

# **QUANDO L'ACQUA SALE.....**

## **CONSIGLI UTILI**

*Testi di Vanda BONARDO e Paola BONIS*

**Ma è questo ciò che tu vuoi dire: che il fiume si trova dovunque in ogni istante, alle sorgenti e alla foce, alla cascata, al traghetto, alle rapide, nel mare, in montagna, dovunque in ogni istante, e che per lui non vi è che presente, neanche l'ombra del passato, neanche l'ombra dell'avvenire Siddarta.H.Hesse**

## CENNI DI GEOMORFOLOGIA FLUVIALE

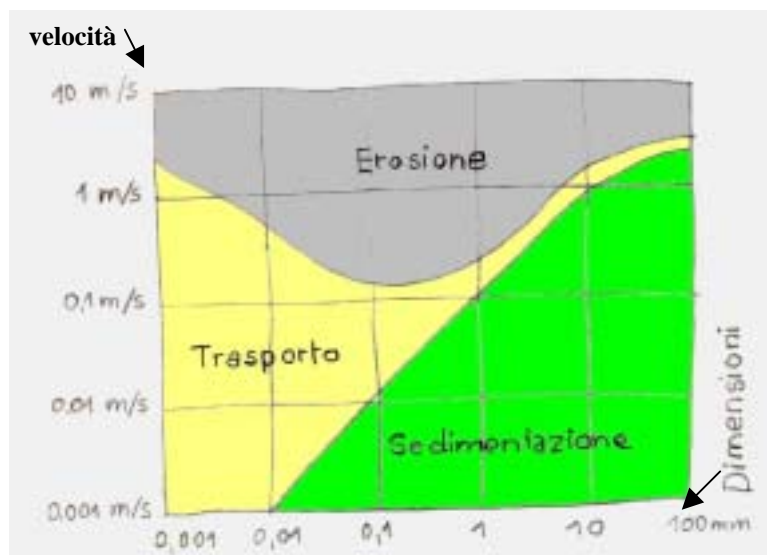
### POSSIBILITA' DI LAMINARE IN SPAZI DI ESPANSIONE

Il dilavamento e l'erosione della superficie terrestre in montagna forniscono il materiale per costruire le pianure e le coste che altrimenti non esisterebbero.

L'azione geodinamica di un fiume consiste nell'erosione, nel trasporto e nella sedimentazione. Il ciclo di erosione/sedimentazione di un corso d'acqua si svolge in tre fasi caratteristiche che si succedono:

- fase torrentizia: a forte pendenza e velocità delle acque dove prevale l'erosione
- fase alluvionale: erosione e deposito sono dapprima in equilibrio e poi il secondo prevale sul primo
- fase di deltazione: è l'ultimo tratto del fiume e prevede la sedimentazione

**Per evitare le piene dei fiumi è indispensabile agire impedendo l'aumento della portata.**



Il diagramma di Hjulström illustra come sedimentazione, trasporto ed erosione dipendano da velocità della corrente e dimensione delle particelle.

Fatto tutto quanto il possibile per rallentare il fenomeno a monte, si può agire anche sulla possibilità di stoccare l'acqua in serbatoi naturali al fine di allungare i tempi di corrivazione.

A questo servono le aree di espansione, che non debbono essere confuse con le casse di espansione che sono allargamenti artificiali del fiume mediante escavazioni di spazi al di fuori della corrente e sono ipotizzabili solo laddove effettivamente non esistano altre possibilità.

Le aree di espansione costituite dai terreni golenali con le loro vegetazioni di sponda, soprattutto salici, con le zone umide fatte di

canneti, rami morti del fiume e stagni sono indispensabili per l'attenuazione e la diluizione nel tempo delle piene.

Il bosco "ripariano" ha inoltre effetti particolarmente positivi sulla depurazione delle acque e in questi luoghi possono crescere animali e piante altrimenti a rischio di estinzione. L'escavazione dei fiumi e l'erosione degli alvei contribuiscono invece ad aumentare la piena poiché impediscono all'acqua di espandersi in golena. Se il fiume scorre incassato nell'alveo di magra non ce la fa ad uscire, a laminare e a ridurre la velocità che in golena sarebbe tre o quattro volte più bassa di quella nel canale di magra.

