la città di Monza ed altre località della valle del Lambro in Lombardia (es. Cologno Monzese), come del resto numerose altre comunità locali in Europa, sono state colpite da gravi alluvioni. Si sono verificate perdite di vite umane, cosa che a Monza è avvenuto in ragione di comportamenti imprudenti, ovvero per mancanza di educazione dei cittadini.

23 ott 2002 - Anche se probabilmente meno significativo dal punto di vita statistico, la forte precipitazione cumulata in 12 ore sull'Appennino Pistoiese il 23 Ottobre 2002 nel triangolo Prunetta-Calamecca-S.Marcello, ha causato alluvioni ed ingenti problemi sia al paesaggio che alle opere pubbliche. 210 mm di pioggia in metà giornata, di cui 150 mm caduti in appena 6 notturne hanno messo in ginocchio le valli del Serchio e del Pescia provocando danni per più di cinque milioni di euro

nov 2002 - Prosegue l'opera di ripristino e riassetto idrogeologico delle aree della provincia di Sondrio colpite dalle alluvioni del novembre 2002.

26 nov 2002 - Un "imbuto" nel quale l'Adda, in caso di piena, troverebbe aperta la strada per esondare e ripetere la tragedia del 26 novembre 2002, non trovando più nessun ostacolo prima del quartiere del Revellino e quindi delle porte della città. Si tratta in effetti dello stesso tratto nel quale il fiume uscì dal suo letto 19 mesi fa, provocando una delle più terribili alluvioni della storia di Lodi. E il rischio che si ripeta alla fine dell'estate.

gen 2003 - Frane, alluvioni e smottamenti: in Italia sono oltre 5.500 i comuni a rischio. E la Campania, teatro del dramma di Ischia, è al terzo posto nella lista nera delle regioni più esposte. A denunciarlo è la mappa del rischio idrogeologico curata dall'Agenzia per la protezione dell'Ambiente ei servizi tecnici (Apat), sulla base degli ultimi dati disponibili, aggiornati al gennaio 2003, forniti dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio.

13 ott 2003 - ROMA - Sono italiane il 38% delle vittime delle inondazioni e delle alluvioni in Europa. Un dato così alto da «regalare» all'Italia il primo posto nella mortalità per questo genere di disastri. E non è così da poco tempo: è infatti dal 1980 al 2002 che il nostro Paese è in testa a questa lista nera. Lo stabiliscono i dati di un rapporto diffuso a Dresda dal Commissario europeo per la Ricerca Philippe Busquin. LA RICERCA - Le alluvioni - dicono gli esperti - si stanno rivelando i più gravi disastri ambientali per l'Europa. L'Italia ne sa qualcosa. La situazione è peggiorata nelle ultime due decadi. Secondo lo studio reso noto a Dresda il numero più alto di alluvioni sono avvenute in Francia (22%), Italia (17%) e Gran Bretagna (12%). Ma al di qua delle Alpi i morti sono stati, appunto, di più. Nell'elenco funesto della mortalità il secondo posto tocca alla Spagna (20%), seguita dalla Francia (17%).

**LE PERDITE ECONOMICHE** - I disastri con le peggiori perdite economiche sono avvenuti in Germania e in Italia (in entrambi casi hanno creato 11 miliardi di euro) seguiti da Spagna e Inghilterra (entrambi circa 6 miliardi di euro). Negli ultimi dieci anni l'Unione Europea ha lanciato circa 50 progetti di ricerca in questo campo spendendo 58 milioni di euro.

**LE CAUSE** - Ma quali sarebbero le cause dell'incremento delle alluvioni? Secondo alcuni scienziati la causa è il cambiamento del clima, mentre altri ritengono che l'Europa sia ora più esposta e vulnerabile che in passato di fronte a un incremento del rischio. In gioco entrano comunque diversi fattori in interconnessione fra loro come il tempo, il clima, l'idrologia, lo sfruttamento del terreno, le misure strutturali messe a punto per difendere il territorio, la prevenzione e la capacità di gestire le alluvioni, la tempestività dell'allarme e delle informazioni.

03 lug 2004 – LODI - L'isoletta che non c'era. E che adesso tutti possono vedere. Non è una rivisitazione della favola di Peter Pan, ma solo un aspetto della realtà del fiume Adda. L'isoletta è fatta di detriti, trasportati dalla corrente durante l'alluvione del novembre 2002. Da allora nessuno ha pensato di rimuoverla. Ma il problema non è solo questo. E riguarda, più in generale, il totale abbandono del fiume dopo l'alluvione. Le colline di sabbia e ghiaia occupano anche le rive. E dovunque spuntano alberi sradicati. Sono lì da un

anno e mezzo, costringendo i barcaioli a slalom improvvisati e pericolosi. «Dal 2002 non è stato fatto niente», dice Domenico Ossino, presidente del Comitato Alluvionati Lodi. Con lui andiamo a fare un giro in barca. Ci accompagnano due "uomini dell'Adda". Il primo guida e parla un dialetto lombardo molto stretto. Il secondo ha la barba lunga, la sigaretta perennemente accesa e non dice una parola: un vero lupo di fiume. Partiamo dal ponte vecchio di Lodi, mentre Ossino comincia a spiegare la situazione: «La filosofia degli ambientalisti è quella di lasciare che la natura faccia quello che vuole. Ma è ora di cambiare. Bisogna intervenire sul fiume, o non si potranno evitare nuove esondazioni». Il problema, infatti, non è puramente estetico. Riguarda la sicurezza di migliaia di persone. Al momento l'unico intervento in programma è l'innalzamento degli argini. Ma secondo Ossino bisognerebbe operare in maniera diversa: «Si deve fare un lavoro di prevenzione: pulire il letto del fiume, invaso dalla ghiaia. E prevedere interventi di manutenzione ordinaria». Mentre navighiamo l'uomo alla guida saluta alcuni pescatori seduti sulla riva, che rispondono con un cenno della testa. Poi, nei pressi della colonia Caccialanza, si ferma davanti a un campo di grano, franato venerdì scorso. «Sono passato qui alle 10 di mattina - dice nel suo dialetto stretto - ed era tutto a posto. Poi quando sono tornato indietro il terreno era crollato». Un piccolo sintomo di quanto la situazione sia tutt'altro che rosea. E il tutto è reso ancora più complesso dal fatto che non esiste un riferimento istituzionale preciso. «Le strutture che hanno competenza sul fiume sono troppe - conclude Ossino -. Così nessuno decide niente». Dopo qualche chilometro di navigazione invertiamo la rotta e torniamo verso il ponte vecchio. Ci avviciniamo alla riva per scattare qualche fotografia, e qui ci assale un odore abbastanza sgradevole. «La senti questa puzza», dice il barcaiolo, «sono animali morti in decomposizione». Anche loro, incastrati tra gli alberi sradicati e la ghiaia, sono lì da troppo tempo. Nei mesi scorsi il Comitato Alluvionati Lodi ha polemizzato duramente con Giuseppe Attilio Dadda, presidente del Parco Adda Sud. Dadda è stato molto criticato dagli alluvionati per la sua opposizione al progetto di pulizia del letto del fiume. «Abbiamo commissionato uno studio tecnico curato da numerosi esperti - dice - e ci hanno confermato che la rimozione dei detriti non è l'intervento più adatto. Per garantire la sicurezza è più importante l'arginatura e la creazione di zone a esondazione controllata». Poi aggiunge: «Non voglio fare polemiche, ma non siamo tutti ingegneri idraulici. E dobbiamo fidarci del parere degli esperti. La pulizia non risolverebbe la situazione e sarebbe solo una rassicurazione psicologica». Dadda è d'accordo con Ossino sulla necessità di monitorare e intervenire sul fiume, ma non condivide la polemica sugli ambientalisti: «Nessuno vuole abbandonare l'Adda a se stesso. La discussione oggi non è sul fare o non fare dei lavori, ma su quali interventi siano più urgenti». C'è anche la questione dei tronchi d'albero abbandonati sul fiume e delle isole di detriti che si sono formate dopo l'alluvione. Qui l'unità di intenti tra il presidente del parco e il Comitato Alluvionati è totale. Tanto che l'anno scorso Dadda aveva cominciato l'opera di rimozione dei tronchi, insieme ai vigili del fuoco e alle guardie volontarie: «Abbiamo fatto un lavoro importante. Siamo usciti con le barche e abbiamo cominciato a togliere gli alberi. È stato difficile, perché alcuni erano incastrati nella ghiaia. Poi bisogna dire che il lavoro è stato fatto solo da volontari. A loro abbiamo chiesto molto, ma non possiamo chiedere tutto. Adesso servirebbero dei finanziamenti». È proprio questa, secondo lui, la questione fondamentale. «Non credo siano troppe le istituzioni che hanno competenze sul fiume - conclude Dadda -. Nel rispetto reciproco ognuno può dare il suo contributo. Il problema vero è la mancanza di fondi, che blocca i lavori anche quando tutti sono d'accordo».

07 lug 2004 – LODI - Crolla un tratto di argine vicino alla colonia Caccialanza, e Lodi ripiomba nell'incubo alluvione. Il terrapieno provvisorio appena a monte del centro estivo ricreativo comunale è improvvisamente caduto su se stesso nei giorni scorsi, provocando una voragine lunga una trentina di metri, larga una decina e profonda dai due ai quattro, nella quale oltre alla terra del campo sono cadute numerose piante di granoturco. Un "imbuto" nel quale l'Adda, in caso di piena, troverebbe aperta la strada per esondare e ripetere la tragedia del 26 novembre 2002, non trovando più nessun ostacolo prima del quartiere del Revellino e quindi delle porte della città. Si tratta in effetti dello stesso tratto nel quale il fiume uscì dal suo letto 19 mesi fa, provocando una delle più terribili alluvioni della storia di Lodi. E il rischio che si ripeta alla fine dell'estate, quando il sole di questa stagione lascerà il posto alle prime piogge, è tutt'altro che remoto. A lanciare l'allarme è Italo Boni, tecnico del comune di Lodi, oltre che guardia ecologica e ittica e consigliere dei Pescatori Dilettanti, associazione sul cui tratto di fiume è avvenuto il crollo: «In questo punto l'Adda dovrebbe fare una curva, ma il grosso gerale che si è formato in questi anni sulla riva opposta ha modificato il corso dell'acqua che adesso, anziché girare come aveva sempre fatto, batte con violenza contro l'argine, o

quel che ne rimane. Questa voragine è un campanello d'allarme: adesso il livello del fiume è basso, ma in autunno quando inizieranno le piogge vi entrerà con violenza e farà danni che non è difficile immaginare». L'enorme "buco" nel terreno è in effetti solo l'ultimo danno provocato dall'Adda al tratto di argine a monte della colonia Caccialanza: il terreno è crollato per cento metri abbondanti, trascinando con sé gli alberi e azzerando buona parte delle difese della campagna che si affaccia sulla sponda sinistra. E i fratelli Granata di Boffalora, proprietari del campo investito dal crollo dei giorni scorsi, lanciano una precisa accusa: «Questo argine era già crollato nel 2000, prima della piena del 2002 – spiega Emiliano Granata -. Nella prima occasione pagammo anche noi, insieme al comune, le riparazioni provvisorie. Nel 2002 invece l'unica soluzione trovata fu lo scavo di un buco nel nostro terreno per rinforzare la spallata del fiume. Da allora abbiamo a più riprese sollecitato sia al comune di Lodi sia al Magistrato per il Po (l'attuale Aipo) i lavori di rifacimento dell'argine e della rimozione dell'enorme quantità di ghiaia. Ma a oggi, luglio 2004, nessuno ha ancora fatto niente. A fronte di questo crollo i lavori non sono più urgenti, ma indispensabili, perché il fiume qui può esondare in un attimo e raggiungere il Revellino. È una cosa da fare subito, perché in agosto non lavora nessuno e in settembre il rischio di una piena è già concreto». «Siamo a conoscenza del problema e del rischio che comporta – rivela l'architetto Paolo Gatti, dirigente dell'ufficio tecnico del comune di Lodi -. L'argine va ricostruito dal piede, non rabberciato in maniera provvisoria come nel passato. L'Aipo ha già programmato il lavoro e lo ha anche già appaltato, restiamo in attesa che cominci. Proprio domani mattina alle 9 ci incontreremo con i tecnici dell'Aipo in un convegno programmato da tempo: sarà l'occasione per capire quali saranno i tempi di realizzazione».

07 lug 2004 – LODI - «La situazione è seria e il pericolo reale: guai a prendere la questione sottogamba, perché poi ce ne potremmo pentire tutti». Emiliano Granata, proprietario insieme al fratello Gianantonio del campo "Col del Prete", lancia nuovamente l'allarme all'indomani dell'avvenuto crollo di una parte di argine dell'Adda nei pressi della colonia Caccialanza. Lo smembramento della terra in quel tratto a monte di Lodi è solo l'ultimo in ordine di tempo, dopo gli episodi analoghi avvenuti una prima volta nel 2000 e poi soprattutto nel novembre del 2002, quando il fiume esondò e provocò la devastante inondazione in città. Anzi, proprio la piena di 19 mesi fa è alla base della voragine che ha strappato alla proprietà dei fratelli Granata circa 900 metri cubi di terra. Il fatto che però nell'enorme "buco" lungo una trentina di metri, largo una decina e profondo da due a quattro nei diversi punti ci sia terra al massimo per un centinaio di metri cubi rende possibile ipotizzare come si sia arrivati al crollo avvenuto nei giorni scorsi. Dopo aver superato l'argine nel novembre del 2002, l'Adda avrebbe infatti continuato a "scavare" e a portarsi via la terra a livello sotterraneo, creando una sorta di caverna invisibile dalla superficie. «E per questo motivo assai pericolosa – spiega Emiliano Granata -, visto che in quel tratto del nostro campo nei giorni scorsi era previsto un sopralluogo di un mio lavoratore per verificare la crescita del mais. Caso vuole che lo abbia rinvia, perché se ci fosse andato sopra con il trattore sarebbe caduto nel vuoto. E non escludo che lo stesso pericolo ci sia nella zona immediatamente adiacente». La voragine con ogni probabilità è stata generata dall'acqua utilizzata per irrigare il campo: scendendo in profondità verso il fiume e non trovando più la terra, ha eroso le pareti di quella sorta di caverna e provocato il crollo. Il problema adesso è che l'Adda, che in quel tratto dovrebbe piegare a destra e seguire il suo corso, trova un improvviso sbocco largo una decina di metri in cui proseguire diritto verso la strada tra Lodi e Boffalora: «In caso di piena il fiume arriverebbe come una furia in questo "buco" – conclude Granata – e travolgerebbe tutto, terra e piante, fino a formare un canale che taglierebbe in due il campo "Col del Prete" e metterebbe a rischio la stessa struttura della Colonia Caccialanza. Stamattina (ieri, ndr) mi sono messo in contatto con l'Aipo (Agenzia interregionale Po, ndr) per segnalare il nuovo crollo: mi è stato risposto che era già stato appaltato il lavoro per i crolli precedenti, ma che erano a conoscenza anche di quest'ultimo». Dagli uffici milanesi dell'agenzia assicurano che l'ingegner Raffaele Gatteschi parteciperà al convegno "Lodi e l'Adda, una città da difendere, un fiume da vivere" in programma questa mattina dalle 9 alle 13 al Bipelle Center di Lodi. La cosa più importante è però che nelle stesse ore tecnici della stessa Aipo provvederanno a un sopralluogo nella zona interessata dall'ultimo crollo. Il passo successivo sarà dare il via ai lavori per la ricostruzione dell'argine e liberare Lodi dal nuovo incubo alluvionale.

14 ott 2004 - Il Consiglio (Ambiente) ha riconosciuto nelle sue conclusioni del 14 ottobre 2004 che le attività umane contribuiscono ad un aumento della probabilità e degli effetti negativi di fenomeni alluvionali (estremi) e che il cambiamento climatico porterà anch'esso ad un aumento di tali fenomeni.

22 dic 2005 - Frane e *alluvioni* minacciano il 98% dei comuni toscani. Però la regione è al secondo posto in Italia (dopo la Liguria) negli investimenti per mitigare il rischio. Non basta: Montemurlo, in provincia di Prato, è il comune primo classificato.

apr 2006 - Sfiora il 10% del territorio italiano il rischio idrogeologico: secondo i dati del Ministero dell'Ambiente aggiornati ad *aprile 2006*, infatti, il pericolo più elevato per *alluvioni* e frane riguarda quasi il 9,3% del territorio, pari a oltre 28 mila chilometri ...Sfiora il 10% del territorio italiano il rischio idrogeologico: secondo i dati del Ministero dell'Ambiente aggiornati ad *aprile 2006*, infatti, il pericolo più elevato per *alluvioni* e frane riguarda quasi il 9,3% del territorio, pari a oltre 28 mila chilometri quadrati, fra il quali il 4,1% a rischio *alluvioni* e il 5,2% a rischio frane.

30 ott 2006 - ROMA - Il quarantesimo anniversario dell'alluvione di Firenze costringe l'Italia a fare i conti con la drammatica insicurezza del proprio territorio. ... Altre cifre: nel 2000 i danni strutturali nell'alluvione del bacino del Po sono stati stimati in 5.700 milioni di euro.

30 ott 2006 - Il libro racconta anche la leggendaria storia dell'Arno e offre la più completa ricostruzione di tutte le alluvioni storiche di Firenze dal 1177 ad oggi. E si chiude con una domanda: ma l'abbiamo imparata davvero la grande lezione dell'alluvione?

13 nov 2007 - L'Italia è il paese Europeo con il più alto numero di morti e di danni causati dalle alluvioni dal 1980 al 2002. La colpa non va ricercata soltanto nei cambiamenti climatici, ma soprattutto nella mancanza di un attivo piano di monitoraggio e messa in sicurezza dei bacini montani e pedemontani italiani. Alluvioni, dissesto idrogeologico, cambiamenti climatici, termini che ormai sono entrati prepotentemente nelle case degli Italiani e nelle agende dei politici. Ci si è resi conto (troppo tardi) che il prezzo che l'Europa sta pagando a causa delle alluvioni è veramente troppo alto sia come danni economici sia e soprattutto come vite umane.

Tra le regioni italiane più frequentemente colpite da episodi alluvionali, vi sono sicuramente quelle nord-occidentali. Negli anni passati, ricordiamo il 14 e 15 ottobre del 2000 un'alluvione forse senza precedenti per la sua violenza e per l'ampiezza del territorio investito, ha sconvolto le regioni nord-occidentali dell'Italia e in particolare la Valle d'Aosta e il Piemonte. Il quadro della situazione si può, oggi, riassumere in una sola parola: disastro.

Sia nell'episodio del 1994 che in quello del 2000, la situazione metereologica era caratterizzata dalla presenza di una vasta area di alta pressione sull'Europa dell'Est e di una depressione sull'Europa occidentale estesa fino a tutta la penisola Iberica e all'Italia nord occidentale.

Quest'area depressionaria, insieme ad una serie di minimi secondari che si formarono sul mediterraneo occidentale e sul Golfo Ligure, seguitò a spingere correnti umide verso le nostre regioni di Nord-Ovest per vari giorni, bloccata nella sua posizione dalla presenza dell'alta pressione sull'Est Europeo. Fu così che in entrambi i casi piovve per diversi giorni in maniera copiosa fino a raggiungere valori record di precipitazione.

Gli incredibili quantitativi di pioggia caduti e il degrado idrogeologico furono alla base di entrambe le tragedie.

Ogni qual volta il maltempo causa sciagure si torna ad interrogarsi sulle ragioni di un pesante dissesto idrogeologico del nostro territorio che, ormai, è sotto gli occhi di tutti. A dire il vero, c'è da evidenziare come per l'alluvione dell'ottobre 2000 sia stata meno grave, nonostante tutto, rispetto a quanto si temeva, grazie ad alcuni importanti lavori effettuati od in corso di realizzazione lungo il corso del Po a seguito della grande emozione suscitata dal precedente, disastro diluvio del 1994.

Vi è anche da sottolineare come il servizio nazionale della protezione civile ed il Magistrato del Po, nonostante alcuni ritardi e certi interventi poco coordinati denunciati dai mass media, siano stati senz'altro più efficienti rispetto al passato.

27 nov 2008 - Rischio frana o *alluvione* nel 77% dei comuni italiani. Forti i ritardi nella prevenzione, interi quartieri costruiti lungo i corsi d'acqua, mancanza di manutenzione. È negativo il bilancio di «Ecosistema rischio 2008», il dossier di Legambiente sul rischio idrogeologico.

28 nov 2008 - (ASCA) - Roma, 28 nov - E' scattato il piano dell'Anas per gestire l'emergenza maltempo in Sardegna. Gli uomini ei mezzi della societa' delle strade in queste ore sono al lavoro - senza sosta dalla tarda serata di ieri - per far fronte ai violenti rovesci temporaleschi.

30 apr 2009 - MILANO - Un'arcata del ponte ha ceduto è c'è stato il crollo. L'ondata di piena del Po potrebbe essere tra le cause del cedimento parziale del ponte sulla Statale 9 che collega Piacenza alla sponda lombarda, nel territorio di San Rocco al Porto (Lodi). Sul posto sono intervenuti i vigili del fuoco sommozzatori che hanno soccorso almeno tre persone che si trovavano in alcune auto precipitate in acqua. Tuttavia, secondo l'Azienda regionale emergenza urgenza della Lombardia, non risulta alcun ferito grave. Il 118 di Lodi è intervenuto con un'automedica e tre mezzi di base: i soccorritori hanno accertato che due delle persone precipitate sono risultate illeso e mentre una è rimasta ferita in forma non preoccupante ed è stata portata all'ospedale di Codogno.

«COLPA DELLA PIENA» - Nella valutazione dell'incidente c'è pure la ricerca di eventuali nessi causali tra i lavori e il cedimento, anche alla luce del fatto che la piena appena passata, 7,51 metri, era pesante ma poco in confronto ai 10,50 metri del 2000. Secondo l'Anas, tuttavia, la causa di tutto sarebbe proprio l'ondata di piena. Il ponte, ha fatto sapere l'Anas, è stato chiuso al traffico e gli addetti dell'Anas sono intervenuti a deviare la circolazione in direzione Piacenza verso lo svincolo di Piacenza Nord dell'autostrada A1, mentre in direzione Milano verso lo svincolo Piacenza Sud. Il presidente Pietro Ciucci ha nominato una commissione per accettare le cause del cedimento nonchè individuare gli interventi necessari per rapido ripristino viabilità.

01 mag 2009 - UN ALTRO ponte crollato: 14 anni fa, il 9 novembre per l'esattezza si spezzò in due il viadotto realizzato lungo la ex statale 591 che univa Bertonico a Montodine (Province di Lodi e Cremona) valicando l'Adda, ieri a mezzogiorno e mezzo circa, la stessa sorte è toccata allo storico ponte che solca il fiume Po dalla sponda lodigiana alla riva di Piacenza. Un viadotto ultracentenario delegato ad una funzione e ad un utilizzo ancora più ampio: è uno dei principali collegamenti tra Lombardia ed Emilia Romagna sull'asta della frequentatissima strada statale numero 9 «Emilia». Ponti troppo fragili nel Lodigiano: il viadotto di Bertonico, in parte anche il ponte sull'Adda a Lodi (sottoposto a cure particolarmente drastiche) e ora questo nuovo grave cedimento? L'interrogativo corre di bocca in bocca mentre i tecnici si affannano ad esaminare cause ed effetti del nuovo crollo.

PERÒ EMERGONO molte analogie: il ponte sul Po e il ponte sull'Adda si sono «inginocchiati» giusto in concomitanza con le esondazioni dei fiumi. C'erano acqua alta e golene allagate di prima mattina il 9 novembre del 1994 a Montodine e Bertonico. Anche il Po lodigiano è esondato alcuni giorni fa portando l'acqua a cozzare contro l'argine maestro alto più di 11 metri. Sul ponte dell'Adda, 14 anni fa proprio al momento del crollo transitava un automezzo con a bordo fratello e sorella che si accingevano a raggiungere un mercato ambulanti per mettere in vendita le loro mercanzie. Si salvarono per un miracolo. È il miracolo, a quanto è dato di sapere, si è ripetuto ieri sul viadotto del Po: anche qui c'erano auto in transito, poche per fortuna. E ci sono automobilisti che possono raccontare di aver visto la morte in faccia. Ponti fragili nel Lodigiano? Ponti che non reggono la furia delle acque, viadotti che mal sopportano il flusso di traffico aumentato in maniera esponenziale rispetto alle esigenze per le quali a suo tempo vennero realizzati? Il presidente della Provincia di Lodi, Lino Osvaldo Felissari e l'assessore provinciale alla viabilità Pierluigi Bianchi di fronte all'inquietante spettacolo del viadotto spezzato e adagiato nel fiume non hanno nascosto un certo imbarazzo.

ENTRAMBI hanno però ricordato che proprio il ponte sul Po da diversi anni è interdetto al traffico pesante. Un divieto che avalla le tesi di quanti parlano di un crollo annunciato a dispetto dei lavori di manutenzione eseguiti a più riprese, ma sempre in maniera parziale: anche l'anno scorso vennero effettuate operazioni di consolidamento sviluppate particolarmente nelle ore notturne e nelle giornate di domenica per attenuare i

disagi (una scelta sostenuta con forte impegno economico dal centro commerciale Auchan). L'esondazione può aver influito? Nel crollo del ponte di Bertonico-Montodine la violenza della corrente contro i pilastri venne riconosciuta come principale causa scatenante. Questa volta c'è qualche riserva nel caricare tutte le responsabilità alla nuova alluvione che pure potrebbe aver messo a dura prova i pilastri facendoli vacillare tanto da allargare e spezzare le giunture tra le campate.

1 ott 2009 - L'attenzione, la preoccupazione e il drammatico ricordo (37 morti, 210 mm di pioggia in 5 ore) susseguiti all'alluvione del 1 ottobre 2009 nel Messinese restano alti per i siciliani. Ma alluvioni e frane continuano a essere di bruciante attualità in tutto il territorio nazionale. E' necessario confrontarsi e riflettere su esperienze, interventi e modalità di mitigazione del rischio attivo, preferibilmente a basso impatto (quindi ricorrendo all'ingegneria naturalistica).

2 ott 2009 - (ASCA) - Roma, 2 ott - L'84 per cento Comuni della provincia di Messina e' considerato a rischio per frane e alluvioni anche per effetto della progressiva cementificazione del territorio che ha sottratto terreni fertili all'agricoltura.

2 ott 2009 - Il rischio di frane e alluvioni interessa praticamente tutta Italia. Sono infatti "ben 5.581 i comuni a rischio idrogeologico, il 70% del totale dei comuni italiani, di cui 1.700 a rischio frana, 1.285 a rischio di alluvione e 2.596 a rischio sia di frana che di alluvione".

5 ott 2009 - Secondo i dati di Legambiente è in pericolo non solo la costa a sud di Messina, ma due terzi dei comuni italiani. Rischio frane e alluvioni non solo per la costa a sud di Messina, ma per il 70% dei comuni italiani. Il pericolo è dovuto al degrado idrogeologico e dei corsi d'acqua.

4 nov 2009 - Tra il 3 e il 5 novembre del 1966 le acque del fiume Arno inondano la città di Firenze, in quella che è ricordata come una delle peggiori alluvioni della storia. Gli "angeli del fango" arrivano da tutto il mondo, per salvare il patrimonio artistico del capoluogo toscano.

10 nov 2009 - Oggi Ischia, ieri Messina, l'altroieri Sarno... Ma il rischio di frane e alluvioni non riguarda solo i territori delle trascorse sciagure: secondo Legambiente il pericolo di gravi dissesti idrogeologici coinvolge il 70% dei comuni italiani. La minaccia è dovuta al degrado ambientale e dei corsi d'acqua, all'abusivismo e al disboscamento selvaggio. «Dobbiamo renderci conto - spiega il geologo - che l'intensificarsi di fenomeni meteorologici estremi è dovuto al cambiamento climatico in atto. Nei prossimi anni la pioggia potrebbe addirittura raddoppiare: se queste zone già allo stato attuale sono a rischio, quando aumenterà la pioggia in quelle regioni particolari potrebbe accadere una catastrofe».

#### Le regioni

La Calabria, l'Umbria e la Valle d'Aosta sono le regioni con la più alta percentuale di comuni classificati a rischio (il 100% del totale), seguite dalle Marche (99%) e dalla Toscana (98%). La Sicilia è undicesima (70%), con 200 comuni a rischio frana, 23 a rischio alluvione e 49 a rischio frana e alluvione. E in Sicilia, proprio in provincia di Messina, ci sono le "maglie nere" della classifica di Ecosistema 2008: i comuni di Ucria e Ali che, pur avendo interi quartieri e aree industriali in zone a rischio, non avevano messo in campo praticamente nessuna azione di mitigazione del rischio idrogeologico.

#### I dati

Il 77% dei comuni intervistati da Legambiente ha nel proprio territorio abitazioni in aree golenali, in prossimità degli alvei e in aree a rischio frana e quasi un terzo di essi presenta in tali aree interi quartieri. Nel 56% dei comuni campione sono presenti in aree a rischio addirittura fabbricati industriali.

Nel 42% dei comuni non viene svolta regolarmente un'attività di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e delle opere di difesa idraulica. Soltanto il 5% dei comuni ha intrapreso azioni di delocalizzazione di abitazioni dalle aree esposte a maggiore pericolo e appena nel 4% dei casi si è provveduto a delocalizzare gli insediamenti industriali.

Il 73% dei comuni che hanno partecipato all'indagine ha realizzato opere di messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti, interventi che però spesso rischiano di accrescere la fragilità del territorio piuttosto che migliorarne la condizione e di trasformarsi in alibi per continuare ad edificare lungo i fiumi.

L'82% dei comuni si è dotato di un piano di emergenza da mettere in atto in caso di frana o alluvione. Nel 66% dei comuni esiste una struttura di protezione civile operativa 24 ore su 24.

#### Legambiente

“Bastano poche piogge per provocare una tragedia. Il nostro Paese paga un altissimo prezzo per aver devastato il territorio con enormi e incontrollate colate di cemento. Esprimere tutta la nostra solidarietà alle famiglie delle vittime non basta. E' necessario insistere per risalire alle responsabilità e tornare sulla necessità di investire nella manutenzione del territorio”, dice Vittorio Cogliati Dezza, presidente nazionale di Legambiente.

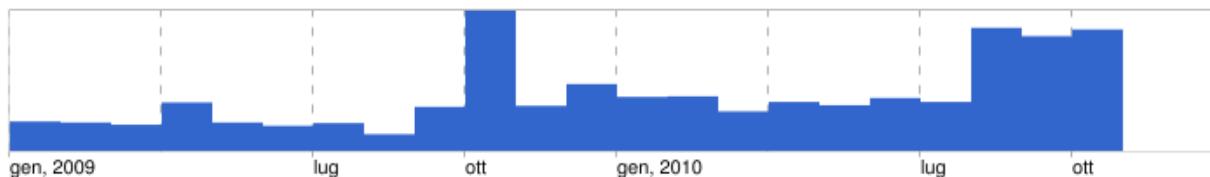
9 dic 2009 - In 8 comuni su 10 sono presenti case a rischio frane o alluvioni. In un caso su 4 (il 28%) la situazione di pericolo interessa interni quartieri e in uno su 2 (54%) fabbricati e insediamenti industriali. Addirittura, in un comune su 5 a rischio idrogeologico, sono presenti alberghi o strutture sensibili, come scuole, ospedali, uffici pubblici.

17 apr 2010 - L'Italia ha una lunga storia di alluvioni e inondazioni, che nel passato hanno messo in ginocchio interi territori. Ridurre i rischi e le conseguenze delle alluvioni è proprio l'obiettivo della direttiva europea attuata in Italia con il decreto legislativo n.49, entrato in vigore il 17 aprile 2010, che delinea le modalità di valutazione da parte delle Autorità di bacino distrettuali.

16 giu 2010 - In Italia 17.000 tra alluvioni e frane negli ultimi 80 anni, più di 100.000 persone coinvolte negli ultimi 20 anni, con danni stimati superiori ai 25 miliardi di euro: il rischio di frane e alluvioni nel nostro Paese e' particolarmente rilevante ed ha un elevatissimo impatto sociale ed economico, secondo tra i rischi solo a quello sismico.

## AGGIORNAMENTO ALLUVIONI 2010 (aggiornato al 20/11/2010)

2009-10 [Cerca altre date](#)



5 Ottobre 2010 - Emergenza: l'Italia minacciata da alluvioni.

Il Wwf così si pronuncia in riferimento alle alluvioni che minacciano l'Italia: "I nostri fiumi bombe a orologeria, colpa di cemento e assenza di gestione unitaria dei corsi d'acqua". Alla difesa del suolo stanziate solo briciole: appena 55 milioni di euro, meno 19 rispetto al 2009.

Le sempre più frequenti alluvioni catastrofiche che colpiscono anche il nostro paese ci ricordano quanto sia urgente gestire correttamente il territorio e i fiumi in particolare, uscendo dalla logica dell'emergenza considerando che i cambiamenti climatici in atto non fanno che accettare gli effetti del grave dissesto idrogeologico di cui soffre da anni il nostro paese. "Si spende per le emergenze quando si dovrebbero usare le risorse per l'attività ordinaria – ha dichiarato Stefano Leoni, Presidente del WWF Italia – E' urgente potenziare i fondi per la prevenzione, per la manutenzione del territorio e per applicare i piani di bacino".

Fiumi come bombe a orologeria

Dal 1956 al 2001 la superficie urbanizzata in Italia è aumentata del 500% e si è valutato che dal 1990 al 2005 siamo stati capaci di trasformare oltre 3 milioni di ettari, cioè una superficie grande quasi quanto il Lazio e l'Abruzzo messi insieme. In questo contesto da anni il WWF denuncia l'inadeguatezza della gestione dei nostri corsi d'acqua che risente di un approccio "tecnico" riduttivo che porta a considerare i fiumi simili a canali dove l'unica "disciplina ufficiale", quando ce ne è una, è l'ingegneria idraulica.

I fiumi sono stati quasi ovunque "canalizzati" con l'idea di poter contenere le acque in alvei sempre più stretti e regolati per consentire un rapido deflusso delle acque verso valle nei periodi di piena. Al contrario, la sempre maggiore impermeabilizzazione dei terreni (dovuta alle coperture di cemento) e la perdita di capacità di ritenzione del territorio determina, in caso di violente precipitazioni, un vertiginoso aumento della velocità di scorrimento dell'acqua e la formazione di pericolosi colmi di piena che mettono a repentaglio i centri abitati di valle, manufatti, difese e sempre più spesso vite umane.

In Liguria i fiumi sono per lo più torrentizi e sono stati in gran parte canalizzati anche nelle zone di montagna con interventi spesso inutili e che ne hanno aumentato il rischio. Tra l'altro, proprio in Provincia di Savona, erano stati fatti interventi in aree montane distruggendo habitat importanti dove erano presenti Gamberi di fiume protetti e trote fario: scempi realizzati con la scusa della difesa del suolo ma che hanno, se mai, aumentato il rischio idrogeologico.

Autorità di bacino ferme al palo

Il WWF punta il dito proprio sui meccanismi di gestione dei fiumi, una 'macchina' dello Stato che non è mai 'uscita' dal suo box.

"Sono fermi i "Piani di gestione del rischio alluvionale" che le Autorità di distretto dovrebbero redigere secondo la direttiva sul rischio alluvionale in linea con la Direttiva quadro europea recepita a febbraio – ha continuato Leoni - Purtroppo le Autorità di distretto non sono mai state istituite, un fatto grave se si considera che queste potrebbero rappresentare un rinnovato momento di coordinamento e pianificazione comune tra le istituzioni a tutti i livelli. Invece siamo di fronte ad un ulteriore momento di forte conflittualità tra Stato e Regioni con l'"empasse" che ne consegue".

In gennaio sono stati conclusi, dopo soli 6 mesi di istruttoria e un processo di partecipazione assolutamente insufficiente, i Piani di gestione di distretto idrografico, previsti dalla Direttiva europea Acque. Si è trattato solo di una corsa contro il tempo per evitare le pesanti sanzioni previste in caso di non consegna. Dopo questa fiammata strumentale, l'Italia, infatti, ha continuato ad ignorare qualsiasi seria iniziativa per implementare l'applicazione della Direttiva Quadro Acque.

In tutto questo il WWF denuncia anche pesanti tagli nei finanziamenti per le Autorità di bacino: per la difesa del suolo, nel Bilancio previsionale 2010 del Ministero dell'Ambiente, l'unico stanziamento per il solo 2010 è di poco più di 55 milioni di euro, con un taglio solo a questo titolo di oltre 19 rispetto al 2009 (Capitolo 8531) destinati ad "interventi per la tutela del rischio idrogeologico e relative misure di salvaguardia"

13 Febbraio 2009 - Gli americani che per primi le hanno studiate le chiamano "flash floods" da cui Alluvioni lampo. Sono eventi piovosi improvvisi e particolarmente intensi piuttosto diffusi alle basse latitudini ma per nulla rari alle medie latitudini come l'Italia, in particolar modo nelle regioni insulari ed all'estremo sud. Possono accumulare quantitativi di pioggia pari a quelli dei regimi monsonici del sud est asiatico. Le alluvioni lampo sono a tutt'oggi l'arma più terribile dei cambiamenti climatici e gran parte dei paesi europei, in particolare quelli mediterranei sono completamente impreparati.

Siracusano, Mercoledì 17 Settembre 2003, in sole 6 ore cadono quasi 400mm di pioggia. Per i profani significa 400 litri di acqua per ogni metro quadrato di superficie, una vasca da bagno piena fino quasi all'orlo rovesciata su un metro quadrato di terreno! Carrara solo una settimana dopo, il 23 Settembre del 2003 in meno di due ore si scaricano sulla provincia più di 140mm di pioggia che causano ingenti danni e due vittime. Solo una settimana prima dell'evento siciliano a Taranto l'8 Settembre 2003, erano caduti quasi 300mm di pioggia nella zona di Pallagiano provocando estese inondazioni e danni gravissimi (foto a destra). Si ritiene che questi eventi, più altri minori, sempre occorsi nell'autunno del 2003 siano strettamente legati all'andamento dell'estate, una tra le più calde mai registrate nei paesi mediterranei. In tempi più recenti, 26 Settembre 2007 nella provincia di Venezia cadono più di 200mm di pioggia allagando campagne, inondando scantinati e facendo collassare praticamente tutto il sistema della viabilità. Quantitativi di pioggia che costituiscono un record per quella zona. 25 Ottobre 2007, un violento temporale si abbatte sulla provincia di Messina ed in particolare nella zona di Santa Margherita accumulando in poco più di due ore quasi 180mm di pioggia. Ai due capi d'Italia la pioggia colpisce con inaudita violenza. Ma non è soltanto l'Autunno a far paura. 3 Luglio 2006, Vibo Valentia, un temporale scarica 200mm di pioggia in meno di 3 ore causando danni gravissimi e 4 morti. Osimo provincia meridionale di Ancona, 16 Settembre 2006, fino a 318mm in poche ore devastano il territorio con frane e inondazioni (foto a destra). Sardegna orientale 30-31 Gennaio 2006 , 420mm di pioggia si riversano sui comuni del Nuorese causando frane, smottamenti, ingenti danni alle abitazioni. Due anni prima nella stessa zona a Dicembre tra il 6 e l'11 erano caduti oltre 500mm di Pioggia causando due morti.

E potremmo continuare così, dimostrando che simili eventi non sono affatto rari ma colpiscono il nostro paese con regolarità e frequenze allarmanti. Il meccanismo di un'alluvione lampo è piuttosto semplice, il terreno per quantitativi di precipitazione notevoli ed improvvisi, specie se dopo o durante un periodo secco come quello estivo, si comporta come impermeabile lasciando che l'acqua scorra in superficie senza assorbirsi. Molto dipende dal tipo di suolo ma in generale c'è una regola, occorre del tempo affinché i pori del terreno si aprano per lasciarsi attraversare dall'acqua ed anche quando lo fanno se la precipitazione è troppo intensa la gran parte non riesce ad assorbirsi. Provate ad annaffiare una pianta in un vaso pieno di terra asciutta, noterete che in un primo momento l'acqua non si assorbirà ma resterà limpida e riempirà il vaso fino all'orlo. Solo dopo un po' comincerà a penetrare nel terreno. Se invece annaffierete una pianta in un vaso pieno di terra umida l'acqua si assorbirà molto velocemente. E' un effetto legato alla capillarità oltre che alla permeabilità.

Durante un'alluvione lampo il 90% della pioggia scorre dilavando sulla superficie incanalandosi negli impluvi naturali o artificiali come le strade e i disastri oltre che immaginabili sono purtroppo ampiamente documentati. Nell'ultimo ventennio le alluvioni lampo sono aumentate drammaticamente fino a diventare un serio problema. E non pensate che sia solo un problema italiano, piogge così intense possono causare disastri

ovunque, persino nei paesi con forte propensione alla salvaguardia del territorio come Francia, Germania, Austria, Svizzera.

I modelli matematici previsionali non sono efficaci nel prevedere tali quantitativi di precipitazione, possono offrire delle buone previsioni ma non danno certezze. Nelle concuse entrano poi i processi naturali di modificazione del territorio che vanno ad aggiungersi a quelli antropici. Per quanto una politica di controllo e di sistemazione possa essere attuata, l'uomo non potrà mai arrestare i processi morfogenetici di una zona, ma solo rallentarli. Ed in Italia c'è solo il minimo di intervento. Il futuro? Nero come un fronte temporalesco! Se certe problematiche non entreranno a ragione nel promemoria delle azioni politiche lo faranno con forza perché questi eventi continueranno a colpire la nostra povera Italia come lo scalpello di un vandalo che non sarà mai arrestato.

11 Aprile 2009 - Le alluvioni dimenticate: Palermo 1931. Se pensavate che il capoluogo siciliano fosse immune ad eventi alluvionali in stile nord Italia, vi sbagliavate. A dimostrazione che nessuna città della penisola è immune ai flagelli della pioggia, vi riportiamo la storia di un disastro che causò 10 vittime e danni irreparabili sia al patrimonio architettonico che alle infrastrutture. 50 ore ininterrotte di pioggia in 3 giorni per un totale di 395mm.

L'alluvione di Palermo del 21-23 Febbraio 1931 fu solo l'evento più intenso, forse il culmine di una storia tutt'altro che priva di disastri legati al clima. Già nel 1907 e nel 1925 la città era stata messa a dura prova da intense piogge che causarono notevoli danni ed allagamenti e nel secolo precedente era stata colpita altre due volte, nel 1851 e nel 1862. Si tratta quindi di eventi ricorrenti seppur con lunghi periodi di ritorno e non occasionali anche se dal 1931 ad oggi non si sono più verificati.

La città di Palermo sorge su una pianura, la famosissima Conca D'oro un tempo coltivata ad agrumi, circondata da rilievi montuosi per i 3/4 fino ad una altezza di 1333m e per il quarto rimanente affacciata sul mare con una esposizione ENE. La morfologia della piana non è costante ma caratterizzata da depressioni e rialzi distribuiti in modo discontinuo, esistono infatti almeno quattro assi idrografici che la attraversano sfociando nel Tirreno: il Canale Passo di Rigano, il Torrente Danisianni-Papireto, il Torrente Kemonia ed il Fiume Oreto spesso deviati artificialmente. Queste caratteristiche assieme alla portata, enorme del fenomeno hanno caratterizzato il disastro.

Ma veniamo all'aspetto meteorologico, da cosa fu causata la persistenza e l'intensità delle precipitazioni? La sinottica di quei giorni, come evidenziato dalle carte dell'archivio storico di Wetterzentrale (immagine a destra), mostra per il giorno 21 una situazione di blocking anticlonico sull'Atlantico con l'alimentazione di un canale depressionario Nord-Sud dal Mare del Nord fino al Bacino centrale del mediterraneo ed annessa depressione sulla Sicilia. Nelle giornate del 22 e del 23 le correnti fredde che alimentavano la depressione ruotarono prima da Nord Est poi da Est Nord Est per un collegamento a ponte tra l'anticiclone delle Azzorre e l'anticiclone Russo secondo quello che in gergo viene chiamato ponte di Weikoff. Abbiamo quindi una depressione semi stazionaria che si presenta sul capoluogo siciliano inizialmente con correnti al suolo da Nord Ovest, poi da Nord infine da Nordest. Sono Correnti fredde che generano per contrasto con il bacino del Tirreno cellule temporalesche cariche di precipitazioni. Precipitazioni che vengono poi incentivate dall'effetto Stau causato dalla barriera orografica alle spalle della città.

Il risultato di una tale interazione fu 50 ore di pioggia quasi ininterrotta con un cumulo di precipitazioni di 395mm, ma se teniamo conto anche delle piogge del giorno 20 e della giornata del 24 si arriva ad un totale di 618mm in 5 giorni. Gli effetti: Totale allagamento del centro cittadino e delle zone di periferia con livelli dell'acqua variabili dai 2m fino ai 6m di altezza. In particolare 2m di altezza in Via Roma, 6m in piazza S. Onofrio, 4m nella zona Danisianni-Papireto. I soccorsi alla popolazione arrivarono in diversi casi sulle barche come nelle peggiori inondazioni del Polesine e furono costruiti dei ponteggi galleggianti per l'evacuazione degli abitanti come durante le massime maree della laguna veneta. In aggiunta alla pioggia soffiava un fortissimo vento, probabilmente una tramontana che fece crollare muri ed una enorme gru per la costruzione del palazzo delle poste. Danni incalcolabili alle abitazioni ed al patrimonio artistico, strade distrutte, linea ferroviaria divelta, campagne e abitazioni rurali spazzate via e purtroppo 10 vittime più 21

feriti. Da allora la città non ha più subito eventi di tale portata, nel periodo autunnale ed invernale si verificano di tanto in tanto episodici nubifragi come quello più recente del 24 settembre del 2007 ma con quantitativi di precipitazioni ben più bassi, solo 25mm che però costituiscono la metà della media di precipitazioni totali per il mese di Settembre.

Fonte dati (The AVI project - Flood Archive; gndci.cnr.it, tempo.sicilia.it, wetterzentrale.de).

2 ottobre 2009 - Non solo la costa a sud di Messina. Il 70% dei comuni italiani è a rischio frane e alluvioni a causa del degrado idrogeologico e dei corsi d'acqua, dell'abusivismo e del disboscamento: in totale 5.581 comuni, di cui 1.700 a rischio frana, 1.285 a rischio di alluvione e 2.596 a rischio sia di frana che di alluvione. Lo dice Legambiente, nell'ultimo dossier sul tema, l'Ecosistema Rischio 2008. Sono la Calabria, l'Umbria e la Valle d'Aosta le regioni con la più alta percentuale di comuni classificati a rischio (il 100% del totale), seguite dalle Marche (99%) e dalla Toscana (98%). La Sicilia è undicesima (70%), con 200 comuni a rischio frana, 23 a rischio alluvione e 49 a rischio frana e alluvione. Ma in Sicilia, proprio in provincia di Messina, ci sono le 'maglie nere' della classifica di Ecosistema 2008: i comuni di Ucria e Ali che, pur avendo interi quartieri e aree industriali in zone a rischio, non avevano messo in campo praticamente nessuna azione di mitigazione del rischio idrogeologico. Il 77% dei comuni intervistati da Legambiente ha nel proprio territorio abitazioni in aree goleinali, in prossimità degli alvei e in aree a rischio frana e quasi un terzo di essi presenta in tali aree interi quartieri. Nel 56% dei comuni campione sono presenti in aree a rischio addirittura fabbricati industriali. Nel 42% dei comuni non viene svolta regolarmente un'attività di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e delle opere di difesa idraulica. Soltanto il 5% dei comuni ha intrapreso azioni di delocalizzazione di abitazioni dalle aree esposte a maggiore pericolo e appena nel 4% dei casi si è provveduto a delocalizzare gli insediamenti industriali. Il 73% dei comuni che hanno partecipato all'indagine ha realizzato opere di messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti, interventi che però spesso rischiano di accrescere la fragilità del territorio piuttosto che migliorarne la condizione e di trasformarsi in alibi per continuare ad edificare lungo i fiumi. L'82% dei comuni si è dotato di un piano di emergenza da mettere in atto in caso di frana o alluvione. Nel 66% dei comuni esiste una struttura di protezione civile operativa in modalità h24. "Bastano poche piogge per provocare una tragedia. Il nostro Paese paga un altissimo prezzo per aver devastato il territorio con enormi e incontrollate colate di cemento. Esprimere tutta la nostra solidarietà alle famiglie delle vittime non basta. È necessario insistere per risalire alle responsabilità e tornare sulla necessità di investire nella manutenzione del territorio", dice oggi Vittorio Cogliati Dezza, presidente nazionale di Legambiente. "Lo scorso anno la tragedia per il maltempo si è avuta a Cagliari, ora a Messina, ma non c'è parte del territorio italiano che non abbia conosciuto nel tempo gli effetti della cattiva gestione del suolo. Ma quel che è più grave - prosegue - è che da nessuna parte appaiono positivi segnali di cambiamento. Eppure non possiamo più aspettare. È necessaria una forte assunzione di responsabilità e una chiara volontà politica per cambiare indirizzo. A partire dallo strumento del Piano Casa, in molti casi da ripensare e modificare in nome dell'equilibrio idrogeologico, della sicurezza e della sostenibilità, e dall'unica, urgente e necessaria grande opera pubblica: la messa in sicurezza del territorio".

03 ottobre 2009 - Giampilieri (Me). Un disastro annunciato, una tragedia che forse si poteva evitare. Il giorno dopo l'alluvione è già scattata la corsa al colpevole. Si cercano responsabilità per quel che è accaduto. Sotto accusa la politica ed i politici che non hanno messo in sicurezza la collina crollata.

Secondo una nota della Presidenza della Regione, per mettere in sicurezza le zone a rischio di dissesto idrogeologico l'assessorato regionale al Territorio «ha messo a punto e completato l'intera mappatura della Sicilia sia nelle zone interne che costiere. Fin dal 1998 sulla provincia di Messina, colpita dalle ultime alluvioni, sono stati spesi per sistemazioni idrauliche e dissesto idrogeologico oltre 200 milioni di euro, con fondi statali ed europei gestiti dalla Regione. Di questi fondi al Comune di Messina sono andati 15 milioni di euro. Inoltre il ministero dell'Ambiente di concerto con l'assessorato ha destinato altri 9 milioni di euro a Messina e 2 milioni e 700mila euro a Scalella». Mentre Giampilieri non è tra le zone inserite nel rischio idrogeologico. Eppure due anni fa la montagna, proprio in quella zona era già crollata senza fare vittime, ma creando lo stesso il caos. Così anche se non era zona a rischio erano stati comunque individuati i lavori necessari: volevano rinforzare la montagna per mettere in sicurezza la zona. Parole? Sì, però sembrava che ci fossero anche i fatti: era già stata fatta la gara e l'appalto assegnato ad una ditta. Pareva un modello di

efficienza: trovato il problema e subito stanziati i soldi per risolverlo. Già, i soldi. Quelli che dovevano arrivare e invece non sono mai arrivati. Altro che efficienza. Due anni di attesa e niente. Due anni di attesa con la montagna pericolante e con la gente sotto, con la ditta pronta a lavorare e però costretta a rimanere ferma. La beffa, poi. «I soldi sono arrivati tre giorni fa», racconta ora un abitante. «Gli amministratori stavano festeggiando per l'arrivo dei fondi per il nostro villaggio (750mila euro o poco più, ndr) e adesso sono tutti in silenzio perché hanno capito che di quei fondi non ce ne faremo niente». «L'alluvione dell'ottobre 2007», spiega un consigliere di Giampilieri, «aveva già fatto franare parte della collina, ma dopo i primi interventi per tamponare l'emergenza non c'è stato alcun lavoro di messa in sicurezza a lungo termine, come invece annunciato».

«Per il biennio 2009/2010, fa sapere la Regione, sono disponibili poco meno di 50 milioni di euro. Il Comune di Messina ha già richiesto oltre 22 interventi e 5 per Scaletta Zanclea. È in corso di redazione l'elenco delle zone per l'attribuzione dei finanziamenti e l'avvio dei lavori per la messa in sicurezza». E mentre si aggrava con il passare delle ore il bilancio del violento nubifragio che si è abbattuto sulla Sicilia, le polemiche si arroventano. Diciotto i morti, 35 i dispersi, oltre 80 i feriti, 400 gli sfollati e almeno venti gli edifici crollati.

La pioggia è caduta tutta insieme. Una quantità enorme in poche ore. Circa 200 millimetri. Questo significa che sulla zona si è rovesciata una quantità di pioggia pari a più del doppio rispetto alla precipitazione media di tutto il mese di settembre. Frane, crolli e allagamenti hanno devastato e ridotto in ginocchio alcuni comuni del Messinese. Persino in mare sono stati recuperati dei corpi nei pressi di Scaletta Zanclea. Giampilieri, Santo Stefano Briga, Messina sud e Scaletta Zanclea le zone più colpite. La situazione più critica si registra a Giampilieri, dove è franato un intero costone roccioso. Il Consiglio dei ministri ha dichiarato lo stato d'emergenza e il capo della Protezione Civile Guido Bertolaso, sul posto per coordinare i soccorsi, ha parlato di «una situazione davvero critica». Intanto la procura di Messina ha aperto un'inchiesta per disastro colposo. Mezzi di soccorso e sezioni operative sono stati inviati da altre aree della Sicilia, dalla Campania, dalla Calabria.