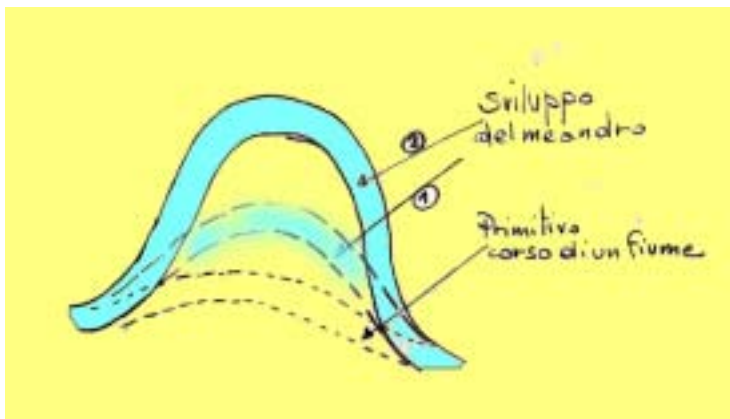


Da nota sull'evento alluvionale del 13-20 ottobre 2000 dell'Autorità di Bacino del Po "...la gravosità dell'evento, in termini di portata al colmo defluente nel reticolo idrografico principale, è sensibilmente superiore rispetto a quella che discende dalla valutazione sulle piogge. [...]

L'apparente incongruenza tra la stima della gravosità dell'evento a partire dagli afflussi e quella che considera i deflussi, trova una spiegazione convincente nella diversa risposta del territorio alla sollecitazione pluviometrica. Abbiamo di fronte piogge con intensità elevata, ma con una frequenza di superamento non eccezionale che hanno dato luogo a deflussi nella rete idrografica molto più gravosi rispetto a quelli che si sono manifestati nel passato in occasione di eventi meteorici confrontabili.

Si è quindi modificata nel tempo la risposta del territorio, le cause sono quelle più volte individuate. Esse sono riconducibili, sinteticamente, all'insieme degli interventi di canalizzazione, protezione delle sponde e arginatura degli alvei sul reticolo idrografico principale e secondario, all'eliminazione e/o occupazione delle aree di espansione, al generalizzato aumento del contributo da parte di tutti i bacini tributari.

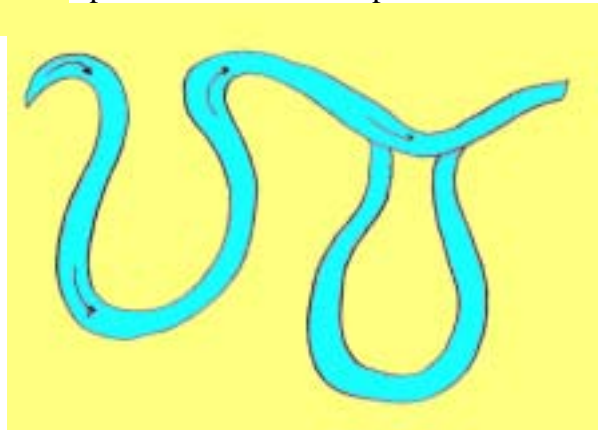
## DIVAGAZIONE



Quando il fiume percorre regioni con pendenza inferiore al 2% tende a divagare, a formare delle sinuosità che aumentano via via la loro curvatura, allontanandosi dalla linea di deflusso formando un meandro.

Quando il meandro si fa più esteso la distanza tra le due anse del fiume si riduce a un breve tratto di terra, che la piena copre o addirittura spacca via. E' naturale per il fiume cambiare percorso.

Accade però che per una errata lettura del fenomeno si ritenga che il fiume sia costretto a cambiare il percorso perché c'è troppa ghiaia e allora lo si vuole rimettere nel percorso precedente. E' contro natura costringerlo. Da sempre il fiume in pianura tende a ramificarsi, spostarsi costruire nuove tortuosità, ricomporsi in un ciclo senza fine. Gli spazi collaterali, ovvero le fasce di pertinenza fluviale, introdotte da un po' di anni in alcuni bacini italiani, hanno valore se oltre a costituire una zona di espansione del fiume, permettono anche la divagazione del fiume.

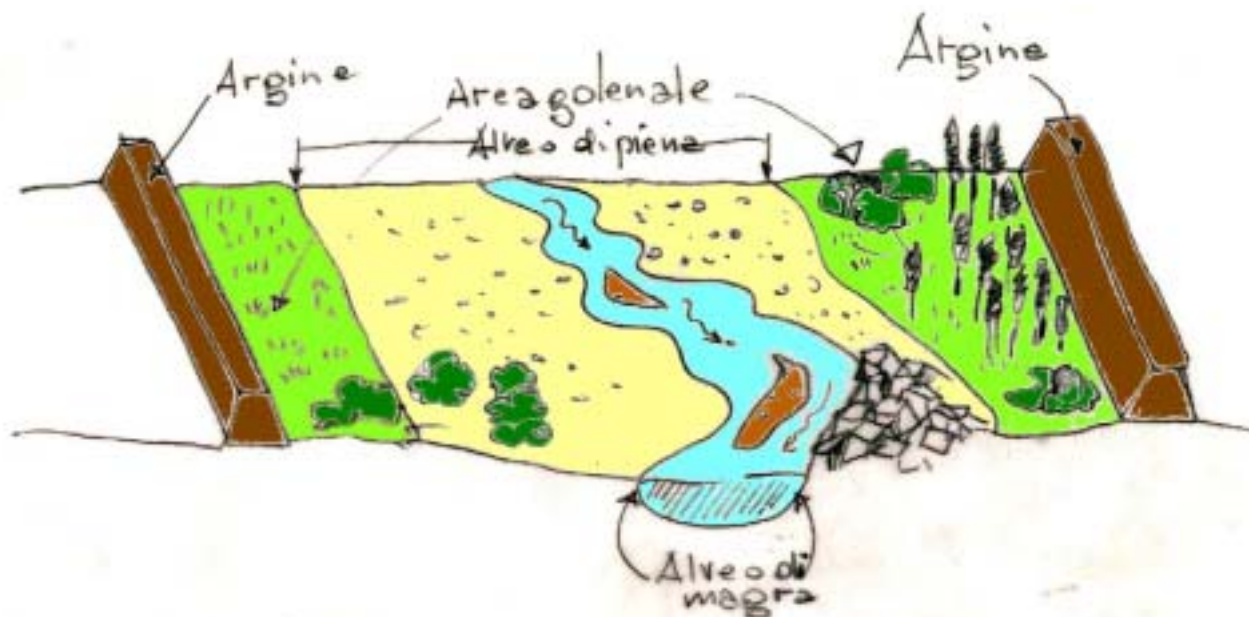


La delimitazione di una fascia di divagazione dell'alveo di magra, nelle attuali condizioni di erosione del fondo, permette il ripristino di processi di rimodellamento superficiale e d'alveo per recuperare l'equilibrio oggi perso.

Le opere di difesa, soprattutto le primate, hanno negli ultimi decenni soppresso i meandri, chiudendo le curve di divagazione, costringendo le portate dei fiumi in alvei profondamente incisi e strettissimi. Così è accaduto che il fiume non sia più riuscito ad utilizzare le golene per la laminazione con conseguente crescita della piena stessa.

Le primate, sovente trovano la loro ragione nella più o meno chiara volontà di escludere meandri e correnti di magra, allo scopo di cedere (gratis) ai privati le aree così escluse (accolonnamenti). Per bloccare questa nefasta pratica è stata necessaria una legge(37/94), anche se molti chilometri quadrati già erano stati privatizzati e ad oggi quasi tutte le primate sistemate negli anni sessanta rimangono al loro posto.

Purtroppo attualmente vengono costruiti anche argini a ridosso del fiume generandone costrizioni. Gli argini (argini maestri), giustamente da costruire là dove se ne rileva la necessità, devono essere tangenti la sinusoide del fiume, solo così questi può permettersi di divagare con i positivi risultati derivanti.



#### EROSIONE E ESONDAZIONE DUE FENOMENI DA NON CONFONDERE

La difesa da erosione è altra cosa rispetto alla difesa da esondazione poiché i due fenomeni sono di natura diversa, infatti uno è dinamico e l'altro è statico. L'esondazione è un problema di livello dell'acqua che si alza mentre l'erosione è dovuta all'energia cinetica, di movimento, dell'acqua.