15 Ottobre 2009 - Nella Costiera amalfitana-sorrentina, le città sorte a ridosso della costa, vista la particolare conformazione geografica dove si sono sviluppati i centri abitati, rischiano eventi catastrofici come i recenti che hanno colpito il messinese. L'allarme è stato lanciato dall'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (Iamc) partenopeo con un lavoro curato dal geologo Crescenzo Violante che ha ampliato, in un volume pubblicato lo scorso agosto dalla Geological Society of London, un lavoro sugli effetti del nubifragio del 1954 in Campania pubblicato nel 2004 con Eliana Esposito e Sabina Porfido.

Per il Consiglio Nazionale delle Ricerche (Cnr), "I torrenti assassini – così come definiti da uno studio firmato da un gruppo di ricercatori napoletani - potrebbero trasformare i paesaggi da cartolina di Amalfi e Vietri in panorami di terrore". A tali conclusioni l'équipe napoletana è arrivata incrociando delle precise relazioni tecniche con i dati degli eventi alluvionali che hanno colpito l'Italia dal 1581.

E così mentre a Messina si continua a scavare dopo l'alluvione che due settimane fa ha causato 35 morti, il Cnr suggerisce di stare in allerta, soprattutto in Campania, Calabria, Sicilia e Liguria e fa sapere che "Eventi distruttivi come quello che è capitato in Sicilia potrebbero colpire il 40% delle coste italiane".

Le piogge e l'eccessiva urbanizzazione sono la causa principale degli eventi catastrofici che mettono a rischio le coste italiane. Le tante case costruite sulle colline di fronte al mare impediscono di smaltire i prodotti naturali dell'erosione ogni volta che piove o quando fiumi e torrenti sono in piena. Per Crescenzo Violante è esattamente ciò che è successo nel messinese. Gli eventi piovosi hanno provocato il distacco di un elevato numero di frane dai fianchi vallivi i cui prodotti si sono riversati nel corso d'acqua principale, altamente urbanizzato, Giampilieri, creando un onda di piena distruttiva composta da un flusso fangoso-detritico. L'alveo fluviale ha subito un forte ampliamento provocando gravi danni e perdita di vite umane.

Fiume di fango. In parole povere accade che il materiale si blocca e si accumula fino a quando, complice il maltempo, si staccano e vanno a valle come una valanga. Fino a qualche anno fa ciò non succedeva perché c'era più cura delle montagne e le precipitazioni erano meno intense. Ora, l'abbandono, l'incuria e il

cambiamento climatico che provoca inusuali piogge tropicali anche alle nostre latitudini, il pericolo è molto più elevato per tutti.

Il territorio campano “è stato colpito più volte. Le nostre ricerche basate su dati di geologia marina integrati con rilievi terrestri e dati provenienti dalla lettura critica di fonti storiche- dichiara Violante - hanno individuato ripetuti periodi di crisi alluvionali negli ultimi 2000 anni, come testimoniano le antiche ville marittime romane di Amalfi e Positano attualmente sepolte sotto una spessa coltre di materiali alluvionali e, a partire dal 1531, 106 eventi calamitosi di cui sette tra i più disastrosi”.

Poi Violante richiama il disastro di Vietri sul mare avvenuto cinquanta anni fa, il cui ricordo è ancora vivo. Ma non bastano le commemorazioni e i convegni “Per la Costa d’Amalfi c’è ancora da lavorare. Ci sono ancora tratti tombati, come ad esempio ad Amalfi”. E qui ritorna il problema del pericolo di queste tombature, più volte segnalato anche dal Wwf della penisola sorrentina, soprattutto riferendosi al tratto tombato di Positano- Arienzo.

Il geologo del Cnr spiega che “Sono i tratti dei torrenti più pericolosi, capaci di far letteralmente esplodere il sottosuolo. Visto che le aree più densamente urbanizzate si sono storicamente concentrate alla foce dei principali torrenti dove, per recuperare più spazio, si tende a coprire il corso d’acqua. Ciò che si dice tombatura, e che nel '54 a Maiori per effetto della pressione esercitata dal materiale in carico, ha portato il torrente Regina Maior, letteralmente a esplodere, sconvolgendo il fondo stradale”.

Allora che fare? Semplice, per i geologi per queste aree costiere bisognava prevedere un corretto bilanciamento dello sviluppo antropico, ovvero dell’insediamento, e sostenibilità ambientale. Non è stato fatto, ma c’è ancora speranza, dipende dalla volontà delle amministrazioni. Ora, come conclude Violante, ci sono gli studi che individuano le aree più a rischio, ma saranno studi inutili se le amministrazioni locali non se ne faranno carico, “Un passaggio obbligato per evitare catastrofi come quelle del messinese”.

Vietri sul MareIntanto Antonio Coviello, docente nella Seconda Università di Napoli ed esperto del CNR- Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRAT), all’indomani della tragedia che ha colpito il messinese, denuncia che in Italia sono 5.500 i comuni a rischio calamità naturali, rischio che aumenta nel sud e in Campania in particolare dove almeno 82 comuni sono costretti a rivedere subito i loro piani regolatori.

In una lettera indirizzata al presidente del consiglio Berlusconi, il ricercatore scrive, che Guido Bertolaso ha tracciato “i rischi di cinque possibili calamità naturali a cui l’Italia potrebbe andare incontro, tra cui un’eventuale eruzione del Vesuvio”.

“Le catastrofi naturali - spiega Coviello - costano allo Stato due miliardi all’anno. Un impegno che, in un Paese con un territorio in gran parte a rischio, potrebbe essere sostenuto più efficacemente con una polizza assicurativa mista pubblico-privata, coperta a livello comunitario. Il denaro ‘risparmiato’ dallo Stato verrebbe così utilizzato per prevenire tali disastri, intervenendo con politiche di risk management sul territorio”.

Secondo i dati ufficiali del ministero dell’Ambiente, sono a “rischio elevato” calamità naturali l’89% dei comuni umbri, l’87% di quelli lucani, l’86% in Molise, il 71% in Liguria e Val d’Aosta, il 68% in Abruzzo, il 44% in Lombardia.

Quanto alla Campania ci sono 291 comuni a rischio idrogeologico e 82 che devono subito rivedere i loro piani regolatori: otto in provincia di Napoli, sei in provincia di Avellino, quattordici in provincia di Benevento, quattro in provincia di Caserta, 50 nel Salernitano. Inoltre, circa 300 comuni necessitano un continuo monitoraggio per individuare eventuali rischi di calamità naturali legate a fenomeni di smottamenti e frane.

4 nov 2009 - Tra il 3 e il 5 novembre del 1966 le acque del fiume Arno inondano la città di Firenze, in quella che è ricordata come una delle peggiori alluvioni della storia. Gli “angeli del fango” arrivano da tutto il mondo, per salvare il patrimonio artistico del capoluogo toscano.

9 dic 2009 - In 8 comuni su 10 sono presenti case a rischio frane o alluvioni. In un caso su 4 (il 28%) la situazione di pericolo interessa interni quartieri e in uno su 2 (54%) fabbricati e insediamenti industriali. Addirittura, in un comune su 5 a rischio idrogeologico, sono presenti alberghi o strutture sensibili, come scuole, ospedali, uffici pubblici. È un quadro niente affatto confortante quello che ci ricorda, ogni anno, Legambiente, assieme alla Protezione civile, nel suo dettagliato rapporto sull'ecosistema a rischio nel Belpaese.

In Italia, è ormai stra-noto, 7 comuni su 10 sono a rischio idrogeologico, con picchi del 100% in Calabria, Umbria e Valle d'Aosta, del 97% nel Lazio e dell'87% in Piemonte e Campania. Ma quello che, purtroppo, continua a preoccupare è il perdurante lassismo di molte amministrazioni. In materia di ambiente in Italia c'è una illegalità diffusa, un virus che ha contagiato tutto il paese. Un virus che va arrestato, ha sottolineato Guido Bertolaso.

«Quello idrogeologico - ha detto Bertolaso - è uno dei rischi più gravi e più seri che riguarda l'Italia, insieme a quello sismico e vulcanico». Per Bertolaso ci vuole «una cultura del rischio e una informazione puntuale e precisa. Bisogna anche convincere chi ha costruito in situazioni a rischio che si deve spostare. Molto è stato fatto ma tanto c'è ancora da fare: ognuno deve farsi guardiano del proprio territorio altrimenti potremmo stanziare qualunque cifra senza ottenerne nulla».

Nonostante, evidenzia lo studio, sia così pesante l'urbanizzazione delle zone a rischio, appena il 7% dei comuni ha provveduto a de-localizzare le abitazioni e solo nel 3% dei casi sono stati avviati interventi di de-localizzazione dei fabbricati industriali. Nel 15% dei comuni, inoltre, mancano, ancora, i piani urbanistici che prevedono vincoli all'edificazione nelle aree a rischio idrogeologico. «Anche il Piano casa, recentemente approvato dalla Regioni, in molti casi peggiora la situazione - ha sottolineato il presidente nazionale di Legambiente Vittorio Cogliati Dezza - perché può consentire nuove deroghe senza alcun rispetto per le regole della prevenzione del rischio idrogeologico».

Dati più confortanti arrivano, invece, per le attività svolte nell'organizzazione del sistema locale di protezione civile: l'82% delle amministrazioni comunali possiede un piano d'emergenza da mettere in atto in caso di frana o alluvione, e nel 54% dei casi i piani sono stati aggiornati negli ultimi 2 anni. Uno dei principali problemi sul fronte del (mancato) contrasto del rischio frane e alluvioni, hanno sottolineato da Legambiente, è che non solo i grandi fiumi, ma, anche, i torrenti e le fiumare sono spesso minacciati da intubazioni insensate, discariche abusive, ponti sottostimati con costruzioni edificate sin dentro gli alvei. "In questi casi - hanno detto - bisogna iniziare ad abbattere le costruzioni abusive e puntare sulla delocalizzazione delle strutture a rischio e sugli interventi di messa in sicurezza puntuali e di qualità".

Dal rapporto emerge, poi, che il lavoro di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico non è ancora sufficiente per il 68% dei comuni e rimane alta (27%) la percentuale delle amministrazioni che ottengono un punteggio del tutto insufficiente nella speciale classifica. Entrambe al Nord le "maglie rosa" assegnate ai comuni più meritori: Palazzolo sull'Oglio (Bs) e Canischio (To). "Maglie nere", invece, assegnate ad Acquaro (Vv), San Ferdinando (Rc), Oppido Marina (Rc) in Calabria; Altavilla Silentina (Sa), Polla (Sa), Quarto (Na) in Campania; e Vejano (Vt) nel Lazio. Tra i capoluoghi di provincia solo Cagliari e Perugia raggiungono la sufficienza. Nonostante in queste città sia notevole l'urbanizzazione delle aree a rischio, spiegano da Legambiente, sono stati realizzati interventi di manutenzione delle sponde dei fiumi e delle opere di difesa idraulica; sono stati redatti e aggiornati i piani di emergenza e sono state effettuate attività informative rivolte ai cittadini ed esercitazioni. Fanalino di coda, Palermo che, pur avendo strutture in aree a rischio, non ha avviato nessuna politica di gestione del territorio. Solo un ricordo, questa volta, per Ischia e Messina: le due ultime, in ordine cronologico, tragiche testimonianze di quanto sia urgente, invece, invertire la tendenza.

26 dicembre 2009 – LUCCA - Malgrado l'entità delle precipitazioni nessuno poteva prevedere la rottura dell'argine del Serchio. E' questo il focus di quanto emerso dal punto di vista tecnico nel corso della

conferenza stampa in cui, a un giorno dall'esondazione del fiume Serchio, è stato fatto un bilancio della situazione.

E' il segretario dell'autorità di bacino Raffaello Nardi a spiegare che i millimetri di pioggia rilevati e la portata del fiume non facevano prevedere un evento del genere. Nardi riporta che gli argini del Serchio hanno sopportato già nel recente passato situazioni simili, il fiume nel 2000 ha avuto un'ondata di piena di portata superiore ai 2000 metri cubi al secondo, mentre quella di Natale non è andata oltre i 1900 metri cubi al secondo.

Il segretario spiega che dal punto di vista idrogeologico tutta la zona, trovandosi al di sotto del livello del fiume, è ad altissimo rischio idrogeologico e frequentemente sottoposta ad allagamenti. Il sistema di Argini, sempre secondo Nardi, è di tutto rispetto e pochi altri fiumi possono vantare di simili. Tuttavia nel corso dei secoli sono state apportate modifiche al corso delle acque, a volte eliminando dei meandri che favorivano un deflusso meno violento del fiume. E' in questi punti che gli argini durante le ondate di piena devono sopportare i maggiori carichi di lavoro ed è in questi punti, dove dovevano esserci dei meandri, che gli argini hanno ceduto sia a Lucca che nel Pisano, a Nodica.

L'evento viene definito di entità straordinaria e tutte le autorità negano decisamente che possa essere dipeso dalla gestione degli invasi da parte dell'Enel. Una delle voci più comuni tra la popolazione è proprio che siano i vari invasi e dighe dell'Enel a stimolare le piene, mentre invece Nardi spiega come - almeno in questo caso - il lavoro sugli invasi sia stato impeccabile e abbia anzi permesso di ridurre le donne di piena di almeno 80 metri cubi al secondo. Per quanto riguarda lo sviluppo del fenomeno, i dati riportati dal segretario parlano di una portata che dai 300 metri cubi al secondo della vigilia di Natale è salita ai 1500 metri cubi al secondo alle 3 del 25 dicembre.

Quello che però emerge chiaramente dalle parole del segretario dell'Autorità di Bacino è come la zona sia del tutto inadatta ad ospitare l'edilizia residenziale. Già in passato d'altra parte gli eventi alluvionali anche documentati con foto mostrano come Nozzano altri non sia che un'isola in una vasta area bonificata che va dal Camaiore fino a Vecchiano. In altre parole quello che sembra volersi intendere è che ci sia ben poco da fare per evitare che la zona finisca periodicamente sott'acqua.

Malgrado queste evidenze, riferisce Nardi, ancora oggi vengono richiesti permessi per la costruzione di nuovi edifici, anche ad esempio di una megastruttura alberghiera nella zona di Nodica che ad oggi sarebbe finito sott'acqua se il segretario non si fosse opposto in prima persona.

Per spiegare ancor meglio la conformazione dell'area Nardi sottolinea come anche in queste ore di deflusso delle acque si debba lavorare per evitare l'allagamento di Massarosa, dato che la morfologia del territorio porterebbe adesso la gran quantità di acqua fuoriuscita del letto del Serchio a defluire in quella zona, ad unirsi al lago di Massaciuccoli in sostanza, che forse tutti non sanno nel corso dei secoli è stato enormemente ridotto rispetto alla sua dimensione originaria (o naturale, per meglio intendersi).

Per quanto riguarda gli argini, che risalgono al 1800, tuttavia Nardi spiega che sono perfettamente in grado di contenere portate superiori ai 2000 metri cubi al secondo e che la manutenzione contro sedimenti, tane di animali e quant'altro viene effettuata annualmente o su segnalazione dei cittadini. E' il presidente della provincia stesso a contraddirlo: «Non si può dire che possano contenerli dal momento che ne sono bastati meno per romperli».

Nel calcolo delle responsabilità che seguiranno all'alluvione gli argini sembrano essere quello che sarà il punto di dibattito di maggior importanza. Le condizioni atmosferiche di questi ultimi giorni erano state ampiamente previste, sia la neve e il gelo che la successiva escursione termica con forti piogge non sono state una sorpresa per nessuno. Non si può pensare che quasi 400 metri di argine (30 più 70 a Lucca e 300 a Nodica) siano ceduti per caso, in futuro forse sarà necessario ripensare i parametri in base al quale allertare la popolazione.

## CENNI STORICI

Storicamente durante il periodo romano la pianura di Lucca era attraversata da ben tre rami del fiume Auser, (l'antico Serchio) che circondavano la città. Il fiume poco sopra San Pietro a Vico aveva una prima biforcazione: il ramo più settentrionale lambiva la città nell'attuale zona di Borgo Giannotti e proseguiva fino a Montuolo serpeggiando fra San'Anna e Sant'Angelo. L'altro ramo da San Pietro a Vico seguiva grosso modo l'attuale percorso dell'Ozzeri passando da Lunata, Pieve San Paolo, Pontetetto, ricongiungendosi al ramo settentrionale nei pressi di Montuolo. Un terzo ramo partendo da Antraccoli attraversava la pianura si ricongiungeva all'Arno a Bientina.

A partire dagli interventi di San Frediano, i lucchesi cercarono costantemente di regimentare le acque del fiume, allontanarle dalla città e evitare che devastassero le campagne. Furono progressivamente realizzati lavori per portare la maggior parte delle acque a scorrere nell'attuale letto, chiudendo e canalizzando i rami a sud est della città. I primi sistemi di argini moderni furono realizzati fra 1552 e 1569 fra Saltocchio e Ponte San Pietro dall'Offizio sopra il fiume Serchio della Repubblica di Lucca. Il sistema attuale di argini fu ideato e realizzato da Giovanni Attilio Arnolfini fra il 1771 ed il 1791. Lorenzo Nottolini fra 1818 e 1830 completò e perfezionò il sistema.

Il sistema di regimentazione del Serchio ha previsto di far scorrere il fiume su un alveo pensile, più alto rispetto alla pianura e accostato ai rilievi settentrionali. I punti delicati sono costituiti da quei tratti di pianura compresi fra i rilievi settentrionali e il fiume come nella zona della Freddana a San'Alessio e nell'Oltreserchio dove la concomitanza fra piene del fiume e acque provenienti dai monti retrostanti può creare gravi allagamenti difficili da far defluire.

3 feb 2010 - Forti ritardi nella prevenzione e ancora troppo cemento lungo i corsi dacqua e in prossimità di versanti franosi e instabili resta elevato il pericolo frane e alluvioni in Italia Nel 79% dei comuni coinvolti.

8 set 2010 - Reggio Calabria, dopo quattro giorni dall'alluvione-lampo di venerdì sera, sta ancora facendo i conti con le ferite lasciate aperte dal violento evento calamitoso.

Proprio per questo motivo, il Comune richiederà la dichiarazione dello stato di calamità ai governi regionale e nazionale: in questo modo i privati che hanno subito danni dall'evento alluvionale, potranno usufruire di rimborsi pubblici a titolo risarcitorio.

Lo stato di calamità, infatti, è una "condizione conseguente al verificarsi di eventi naturali calamitosi di carattere eccezionale che causano ingenti danni alle attività produttive dei settori dell'industria, del commercio, dell'artigianato e dell'agricoltura" prevista dal nostro ordinamento giuridico.

Nella periferia nord, la zona più colpita, si combatte ancora con polvere e fango. Particolaramente preoccupante la situazione di alcune fiumare (Scacciotti, San Biagio, Torbido e Gallico) che, pur essendo tornate secche o quasi dopo la piena e le esondazioni di venerdì sera, adesso si presentano con un alveo rialzato di 2-4 metri a causa del fango e dei detriti depositati lungo il corso d'acqua dalla piena di venerdì. In alcuni punti, il fondo del fiume è molto vicino a ponti stradali e ferroviari che nelle prossime settimane potrebbero essere inondati anche con piogge normali, non esagerate, qualora non si intervenisse immediatamente per rimuovere i detriti e il fango riportando l'alveo delle fiumare al loro livello originario.

Ma a proposito di piogge esagerate: dati alla mano, come bisogna classificare l'evento di venerdì sera? Abbiamo ripercorso tutti i dati pluviometrici della storia di Reggio Calabria da quando, alla fine dell'800, furono installati i primi pluviometri per il monitoraggio della situazione idro-meteorologica. Ebbene, abbiamo scoperto che mai a Reggio aveva piovuto così tanto.

Venerdì sera in circa 90 minuti, in un'ora e mezza, il pluviometro della protezione civile installato nel centro della città ha accumulato ben 132mm di pioggia. Un quantitativo davvero eccezionale, tipico di tutti i grandi

e tragici eventi alluvionali della storia d'Italia nel rapporto pioggia accumulata/durata della precipitazione. Il rain/rate, infatti, ha superato i 400mm/hr. Come a Sarno, come a Giampilieri, come in Valtellina.

Ma dei confronti con le altre alluvioni d'Italia parleremo più avanti.

Intanto dobbiamo aggiungere che, purtroppo, il pluviometro della protezione civile installato a Catona non ha potuto fornire in quest'occasione il dato dell'evento alluvionale perchè, colpito da una saetta, è andato in tilt.

Ma senza ombra di dubbio, nella zona più colpita (Catona-Rosalì-Salice-Galligo-Gallico Superiore-Sambatello-Archi) ha piovuto ancora più che a Reggio centro, verosimilmente con accumuli over 200mm.

Mai nella storia di Reggio aveva piovuto così tanto.

Tornando indietro negli anni, troviamo 85mm caduti l'8 settembre 2000, 126mm caduti il 24 dicembre 1990, 111mm caduti il 26 novembre 1988, 94mm caduti il 18 novembre 1976 e poi altri 94mm caduti una settimana prima, l'11 novembre sempre 1976. Ancora più indietro, abbiamo 125mm l'11 ottobre 1960, 102mm il 27 ottobre 1946 e 96mm il 9 novembre 1932.

Solo altre quattro volte, quindi, nella storia Reggio ci sono stati eventi piovosi con più di 100mm accumulati, e mai erano stati così tanti e così intensi come quelli di venerdì sera.

S'è trattato, e chi l'ha vissuto in diretta a Reggio lo sa bene, di una pioggia davvero straordinaria per violenza e intensità: basti pensare che molti tra i più tragici eventi alluvionali della storia d'Italia sono stati causati da eventi naturali meno furiosi.

Non s'è trattato - ad esempio - di un'alluvione, ma di un semplice nubifragio sulla Brianza quando, circa un mese fa, il Lambro esondava nel cuore della Lombardia andando a inondare il parco di Monza. Un disastro provocato da appena 50mm di pioggia.

L'anno scorso, il 1° ottobre 2009, il Messinese Jonico fu colpito da una violentissima alluvione che provocò, tra Giampilieri, Altolia e Scaletta Zanclea, 38 morti. Nell'area più colpita da un forte temporale che ha imperversato per più di tre ore, sono caduti quasi 300mm di pioggia. L'evento è durato il doppio del tempo rispetto a quello di Reggio, ma l'intensità della pioggia è stata la stessa, identica.

Il 3 luglio 2006, un violento temporale alluvionale provocò la tragedia di Vibo Valentia, dove in circa due ore caddero 202mm di pioggia. S'è trattato di un evento molto molto simile, a livello pluviometrico e meteorologico, di quello di venerdì sera a Reggio. Con la differenza che a Vibo morirono 4 persone trascinate dal fango, tra cui un bambino di 15 mesi.

Tornando indietro con gli anni arriviamo al 2000, quando il 9 settembre a Soverato fu inondato un campeggio dove morirono 12 ragazzi. Quel giorno caddero 70mm di pioggia.

Il 5 maggio 1998 è il drammatico giorno dell'alluvione di Sarno e Quindici: 159 morti e centinaia di feriti per decine di frane dal monte Pizzo d'Alvano verso il fondo valle. A Sarno caddero 140mm nell'arco di 48 ore. Lo stesso quantitativo di Reggio venerdì sera, ma distribuiti su due giorni quindi con pioggia molto meno intensa.

E due anni prima, il 14 ottobre 1996, era il giorno dell'alluvione di Crotone quando morirono 6 persone tra fango e inondazioni. Quel giorno a Crotone caddero 112mm di pioggia.

Il mese di giugno 1996, poi, fu segnato dall'alluvione della Versilia, con 13 morti e 1.500 senzatetto. Questa tragedia fu provocata da un violento temporale che scaricò al suolo 470mm di pioggia nell'arco di 12 ore.

Il 12 settembre 1995 in Lombardia esondarono vari corsi d'acqua, provocando un morto e centinaia di sfollati: caddero 376mm in 30 ore.

Nell'estate 1987, invece, fu il turno della Valtellina: in Provincia di Sondrio morirono 53 persone per l'esondazione del fiume Adda e di alcuni torrenti vicini. In un giorno caddero 300mm di pioggia, a causa di precipitazioni che hanno imperversato senza sosta per circa 22 ore.

Più indietro ancora abbiamo l'alluvione di Firenze del 1966, con 34 morti e gravissimi danni al patrimonio artistico e culturale del capoluogo Toscano, ma anche l'alluvione di Salerno dell'ottobre 1954 con 567 morti e 5.500 senzatetto a causa di 500mm di pioggia caduti in 21 ore tra Vietri sul Mare, Cava de' Tirreni, Salerno, Maiori, Minori, Tramonti.

Tra 1951 e 1953, inoltre, una serie di violente alluvioni si abbatté su Sicilia Orientale, Sardegna Sud/Orientale e Calabria Jonica. In quegli anni furono abbandonati molti paesi, tra cui Pentidattilo, Roghudi, Africo e Canolo tutti nel reggino, proprio per i disastri provocati dalla furia della natura.

Insomma, l'evento di venerdì sera a Reggio non solo è stato il più violento della storia della città, ma è anche paragonabile a livello pluviometrico e meteorologico con molti altri grandi eventi alluvionali della storia d'Italia, che, però, a differenza di Reggio, hanno avuto risvolti molto più tragici e drammatici a causa di morti, feriti e senzatetto.

23 set 2010 - In Italia in media si verificano 7 morti al mese per alluvioni e frane. E' il consorzio Bonifiche italiane a dare i numeri dei disastri nazionali: 5000 alluvioni e ben 12.000 frane negli ultimi 90 anni. Il Bel Paese è tra le nazioni più a rischio idrogeologico, ma intanto si continua con una politica dissennata, tra abusi edilizi e lavori pubblici inutili e dannosi. Tant'è che se i livelli di cementificazione rimarranno così, avremo una superficie cementificata pari a quella della Sicilia e della Sardegna messe insieme. E la Campania è tra le regioni più a rischio "flash floods", ovvero alluvioni torrentizie.

E che dire poi dei danni anche sotto il profilo economico?

"Solo nel 2007, un anno di media intensità per i fenomeni metereologici – afferma Massimo Gargano, presidente Anbi - abbiamo avuto un'incidenza negativa sul Pil dello 0,05%".

L'urgenza, secondo anche la Commissione Ambiente del Parlamento sarà quello di " realizzare un piano di manutenzione straordinaria delle reti idrauliche e degli impianti idrovori". L'alluvione di Sarno

Ma manca quasi del tutto la prevenzione. "Da noi si è sempre agito solo dopo la dichiarazione dello stato d'emergenza – continua Gargano - si deve passare dal concetto di protezione civile a quello di prevenzione civile, con una maggiore integrazione di politiche private e pubbliche".