L'erosione è un pericolo quando mette a repentaglio infrastrutture di importanza fondamentale.

Nei tratti dove l'erosione non è un pericolo, la libertà di erosione e di divagazione è da salvaguardare: in questo modo il fiume può recuperare un po' di materiale solido (ghiaia, sabbia) e tentare di compensare quanto prelevato dall'uomo.

La fascia diventa così una zona di straordinario valore paesaggistico, naturalistico, storico, urbanistico.

#### DIVAGAZIONI ED ESONDAZIONI RUBATE

Un esempio: l'80% dei terreni golenali tra il Mantovano e il Ferrarese di proprietà demaniale sono stati regalati negli ultimi 50 anni a privati. I terreni demaniali diventavano alienabili dopo un periodo di 10 anni di mancate inondazioni: quindi chi era interessato all'acquisizione alzava prima gli argini, violentando la naturale struttura del corso d'acqua; quindi acquistava i terreni demaniali per due lire; poi consolidava le opere di imbrigliamento per realizzare quelle attività e quegli insediamenti che l'alluvione poi coltiva.

#### OPZIONI DI FONDO dal Piano stralcio delle fasce fluviali del Po

- definire il limite delle aree inondabili per le piene di riferimento e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio
- delimitare l'alveo di piena e le aree di espansione della stessa, secondo un modello funzionale che consente di salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione nei tratti in cui questo è compatibile con la presenza di centri abitati e di attività antropiche, e di stabilire condizioni di equilibrio tra esigenze di contenimento delle piene, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione delle stesse, in rapporto agli effetti sulle condizioni di deflusso nella rete idrologica a valle.
- favorire, ovunque è possibile, l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse

***Giace immobile in mezzo alla piana, sporco e imponente, ancora tanto grande per quanto consumato, quasi completamente ignorato dalle moltitudini che gli brulicano intorno. Roso dall'incuria e dal disprezzo, l'identità stravolta dagli esperimenti che hanno infierito sul suo corpo inerte, apre verso il cielo i grandi occhi scuri e respira piano". Respiro M.Frangioni***

### **CENNI DI IDRAULICA: concetti non consueti di una scienza poco intuitiva!**

Un concetto essenziale è che l'alluvione deriva da un eccessivo aumento di portata del fiume, essa diventa talmente grande che l'alveo non è più in grado di contenere tutta l'acqua che arriva.

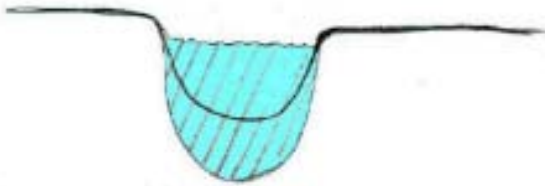
**La portata è, per definizione, la quantità d'acqua che passa nell'unità di tempo attraverso una sezione trasversale del fiume.**

**Il suo valore è espresso in metri cubi al secondo.**

**Ma è anche il prodotto tra la velocità media dell'acqua e la sezione:**

$$\mathbf{PORTATA = SEZIONE \times VELOCITA'}$$

Se la sezione aumenta, aumenta anche la portata (quindi la quantità di acqua che passa).



L'area della sezione può aumentare se si scava il fondo



L'area della sezione può aumentare se si alzano argini a ridosso del fiume



L'area della sezione può aumentare se si allargano le sponde

La velocità è un fattore che a sua volta dipende dalla scabrezza, dalla forma della sezione (raggio idraulico) e dalla pendenza, (legge di Chézy)

Possiamo scrivere allora la formula:

$$\mathbf{VELOCITA' = SCABREZZA \times PENDENZA \times FORMA \text{ della } SEZIONE}$$

Se sostituiamo nella prima formula ( $PORTATA = SEZIONE \times VELOCITA'$ )

$$\mathbf{PORTATA = SEZIONE \times (SCABREZZA \times PENDENZA \times FORMA SEZ.)}$$

Cercando di capire l'influenza dei fattori che condizionano la velocità proviamo a descriverli.