Il nodo fondamentale poi per l'Anbi è quello della loro sopravvivenza. "Se si fermassero le nostre idrovore - ha detto Gargano - sarebbero a rischio allagamento la città di Mantova, alcuni quartieri di Padova, tratti dell'A1 e gli aeroporti di Fiumicino e Venezia, solo per citare alcuni esempi eclatanti".

L'Italia è così uno dei Paesi europei maggiormente caratterizzato da fenomeni di dissesto territoriale: ad esserne interessati sono circa 23 milioni di residenti, che abitano in 6.600 comuni, pari all'81,9% della realtà amministrativa. E in più, negli anni c'è l'aumento esponenziale del rischio di 'flash floods', vale a dire alluvioni torrentizie, come sono avvenute a Sarno e a Soverato.

Infatti sono proprio Campania e Calabria le regioni a maggior rischio, unitamente alla Liguria ed alle Langhe piemontesi.

5 ott 2010 - ... ma risultano comunque elevati. E' noto che l'80% dei comuni della Liguria è considerato a rischio frane e alluvioni anche per effetto della progressiva cementificazione e dell'abbandono delle campagne che ha lasciato spazio al degrado aumentando l'instabilità del territorio ...

5 ott 2010 - Frane, allagamenti e straripamenti. E' emergenza in Liguria e Toscana a causa delle piogge torrenziali che da ieri stanno interessando incessantemente le regioni. Dalle alteure appenniniche sono scesi diversi smottamenti che hanno provocato il blocco della circolazione stradale e ferroviaria, soprattutto nel savonese, nel genovese e nell'entroterra settentrionale toscano. Diverse famiglie sono state evacuate mentre stamattina 3 donne sono morte per l'allagamento di un sottopasso a Prato.

L'ondata di maltempo è partita ieri in Liguria nel versante di ponente, nella provincia di Imperia, Savona e poi di Genova. Qui ieri sono scesi oltre 300 millimetri d'acqua in due ore, accompagnati da vento forte, burrasca ed esondazioni di diversi torrenti. Sono straripati infatti l'Arresta, il Lerone, il Chiaravagna, il Leira e il Rio San Pietro.

A Sestri Ponente, l'esondazione del torrente Molinasi ha accatastato numerose autovetture, mentre a Genova in molti sono rimasti imprigionati nelle loro auto, bloccati dall'acqua. Si è allagata l'A10 tra Varazze e Albisola e la ferrovia verso Savona, mentre due frane si sono staccate dal costone della montagna, cadendo sulla carreggiata autostradale tra Celle Ligure e Varazze e tra Albisola e Celle.

Sette famiglie che vivevano in una palazzina sulle montagne sopra Varazze sono state evacuate a causa di una frana caduta sul tetto della loro abitazione, mentre altri distaccamenti di roccia e fango hanno isolato diverse frazioni della stessa zona.

Infine un treno con una quarantina di passeggeri a bordo è rimasto bloccato per tre ore a causa di due smottamenti rocciosi caduti dai monti dell'entroterra genovese, tra Genova e Ovada.

Da ieri sera la perturbazione si è spostata in Toscana, nella zona del Mugello, nelle zone fiorentine, aretine dell'Appennino e della Calvana. Proprio a Prato questa mattina 3 donne sono morte in un sottopasso invaso dall'acqua, e la situazione dovrebbe rimanere critica ancora fino al pomeriggio. Per le prossime ore le piogge dovrebbero continuare ad abbattersi violentemente nel Mugello e nell'Empolese. La Regione Toscana ha per questo emesso un avviso meteo valido fino alle ore 12, mentre il Sindaco di Varazze ha dichiarato che ci vorranno mesi per ritornare alla normalità vista la situazione disastrosa.

## **2010: l'anno delle alluvioni**

Il 2010 si sta caratterizzando per l'intensità delle precipitazioni e delle alluvioni a livello globale, rischiando di diventare uno degli anni più piovosi del secolo in corso, se non il più piovoso. Vediamo rapidamente i principali eventi che si sono evidenziati quest'anno:

**PAKISTAN:** Colpita dalla peggiore alluvione della sua storia, con evacuazioni di massa, oltre 1000 morti ed economia messa in ginocchio; crisi alimentare e sanitaria ancora in corso, soprattutto in vista dell'inverno.

**CINA:** Pesanti e reiterate alluvioni hanno colpito in particolare il comparto nord occidentale, specie il Sichuan, determinando oltre centinaia di vittime e danni enormi all'agricoltura, oltre a diversi villaggi distrutti dalle frane. Si tratta di una delle peggiori alluvioni degli ultimi decenni.

**NORD KOREA:** Colpita da piogge torrenziali con frane e smottamenti; crisi sanitaria e alimentare.

**INDIA:** Monsone iperattivo con piovosità superiore del 2%. Colpiti con particolare durezza i distretti settentrionali, soprattutto a ridosso dell'Himalaya, con grave inondazione a Leh, mai registrata prima. Inondazioni e frane anche a Delhi, con esondazione del Yamuna River, nonché su Uttarakhand, Gujarat, Andhra Pradesh, Punjab, Uttar Pradesh, con numerose vittime e villaggi distrutti.

**EUROPA:** Pesanti piogge anche sul Continente europeo, in particolare sul comparto centro-orientale. Austria, Germania, Polonia, Ungheria, Lituania, Ucraina, Slovacchia e Slovenia hanno tutte subito almeno un episodio alluvionale quest'anno, anche qui con diverse vittime.

**AUSTRALIA:** Piogge insolitamente intense e persistenti hanno colpito Victoria, con alluvioni e vittime.

**MESSICO, CANADA, USA:** Tutte colpite almeno da un evento alluvionale nel 2010, specialmente il Messico e nel Oaxaca. Da segnalare inoltre l'eccezionale ondata di freddo a Luglio sull'Argentina, con neve a quote insolitamente basse fino al Gran Chaco.

Fonte: <http://www.3bmeteo.com>

## **Le Alluvioni che hanno "segnato" l'Italia**

Alluvioni, allagamenti ed inondazione lampo hanno, sin dai tempi più antichi, loro malgrado segnato tappe drammatiche nella storia del nostro Paese, voi per il triste tributo di vittime umane, vuoi per la straordinarietà del fenomeno precipitativo.

Le alluvioni sono tra le manifestazioni più tipiche del dissesto idrogeologico che purtroppo affligge molte parti del nostro Paese. Infatti si stima che ben 5581 comuni sono a rischio idrogeologico, circa il 70% dei comuni italiani, di cui 1700 a rischio frane, 1285 a rischio alluvione e 2596 soggetti ed entrambi i rischi. Inoltre le aree a rischio elevato e molto elevato di alluvione sono diverse migliaia e coprono una superficie di 7.774 kmq, pari al 2,6 % della superficie nazionale.

La maggior parte delle alluvioni si verificano nella stagione autunnale, tra i mesi di Settembre, Ottobre e Novembre, quando l'ingresso delle prime intense perturbazioni atlantiche è supportato da sostenute e umide correnti sciroccali che acquistano molta energia stante il contributo fornito dal Mediterraneo ancora caldo. Ripercorriamo ora la storia italiana per ricordare gli eventi più importanti e drammatici:

In termini di vite umane la catastrofe maggiore resta al momento quella della diga del Vajont. Era il lontano 9 Ottobre 1963 quando una frana si staccò dal Monte Toc cadendo nel bacino della diga e creando un'onda che tracimò investendo i paesi sottostanti tra cui Longarone. Ufficialmente i morti furono 1909 ma secondo altre stime si raggiunsero le 2000 vittime.

Sempre una diga fu la causa della morte di 356 persone nel primo Dicembre del 1923, quando alla diga del Gleno, in Val di Scalve (Bergamo), il pilone centrale della diga cedette e le acque del lago artificiale si riversarono nella vallata sottostante.

Tra i due eventi la storia conta tuttavia altra tragedie tra cui l'Alluvione dei Campi Bisenzio (1 vittima) del 22 novembre 1926; l'Alluvione di Palermo (11) del 21 Febbraio 1931, quando un'ondata eccezionale di precipitazioni per cinque giorni continue e forte vento di Tramontana causarono lo straripamento dei principali fiumi che attraversano la città; il Disastro di Molare (111) del 13 Agosto 1935 quando a causa di una violenta precipitazione il lago di Ortiglieto straripò a Molare, inondando diversi paesi e le campagne in provincia di Alessandria; l'Alluvione in Calabria (100) del 22 Ottobre 1951; l'Alluvione del Polesine (84) del 14 Novembre 1951; l'Alluvione di Salerno (318) del 25-26 Ottobre 1954 quando in solo 24 ore cadono più di 500 mm di pioggia e l'Alluvione di Ancona (10) del 5 Settembre 1959.

A seguire si ricordano poi la Grande Alluvione di Firenze (4 Novembre 1966) che generata da un'eccezionale ondata di maltempo causò 34 vittime e danni inestimabili anche al notevole patrimonio artistico di Firenze; l'Alluvione in Piemonte ( Novembre 1968) che colpì interi paesi del Biellese ed Astigiano causando 72 morti; l'Alluvione della Valtellina ( Estate 1987), ove a causa di forti e persistenti precipitazioni vi fu l'esondazione del fiume Adda e di alcuni torrenti e numerose frane che causarono 53 vittime; le Alluvioni di Campi Bisenzio (15 Novembre 1991) e Poggio a Caiano ( 31 Ottobre 1992).

L'ultimo decennio del 1900 annovera purtroppo altre tragedie tra cui l'Alluvione in Piemonte del Novembre 1994 (70 vittime, 2226 senzatetto) quando le abbondanti piogge fecero tracimare il Tanaro ed il Po allagano Asti, Alba, Ceva, Alessandria, Trino, Casale Monferrato e numerosi altri paesi fino a Valenza; l'Alluvione in Lombardia del 12 Settembre 1995 causata da una violenta perturbazione che provocò l'esondazione di vari corsi d'acqua, 1 vittima e centinaia di sfollati; l'Alluvione in Versilia, raggiunta nel Giugno del 1996 da una cella temporalesca locale non prevista che formatasi a causa dell'umidità, scarica 474 mm di pioggia in 12 ore, causando esondazioni del fiume Versilia e centinaia di frane di versante in un bacino idrografico molto ristretto, con esiti devastanti per il fondovalle e l'allagamento di ampie zone della pianura di uscita (13 vittime, 1500 senzatetto); l'Alluvione di Crotone del 14 Ottobre 1996 (6 vittime) e l'Alluvione di Sarno e Quindici ( 159 vittime).

Anche il terzo millennio non è rimasto a guardare ma registra in solo 10 anni ben 7-8 eventi eccezionali e catastrofici. Ricordiamo nel 2000 l'Alluvione a Soverato del 9 Settembre (a causa di un grosso nubifragio fu inondato un campeggio, 12 vittime), l'Alluvione in Piemonte del 13-16 Ottobre (l'evento interessò il fiume Po e gran parte dei suoi affluenti in Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria e Lombardia, 23 vittime, 40000 sfollati). Nel 23 Settembre 2003 l'Alluvione di Carrara, ove un violentissimo nubifragio causò 2 morti, nel 29 Maggio 2008 l'Alluvione e colata di detrito nel comune di Villar Pellice, per giungere ai tempi nostri con le Alluvioni di Cancia (18 Luglio 2009), Messina (1 Ottobre 2009) e Atrani (9 Settembre 2010).

Fonte: <http://www.3bmeteo.com>



## Alluvioni in Veneto: eterno allarme

03/11/2010

SONO 161 I COMUNI DELLA NOSTRA REGIONE A RISCHIO IDROGEOLOGICO

### I NUMERI E LE PROPOSTE DI LEGAMBIENTE VENETO

"L'ennesima gravissima tragedia legata al maltempo e al dissesto idrogeologico ci impone di ragionare concretamente e rapidamente sugli effettivi interventi necessari a mettere in sicurezza la nostra regione e la popolazione che purtroppo, sempre più spesso, a causa dei fenomeni alluvionali e fransosi, saranno esposti al rischio - dichiara il presidente regionale di Legambiente Veneto Michele Bertucco -. Abbiamo un ottimo sistema di Protezione Civile ma è fin troppo evidente che non possiamo continuare ad aspettare di arrivare all'emergenza per intervenire contando solo su questa grande risorsa. Il cambiamento del clima ci porterà ad affrontare sempre più spesso eventi metereologici imprevisti ed estremi per questo dobbiamo considerare il governo del territorio la più urgente opera pubblica da fare con interventi strutturali e investimenti all'altezza della situazione in cui versa la nostra regione".

Fino ad oggi all'aumentare delle spese per una presunta messa in sicurezza è corrisposta una contemporanea crescita delle spese in interventi straordinari per alluvioni. Gli interventi il più delle volte hanno causato una dissipazione di risorse economiche, senza essere adeguati alla riduzione del rischio idrogeologico complessivo.

Riqualificazione del territorio, diminuzione del consumo di suolo, delocalizzazione dei beni esposti al rischio devono invece essere e parole d'ordine nel piano di messa in sicurezza del territorio. Solo così sarà possibile invertire il processo di sfruttamento e consumo di territorio, prendendo atto che la sicurezza, fruibilità e bellezza di un bacino idrografico dipendono prima di tutto dagli usi cui si destina.

La ricetta proposta da Legambiente prende in considerazione gli interventi possibili sul reticolo idrografico minore, su quei fiumi, torrenti e fossi che sembrano rappresentare oggi la vera emergenza dell'Italia e del Veneto.

### La situazione in Veneto - da Ecosistema Rischio 2010

Sono 161 i comuni del Veneto in cui sono presenti aree a rischio idrogeologico individuati dal Ministero dell'Ambiente e dall'Unione delle Province Italiane nel 2003, il 28% del totale (di cui 41 a rischio frana, 108 a rischio alluvione e 12 a rischio sia di frane che di alluvioni).

Sebbene tali dati dimostrino come in Veneto la porzione di territorio esposta ad elevato rischio sia minore in confronto ad altre regioni italiane è evidente che il pericolo di frane e alluvioni non può essere sottovalutato. Le zone esposte a rischio risultano anno dopo anno più fragili sia per gli effetti dei mutamenti climatici, a causa dei quali le precipitazioni piovose sono sempre più intense e concentrate in brevi periodi, e provocano un aggravamento del pericolo di piene, allagamenti ed esondazioni dei corsi d'acqua, sia per la gestione poco attenta del territorio. Se osserviamo le aree vicino ai fiumi, salta agli occhi l'occupazione crescente delle zone di espansione naturale con abitazioni ed insediamenti industriali e zootecnici. Gli interventi di messa in sicurezza continuano spesso a seguire filosofie tanto vecchie quanto evidentemente inefficaci. Inoltre, troppo spesso non viene realizzata una corretta manutenzione di corsi d'acqua e delle opere di difesa idraulica. L'antropizzazione sempre più pesante delle zone a rischio amplifica il pericolo che si verifichino danni anche gravi, in caso di fenomeni di piena dei corsi d'acqua.

Il primato negativo del rischio idrogeologico nel territorio veneto è detenuto dalla provincia di Venezia in cui aree ad elevato rischio sono presenti nel 50% dei comuni. Oltre a tanti piccoli comuni, anche quattro dei sette capoluoghi di provincia veneti sono considerati a rischio idrogeologico dalla classificazione del Ministero

dell'Ambiente e dell'UPI. Non sono classificati a rischio idrogeologico i comuni di Venezia, Rovigo e Treviso.

#### COMUNI A RISCHIO IDROGEOLOGICO IN VENETO

Regione	Provincia	Frana	Alluvione	Frana e alluvione	Totale	% totale comuni
<b>Veneto</b>		<b>41</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>161</b>	<b>28%</b>
Belluno		21	4	3	28	41%
Padova		1	20	0	21	20%
Rovigo		0	21	0	21	42%
Treviso		1	14	0	15	16%
Venezia		0	22	0	22	50%
Vicenza		8	8	6	22	18%
Verona		10	19	3	32	33%

Fonte: Report 2003 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Unione Province d'Italia

Elaborazione: Legambiente

Le proposte di Legambiente Veneto (già presentate agli enti pubblici negli scorsi anni):

- Adeguare lo sviluppo territoriale alle mappe del rischio. Intervento necessario per evitare la costruzione nelle aree a rischio di strutture residenziali o produttive e per garantire che le modalità di costruzione degli edifici tengano conto del livello e della tipologia di rischio presente sul territorio.
- Ridare spazio alla natura. Restituire al territorio lo spazio necessario per i corsi d'acqua, le aree per permettere una esondazione diffusa ma controllata, creare e rispettare le "fasce di pertinenza fluviale", adottando come principale strumento di difesa il corretto uso del suolo.
- Torrenti e piccoli fiumi, sorvegliati speciali. Sollecitare i diversi livelli istituzionali di governo affinché sia dedicata una particolare attenzione all'immenso reticolato di corsi d'acqua minori, visti gli ultimi avvenimenti in cui proprio in prossimità dei piccoli fiumi e torrenti si sono verificati gli eventi peggiori e sono stati compiuti gli scempi più gravi.
- Favorire la diffusione di corrette pratiche di manutenzione ordinaria del territorio mediante interventi mirati e localizzati, rispettosi degli aspetti ambientali.
- Convivere con il rischio. Applicare una politica attiva, integrata tra i diversi livelli istituzionali competenti, per la "convivenza con il rischio" con sistemi di allerta, previsione delle piene e piani di protezione civile aggiornati, testati e conosciuti dalla popolazione.
- Gestire le piogge in città. Bastano oggi eventi piovosi non straordinari per causare allagamenti e provocare danni rilevanti. Allagamenti che purtroppo causano a volte anche delle vittime. Per questo la gestione delle

acque di pioggia è uno dei grandi problemi ambientali anche in città da risolvere attraverso un adeguamento delle reti di raccolta coniugando sicurezza e recupero della risorsa idrica.

Legambiente chiede agli Enti locali, a partire dai Comuni di creare un'alleanza che coinvolga tutti gli attori in gioco, lo Stato, le Regioni, le Autorità di bacino, ma anche le associazioni per programmare per tempo gli interventi di prevenzione e difesa da frane e esondazioni. La vera emergenza, infatti, è il superamento della cultura degli interventi post-disastri. Gli enti gestori del territorio devono fare, infatti, un generale 'mea culpa', impostando una gestione organica e sistematica del suolo in tutti i suoi aspetti, urbanistici, ambientali, sociali. E' questa la vera grande opera pubblica da chiedere al Governo, al posto di dannosi e inutili miraggi come il ponte sullo stretto di Messina.

Rovigo, 3 novembre 2010

LEGAMBIENTE VENETO



## ISPRa – RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nell'ambito dei rischi geologici che caratterizzano il nostro paese, uno di quelli che comporta un maggior impatto socio-economico è il rischio geologico-idraulico; con questo termine si fa riferimento al rischio derivante dal verificarsi di eventi meteorici estremi che inducono a tipologie di dissesto tra loro strettamente interconnesse, quali frane ed esondazioni.

Le dimensioni del fenomeno vengono rese chiaramente da una panoramica di alcuni degli eventi che hanno interessato l'area italiana: 5.400 alluvioni e 11.000 frane negli ultimi 80 anni, 70.000 persone coinvolte e 30.000 miliardi di danni negli ultimi 20 anni.

In conseguenza dell'alto impatto causato da tali fenomeni e, soprattutto, in seguito ai tragici eventi di Sarno (1998) il Ministero dell'Ambiente e gli Enti istituzionalmente competenti in quegli anni (Anpa, Dipartimento dei Servizi tecnici nazionali e Dipartimento della Protezione civile) hanno dato avvio a un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio su tutto il territorio nazionale con lo scopo di giungere ad una sua mitigazione attraverso una politica congiunta di previsione e prevenzione.

Tale studio ha portato all'individuazione e perimetrazione, attraverso una metodologia qualitativa, dei comuni suddivisi per le varie regioni con diverso "livello di attenzione per il rischio idrogeologico" (molto elevato, elevato, medio, basso, non classificabile).

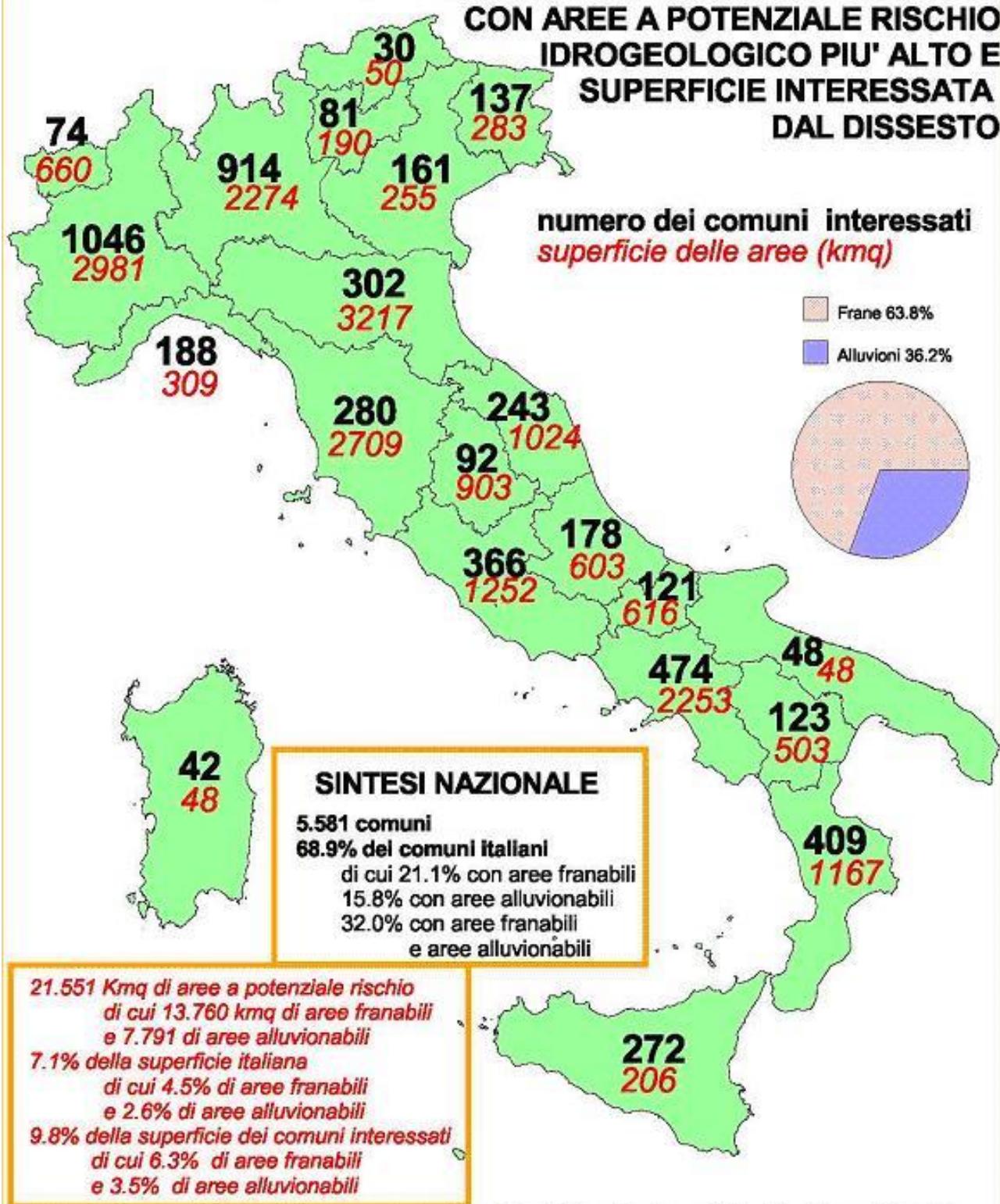
L'aggiornamento effettuato nel gennaio del 2003 mostra i seguenti risultati riportati in figura 1: 5.581 comuni italiani (68,9% del totale) ricadono in aree classificate a potenziale rischio idrogeologico più alto. Questi sono così suddivisi: il 21,1% dei comuni ha nel proprio territorio di competenza aree franabili, il 15,8% aree alluvionabili e il 32,0% aree a dissesto misto (aree franabili e aree alluvionabili). La superficie nazionale, classificata a potenziale rischio idrogeologico più alto, è pari a 21.551,3 Km<sup>2</sup> (7,1% del totale nazionale) suddivisa in 13.760 Km<sup>2</sup> di aree franabili e 7.791 Km<sup>2</sup> di aree alluvionabili; le aree a potenziale rischio da valanga (1.544 Km<sup>2</sup>) sono accorpate a quelle di frana.

La regione con il maggior numero di comuni interessati (1046) è il Piemonte, mentre la Sardegna è la regione con il minor numero (42). Le regioni caratterizzate dalla percentuale più alta (100%), relativa al numero totale dei comuni interessati da aree a rischio potenziale più alto, sono la Calabria, l'Umbria e la Valle d'Aosta, mentre la Sardegna è quella con la percentuale minore (11,2%) (dati forniti dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio).

Preso atto dell'alto livello di rischio che caratterizza gran parte del territorio italiano, si è provveduto ad un aggiornamento della normativa vigente in materia di difesa del suolo, accompagnato da un nuovo impulso della ricerca scientifica nei confronti di tali problematiche. Lo studio di queste ultime, oltre ad avere un indubbio interesse scientifico, riveste particolare importanza poiché costituisce un indispensabile supporto alle Amministrazioni competenti nella definizione delle metodologie di studio del rischio geologico-idraulico, nell'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio, nella sperimentazione di nuovi sistemi di controllo e di intervento per la salvaguardia dei soggetti a rischio (popolazione, centri abitati, infrastrutture).

Le ricerche svolte fino a oggi hanno messo in luce la complessità, nel nostro paese, dell'analisi del rischio geologico-idraulico, diretta conseguenza dell'estrema eterogeneità degli assetti geologico-strutturali, idrogeologici e geologico-tecnici e di un'ampia gamma di condizioni microclimatiche differenti anche in aree limitrofe o apparentemente simili. Se a tutto questo si somma il fatto che la penisola italiana, essendo geologicamente "giovane", è ancora soggetta a intensi processi morfogenetici che ne modellano in modo sostanziale il paesaggio, si comprende come i fenomeni di dissesto legati al rischio geologico-idraulico possano manifestarsi, in relazione alle molteplici combinazioni di tutte le variabili in gioco, secondo diverse modalità; sono perciò riscontrabili evidenti diversità dei suddetti fenomeni, soprattutto legate alle differenti entità dei volumi coinvolti, alla velocità del movimento, ai numerosi contesti territoriali in cui si possono verificare (area di fondovalle, pedemontana o di versante) e alle numerose tipologie (ad esempio crolli, scivolamenti, colate, debris e mud flow). Per una efficace valutazione del rischio associato a un determinato evento atteso per una certa porzione di territorio diventa allora indispensabile la conoscenza di tutti i fattori sopra indicati e, quindi, un approfondito studio dello stesso e dei fenomeni naturali che lo caratterizzano.

## SINTESI REGIONALE DEL NUMERO DEI COMUNI CON AREE A POTENZIALE RISCHIO IDROGEOLOGICO PIU' ALTO E SUPERFICIE INTERESSATA DAL DISSESTO



Elaborazione preliminare delle aree perimetrate nei Piani Straordinari e nei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvati, adottati e predisposti dalle autorità di bacino e dalle regioni (le aree a potenziale rischio da valanga - 1.544kmq - sono accorpati a quelle in frana) - gennaio 2003

Metodi di indagine

La conoscenza del rischio geologico-idraulico e dei fenomeni naturali che lo caratterizzano richiede un'adeguata metodologia di indagine, rigorosa e innovativa, che permetta di stabilire la dinamica evolutiva di un determinato contesto territoriale al fine di ricostruire un quadro attendibile della distribuzione spazio-temporale dei fenomeni di dissesto in relazione a potenziali eventi meteorici estremi. In merito a ciò le recenti ricerche compiute in differenti aree campione del territorio nazionale hanno messo in evidenza la necessità di avvalersi di un metodo di indagine a carattere multidisciplinare che porti ad acquisire una approfondita conoscenza delle caratteristiche fisiche del territorio sia attraverso rilievi di campagna (geologico-strutturale, geomorfologico, idrogeologico, pedologico), sia attraverso una ricostruzione storica delle aree colpite da dissesti della stessa tipologia di quelli attualmente osservati. E' stato infatti dimostrato che i fenomeni di dissesto geologico-idraulico sono caratterizzati da un'elevata ripetitività spaziale, oltre che da una non ancora ben definita ricorrenza temporale; questo rappresenta un importante elemento conoscitivo propedeutico alla definizione del grado di pericolosità e di rischio. Inoltre, visto che il principale elemento di innesco dei dissesti geologico-idraulici è rappresentato dalle precipitazioni meteoriche, è apparso chiaro che per ottenere uno studio approfondito di tali fenomenologie di dissesto sia necessario disporre di un aggiornato sistema di controllo delle precipitazioni atmosferiche e del sistema idrografico superficiale, attraverso una rete di strumenti (pluviometri e idrometri) che funzionino in telemisura e che siano capillarmente distribuiti sul territorio nazionale. Tutto questo, infatti, attraverso modelli meteorologici mirati e modelli numerici idraulico-idrologici (modello di trasformazione afflussi-deflussi), consente di effettuare valutazioni di carattere previsionale sulla formazione ed evoluzione di un evento meteorico estremo e, quindi, sulle conseguenti portate di piena attese per un certo bacino idrografico. Al fine di ottenere una attendibile valutazione di tipo previsionale sulla pericolosità legata al rischio geologico-idraulico, oggi vengono ampiamente utilizzati dei modelli di simulazione numerica di evento di dissesto gravitativo, diversi in funzione della tipologia di dissesto presente nell'area in esame, i quali, opportunamente tarati in base ai dati storici, consentono di effettuare considerazioni in merito a tipologia, distribuzione spaziale, ricorrenza e potenziale evoluzione dei fenomeni di dissesto geologico-idraulico attesi. Tutte le informazioni raccolte in queste prime fasi dello studio vengono generalmente archiviate ed elaborate attraverso un sistema geografico informatizzato (Gis), che consente di ottenere carte tematiche e prodotti derivati, utili ai fini della valutazione del rischio.

#### Fattori di rischio

Nell'ampio quadro dei fattori che concorrono a definire un determinato grado di pericolosità per una certa area rispetto a eventi di dissesto geologico-idraulico, non può di certo essere tralasciata l'attività antropica che, soprattutto negli ultimi decenni, ha in molti casi condizionato, fino a modificare a volte in modo sostanziale, le dinamiche del paesaggio naturale attraverso la propria attività sul territorio. Quest'ultima, quando svolta senza controllo e senza adeguati criteri di sfruttamento delle risorse, ha incrementato il rischio rispetto a fenomeni di dissesto già presenti o ne ha indotti di nuovi, incrinando i già delicati equilibri di un territorio ad alta fragilità. In alcuni casi, ad esempio, lo sviluppo socio-economico e demografico ha portato allo sfruttamento e all'occupazione di determinati contesti ambientali, quali le piane alluvionali, senza tenere conto della loro naturale tendenza evolutiva. Tale sviluppo, nonostante gli indubbi benefici apportati alla società, ha però saturato e "imbrigliato" il territorio attraverso la costruzione di numerose opere, l'utilizzo di tecniche agricole produttive estensive assai poco rispettose degli equilibri idrogeologici, l'aumento della propensione al dissesto e, di conseguenza, l'incremento significativo del rischio ad esso associato.

Alla luce di quanto detto, appare chiaro che una corretta politica di previsione e prevenzione deve mirare alla mitigazione del rischio geologico-idraulico individuando un livello di rischio adeguato, da considerare accettabile compatibilmente con la salvaguardia della vita umana e con il tipo di utilizzo del territorio.

#### Attività di prevenzione

Per rispondere all'esigenza di prevenire il rischio geologico-idraulico e per accelerare quanto previsto dalla legge quadro 183/89, è stato emanato il decreto legge 180/98, convertito e modificato dalla legge 267/98, con l'intento di avviare un programma finalizzato all'individuazione e alla delimitazione delle aree a rischio geologico-idraulico nell'ambito del territorio nazionale e di predisporre adeguate misure di salvaguardia atte

a rimuovere le situazioni a rischio più elevato. Tali interventi, generalmente realizzati attraverso il ricorso a opere di ingegneria civile e idraulica, hanno lo scopo di mitigare il livello di rischio attraverso la riduzione sia della pericolosità (intensità) dell'evento atteso sia della vulnerabilità dei soggetti a rischio.

Nel primo caso vengono realizzati interventi di sistemazione dei versanti (consolidamento delle aree in frana, drenaggi, piantumazioni) e di regimazione delle acque lungo tutta la rete idrica superficiale (vasche di laminazione, pennelli trasversali, canali scolmatori, briglie); nel secondo caso vengono costruite opere di difesa passiva (muri di contenimento, canalizzazioni, argini, sistemi di allerta e di allarme) nelle aree dove sono presenti soggetti a rischio. Riguardo a tali misure di carattere strutturale, va sottolineato che la loro realizzazione deve sempre essere preceduta da uno studio accurato di compatibilità ambientale non solo rispetto all'impatto paesaggistico che necessariamente opere del genere comportano, ma anche nei confronti delle modificazioni indotte dall'opera in tutto il bacino idrografico considerato nel suo insieme. A tal fine è fondamentale anche una approfondita analisi costi/benefici che giustifichi la realizzazione dell'opera sia rispetto a quanto si vuole salvaguardare, sia rispetto alla tipologia dell'intervento proposto.

Al di là dell'indubbia necessità e utilità di interventi di tipo strutturale per la mitigazione del rischio geologico-idraulico, nell'ottica non solo di una migliore compatibilità ambientale ma anche di un corretto equilibrio finanziario, di un miglior inserimento nel paesaggio e di una sensibilizzazione pubblica verso le tematiche di protezione ambientale, è auspicabile che vengano adottate anche misure di salvaguardia non strutturali, essenzialmente a carattere preventivo. La loro efficacia risiede, oltre che in una adeguata e ordinaria manutenzione del territorio, in una corretta politica di programmazione e pianificazione territoriale da effettuare a valle di una accurata conoscenza dei processi morfogenetici naturali che guidano l'evoluzione del paesaggio. Tale programmazione viene realizzata già in fase di redazione del piano regolatore generale attraverso l'imposizione di vincoli di tipo urbanistico, l'emissione di mirate regolamentazioni edilizie, la scelta di una idonea disciplina circa l'uso del territorio nelle aree maggiormente vulnerabili. Queste soluzioni possono essere integrate dall'applicazione di vincoli e prescrizioni riguardo alle pratiche agricole e alle modalità d'uso agro forestale del suolo.

Altresì, negli ultimi anni da molte parti del mondo politico e scientifico si avverte la necessità di una maggiore responsabilizzazione dei privati cittadini nella corretta localizzazione dei manufatti da inserire nel territorio. A tal fine si auspica l'introduzione di prescrizioni assicurative a salvaguardia dei beni e degli strumenti di servizio presenti nelle aree a maggior rischio. Questo tipo di approccio a un problema tanto gravoso potrebbe portare, oltre che a un'effettiva mitigazione delle condizioni di rischio che attualmente si registrano nel nostro paese, anche ad un recupero da parte delle comunità locali della coscienza civile e ambientale, che porti ogni privato cittadino ad acquisire la consapevolezza dei naturali processi che guidano l'evoluzione del territorio, requisito fondamentale per convivere correttamente anche con condizioni di rischio e per rendere efficace qualsiasi politica in favore dell'ambiente.

Fonte: <http://www.isprambiente.it>

## DOSSIER ALLUVIONI – LEGAMBIENTE

### Alluvioni: Italia eterno allarme

Sale a 44 il bilancio delle vittime nell'ultimo anno. Spesi oltre 200 milioni di euro per fronteggiare l'emergenza. Piccoli torrenti e fiumare il tallone d'Achille d'Italia

L'ennesima alluvione in Liguria è la triste conferma che sono i piccoli torrenti e le fiumare il tallone d'Achille d'Italia. I corsi d'acqua minori che vengono intubati, imbrigliati, lasciati invadere da detriti d'ogni genere, spesso usati come discariche, rappresentano la principale criticità del territorio. Da Giampilieri (Me) alle alluvioni in Provincia di Savona e Genova di ieri, passando per Atrani (Sa), basta un nubifragio per trasformare esondazioni in tragedie. Con la sciagura di oggi a Prato il triste bilancio del dissesto italiano sale a 44 vittime solo nell'ultimo anno.

E per fronteggiare l'emergenza, dall'ottobre 2009 ad oggi, sono stati stanziati 237.570 milioni di euro senza contare il milione di euro stanziato dalla Regione Campania per l'alluvione di Atrani (SA).

“Denaro che serve solo a tamponare il disastro, a riparare i danni, a fatica a ricostruire quello che c'era ma che mai migliora la situazione – osserva il presidente di Legambiente Vittorio Cogliati Dezza -. Per mettere in sicurezza il territorio serve invece una grande opera di manutenzione pluriennale a partire dai piccoli corsi d'acqua. Un piano di prevenzione, in grado di coniugare la sicurezza dei cittadini con il rilancio delle economie locali, che vada a contrastare l'abusivismo e l'urbanizzazione selvaggia”.

Solo in Liguria l'84% dei comuni ha nel proprio territorio abitazioni in aree golenali, in prossimità degli alvei e in aree a rischio idrogeologico il 27% presenta interi quartieri. Nel 53% dei comuni sono presenti in aree a rischio strutture e fabbricati industriali, che comportano in caso di alluvione, oltre al rischio per le vite dei dipendenti, anche il pericolo di sversamento di prodotti inquinanti nelle acque e nei terreni. Nel 21% sono presenti in zone esposte a pericolo di frana o alluvione anche strutture sensibili o strutture ricettive turistiche.

“A un anno esatto dalla frana di Giampilieri – conclude il presidente di Legambiente – ci troviamo nuovamente in un'altra zona di fronte alla tragedia, senza che nulla sia stato fatto per la prevenzione. Un eterno allarme quello del dissesto idrogeologico che da Nord a Sud suona puntuale ogni volta che il maltempo si affaccia sulla Penisola”.

L'ufficio stampa Legambiente

FONDI STANZIATI PER LE PRINCIPALI EMERGENZE IDROGEOLOGICHE NELL'ULTIMO ANNO

N° Ordinanza	Contenuto	Fondi stanziati
3865 del 15/04/2010	Dissesti idrogeologici provincia di Messina febbraio 2010 (San Fratello) e ottobre 2009 (Giampielieri).	70.170.000,00
3815 del 10/10/2009	Eccezionali avversità atmosferiche ottobre 2009 provincia di Messina (Giampielieri).	60.000.000,00
3849 del 19/02/2010	Situazione di grave criticità comune di Casamicciola Terme (Napoli) novembre 2009	38.200.000,00
3882 del 18/06/2010	Eventi alluvionali regione autonoma Friuli-Venezia Giulia dicembre 2009	1.000.000,00
3862 del 31/03/2010	Dissesti idrogeologici Regione Calabria febbraio 2010 (Maierato)	15.000.000,00
3850 del 02/03/2010	Eccezionali eventi meteorologici regioni Emilia-Romagna, Liguria e Toscana dicembre 2009 - gennaio 2010.	20.000.000,00
3848 del 12/02/2010	Interventi urgenti di protezione civile eventi meteorologici Regioni Emilia-Romagna, Liguria e Toscana di dicembre 2009 - gennaio 2010.	20.000.000,00
3847 del 05/02/2010	Eventi meteorologici province di Pordenone ed Udine (maggio/giugno 2009); province di Treviso e Vicenza (giugno 2009) e regione autonoma Friuli-Venezia Giulia (dicembre 2009).	10.000.000,00
3880 del 03/06/2010	Dissesto idrogeologico comune di Belvedere Marittimo (CS) gennaio 2009	700.000,00
3868 del 21/04/2010	Situazione di emergenza frana di Montaguto (AV)	2.500.000,00
TOTALE		237.570.000,00

Fonte: Legambiente

## COMUNI A RISCHIO IDROGEOLOGICO IN LIGURIA

Regione	Provincia	Frana	Alluvione	Frana e alluvione	Totale	% totale comuni
<b>Liguria</b>		<b>30</b>	<b>68</b>	<b>90</b>	<b>188</b>	80%
Genova		8	18	32	58	87%
Imperia		11	19	12	42	69%
La Spezia		0	2	30	32	100%
Savona		11	29	16	56	81%

Fonte: Report 2003 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Unione Province d'Italia

Elaborazione: Legambiente (dati 2009)



### COMUNI A RISCHIO IDROGEOLOGICO IN ITALIA

<b>Regione</b>	<b>Comuni rischio frana</b>	<b>Comuni a rischio alluvione</b>	<b>Comuni a rischio frana e alluvione</b>
Calabria	57	2	350
Umbria	40	1	51
Valle d'Aosta	11	0	63
Marche	125	1	117
Toscana	15	31	234
Lazio	234	3	129
Basilicata	56	2	65
Emilia R.	10	128	164
Molise	41	1	79
Piemonte	138	303	605
Campania	193	67	214
Liguria	30	55	103
Sicilia	200	23	49
Friuli V. G.	68	58	11
Lombardia	231	435	248
Abruzzo	103	20	55
Trentino A.A.	59	8	44
Veneto	41	108	12
Puglia	44	1	3
Sardegna	4	38	0
<b>TOTALE</b>	<b>1.700</b>	<b>1.285</b>	<b>2.596</b>

Fonte: Report 2003 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Unione Province d'Italia.

## **INCHIESTA FRANE E ALLUVIONI (La Nuova Ecologia)**

[...] Per capire perché l'Italia è afflitta da continue, e purtroppo sempre più spesso tragiche, alluvioni bisogna scendere lungo lo Stivale e andare nella città dello Stretto, vero caso studio di un paese in piena. La Nuova Ecologia l'ha fatto, il 13 ottobre scorso, vivendo un giorno di ordinaria alluvione. Già, perché non è un caso se l'acqua esonda da tutte le parti. L'equilibrio idrogeologico del territorio è stato rotto, violentato. La natura piegata a degradato scenario di squallide operazioni urbanistiche, spesso abusive. Con il risultato che quando piove l'acqua non trova più i suoi canali naturali ma scivola su cemento e asfalto, o addirittura sotto di essi, prendendo velocità e spazzando ogni cosa incontri. [...]

### **RIFIUTI SUGLI ARGINI**

«Il 3 settembre scorso l'acqua è uscita dallo Scacciotti, ha attraversato e distrutto un fantastico bergamotteto e ha raggiunto la strada nazionale tra Gallico Marina e Archi», racconta Peppe Passalia, avvocato che, stanco delle esondazioni delle fiumare, insieme ad altri cittadini ha costituito un comitato per promuovere una tutela legale, una sorta di class action, contro le istituzioni, colpevoli di mancata gestione del territorio. «Qui un tempo, come ricordano gli anziani, l'argine della fiumara era alto quasi quattro metri, oggi è inesistente – riprende Passalia – Solo per miracolo l'ultima volta che è piovuto tanto l'acqua non è caduta sull'autostrada Salerno-Reggio Calabria che scorre proprio sotto la fiumara, tracimando pochi metri oltre la strada». Proprio così, l'autostrada A3, già famosa per i suoi interminabili cantieri, potrebbe essere invasa da acqua, fango, e detriti. Ma non solo: anche lavatrici, lavandini, carcasse d'auto e tutto ciò che si trova nelle numerose discariche, abusive, della zona. Altro che sassi dal cavalcavia.

### **RES NULLIUS**

Nel territorio reggino scorrono circa una ventina fra torrenti e fiumare. Perlopiù invasi o coperti dal cemento. Nel torrente Annunziata è in costruzione, con finanziamenti regionali, un edificio di 400 alloggi per studenti dell'università. Sulla fiumara Valanidi si sta realizzando il mercato ortofrutticolo. La fiumara Petrara che attraversa il sottosuolo della città è interamente tombata e, in mancanza di interventi di pulizia, quando piove diventa un condotto esplosivo proprio sotto il centro della città. Così il torrente Caserta. Ma sono forse le periferie le zone più a rischio: i vecchi paesi assorbiti dal mito della Grande Reggio che nel 1927 ha accorpato quattordici comuni e che oggi sono i quartieri e i sobborghi più a rischio. Quelli in cui si è costruito di più, abusivamente e peggio. «Una città con le colline alle spalle va protetta e salvaguardata. Invece c'è stato un vero e proprio "sacco delle fiumare" e nell'alveo dei fiumi sono state costruite infrastrutture, edifici anche pubblici e discariche. Tutto in barba alla sicurezza dei cittadini» [...]

### **COLPEVOLE FANTASMA**

[...] Per tutti il colpevole è l'abusivismo, il responsabile senza nome e cognome. L'architetto Marcello Cammera è dirigente del settore Progettazione ed esecuzione lavori pubblici del Comune. Uno che conosce i fatti. Anche per lui l'amministrazione ha la sola colpa di non aver gestito la crescita della città. «Una crescita esponenziale che doveva essere accompagnata dal Comune, ma questo se l'avesse potuto fare – confessa il dirigente comunale – Spesso non è stata fatta urbanizzazione primaria e secondaria: non si costruivano reti idriche e fognarie. Oggi siamo in ritardo, il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche spesso non esiste o se esiste è insufficiente. In alcuni casi è addirittura un sistema misto dove l'acqua piovana si convoglia nelle reti fognarie». [...]

### **METRO D'ACQUA – MILANO 18 SETTEMBRE 2010**

Trecento milioni di danni e un treno della metropolitana da buttare: sono i costi dell'ultima esondazione del torrente Seveso che ha colpito Milano. Il 18 settembre di quest'anno 150mila metri cubi di acqua e fango hanno investito la linea 3 della metro provocando il blocco della circolazione dei treni per dieci giorni tra le fermate di Maciachini e la Stazione centrale. Ci sono volute oltre 100 ore e il lavoro di 500 persone per liberare i tunnel invasi e ripristinare il servizio di trasporto pubblico. Quando piove, il Seveso fa tremare Milano. Questo fiume attraversa i sotterranei della città, esondando ogni volta che dal cielo cade una quantità d'acqua appena oltre il normale: per una media di 2 o 3 volte l'anno. «Siamo ormai abituati a questa condizione – spiega Fabio, un abitante della zona in cui scorre il Seveso – Negli anni Ottanta, quando

eravamo ragazzini, giocavamo a spingere le automobili che rimanevano sommerse dal fiume. E oggi la situazione è anche peggiorata». L'ultima esondazione, infatti, è stata la seconda per intensità delle 87 registrate nella zona nord Milano dal 1976. E il timore dei cittadini è confermato dai numeri dei recenti allagamenti: ben tre nell'arco di un mese. Il 18 settembre un normale temporale si abbatte sulla città, niente di spaventoso ma ad aggravare il danno è stata la rottura dei tubi fognari e dell'acquedotto, oltre al cedimento della condotta che incanala il fiume, danneggiata dai lavori per la costruzione della nuova linea della metropolitana. «Il Seveso sembra essere diventato l'incubo della città di Milano – spiega Damiano Di Simine, presidente di Legambiente Lombardia – Eppure parliamo di un normale torrentello che sgorga da piccole sorgenti delle colline comasche e che, dopo un percorso di una cinquantina di chilometri, attraversa la città, da sempre. Ma all'inizio del secolo scorso sono iniziati i guai». Guai che per Legambiente portano una firma: cementificazione selvaggia lungo l'asta del fiume. Il primo errore per l'associazione ambientalista è stato quello di "nascondere" il Seveso, che oggi è un corso d'acqua sotterraneo per tutto il tratto milanese. L'ultimo intervento di "tombatura" è stato completato nel 2001 tra le proteste degli ambientalisti. «Sottoterra, si sa, non è facile capire cosa succede a un torrente quando si gonfia per l'arrivo di una piena – prosegue Di Simine – Non si può sapere se la sezione si ostruisce, e certo non è agevole fare pulizia da detriti e sedimenti. Di certo, le responsabilità di questa situazione ricadono su diverse generazioni di amministratori della città di Milano». Ma ad essere cambiata è la geografia del bacino del fiume. I più recenti dati di urbanizzazione contenuti nel dossier di Legambiente su Seveso e Lambro sono sconsolanti: al 2007, l'urbanizzazione dei comuni a nord di Milano ricopre quasi il 70% della superficie dei 16 comuni milanesi e brianzoli direttamente interessati dal bacino del fiume. Il territorio è stato trasformato in una piastra di cemento e asfalto, assolutamente incapace di trattenere l'acqua. I comuni "metropolitani" del bacino del Seveso interessano una superficie di 13.731 ettari e su ben 9.500 di questi sono stati costruiti degli edifici. «Un singolo, violento acquazzone estivo – insiste Damiano Di Simine – con 100 millimetri di pioggia, può riversare su questo territorio la bellezza di 10 milioni di metri cubi d'acqua.

#### COSTIERA FRAGILE

[...] Ma com'è possibile che un paesino a forte vocazione turistica possa quasi scomparire dopo qualche ora di pioggia intensa? L'Sos per il torrente Dragone, quello che ha causato la piena, era noto da anni, tanto che era nato un comitato proprio con questo nome. «Ad Atrani c'è stata un'alluvione simile proprio cento anni fa, il 24 ottobre 1910. E abbiamo traccia di un precedente evento addirittura nel 1588 – spiega Luigi Sommariva, del circolo Legambiente "Vivi la natura" di Amalfi – Che tutti e dodici i comuni qui in costiera siano a rischio è risaputo. Molti centri come Amalfi, Atrani, Cetara, Maiori, Minori, Vietri sul Mare sono nati in corrispondenza della foce dei principali torrenti, ma le autorità competenti sono distratte da altre cose: pensano ai porti turistici, a nuove strade, nuovi parcheggi e tralasciano il pericolo sotto casa». In effetti l'impressionante cumulo di detriti riversatosi in mare ad Atrani è frutto di una gestione del territorio a dir poco carente. I video amatoriali girati quel pomeriggio hanno impressionato l'Italia intera, con veicoli, suppellettili e arredi urbani trascinati a valle come giocattoli. E il colpo d'occhio la mattina del 10 settembre era altrettanto terrificante: da più parti si usava la metafora del girone infernale. «Discariche e detriti di vario genere si sono sedimentati nei valloni fino a ostruire le naturali vie di sbocco dell'acqua – riprende Sommariva – formando poi il tappo che ha causato la piena quel maledetto 9 settembre. Ma la cosa grave è che attualmente ci sono condizioni analoghe in gran parte del nostro territorio, a cominciare da Amalfi: i canaloni di scolo e i valloni dove confluiscono le acque piovane andrebbero ripuliti e tenuti in un migliore stato. E poi si deve mettere mano a un programma di manutenzione dei terrazzi agricoli quale opera di presidio di un territorio tanto bello quanto fragile». Francesco Peduto, nuovo presidente dell'Ordine dei geologi della Campania, ricorda che le norme emanate dopo il disastro del 1998 a Sarno avrebbero dovuto introdurre misure di previsione e prevenzione: il presidio territoriale, piani di emergenza, sistemi di allerta e di allarme, delocalizzazione delle attività produttive e di abitazioni edificate all'interno delle aree a rischio, potenziamento degli uffici geologici regionali. «A dieci anni dall'emanazione di queste norme nulla ancora è stato fatto – spiega Peduto – La stessa esperienza dei presidi territoriali, iniziata in Campania dopo Sarno e esportata in altre regioni italiane ed anche all'estero, da noi è andata completamente nel dimenticatoio». Intanto, per riparare i danni si spende molto più di quanto costerebbero le azioni di prevenzione. «Noi non ci rassegniamo – conclude Peduto – Abbiamo promosso con un gruppo di parlamentari un disegno di legge nazionale e a livello regionale stiamo perfezionando un'intesa con la

Protezione civile per costituire la short list dei geologi da affiancare alla Regione». L'obiettivo è arrivare a una sorta di «geologo condotto», uno specialista presente in tutti i comuni, come i medici. Misura tutt'altro che spropositata: in Campania la costiera amalfitana rappresenta il pericolo nel pericolo. Siamo in una provincia, quella di Salerno, in cui il 90% del territorio è a rischio idrogeologico: si sottraggono all'allarme soltanto la Piana del Sele e l'Agro nocerino. E per passare in tempi brevi dall'analisi all'azione facendo tesoro degli «insegnamenti della storia». [...].