#### LA SCABREZZA

La scabrezza dipende dal grado di "pulizia" dell'alveo, dal rivestimento "liscio" o "scabroso" dell'alveo stesso. E' facilmente intuibile che l'acqua scorre più velocemente sul liscio, superfici cementificate, mentre le asperità della superficie la rallentano.

La scabrezza degli alvei e delle sponde frena la velocità, pertanto non è un parametro da combattere a tutti i costi come è stato fatto in passato e si è continuato a fare anche nel presente.

La vegetazione allora, compresa quella arborea, non crea nessun problema idraulico, forse può causarne altri relativi alla stabilità delle sponde, in qualche raro caso. Può, e la discussione è aperta, creare, a volte, problemi di trascinarsi di piante, ma quasi sempre accade che i tronchi galleggino e l'acqua passi sotto.

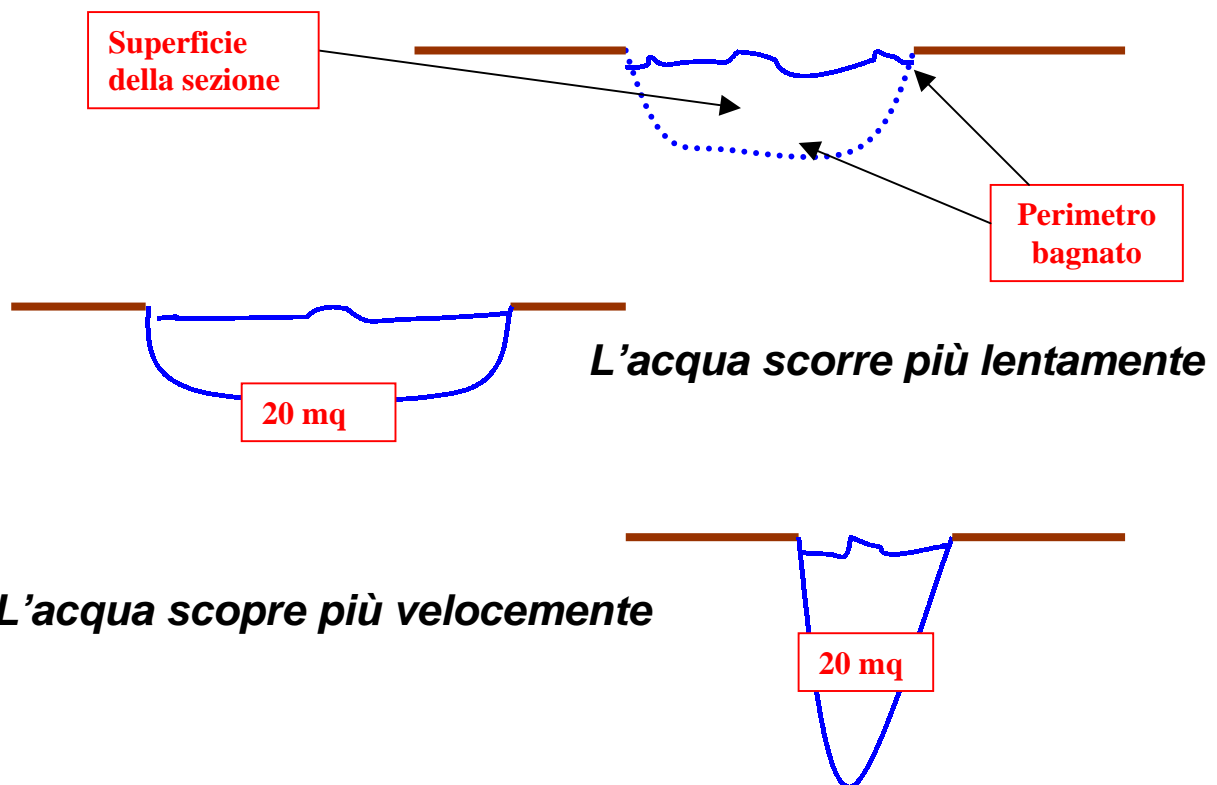
#### LA PENDENZA

La pendenza aumenta se il corso d'acqua scorre su un pendio secondo una linea retta anziché con andamento sinusoidale, si comprende così che canalizzare significa raddrizzare accorciando il percorso e quindi aumentando la portata.