Fonte: Inchiesta Fiumare Killer – La Nuova Ecologia - LEGAMBIENTE



## CAUSE ALLUVIONI

DATA	Nome Comune	Danni	Luogo	Cause	Note
17 ottobre 589	Rotta della Cucca e altri eventi	Innumerevoli; strade, sentieri, campagne e interi villaggi furono distrutti	Veneto, Liguria, Roma	Dissesto idrogeologico seguito alla scarsa manutenzione dei fiumi dopo la caduta dell'Impero Romano d'Occidente e peggioramento generalizzato del clima	In seguito all'alluvione ci fu un incendio a Verona e un'epidemia a Roma. Secondo la tradizione storiografica veneta, questo evento causò anche lo sconvolgimento del corso dei fiumi della pianura veneto-friulana; la bassa pianura Padana fu trasformata in un'enorme palude.
950	Rotta del Pinzone		Polesine		L'Adige e il Tartaro cambiano il proprio alveo.
1152	Rotta di Ficarolo		Polesine	Dissesto idrogeologico	Il corso principale Po abbandona l'antico letto, il Po di Volano, e resta disalveato per una ventina d'anni prima di venire regolato nuovamente.
autunno 1348	Rotta della Malopera		Polesine	Forse la breccia fu aperta per motivi bellici.	Il Tartaro è disalveato e l'Adige cambia letto.
3 novembre 1844	Alluvione di Firenze		Toscana		
1861	Tornado della Sicilia	vittime	Sicilia		
17 settembre 1882	Alluvione del Polesine		Verona, Valli Grandi Veronesi, Polesine	dissesto idrogeologico	
26 settembre 1902	Uragano in Sicilia	vittime	Sicilia	cause naturali	Un violento uragano devasta la

					Sicilia uccidendo oltre 300 persone
1º dicembre 1923	Disastro del Gleno	vittime	Valle di Scalve	Dal processo, che si tenne dal gennaio 1924 al luglio 1927 e si concluse con la condanna del titolare della società concessionaria e del progettista della diga.	Il pilone centrale della diga cedette e le acque del lago artificiale si riversarono nella vallata sottostante.
22 novembre 1926	Alluvione di Campi Bisenzio	vittime	Campi Bisenzio		
21 febbraio 1931	Alluvione di Palermo	vittime	Area metropolitana di Palermo	Ondata eccezionale di precipitazioni per cinque giorni continue, e forte vento di Tramontana.	Strariparono i principali fiumi che attraversano la città, l'Oreto, il Kemonia e il Papireto, con una conseguente inondazione di quasi tutti i quartieri, tale evento per intensità ed entità dei danni, non si è più verificato a oggi, nel capoluogo siciliano. Inoltre, crollarono mura e alti edifici.
13 agosto 1935	Disastro di Molare	vittime	Valle dell'Orba	Malgrado l'ineguadezza delle misure di sicurezza, il processo si concluse con l'assoluzione di dodici imputati.	A causa di una violenta precipitazione il lago di Ortiglieto straripò a Molare, inondando diversi paesi e le campagne in provincia di Alessandria.
22 ottobre 1951	Alluvione in Calabria	Vittime	Calabria		Cause naturali e dissesto del

					territorio
14 novembre 1951	Alluvione del Polesine	Vittime	Polesine		Cause naturali e dissesto del territorio
25-26 ottobre 1954	Alluvione di Salerno	Vittime	Vietri sul Mare, Cava de' Tirreni, Salerno, Maiori, Minori, Tramonti		Comincia a piovere verso le ore 17:00 e in meno di 24 ore cadono più di 500 mm di pioggia. I torrenti in piena trascinano via ponti, strade e case. Numerose frane. Spazzato via il villaggio di Molina. Per l'immenso apporto di detriti cambia l'aspetto della fascia costiera salernitana.
5 settembre 1959	Alluvione ad Ancona	Vittime	Ancona	Cause naturali	
9 ottobre 1963	Disastro del Vajont	Vittime	Longarone, Erto e Casso	Tecnici della SADE e Montedison	Una frana si stacca dal Monte Toc, cade nel bacino della diga e crea un'onda che investe Longarone
4 novembre 1966	Alluvione di Firenze	Vittime	Toscana	Eccezionale ondata di maltempo	Danni inestimabili anche al notevole patrimonio artistico di Firenze
Novembre 1968	Alluvione in Piemonte	Vittime	Biellese, Astigiano	Cause naturali	Sommersi interi paesi; nella sola Valstrona l'alluvione causò 58 morti. Distruzione di edifici e fabbriche così che molte aziende dovettero ricorrere alla

					cassa integrazione.
19 luglio 1985	Catastrofe della Val di Stava	Vittime	Stava, frazione del comune di Tesero	I direttori della miniera e alcuni responsabili delle società che intervennero nelle scelte circa la costruzione e la crescita del bacino superiore (Montedison, Industria marmi e graniti per conto della Fluormine, Snam per conto della Solmine, Prealpi Mineraria) e i responsabili del Distretto minerario della Provincia Autonoma di Trento che omisero del tutto i controlli sulle discariche	I bacini di decantazione della miniera di Prestavel ruppero gli argini scaricando 160.000 m cubi di fango sull'abitato di Stava.
estate 1987	Alluvione della Valtellina	Vittime	Valtellina	Cause naturali e dissesto del territorio	A causa di forti e persistenti precipitazioni vi fu l'esondazione del fiume Adda e di alcuni torrenti e frane in Valtellina.
15 novembre 1991	Alluvione di Campi Bisenzio	Vittime	Campi Bisenzio		
novembre 1994	Alluvione in Piemonte	Vittime	fiume Tanaro e tratta basso-piemontese del fiume Po		Le acque del Tanaro allagano Asti, Alba, Ceva e Alessandria; il Po esonda a Palazzolo Vercellese, allaga Trino,

					Casale Monferrato e numerosi altri paesi fino a Valenza.
13 marzo 1995	Alluvione a Giarre e Riposto	Vittime	Sicilia orientale		
12 settembre 1995	Alluvione in Lombardia		Lombardia nord-occidentale	Una violenta perturbazione provocò l'esondazione di vari corsi d'acqua	
giugno 1996	Alluvione della Versilia	Vittime	Versilia		Una cella temporalesca locale non prevista formatasi a causa dell'umidità, scarica 474 mm di pioggia in 12 ore, causando esondazioni del fiume Versilia e centinaia di frane di versante in un bacino idrografico molto ristretto, con esiti devastanti per il fondovalle e l'allagamento di ampie zone della pianura di uscita.
14 ottobre 1996	Alluvione di Crotone	Vittime	Crotone	Piogge consistenti	
5 maggio 1998	Alluvione di Sarno e Quindici	Vittime	Valle del Sarno, Vallo di Lauro in Campania	Cause naturali	Decine di eventi franosi sul fianco del monte Pizzo d'Alvano provocano enormi colate di fango che si riversano sulle abitazioni.
9 settembre 2000	Alluvione in Calabria	Vittime	Soverato		A causa di un grosso

					nubifragio fu inondato un campeggio.
13-16 ottobre 2000	Alluvione in Piemonte	Vittime	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia		L'evento interessò il fiume Po e gran parte dei suoi affluenti in Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria e Lombardia.
23 settembre 2003	Alluvione di Carrara	Vittime	Provincia di Massa-Carrara	Un violentissimo nubifragio	
29 maggio 2008	Alluvione e colata di detrito nel comune di Villar Pellice	Vittime	Villar Pellice (TO)		A causa delle forti piogge, nell'alveo del Rio Cassarot, tributario del torrente Pellice, si genera una colata detritica torrentizia che travolge una casa e ne danneggia altre 3 in Borgata Garin.
18 luglio 2009	alluvione di Cancia, nel comune di Borca di Cadore, e nei paesi di Valesella, San Vito di Cadore, e Acquabona	Vittime	Valboite Provincia di Belluno	Piogge e dissesto idro-geologico	una frana di sessantamila metri cubi di acqua e ghiaia si stacca dal monte Antelao e scivola sull'abitato di Cancia nel comune di Borca di Cadore; uccidendo due persone.
1 ottobre 2009	Alluvione e colata di detrito a Messina, nelle frazioni di Giampilieri Superiore, Altolia e Briga Superiore e nel comune di Scaletta	Vittime	Provincia di Messina	Forti piogge e dissesto idro-geologico	A causa delle forti piogge e del dissesto cioè della zona a carattere torrentizio, si generano una serie di colate detritiche che travolgono

	Zanclea				numerose abitazioni e automobilisti tra Giampilieri Superiore e Scaletta Zanclea.
--	---------	--	--	--	---

## SERCHIO: IDROGEOLOGIA, STORIA E CAUSE ANTROPOLOGICHE DELLE ALLUVIONI

Il fiume Serchio ha visto stravolgere il proprio corso innumerevoli volte nel corso dei secoli.

In antichità si chiamava "Auser" e, prima di arrivare presso la città di Lucca, divergeva in due rami all'altezza di San Pietro a Vico. Il primo ramo (il minore e dunque chiamato "Auserculus", cioè "piccolo Auser") lambiva Lucca da nord, continuando la sua corsa presso Borgo Giannotti e fino alla zona di Montuolo, scorrendo lungo l'antico percorso dell'attuale Strada Statale 12 dell'Abetone e del Brennero. Il secondo ramo (il maggiore, che quindi portava il nome originale di "Auser") passava vicino alla periferia orientale della città lucchese, scorrendo poi nelle zone di Lammari, Lunata e Capannori. All'altezza di Pieve San Paolo questo ramo subiva una ulteriore ramificazione: una parte seguitava il suo corso a est verso Bientina, l'altra, passando a sud di Lucca e scorrendo verso ovest, si ricongiungeva al primo ramo nei pressi di Montuolo, formando perciò un gorgo attorno a Lucca.

A seguito della caduta dell'Impero romano (476) e delle invasioni barbariche, cessarono i lavori di miglioramento e manutenzione dei canali del fiume, cosicché le acque tesero ad uscire con continuità dagli argini dei canali sino a minacciare l'incolumità dei cittadini, tanto che si verificò un progressivo allontanamento della popolazione da quei luoghi.

I problemi delle piene vennero in seguito risolti dal vescovo di Lucca San Frediano, in carica dal 561 al 589. Egli, esperto di idraulica, eseguì dei lavori per deviare il corso principale del fiume e convogliare le acque nel primo ramo ("Auserculus"), che lambiva la città da nord. Da questo momento il poi, il nome del corso d'acqua sarà Serchio, derivato di "Auserculus". Il fiume venne inoltre dirottato a Ripafratta ad ovest del Monte Pisano e fatto gettare direttamente in mare nei pressi di Pisa invece che confluire in Arno.

Le ultime acque residue vennero infine raccolte in un canale minore detto "Ozzeri"; a mano a mano che le acque si ritiravano dal ramo a est, le terre tornarono ad essere fertili e rinacquero gli antichi villaggi abbandonati a causa dell'impaludamento durante il periodo delle piene, sia nella pianura di Lucca che in quella di Pisa.

Il Serchio, pur a fronte di un carattere essenzialmente torrentizio (nelle piene eccezionali può anche superare i 3.000 mc/sec), ha una ricca portata media annua (ben 46 m<sup>3</sup>/s), risultando anche il fiume dal regime più regolare di tutta la Toscana. In estate infatti, nonostante la siccità, versa ancora una portata media di 11 m<sup>3</sup>/s presso la foce: quasi il triplo di quella dell'Arno a Pisa e quasi 10 volte quella dell'Ombrone a Grosseto, (entrambi fiumi assai più lunghi e dal bacino assai più esteso). A favorire la copiosità delle portate del Serchio è l'alta piovosità annua nel suo tratto montano (la zona della Garfagnana e delle Alpi Apuane infatti è una delle zone più piose d'Italia) e una certa permeabilità del suo bacino.

Il fiume Serchio, per la sua posizione e per la conformazione del territorio in cui scorre, è storicamente esposto a repentine piene in seguito ad abbondanti precipitazioni.

Il massimo storico assoluto del fiume risale al 2 ottobre 1836 quando venne raggiunto un picco di portata pari a 3.200 mc/sec, mentre la più rovinosa in assoluto fra le piene fu invece quella del 16 novembre 1812

che riusci anche ad allagare la città di Lucca. Altre piene notevoli nel XX secolo furono quella del 1940 che causò pesanti danni nell'Oltreserchio, e quella del 9 novembre 1982 che raggiunse a Lucca i 2.200 mc/sec. Nell'ultima decade di dicembre 2009 il Serchio ha visto aumentare a dismisura la propria portata d'acqua (2.100 mc/sec), sia a causa delle nevi disciolte da un generale innalzamento delle temperature, sia a causa di un periodo ininterrotto di pioggia. La notte del 25 dicembre l'eccessivo flusso idrico ha provocato il cedimento di un tratto di argine sia nella frazione di Santa Maria a Colle (comune di Lucca) che tra le frazioni di Nodica e Migliarino (comune di Vecchiano) causando una grave alluvione nei territori circostanti, dove campi e interi abitati sono stati allagati da acqua mista a fango, alta fino a 2 metri. Il vicino tratto dell'autostrada A12, all'altezza dell'uscita Pisa Nord e dello svincolo con l'autostrada A11, è stato chiuso in quanto sormontato dall'ondata di piena e per pericolo di smottamenti, fino al 5 gennaio 2010. Si è resa necessaria anche la limitazione del traffico veicolare lungo la Strada Statale Aurelia tra le località di Madonna dell'Acqua e Viareggio. Le acque hanno anche raggiunto il vicino lago di Massaciuccoli ingrossandolo notevolmente oltre il livello di guardia.

### **Calice, argini vecchi**

#### **"Sono da rifare"**

Trovato un altro punto debole: ieri un intervento urgente per dieci metri. Dopo l'alluvione del Calice si scoprono le falliche nella manutenzione dei corsi d'acqua cittadini.

Prato, 29 dicembre 2009 - Quell'argine poteva reggere, oppure il crollo è stato davvero così improvviso? Poteva essere monitorata prima la situazione dei torrenti segnalando punti di criticità, o non si poteva prevedere un cedimento tanto repentino al Calice?

Domande che in questi giorni frullano nella testa dei cittadini e delle persone sfollate dopo l'alluvione della notte di Natale. Comune, Provincia, Consorzio di Bonifica Ombrone-Bisenzio, Autorità di Bacino, Genio Civile, sono tutti enti che si occupano della manutenzione e del monitoraggio dei fiumi e torrenti del territorio pratese.

Tutti presi alla sprovvista? Argini vecchi, forse risalenti a più di un secolo fa, e che adesso hanno bisogno di interventi urgenti: questo è il succo del discorso e il prossimo impegno dell'amministrazione provinciale a cui spetta la manutenzione straordinaria.

"Siamo già intervenuti sull'argine del Calice che ha ceduto l'altra notte — ha spiegato l'assessore provinciale Stefano Arrighini che risponde dalla sala operativa della Protezione Civile in allerta per la nuova ondata di maltempo —. E' stato un lavoro complesso, di oltre venti metri. L'argine è stato rifatto di sana pianta. Inoltre abbiamo individuato un altro punto debole, all'altezza del canile, e abbiamo provveduto a rifare ex novo altri dieci metri lungo il Calice. Certo, le risorse sono quelle che sono e come Provincia ci impegheremo a reperire i fondi necessari per una gestione sempre più corretta del territorio".

Ieri, dunque, i tecnici sono intervenuti su un altro punto ritenuto critico del Calice — che per fortuna ha retto alla furia dell'acqua — rifacendolo interamente. Ma non è finita qui. Dopo l'alluvione di Natale sono già in programma un'altra serie di interventi sull'Ombrone considerato da sempre il fiume più a rischio della zona.

"Sono pronti circa 800mila euro — prosegue Arrighini — per potenziare alcuni tratti pericolosi dell'Ombrone. I lavori cominceranno a breve, appena il tempo migliorerà. D'altra parte i fiumi che non scorrono in un alveo naturale, primi fra tutti l'Ombrone, il Calice e il Bardena, sono quelli che hanno maggiori criticità. Il Bisenzio, ad esempio, scorre in un letto naturale e non presenta questi problemi".

Ma la domanda è sempre la stessa: si poteva prevedere? E qui scatta la gincana delle competenze. Il Consorzio Ombrone-Bisenzio si occupa della manutenzione ordinaria dei fiumi: taglio della vegetazione, stuccature, piccoli scoscendimenti, rifare una calla. Ovviamente ha anche il compito di segnalare eventuali

interventi di tipo strutturale che spettano, poi, alla Provincia in accordo con Autorità di Bacino e Genio Civile. Tanti occhi ma nessuno aveva notato che gli argini del Calice potevano essere a rischio.

"Alcuni tratti, forse, sono più vecchi — conferma Arrighini —, però, non ci era giunta nessuna segnalazione di possibili cedimenti strutturali". Mentre per il reticolo maggiore dei fiumi (Bisenzio e Ombrone) sono stati fatti grossi interventi negli ultimi anni, il Calice è rimasto così come era. Il terreno zuppo di acqua tra la neve e il gelo dei giorni precedenti, e le abbondanti piogge, hanno fatto sì che l'argine, già provato per l'età, non reggesse.

"Ci sono state diverse circostanze che non hanno giocato a nostro favore — puntualizza l'assessore —. Sono eventi climatici eccezionali, che si verificano ogni venti-trenta anni a cui purtroppo dovremo abituarci. In questo senso il clima tropicale su un terreno come il nostro non aiuta. L'unica cosa che possiamo fare è un ulteriore monitoraggio della situazione per evidenziare altre eventuali situazioni di critiche sul reticolo minore dei fiumi".

Poco c'entra la polemica sull'apertura della cassa di espansione dell'Ombrone. "La valutazione dei tecnici è stata giusta — ha concluso Arrighini —. La cassa di espansione, anche se aperta prima, non avrebbe cambiato la situazione sul Calice, ma solo sull'Ombrone. Prima di aprirla il fiume deve raggiungere il massimo di piena. E' l'unico colpo che si può sparare e non deve essere sprecato. Il Calice, poi, non è tracimato, l'allagamento è avvenuto a causa della rottura dell'argine. Avevamo raggiunto il massimo di tensione che poteva reggere il reticolo dei nostri fiumi. Ripeto, è stato un evento eccezionale non prevedibile in nessun modo".

E, fortuna, che l'Ombrone ha retto. Comunque la cognizione completa dei fiumi va avanti e adesso la Provincia corre ai ripari cercando di reperire i fondi necessari per mettere mano a tutte le situazioni critiche dei torrenti che sembrano essere 'bombe a orologeria' per il territorio pratese.

## ARPA VENETO

### **Evento alluvionale ottobre - novembre 2010 in Veneto. Dati rilevati dalle stazioni meteo-idrologiche ARPAV**

Da domenica 31 ottobre a martedì 2 novembre il Veneto è stato interessato da piogge persistenti, a tratti anche a carattere di rovescio, in particolare sulle zone prealpine e pedemontane, dove sono stati superati diffusamente i 300 mm complessivi di pioggia, con punte massime locali anche superiori a 500 mm. L'evento è stato caratterizzato anche dalla persistenza di venti di scirocco sulla costa e in quota, situazione che ha determinato un sensibile innalzamento del limite della neve con manifestazioni nevose che per la maggior parte dell'evento si sono verificate oltre i 2000 metri.

A seguito di tale evento gran parte del territorio veneto è stato interessato da numerosi e rilevanti fenomeni di dissesto idrogeologico e da importanti situazioni di criticità lungo quasi tutti i principali corsi d'acqua con rotture degli argini o superamenti delle sommità a causa del livello di piena, filtrazioni e allagamenti di ampie parti del territorio regionale.

In risposta alle numerose richieste di informazioni e dati pluviometrici ed idrometrici sull'evento, è stato deciso di rendere accessibili a tutti i dati registrati dalle stazioni ARPAV attive. I dati sono stati aggregati con passo temporale adeguato alla trattazione dell'evento e leggibili in un formato di facile consultazione.

Fonte: [http://www.arpa.veneto.it/home/htm/dati\\_alluvione.asp](http://www.arpa.veneto.it/home/htm/dati_alluvione.asp)

## CONSIDERAZIONI FINALI

Dai capitoli precedenti si evince quindi come la maggior parte dei nostri terreni sia idrogeologicamente precaria. In particolare le pianure sono quelle che più risentono dell'azione delle acque e che necessitano di conseguenza di una maggior manutenzione ed osservazione.

Vale qui la pena di citare un fenomeno spesso sottovalutato ovvero quello relativo ai cedimenti stradali. LE strade di campagna, prima della enorme diffusione delle automobili, erano state costruite per determinate funzioni. Nella fattispecie lo stress strutturale al quale erano sottoposte era di gran lunga minore e più gestibile. Con l'apertura delle strade di campagna al traffico automobilistico pubblico, tale stress meccanico è aumentato in modo esponenziale. Ciò è dovuto a diverse cause:

- *Incremento del passaggio di autoveicoli.* Ciò crea un accumulo di microfrazioni nei punti deboli della strada, è come se si trattasse di piccole scosse di terremoto una dietro l'altra.
- *Parcheggi nei pressi dei margini delle carreggiate.* Il peso della macchina grava molto sulla struttura stradale la quale non è stata progettata per questa funzione.
- *Accumulo del peso meccanico ai lati della strada con conseguente sollecitazione degli stessi.*
- *Mancanza di regolare manutenzione.* I buchi causati dall'eccessiva usura della strada favoriscono le infiltrazioni piovane con il conseguente deterioramento dell'asfalto e della tenuta della strada.
- *Posizione delle strade.* Le vie di transito in questione sono state costruite troppo vicino ai corsi d'acqua la quale come è risaputo causa un'azione di erosione.

Tutto ciò unito agli eventi atmosferici, di disturbo e alla carenza di manutenzione, determina gli smottamenti. Le cause di incidenti, evitabilissimi, è quindi esclusivamente di origine antropica.

La presenza di fauna selvatica è di gran lunga antecedente la costruzione delle strade pertanto risulta estremamente logico dichiarare l'assenza del nesso tra la fauna selvatica e la cattiva conduzione delle infrastrutture lineari.

## COSA DICONO GLI ESPERTI

Si riportano qui di seguito alcuni estratti di un dibattito molto costruttivo, scientifico e critico sulle cause delle alluvioni che hanno colpito il Veneto nel novembre dell'anno 2010. Chi parla sono tecnici, biologi, zoologi, faunisti, volontari, personale Provinciale, etc.

“[...] in questi giorni di post-alluvione in Veneto si cercano colpevoli e capri espiatori. C'è chi giura di aver visto nella notte il dato assessore nel punto in cui l'argine del Bacchiglione si è rotto; chi come il genio civile di Padova attribuisce i cedimenti degli argini al fatto che non sono stati puliti dalla vegetazione (vedi TGR di ieri sera in cui si portava a modello un tratto ad argine nudo); chi infine scaglia un dardo contro le tane di volpi e nutrie. Vorrei quindi chiedere dati oggettivi e pareri, per favore non mossi da spirito di polemica, sull'impatto sugli argini delle tane di volpi e sulle tipologie di argine che esse prediligono.”.

“Alcune considerazioni:

- in 2 anni di attività abbiamo affrontato sul territorio provinciale 4 emergenze idrauliche, in cui altre volte si era sottolineata la fragilità degli argini. In Particolare il Muson dei Sassi, che questa volta ci ha graziati, è ceduto l'anno scorso senza nemmeno il bisogno di una piena;
- E' vero sia che c'è un problema di gestione della vegetazione in alveo, sia che c'è un problema di gestione faunistica di nutrie, tassi e volpi. In entrambe i casi la mancata gestione da parte dell'autorità tecnica e le scelte miopi di tagli alla gestione territoriale da parte delle autorità politiche (regione e passate amministrazioni provinciali), hanno causato in più di una situazione disponibilità di legname anche di grande pezzatura in alveo e la mancata manutenzione dei danni provocati dalla fauna.
- I danni causati dalle tane di vari mammiferi erano ben noti e insistono su una rete di canali e argini vecchia e ormai già fragile di per se, tali danni sono assolutamente importanti, e sono probabilmente alla base di almeno 2 dei 4 cedimenti più importanti.
- E' importante sottolineare che il problema NON è la componente faunistica, importante e salutare, ma è la mancata gestione di questa componente e la mancata manutenzione ordinaria e straordinaria degli alvei e degli argini, che avrebbe potuto sicuramente limitare l'impatto dell'evento. Anche a livello di protezione civile, se è vero che possiamo cercare di fronteggiare un'esondazione, una rottura di argine è un

evento impossibile da prevedere nella localizzazione, improvviso nella tempistica e con una magnitudo non gestibile.

- Non è vero che abbiamo fatto saltare argini, l'unica uscita controllata è stata concordata dal prefetto con gli amministratori locali, si è predisposto l'argine per gestirla e si era altresì predisposta la cassa di espansione. In conclusione, è inutile che si cerchino scappatoie in "eventi eccezionali" e dando la colpa alle volpi, la causa della maggior parte dei danni è stata causata da una non gestione della rete idraulica provinciale che ha portato alla rottura degli argini e a situazioni non gestibili se non con l'evacuazione. I giudici decideranno poi, spero, ma questa credo sia una ricostruzione più che plausibile."

"Della rottura degli argini del Muson dei sassi era stata data la colpa alle nutrie, ma poi qualcuno ha fatto notare che il punto di rottura coincideva con quello in cui una nuova antenna era stata piazzata a bordo argine alterando, pare, gli equilibri idrici dentro all'argine e sotto nella falda (c'è un bel video amatoriale su youtube che riprende l'argine rotto e l'antenna). Non posso certo esprimere giudizi a priori ma certo quel tratto di canale era pulito alla maniera che tanto piace al genio civile.

Ieri sera all'incontro per la proposta del piano di gestione della ZPS Grave e zone umide della Brenta, ho avuto modo di confermare a me stessa come ci siano tante maniere di intendere il fiume. La bozza del piano mi sembra per molti aspetti veramente buona e risultato di grande esperienza e capacità, ma mi domando, ora come ieri, se un domani non arriverà qualcuno che deciderà, in nome della difesa idraulica, che lì, e non magari tra i campi di mais, dovrà essere fatta una cassa di espansione che devasterà i delicati equilibri e gli ambienti di pregio della ZPS.

E la cosa che mi aspettavo come risposta e che effettivamente mi è stata risposta è che la difesa idraulica può passare sopra a tutto.

Francamente, e qui non sono solo io o chi rappresento a dirlo, ma esperti di varia estrazione e cultura, i sistemi di rasamento al suolo di tutto ciò che possiede radice perseguiti dal genio civile di Padova, non sono l'unica strategia possibile da intraprendere, non ovunque. E non voglio dilungarmi in questo contesto di esperti a ricordare come l'ingegneria naturalistica e la salvaguardia della VERA vegetazione ripariale a salici ed arbusti, e non a robinie e aceri negundi, siano ammissibili e praticabili in situazioni difficili.

La mancanza di fondi non deve far intendere ai nostri esperti "gestori" che se questi ci fossero in abbondanza sarebbe lecito eliminare tutto ad ogni livello, altrimenti <<extraterrestre portami via!>>, come diceva una nota canzone.

Non è possibile che per fare piani di salvaguardia ambientale occorra renderli partecipati e lavorarci anni, mitigando i voleri di tutti, e poi invece per la salvaguardia idraulica si possa decidere in proprio senza prestare attenzione particolare a tutto il resto.".

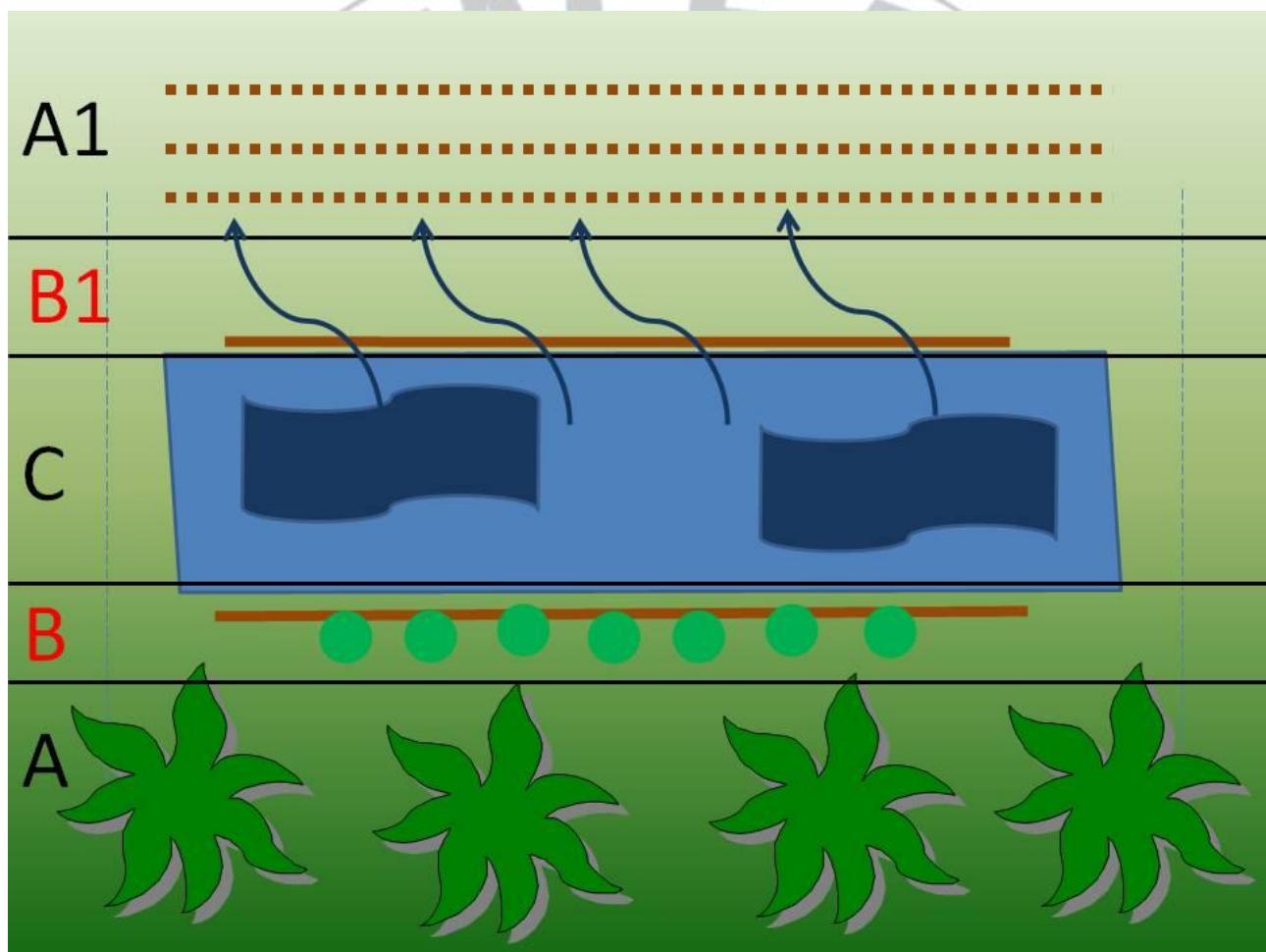
## AMBIENTE, ANIMALI E ARGINI: L'INNOCENZA DELLA FAUNA E L'IMPORTANZA DELLA FLORA

Fin dai tempi preistorici, da quando cioè la vita è comparsa sulla Terra, i luoghi che hanno ospitato, e ospitano tutt'ora, la maggior presenza di varietà biologiche sono proprio le zone vicine all'acqua.

Analizziamo ad esempio un sito compreso tra gli argini di un corso d'acqua.

Innanzitutto non possiamo non notare le principali caratteristiche abiotiche (non viventi) costituite dall'ambiente appunto. Il terreno, l'acqua, l'atmosfera.

I corpi idrici sono generalmente composti da un bacino d'acqua o da un letto in cui essa scorre e dalle rive o argini che ne segnano il confine. Possono essere di origine naturale o artificiale e si distinguono in laghi, cave, fiumi, torrenti, ruscelli, rogge, fontanili, risorgive.



Schema di due ecosistemi: A – C = agro ecosistema; A – C = ecosistema planiziale.

### LA TERRA

Nella immagine sopra stante sono messi in paragone due ecosistemi: A – C = ecosistema planiziale (naturale) e A1 – C = agro ecosistema (artificiale). Nell'ecosistema planiziale troviamo la fascia A composta da piante selvatiche, la fascia B – importante – costituita dall'argine con presenza di piante a fusto e/o arbusti (argine piantumato) e la fascia C ovvero il corso d'acqua, che può essere un fiume, una roggia, un torrente, ecc. Nell'agro ecosistema abbiamo la fascia C come sopra, e le fasce B1 e A1. Soffermiamoci su queste ultime due.

Iniziamo con l'analizzare la fascia A1. Questa è costituita da terreno ad uso agricolo (solitamente si tratta di appezzamenti in cui viene attuata un'agricoltura di tipo intensivo). Per buona parte dell'anno quindi su questo terreno avremo una sola essenza di vegetazione (mais, riso, grano, soia, pomodoro, patate, ecc.). Per ottenere questo si è dovuto disboscare un numero molto elevato di ettari perché le piante autoctone e a fusto tolgonono terreno all'agricoltura e non permettono un guadagno economico. Ma è solo questo? Certo che no! Ecco cosa succede. Rendendo un terreno esclusivamente ad uso agricolo si impoverisce in modo estremamente drastico la biodiversità locale. Gli animali che erano presenti in questo luogo sono costretti a riversarsi in altre zone causando all'inizio degli squilibri di popolazione. Un terreno che prima presentava una certa biocenosi si ritroverà quasi d'un tratto a far fronte ad un quantitativo eccessivo di una o più specie animali, creando degli "stalli" nelle dinamiche delle popolazioni in questione. Coltivando solo determinate specie agricole (per la maggior parte alloctone come patate, pomodoro, mais, soia, tabacco, ecc.) si impoverisce e si esaurisce il terreno rendendolo molto più carente da un punto di vista chimico (macroelementi e microelementi) e fisico (la mancanza di piante selvatiche e diversificate impedisce il rinnovarsi e il rafforzarsi naturale della terra). Ciò apre la strada ad eventi ambientali come le erosioni e le frane. Per ottimizzare la massima (ovvero per sfruttare fino all'eccesso) i vari terreni, le aziende agricole tendono a diserbare e disboscare anche gli argini. Ci dedichiamo ora all'analisi della fascia B1. Gli argini poveri di vegetazione sono un pericolo a cielo aperto e proclamato soprattutto in terreno con una idrogeologia come quella italiana. È sufficiente infatti qualche goccia di pioggia in più per rendere altamente instabile il terreno e nel momento in cui un mezzo agricolo si avvicina all'argine questo ha un'alta probabilità di cedere sotto il suo stesso peso. Ma non è tutto. Indipendentemente dal passaggio dei mezzi agricoli, un argine "nudo" non potrà mai svolgere appieno la sua funzione ovvero quella di contenere il corso d'acqua perché basta che quest'ultimo, a causa di piogge e deposito di materiale (detriti), aumenta la sua portata che l'argine ad uso agricolo si rompa creando conseguenze di difficile gestione. Stiamo parlando di sedimenti, frane, alluvioni, esondazioni. Ciò accade perché non ci sono le radici delle piante che fungono come una rete di protezione. Queste infatti mantengono l'argine compatto e rendono vivo il terreno sia da un punto di vista chimico che fisico. È molto importante, anzi è fondamentale che nei territori a vocazione agricola vi siano sempre dei perimetri incolti e gli argini piantumati. Queste due condizioni oltre a rendere più sicuro e stabile il terreno costituiscono anche un ottimo rifugio per la fauna la quale svolge un ruolo di protezione dell'ecosistema sia naturale che agricolo.

## L'ACQUA

L'acqua modella il paesaggio perché esercita le seguenti azioni sui rilievi che costituiscono la superficie terrestre : erosione, trasporto e deposizione. L'acqua esercita erosione quando rimuove materiale solido dal terreno. L'erosione si vede molto bene durante le piogge: l'acqua delle pozanghere e dei rivoli è marrone per la presenza delle particelle di terreno che ha portato via. Il materiale rimosso viene trasportato dall'acqua che scorre sul terreno e può essere deposto e, quindi, si può accumulare nelle zone dove l'acqua si muove più lentamente (l'acqua che si muove lentamente ha minor energia e quindi minor capacità di trasportare il materiale).

Un esempio di forma del paesaggio dovuta all'erosione dell'acqua è dato dalle valli fluviali : l'acqua di un fiume, a forza di scorrere, scava il terreno e dà luogo alla valle in cui il fiume stesso defluisce. Il materiale che l'acqua rimuove dal terreno tende a depositarsi nelle zone più pianeggianti, dove l'acqua rallenta perdendo energia. I depositi fluviali sono costituiti da granuli levigati ed arrotondati dall'azione della corrente.

Talvolta l'acqua che scorre su un terreno argilloso scava dei solchi molto piccoli e ramificati, che si chiamano calanchi e che creano paesaggi molto tipici (frequenti, ad esempio, nell'Emilia Romagna).

Anche l'acqua del mare esercita un'azione erosiva, particolarmente evidente lungo le coste rocciose: la forza d'urto delle onde, spesso aumentata dalla presenza di frammenti rocciosi, erode la costa, che lentamente, anche per crolli successivi, arretra. L'azione "costruttiva" dell'acqua marina dà, invece, luogo alla formazione delle spiagge: queste sono formate dal materiale, generalmente sabbioso, che viene trasportato e successivamente deposto ad opera dell'acqua marina in movimento (moto ondoso, maree e correnti marine).

Il materiale sabbioso trasportato dalle correnti marine può depositarsi ad una certa distanza dalla linea di costa, formando cordoni sabbiosi. Talvolta questi cordoni uniscono la terraferma con una o più isole, proprio

come dei ponti. Il risultato è la formazione dei cosiddetti tomboli (fig. 21) come quelli della laguna di Orbetello in Toscana.

Nelle zone in cui ci sono rocce calcaree, quando l'acqua si infiltra nel terreno si arricchisce del gas anidride carbonica; l'acqua con anidride carbonica può sciogliere lentamente le rocce calcaree, molto diffuse in Italia e in tutto il mondo. Si possono, così, formare incavi sulla superficie del terreno (doline) e fessure; queste ultime possono allargarsi ed approfondirsi fino a dare luogo a delle vere e proprie grotte nel sottosuolo. Questo fenomeno si chiama carsismo. In Italia ci sono numerose grotte carsiche, molte delle quali ampiamente esplorate dagli speleologi. In queste grotte l'acqua continua a circolare e a scavare, oppure deposita i sali in essa disciolti dando luogo alla formazione di concrezioni, che rendono molte grotte particolarmente belle e suggestive.

L'acqua può modellare il paesaggio anche quando si trova allo stato solido, sotto forma di ghiacciai. I ghiacciai, infatti, sono in grado di erodere il terreno, poiché si muovono, anche se molto lentamente. Il risultato dell'azione erosiva di un ghiacciaio è la formazione di una valle glaciale, con una forma ad U che riproduce la forma del ghiacciaio. E' chiaro che la valle può essere osservata solo in seguito allo scioglimento del ghiaccio. Un ghiacciaio, inoltre, durante il suo movimento è in grado di inglobare e trasportare grandi quantità di materiale solido; quest'ultimo è costituito sia dal materiale che il ghiacciaio stesso ha asportato dai fianchi rocciosi della valle, sia quello che casualmente è caduto sulla superficie del ghiacciaio. Tutto questo materiale tende, poi, a depositarsi formando accumuli che si chiamano morene. Queste sono costituite da massi e ciottoli di varie dimensioni, generalmente spigolosi ed irregolari.

Nelle zone alpine, si trovano numerose valli glaciali, in molte delle quali attualmente ci sono dei paesi. Queste valli sono state scavate quando il clima era molto più freddo di quello attuale (periodi "glaciali" o glaciazioni) e tutta l'area alpina era occupata da ghiacciai. Durante questi periodi, il livello del mare era più basso di quello attuale, poiché molta acqua era intrappolata sotto forma di ghiaccio, e le terre emerse erano popolate da specie animali e vegetali adatte al clima freddo (come, per esempio, i mammuth). L'ultimo periodo glaciale si è concluso circa 13000 anni fa. Da allora, il livello medio dei mari è di nuovo aumentato (in seguito allo scioglimento dei ghiacci) e di molti ghiacciai che esistevano durante la glaciazione sono rimasti solo gli effetti: valli ad U e depositi morenici.

Va considerato che l'acqua può anche essere causa di eventi disastrosi, come per esempio le alluvioni. Le alluvioni si verificano quando, in seguito a piogge molto abbondanti, i fiumi portano quantità di acqua eccezionali, quindi inondano aree che solo raramente sono invase dalle acque. Non sempre le piene fluviali danno luogo ad alluvioni; l'ingrossamento di un fiume ( piena ) è, infatti, un fenomeno normale che si verifica nei periodi piovosi. Le catastrofi legate alle alluvioni possono essere in gran parte evitate se si costruiscono edifici e si svolgono attività solo ad una distanza di sicurezza dai corsi d'acqua e se questi ultimi sono regolati e curati in modo razionale (costruzione di argini, pulitura degli alvei, attenzione a non costruire opere che restringono l'alveo, ecc.).

Quando si hanno piogge particolarmente prolungate ed intense, nelle zone collinari e montane spesso si verificano movimenti franosi. Senza entrare nei dettagli, in genere questo accade per l'aumento della pressione dell'acqua nei pori del terreno e perché l'acqua "rammollisce" alcuni tipi di terreno. Inoltre, si possono verificare movimenti franosi quando i fiumi erodono i versanti alla base.

Anche in campagna lo scorrere delle rogge e dei vari canali irrigui (sia naturali che artificiali) è responsabile dell'erosione agli argini e difatti è facile osservare anfratti dovuti proprio all'azione chimico-fisica dell'acqua e non alle tane degli animali. Un esempio è dato anche dal naviglio. Qui vi sono sponde di pietre e di cemento che costantemente vengono rinnovate e ristrutturate dall'uomo perché l'acqua (e non gli animali) tende a erodere e scavare anche il cemento.

## L'ATMOSFERA

Gli eventi meteorologici come ad esempio le precipitazioni a carattere piovoso, nevoso, temporalesco, il vento ecc. costituiscono un importante fattore di modificazione degli ecosistemi. In particolare le precipitazioni sono causa di cambiamenti anche repentinii che avvengono appunto nelle fasce dei corpi idrici. Dalla geologia sappiamo che le nostre pianure sono alluvionali e gli eventi atmosferici sono i primi a plasmare in breve tempo spazi anche piuttosto grandi. L'erosione delle sponde causata dal vento e dall'acqua

contribuisce a scavare i canali e a modificare i letti dei fiumi. In questo caso l'acqua stessa della roggia o di un qualsiasi canale naturale o artificiale svolge un continuo e incessante lavoro di trasporto di materiale teroso creando anfratti e sedimenti strutturali naturali. Il vento e i fenomeni meteorologici contribuiscono all'ingrossamento dei fiumi e degli altri corsi d'acqua e in caso di violenti temporali è facile che avvengano esondazioni, alluvioni e straripamenti. Questi eventi naturali non sono catastrofici per l'ambiente ma costituiscono anzi un importante fattore di regolazione e di vita perché proprio grazie alle alluvioni i terreni divengono più fertili e sono in grado di ospitare una maggior quantità di forme di vita sia animali che vegetali e di conseguenza stabilizzeranno ancor di più l'intero ecosistema.

## FAUNA

Da milioni di anni esistono e vivono lungo i nostri corsi d'acqua molti animali appartenenti a diverse famiglie. Spesso questi animali costruiscono la loro tana lungo gli argini come hanno sempre fatto da moltissimo tempo a questa parte, molto prima della comparsa dell'uomo. Oggi a causa solo ed esclusivamente delle attività antropiche, questi animali si trovano in difficoltà perché l'uomo si è reso responsabile del loro disturbo, della frammentazione e distruzione dei loro habitat e del forte squilibrio delle risorse trofiche. Molti animali inoltre prosperano proprio a causa delle attività agricole. Questo avviene perché l'uomo guarda più il mero guadagno economico e non si fa scrupoli nel distruggere l'ambiente. Un'altra caratteristica tipica dell'essere umano in questione è che nonostante sia l'unico responsabile del dissesto ambientale, non smette mai di incolpare gli animali per i danni che lui stesso causa. Si sono create addirittura leggi che prevedono indennizzi a causa di "danni" arrecati alle attività agricole o agli incidenti stradali. Dati di letteratura scientifica dimostrano come a tutt'oggi non siano quantificabili e correlabili i danni arrecati dalla fauna selvatica alle attività agricole! A tutt'oggi in pratica un agricoltore può richiedere un indennizzo anche se non si ha la certezza della causa del danno. Si sa che quest'ultima è per il più delle volte da ricercarsi nella cattiva conduzione dei fondi e nella mancanza di manutenzione. Per gli incidenti stradali invece la causa è sempre da imputarsi all'automobilista. Non è un caso infatti che se l'incidente stradale consiste nel coinvolgimento di un animale, il responsabile è sempre quest'ultimo (mentre si ignora la guida irresponsabile e l'omissione di soccorso da parte degli automobilisti e motociclisti), viceversa qual'ora un incidente coinvolga una persona, la colpa è sempre dell'automobilista e si procede con indagini per risolvere la questione.

Spesso viene imputata la nutria come problematica degli incidenti stradali quando in realtà anche ben altri sono gli animali coinvolti come ad esempio ricci, mustelidi, altri mammiferi come gatti, volpi, cani, lupi, cinghiali, altri lagomorfi e roditori, rettili, uccelli ma anche addirittura le persone! Naturalmente anche in casi di incidenti provocati da fauna selvatica è possibile richiedere un indennizzo da parte della Provincia (salvo modifiche di legge).

## TANE

Da sempre molti animali vivono e scavano le proprie tane lungo gli argini dei corsi d'acqua o in prossimità di questi ultimi. Si tratta di roditori, lagomorfi, mustelidi, mammiferi, uccelli, rettili, anfibi, crostacei, ecc.

Tra questi animali si annoverano in particolare nutrie, conigli, lontre, tassi, volpi, arvicole, talpe, topi.

La biologia è una scienza dinamica, che si evolve come la vita e non è possibile soprattutto nel campo della zoologia e dell'etologia generalizzare tutto. Prendiamo ad esempio le nutrie: questi animali scavano le proprie tane lungo gli argini. Le loro tane a seconda dell'esemplare e dell'habitat sono di diversa costituzione. Se l'argine è stretto, la tana sarà lunga anche meno di 1 metro, in alternativa se vi è presenza di sottobosco, la nutria ricava la sua tana anche fra la bassa vegetazione o ancora scavando solo una conca. Dati di letteratura scientifica descrivono le tane delle nutrie mediamente come poco profonde e prive di ramificazioni. Viceversa le tane dei conigli selvatici, lepri, minilepri o silvilaghi (importati solo a scopo venatorio) sono molto profonde, lunghe e articolate, le arvicole ad esempio scavano tunnel lunghi anche 30 metri al di sotto dei campi e le talpe sono esperte di vita ipogea (nel sottosuolo).

Le lontre, portate all'estinzione perché ingiustamente cacciate, come oggi la nutria, occupano le stesse nicchie del castorino e anzi avrebbero potuto limitarne la sua diffusione. Siccome però si nutrono di pesce e scavano tane esattamente come le nutrie negli argini, agricoltori e cacciatori hanno perpetrato una mattanza

ingiustificata. Oggi la lontra è estinta in vari territori e a tutt'oggi è specie protetta ed occorrono fondi per proteggere il suo status.

Le tane svolgono un ruolo importante nell'areazione del terreno e offrono riparo a diversa avifauna locale come gallinelle d'acqua, folaghe, rettili (lucertole e ramarri) e altri animali. In un ecosistema sano (sia esso naturale che agricolo) in cui coesistono in equilibrio prede e predatori (senza l'interazione dell'uomo) le tane non rappresentano nessun tipo di problematica anzi risultano molto utili all'ecosistema stesso.

## ECOLOGIA: DINAMICA DI POPOLAZIONE

Una popolazione è un gruppo di organismi appartenenti alla stessa specie diffusi in una determinata area, i quali presentano caratteristiche tipiche del gruppo e non dei singoli individui. Una popolazione, inoltre, costituisce l'unità di base dell'evoluzione.

Le popolazioni, però, non sono unità statiche, ma sono soggette a continue modificazioni e la loro dinamica viene determinata da fattori come nascita, morte oppure spostamenti (emigrazione ed immigrazione). Inoltre ogni singola popolazione tenderebbe ad accrescere esponenzialmente all'infinito se non intervenissero elementi che limitano questa propensione: malattie, condizioni climatiche avverse, predazione o parassitosi da parte di altre specie, competizione con organismi appartenenti a specie diverse, disponibilità di un dato ambiente oppure varie cause accidentali ecc. Grazie all'azione di tutti questi fattori l'accrescimento di una popolazione segue una curva logistica (sigmoide) con un ben preciso limite che equivale all'effettiva capacità di sopportazione dell'ambiente in cui la popolazione vive o capacità portante dell'ambiente (carrying capacity).

Una qualsiasi popolazione, in natura, non può essere composta da individui della stessa età, ma in essa si riscontrano elementi in fase giovanile, elementi nella fase della riproduzione ed elementi nella fase della decadenza fisiologica e funzionale (senescenza).

La composizione di una popolazione per quanto riguarda le diverse classi d'età è dovuta a vari fattori esterni, sia positivi sia negativi. Questa composizione ha, inoltre, grande importanza dal punto di vista ecologico, perché permette di valutare se una certa popolazione è in fase di espansione (molti giovani o tanti individui prossimi alla riproduzione), in fase di stabilizzazione (giovani, adulti e vecchi in fase di equilibrio) oppure in fase di decadenza o declino (prevaleggono gli individui che hanno superato l'età riproduttiva, mentre i giovani sono pochi).

Le condizioni ambientali non sono costanti nel tempo e quindi possono favorire o sfavorire le popolazioni con modalità diverse a seconda dei periodi. Per una popolazione fattori ambientali favorevoli particolarmente abbondanti e, nello stesso tempo, una certa diminuzione di quelli sfavorevoli possono significare incremento demografico; viceversa una situazione opposta è sinonimo di decremento.

Alcune "esplosioni" demografiche (ed i conseguenti successivi decrementi) sono periodiche e pertanto sono state messe in relazione con fattori ambientali ed extra-ambientali altrettanto precisi e periodici: cicli meteorologici, astronomici (ad esempio il numero delle macchie solari) e biologici (fattori patologici, parassitosi, rapporti preda-predatore, concorrenza intra- ed inter-specifica).

Gli organismi viventi tendono a colonizzare tutto lo spazio disponibile al fine di sfruttare meglio tutte le risorse (soprattutto quelle cosiddette "edafiche", cioè nutritizie) disponibili nell'ambiente.

Ciò significa che, in caso di un aumento demografico correlato con le fluttuazioni cicliche delle popolazioni, si possono osservare spostamenti più o meno estesi di individui che si disperdono alla ricerca di nuove aree da colonizzare. A volte questi spostamenti hanno un'entità così notevole da apparire come vere e proprie invasioni. È il caso delle invasioni di locuste.

Per altre specie, invece, gli spostamenti sono dovuti a modifiche che la loro normale area di diffusione sta subendo.

Molti animali conducono per la maggior parte della loro vita un'esistenza solitaria aggredendo e scacciando tutti i loro simili che penetrano, volontariamente o involontariamente, nel loro territorio. Tuttavia questi individui debbono in qualche modo avvicinarsi l'un l'altro per potersi riprodurre: nascono così alcuni comportamenti particolari atti a mitigare l'aggressività reciproca, che vengono definiti con il termine di corteggiamento.

La necessità di riprodursi e quindi di incontrarsi fa nascere, in certi casi, forme di aggregazione per brevi periodi di tempo (gregarietà temporanea), in modo da poter allevare e proteggere meglio la prole: solitamente questi gruppi sono composti da individui che condividono una qualche parentela (gruppi familiari), poiché ogni individuo, in questo modo, contribuisce a perpetuare una parte del proprio patrimonio genetico (anche se esistono pure gruppi analoghi costituiti da individui senza legami di parentela fra loro).

I vantaggi derivanti dalla vita in società (miglior difesa dai predatori, facilitazioni nella ricerca del cibo, maggior successo riproduttivo...) spingono sovente questi gruppi a consolidarsi ed a mantenersi definitivamente, regolati al loro interno da una precisa gerarchia tra i diversi componenti dell'associazione. Animali gregari che vivono in branchi a carattere familiare sono molti mammiferi, ad esempio i lupi, i leoni, gli elefanti, moltissimi ungulati, i primati, diversi roditori o svariate specie di cetacei.

Gli individui solitari o i gruppi solitamente delimitano (attraverso segnali visivi, olfattivi o sonori) un'area "familiare" in cui svolgono tutte le loro attività (ricerca del cibo, riposo, riproduzione, allevamento della prole ecc.): quest'area prende il nome di territorio. Abitualmente gli individui o il gruppo difendono i confini del territorio dalle intrusioni di estranei (normalmente loro consimili, ma talvolta la loro aggressività si esplica anche verso altre specie). In certi casi (e comunque in relazione con certe condizioni edafiche) i limiti del territorio non sono nettamente delineati e si osserva una parziale sovrapposizione di diversi territori.

Gli organismi viventi che coabitano in uno stesso ambiente possono intessere tra di loro vari tipi di relazione. Le possibili interazioni tra organismi all'interno di uno stesso habitat vengono classificate in sei gruppi principali:

1. neutralismo;
2. competizione;
3. simbiosi mutualistica;
4. commensalismo;
5. parassitismo;
6. predazione.

#### **FUNZIONE BIOLOGICA DELLA FAUNA SELVATICA (SIA ALLOCTONA CHE AUTOCTONA)**

La fauna selvatica, in particolare quella che vive a ridosso o nei paraggi dei corsi d'acqua e quindi degli argini, svolge un ruolo estremamente importante per il mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema (sia naturale che agrario) e per lo stato di salute ambientale. Come abbiamo visto poco sopra, le tane di tutti gli animali sono molto utili per l'areazione del terreno e perché permettono ad altri animali di ripararsi. In questo caso non serve distinguere tra fauna alloctona (o esotica) e fauna autoctona (o locale) perché – salvo casi particolari – la Natura è sempre in grado di autoregolarsi e trovare il giusto equilibrio.

Tra la fauna che vive a contatto con l'acqua vi sono gli organismi filtratori, quelli bentonici e la batracofauna. Questo gruppo di animali viene regolato dalla presenza dei corrispettivi predatori come rettili, mammiferi e uccelli. Le Lontre svolgono un ruolo importante nel mantenere in equilibrio le popolazioni ittiche; le Nutrie venivano utilizzate in passato (oltre che per la pelliccia) per la bonifica delle paludi e svolgono un'azione fondamentale nel preservare le acque vitali, soprattutto quelle a lento scorrimento che altrimenti si vedrebbero spesso ricoperte da numerose alghe. Le Talpe che come altri animali ipogei areano il terreno e controllano le popolazioni di invertebrati. Gli uccelli che nidificano negli argini o nelle piante a

ridosso dei corsi d'acqua sono diversi e molto importanti, come ad esempio i rapaci, predatori di roditori e altri vertebrati come le giovani nutrie ad esempio. Gli aironi e altri uccelli acquatici poi sono ottimi pescatori di gamberi rossi della Louisiana, importati dall'uomo e fuggiti dagli allevamenti perché non vi erano adeguate misure di sicurezza. Ogni animale, sia piccolo che grande, sia autoctono che alloctono è fondamentale per preservare il corretto equilibrio ambientale.

### **FLORA: IL RUOLO DELLE PIANTE E DELLE RADICI**

Negli ultimi decenni l'estrema specializzazione delle superfici coltivate ha favorito l'impoverimento biologico dell'agroecosistema, provocando la rottura degli equilibri tra le componenti della biosfera, con la drastica riduzione di prorubi, insetti mammiferi e avifauna utile per la mancanza di zone di rifugio e di riproduzione. La notevole riduzione di biodiversità ha comportato una forte pressione dei parassiti proprio per la mancanza di antagonisti naturali. Negli ultimi dieci anni si è perciò assistito ad un'inversione di tendenza, che vede il ritorno delle siepi nelle nostre campagne, incentivato anche dall'Unione europea e dagli enti pubblici. La presenza di siepi in prossimità o lungo i confini dei campi coltivati è un fattore di straordinaria importanza ecologica. La siepe, infatti, offre rifugio e nutrimento ad un'ampia gamma di organismi utili, in quanto predatori dei principali parassiti delle colture.

Qualsiasi tipo di siepe assolve a molteplici compiti, oltre che a quello di rifugio per la fauna utile: difende le colture dall'inquinamento ambientale, protegge il suolo dall'erosione, ha funzione di frangivento, conserva gli elementi tipici del paesaggio agrario, costituisce un fattore estetico e ricreativo per le aziende multifunzionali che accolgono ospiti e turisti.

### **AREE DI VALORIZZAZIONE BIOLOGICA**

L'impianto delle siepi, soprattutto nelle zone di pianura ormai prive di questi elementi, è dunque indispensabile. Esse offrono rifugio e nutrimento a numerose specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e di insetti e altri artropodi utili. La rapidità e la consistenza del riscontro sulla biodiversità del campo coltivato dipende da vari parametri:

- \* caratteristiche e numero delle specie vegetali presenti; è estremamente importante utilizzare un elevato numero di varietà botaniche con caratteristiche diverse per epoca di fioritura, dimensioni e struttura;
- \* organizzazione dell'impianto sia all'interno della siepe, (disposizione delle piante e spessore), sia a livello territoriale ( inserimento in una struttura articolata di più siepi e boschetti).

Fatta qualche eccezione, la tipologia della singola siepe influenza la conservazione degli artropodi utili, mentre il sostegno fornito ai piccoli vertebrati dipende maggiormente dalla pianificazione a livello comprensoriale. In particolare, la scelta delle essenze è influenzata soprattutto dalle coltivazioni presenti nell'azienda. È anche possibile ottimizzare una siepe per la salvaguardia dei nemici degli afidi.

Nella scelta delle specie vegetali vanno evitate quelle che possono ospitare pericolosi patogeni.

### **EFFETTI SUL CLIMA**

Qualsiasi siepe ha effetto sul microclima, ma la più efficace funzione è senz'altro quella di frangivento. In ambiente dove il vento è un fenomeno meteorologico intenso e frequente, gli effetti sulle coltivazioni possono essere consistenti, con esiti negativi (allettamento dei cereali o lesioni per sfregamento sui frutti delle piante arboree). Le qualità fondamentali di un frangivento sono essenzialmente due:

- \* una giusta densità, in maniera tale che il flusso dell'aria non scavalchi la siepe ma venga frenato mentre filtra attraverso di essa;
- \* assenza di spazi attraverso i quali il vento potrebbe incanalarsi.

Per ottimizzare ulteriormente l'effetto del frangivento è utile organizzare le siepi in un reticolo di maglie chiuse, una struttura che ha tra l'altro il pregio di regolare i venti provenienti da qualsiasi direzione.

### **IMPORTANZA NELLA CONSERVAZIONE AMBIENTALE**

Nelle aziende biologiche una funzione importante delle siepi è proteggere da alcuni elementi inquinanti, come gli indesiderati effetti di deriva dell'irrorazione di fitofarmaci in aziende confinanti.

La capacità delle siepi di intercettare sostanze inquinanti presenti nell'aria viene anche utilizzata in prossimità di strade con notevole traffico; la vegetazione si comporta come un filtro per le polveri fini che si

depositano sulla vegetazione e sono successivamente dilavate dalle piogge. Naturalmente l'efficienza è subordinata ad una corretta strutturazione e dimensionamento della siepe.

A tutti è inoltre noto che le radici delle piante poste sugli argini dei canali o sui declivi scoscesi difendono il terreno dall'erosione dovuta alle acque e sostengono le rive; inoltre l'ombreggiamento limita la crescita delle piante acquatiche, riducendo la necessità di manutenzione. Meno conosciuta è invece la capacità che le siepi sulle rive hanno di ridurre l'inquinamento delle acque di superficie dovuto a concimi e fitofarmaci.

#### ASPETTI PRODUTTIVI E PAESAGGISTICI

Dalle siepi hanno origine svariati prodotti che vanno dal legno, sotto forma di legna da ardere, ma anche di pali e canne utilizzati come tutori per il vigneto e nell'orto, alla produzione di frutti e piante commestibili.

Di interesse specifico è l'uso di certe siepi come fonte di nettare per le api: ad esempio la robinia è una fonte di nettare di qualità ricercata. È importante quindi la scelta di specie che abbiano una buona produttività di nettare e polline, con periodi di fioritura scalari durante l'anno. Le siepi campestri hanno sicuramente delle funzioni estetiche, rendono più piacevole il paesaggio e offrono occasione di svago a chi voglia effettuare osservazioni naturalistiche per conoscere la zona o semplicemente fare una passeggiata all'aria aperta. Il clima migliore e l'ombra generati dalle siepi sono un invito alla distensione e al compenetrarsi nella natura. La struttura delle siepi è un ecosistema in miniatura e permette di seguire il corso delle mutazioni stagionali con i loro colori e profumi senza difficoltà e, proprio grazie alle loro ridotte dimensioni, permettono di effettuare osservazioni in maniera più semplice ed immediata di quanto non sia possibile fare in ambienti più grandi come il bosco. Sono quindi preziosi elementi da valorizzare nelle aziende biologiche e nelle attività multifunzionali, dalla vendita diretta all'agriturismo e alla didattica.



## METODI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

### MANUTENZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEI CAMPI AD USO AGRICOLO

In un contesto agricolo esistono molti metodi ecologici, che ricordiamo sono previsti per legge, da poter applicare in quei contesti in cui il fenomeno dovuto alla presenza e all'interazione di diversi animali può influire sull'attività antropica in questione.

- Da 2 a 5 metri di campo incolto (ottimo per gli animali, spazio da sfruttare per la piantumazione).
- Campi inculti a ridosso di coltivazioni sensibili.

Entrambe le tecniche sono mutuabili.

### PIANTUMAZIONE DEGLI ARGINI

Vedi "Flora: il ruolo delle piante e delle radici".

### INGEGNERIA AMBIENTALE

La tutela dell'ambiente interessa ormai numerose discipline del sapere e dell'attività umana: sul piano giuridico, con l'emanazione di leggi e regolamenti e con l'applicazione di vincoli e controlli; sul piano tecnico, con interventi volti alla mitigazione di rischi ed impatti; sul piano scientifico, con lo studio e l'interpretazione della dinamica dei fenomeni e degli equilibri dell'ecosistema. Non meno importante risulta infine il piano umanistico e sociale che attiene all'evoluzione della cultura, dell'educazione e della formazione in materia ambientale. Il degrado territoriale e il dissesto idrogeologico che caratterizzano determinati ambiti della nostra regione richiedono sempre di più l'attenzione di tutti quei cittadini che hanno a cura l'ambiente e a maggior ragione di quelli che a vario titolo (amministratori, funzionari e professionisti tecnici, imprese e operai) lavorano nell'ambito professionale della sistemazione e recupero del territorio, affinchè vengano fatte scelte consapevoli e il più possibile eco - compatibili. Chi ha vissuto nell'ultimo ventennio i vari fenomeni alluvionali e di dissesto non può che condividere le principali azioni che devono essere intraprese per la salvaguardia del territorio:

- mantenere "giovane e flessibile" la vegetazione spondale con periodici tagli di selezione ed eliminare la vegetazione in alveo che impedisce il regolare deflusso delle acque;
- effettuare una periodica e corretta manutenzione delle aree boschate e delle aree marginali costituite spesso da coltivi ormai abbandonati e invasi dalla vegetazione pioniera;
- osservare sul territorio e intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata gestione della rete di smaltimento secondaria delle acque;
- gestire e regimare in modo corretto le acque che si avvallano soprattutto su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Tutte queste sono solo alcune delle misure che possono ridurre le cause di innesto di quella miriade di dissesti puntuali da cui spesso si originano fenomeni ben più ampi.

Nell'ampio panorama di attività di prevenzione del dissesto e di misure per la sistemazione e il recupero del territorio si stanno diffondendo sempre più le tecniche di questa disciplina.

L'eventuale impiego del cemento deve essere limitato allo stretto indispensabile e comunque in modo tale da non impedire lo sviluppo del materiale vegetale: infatti fondamentale è favorire e permettere la diffusione dell'apparato radicale al fine di consolidare e rinforzare il terreno con l'intreccio delle radici.

È bene sottolineare che l'Ingegneria Naturalistica ha dei limiti e non è la "panacea per tutti i mali", ma è un importante strumento da considerare e utilizzare, talvolta anche in modo integrato con altre tecniche tradizionali.

Spesso le tecniche di Ingegneria Naturalistica rappresentano la soluzione ottimale in molti interventi di consolidamento superficiale e rivegetazione, con sicuri benefici sotto più profili.

Il ricorso a interventi classificati nell'ambito dell'Ingegneria Naturalistica si verifica quando si voglia conseguire almeno una delle finalità di seguito sintetizzate:

- creazione o ricostituzione di un ambiente naturale degradato attraverso l'impiego della vegetazione locale;
- sistemazione idrogeologica e consolidamento del territorio;
- recupero ambientale e inserimento paesaggistico di luoghi e infrastrutture.

L'Ingegneria Naturalistica prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione in abbinamento in taluni casi con materiali inerti come pietrame e massi, terra, legname, ferro e acciaio, fibre vegetali e sintetiche e permette di risolvere un'ampia gamma di problematiche di rivegetazione, consolidamento e drenaggio di versanti, scarpate e sponde.

L'Ingegneria Naturalistica mette a disposizione un ventaglio di tecniche, particolarmente efficaci per la sistemazione di corsi d'acqua e di versanti, limitando l'azione dell'erosione ed effettuando il consolidamento dei terreni unitamente al recupero dei processi ecologici e al reinserimento paesaggistico di ambiti degradati dal dissesto idrogeologico o dall'attività dell'uomo.

Le tecniche di rivegetazione infatti hanno l'obiettivo di proteggere con la vegetazione la superficie del suolo dall'effetto battente delle piogge, assicurando il corretto assorbimento nel terreno delle acque, evitando così che l'acqua non assorbita si disperda in superficie con velocità che possono diventare erosive. Tale obiettivo può essere ottenuto con la corretta gestione della vegetazione presente o con l'impiego di tecniche che prevedono l'uso del materiale vegetale vivo.

## FRANE E FENOMENI EROSIVI

Tutti i fenomeni di dissesto si generano per una perdita delle condizioni di stabilità da parte dei terreni e delle rocce. Le cause che possono dar luogo ad una instabilità possono essere come si è visto - del tutto naturali, ma possono essere anche legate all'attività umana:

- processi di saturazione del suolo ad opera di forti e/o prolungati periodi di pioggia;
- fenomeni di desertificazione o inaridimento di suoli per motivi climatici o a seguito di disboscamenti, escavazione di inerti o deposito di materiali sterili;
- erosioni generalizzate di versanti o di sponde di corsi d'acqua, esondazioni etc...

In generale esiste un rapporto evidente di causa ed effetto tra le piogge e i movimenti franosi. Per alcuni tipi di frane si è riscontrata una evidente relazione fra l'innesto delle instabilità e la lunghezza del periodo di precipitazione che li ha preceduti; in altri casi si è verificata una relazione con l'intensità della precipitazione: ad esempio nei colamenti rapidi per saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali.

In altri casi (crolli di roccia e grandi movimenti franosi) la relazione con le precipitazioni o con particolari situazioni climatiche appare più incerta. I meccanismi più importanti che danno luogo a fenomeni franosi possono essere in generale:

- crolli di roccia
- scivolamenti di masse di terreno;
- colamenti rapidi di terreno saturo
- trasporto di materiale solido in acque di ruscellamento su versanti (flussi incanalati).

Talvolta questi fenomeni sono singolarmente individuabili, ma talora si hanno situazioni che possono comprendere più fenomeni insieme.

I materiali normalmente utilizzati nei lavori con tecniche di Ingegneria Naturalistica sono:

- materiale vegetale vivo.
- Legname
- Pietrame
- materiali ferrosi
- geosintetici e fibre naturali

E' proprio il materiale vegetale vivo a caratterizzare la disciplina tecnica dell'Ingegneria Naturalistica.

Infatti, come già sottolineato, esso viene usato come materiale da costruzione, sia da solo che insieme ad altri materiali. Il suo impiego rappresenta quindi la struttura dell'opera, o fornisce comunque un importante contributo alla struttura delle opere in legname e/o pietrame. Nelle opere più complesse la funzione strutturale viene per lo più svolta dal legname, sempre in associazione al materiale vivo. Quest'ultimo, nel trascorrere di alcuni decenni, va gradualmente e progressivamente con lo sviluppo e l'azione consolidante

dell'apparato radicale a sostituire la funzione di sostegno e consolidamento del legno da costruzione, che si degrada, per l'azione combinata dei diversi fattori determinanti la sua alterazione.

Il pietrame, i materiali ferrosi, i geosintetici e le fibre naturali, sotto forma di reti antierosive, svolgono funzioni complementari e trovano impiego nella costruzione e montaggio delle opere di Ingegneria Naturalistica.

## MATERIALE VEGETALE VIVO

Ai fini della completa riuscita degli interventi di Ingegneria Naturalistica, la scelta, il corretto utilizzo e l'attecchimento del materiale vegetale vivo risultano essere di sostanziale importanza. Devono quindi essere impiegate solo specie autoctone, cioè tipiche della vegetazione locale del luogo di intervento, evitando quindi l'introduzione di specie esotiche, che trasformerebbero le opere realizzate in fattori di inquinamento biologico.

Tra queste vanno scelte le specie aventi le migliori caratteristiche biotecniche, in particolare a più rapido sviluppo e con esteso e profondo apparato radicale. Le attitudini biotecniche sono:

- la capacità di resistere a fenomeni franosi e all'erosione;
- la capacità di aggregare e consolidare superficialmente il terreno con lo sviluppo delle radici;
- la capacità delle radici di resistere allo strappo e al taglio;
- la capacità di drenare i terreni, assorbendo e traspirando l'acqua.

Il materiale vegetale, quanto più è in grado di resistere all'erosione e all'asportazione dovute a vari fattori, tanto più protegge il suolo dalla pioggia con la sua parte fuori terra e consolida, aggrega e drena il terreno con le radici.

Possiamo quindi stabilire dei criteri di scelta delle specie vegetali:

- appartenenza alla vegetazione locale (autoctona)
- rispetto delle caratteristiche ecologiche dell'area di intervento
- capacità di resistere ad avversità quali presenza o ristagno di acqua, forza erosiva del corso d'acqua, tempo di sommersione
- possesso delle necessarie caratteristiche biotecniche

L'obiettivo è quindi di favorire il più possibile la ricolonizzazione della zona di intervento da parte della vegetazione, imitando i processi della natura e accelerandone l'opera.

La rivegetazione può essere ottenuta impiegando:

- specie erbacee
- arbusti
- alberi

Nelle operazioni di consolidamento e stabilizzazione del suolo le specie più idonee sono generalmente legnose, con l'impiego di arbusti pionieri autoctoni: il loro apparato radicale è in grado di consolidare, in media, spessori dell'ordine di 1 - 2 m di terreno, oltre a svolgere una funzione di protezione antierosiva.

La protezione areale dall'erosione è inoltre efficacemente svolta dalla copertura erbacea. L'effetto combinato della cotica erbosa e della copertura arbustiva/arborea pioniera comporta anche il miglioramento del bilancio idrico del suolo.

Per determinare la scelta delle specie da impiegare sulla base delle varie situazioni di intervento è anche utile valutare:

- capacità di sviluppo radicale in presenza di acqua o in condizioni di aridità;
- grado di attecchimento;
- esigenze specifiche di acidità nel terreno;
- tendenza alla sciafilia ("ricerca dell'ombra") o eliofilia ("ricerca della luce").

## MATERIALI GEOSINTETICI

I geosintetici sono un'ampia famiglia di prodotti derivati dall'industria tessile, della gomma e delle materie plastiche e di materiali bituminosi.

Spesso le loro elevate prestazioni tecniche assicurano diverse azioni congiunte, in modo da far fronte in maniera specifica a differenti esigenze di impiego.

Negli interventi di Ingegneria Naturalistica l'uso di geosintetici svolge diverse funzioni: filtro, drenaggio, protezione dall'erosione, ma anche supporto allo sviluppo della vegetazione nella fase iniziale di crescita.

Vasto è inoltre il campo di utilizzazione negli interventi di contenimento e stabilizzazione delle frane. In linea generale, in base alla loro struttura e alle loro caratteristiche, i geosintetici possono essere in prima approssimazione suddivisi in:

- geotessili tessuti: materiali plastici in filamenti resistentissimi, intrecciati secondo una trama e un ordito, a costituire maglie molto fitte. Vengono impiegati per il rinforzo e per il miglioramento della capacità dei terreni a sopportare i carichi;
- geotessili non tessuti: materiali plastici in filamenti e fibre assemblate in modo caotico (da cui la denominazione di non-tessuti). La loro principale funzione è quella del drenaggio dei terreni, grazie alle buone caratteristiche di capacità filtrante della loro struttura;
- georeti e geogriglie: sono costituite da bandelle o nastri di materiale sintetico saldati tra loro in intrecci che presentano maglie molto più larghe, rispetto a quelle dei geotessili, pertanto vengono impiegate nel rinforzo dei terreni, con il vantaggio di agevolare la ripresa vegetativa;
- geomembrane: sono teli di materiale plastico (in genere polietilene) usati per l'impermeabilizzazione;
- biotessuti: sono materiali biologici (fibre naturali di cocco, agave o juta) intrecciati a costituire reti a maglie aperte. Biodegradabili, svolgono una funzione anterosiva e di supporto allo sviluppo della vegetazione. Le fibre di cocco sono quelle che presentano maggiore durabilità e resistenza.

Per quanto attiene alle reti in fibra naturale, risulta evidente come - durante il delicato periodo che intercorre tra la fine dei lavori e l'affermazione della copertura vegetale - questi materiali, utilizzati a protezione di superfici in pendenza, frutto del rimodellamento della morfologia locale, costituiscano l'unica difesa del terreno dall'erosione superficiale a opera delle acque di pioggia e di ruscellamento.

Svolgono peraltro una efficace azione di ripartizione dei carichi su ampie superfici, in maniera analoga ad altri geosintetici (georeti, geotessili, geogriglie), seppure con parametri caratteristici inferiori. Nell'arco di alcune stagioni, con la degradazione delle fibre, l'efficacia di tali reti si riduce, ma viene progressivamente sostituita dallo sviluppo della vegetazione erbacea.

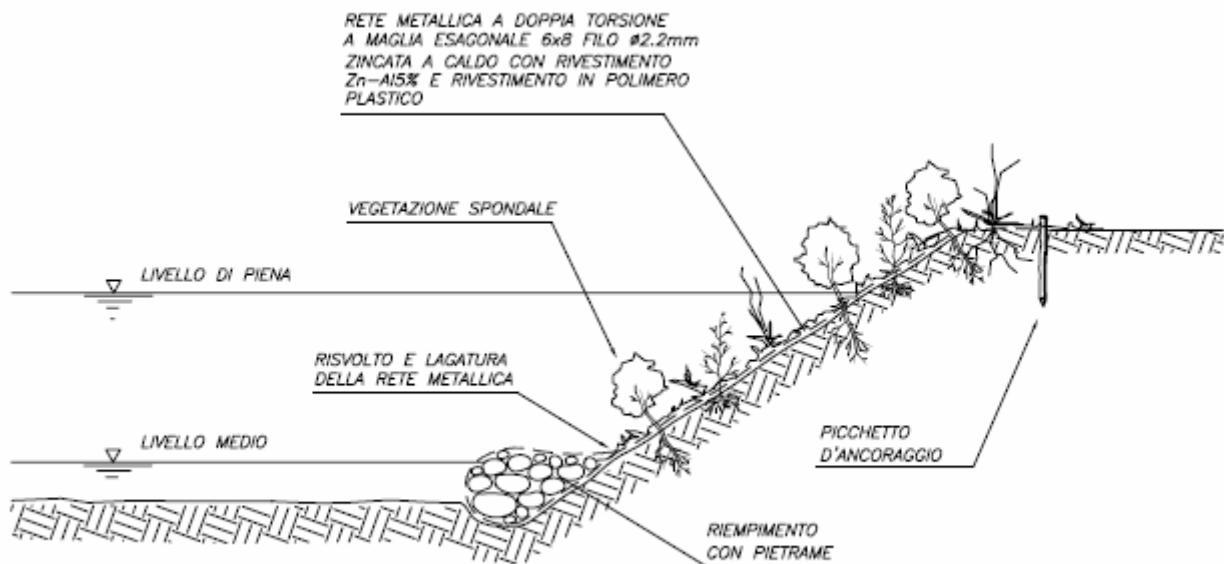
Proprio le fibre naturali rappresentano quindi il supporto ottimale allo sviluppo degli inerbimenti, incrementando la fertilità del terreno, trattenendone le particelle più fini e riducendo l'evaporazione idrica a vantaggio del mantenimento di condizioni microclimatiche più umide.

## SISTEMI DI PROTEZIONE DEGLI ARGINI

Un sistema particolarmente efficace ed economico per il contenimento dei danni derivati dall'attività faunistica consiste nell'utilizzo di idonee reti metalliche, al fine di proteggere le infrastrutture (soprattutto quelle idrauliche) e le colture, dalle attività di scavo realizzando dei presidi passivi.

Tali presidi passivi hanno la funzione di inibire alle popolazioni selvatiche porzioni di territorio particolarmente sensibili, senza procurare danni agli animali ma costringendoli a cambiare abitudini ecologiche.

La Borghi Azio SpA ha studiato particolari prodotti e geocompositi in rete metallica a doppia torsione che forniscono soluzioni tecniche a basso impatto ambientale per l'intervento mirato ad ognuna delle specifiche problematiche.



## INTRODUZIONE E VALORIZZAZIONE DEI PREDATORI AUTOCTONI

In alcuni contesti dovuti sempre a cause antropiche (presenza di fonte alimentare abbondante) risulta utile e indispensabile poter controllare o contenere il numero di una o più determinate specie animali. Per fare questo è buona norma valorizzare la presenza o la reintroduzione di specie animali predatrici autoctone. Per i roditori, che sono tra le specie che più facilmente interagiscono con l'agroecosistema, ma anche per gli uccelli granivori, i gamberi rossi della Louisiana, etc. vi sono i rapaci sia diurni che notturni, i ciconiformi, i mustelidi e i carnivori come volpi, lupi, linci, gatti selvatici. Seguendo le dinamiche di popolazione, unito ad una corretta gestione del territorio, ogni tipo di inconveniente sarà risolto. Con un piccolo investimento di tempo si otterrà un risanamento benefico e una fortificazione dell'intero ecosistema.

## METODI ECOLOGICI

Oltre al metodo descritto poco sopra vi sono altre tecniche utilizzate e molto efficaci che si possono utilizzare per risolvere gli eventuali "conflitti" tra gli animali e le attività antropiche.

*Wildlife contraception:* ovvero la contracccezione della fauna selvatica, in questo modo è possibile tenere sotto controllo il numero di individui di una popolazione che col tempo diminuirà sempre più fino a estinguersi oppure fino al raggiungimento della capacità portante dell'ambiente in esame.

*Dissuasori:* mezzi e strumenti sonori e visivi atti a tenere lontani gli animali "indesiderati".

*Recinzioni:* reti di vario tipo per proteggere campi e infrastrutture.

*Road ecology:* metodi che prevedono l'impiego di determinate strutture per la mitigazione degli impatti tra la fauna selvatica e le infrastrutture lineari.

## BIBLIOGRAFIA

- [http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina\\_principale](http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale)
- <http://www.borghiazio.com/>
- [http://it.m.wikipedia.org/wiki/Pianura\\_alluvionale](http://it.m.wikipedia.org/wiki/Pianura_alluvionale)
- [http://www.ips.it/scuola/concorso\\_99/acqua\\_1/alluvioni2.html](http://www.ips.it/scuola/concorso_99/acqua_1/alluvioni2.html)
- <http://www.alluvionatilodi.it/>
- [http://it.wikipedia.org/wiki/Lista\\_di\\_alluvioni\\_e\\_inondazioni\\_in\\_Italia](http://it.wikipedia.org/wiki/Lista_di_alluvioni_e_inondazioni_in_Italia)
- [http://www.geologia.com/area\\_raga/alluvioni/alluvioni.html](http://www.geologia.com/area_raga/alluvioni/alluvioni.html)
- <http://www.ermesagricoltura.it>
- <http://www.infosys.it/ipsabarbero/Manuale%20di%20Ingegneria%20Naturalistica.pdf>
- Google – Sequenza temporale alluvioni (con link ai siti annessi)
- <http://www.3bmeteo.it>
- <http://isprambiente.it>
- La Nuova Ecologia
- <http://www.minambiente.it>

© copyright 2010 – MI.F.A. onlus

*Il qui presente lavoro comprende la raccolta e la rielaborazione delle informazioni liberamente consultabili e rese pubbliche presenti in Internet.*

*Non si assumono responsabilità per eventuali danni causati a terzi.*