Nell'alluvione del 2000 e nelle precedenti le canalizzazioni della Dora Baltea e dei suoi affluenti, in valle d'Aosta, hanno favorito la piena a Ivrea.

#### LA SEZIONE

A parità di area la forma della sezione, espressa dal raggio idraulico, che è il rapporto tra la superficie della sezione e il perimetro bagnato, influenza la

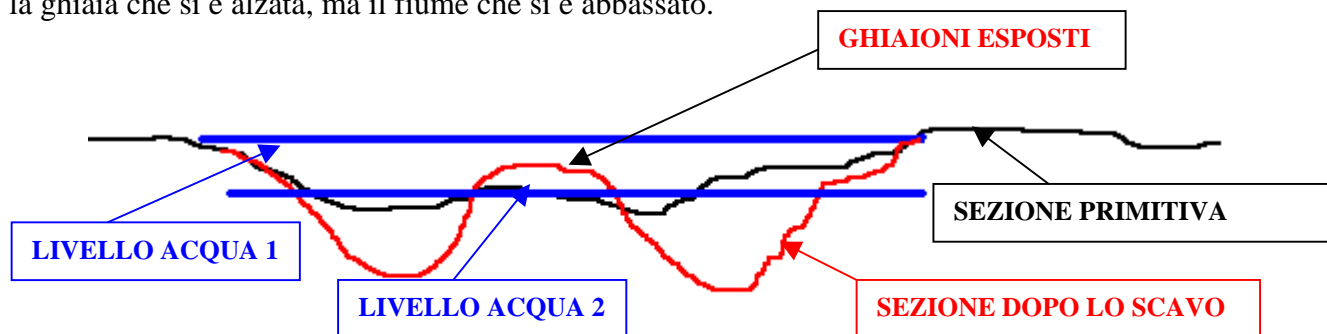


Un maggiore spazio per le acque di piena e una sua minore velocità si recuperano allargando il più possibile la distanza tra gli argini, cioè aumentando la cosiddetta fascia di pertinenza fluviale. Il maggiore spazio corrisponde a uno "stoccaggio", immagazzinamento fisico; la minore velocità ad uno stoccaggio cinematico (in moto vario).

Al contrario, asportando ghiaia dall'alveo non si fa altro che approfondire l'alveo di magra, incidendo sul raggio idraulico e quindi sulla portata.

Viene anche aumentata la pendenza con conseguente rischio di erosione e quindi instabilità per i ponti e i sostegni spondali. C'è un richiamo di inerti a monte, con aumento del rischio di frane sui versanti. Si abbassa il livello dell'acqua delle falde vicine al fiume e si rischia di eliminare lo strato di ghiaia che costituisce il primo strato di depurazione delle acque.

Non esiste in tutto l'alveo (**che è monitorato costantemente da trenta anni**) dei nostri fiumi maggiori e nemmeno nei loro affluenti alcun esubero di ghiaia, ovvero deposito della stessa. L'impressione degli affioramenti di ghiaia è dovuto allo sprofondamento dell'alveo di magra, non è la ghiaia che si è alzata, ma il fiume che si è abbassato.



Su tutti i fiumi italiani le misure topografiche recenti registrano un abbassamento continuo del fondo. Gli increduli sono invitati a prendere visione di uno dei più importanti studi effettuati in questi anni:

**“SEZIONI TRASVERSALI DELL’ALVEO DEL FIUME PO”**- piano stralcio 45 – all2  
 “A conclusione dello studio è risultato che la tendenza morfologica generale del tratto di fiume considerato è erosiva: si nota un aumento generalizzato dell’area delle sezioni tra il ’69 e il ’94 con un valore medio dell’ordine del 50% in pratica a parità di livello le sezioni attuali dell’alveo inciso sono una volta e mezzo quelle del 1969 “(Autorità di bacino del fiume Po-sezioni trasversali dell’alveo del fiume Po; maggio 1995)

### A PROPOSITO DI GHIAIA DA TOGLIERE DAI FIUMI

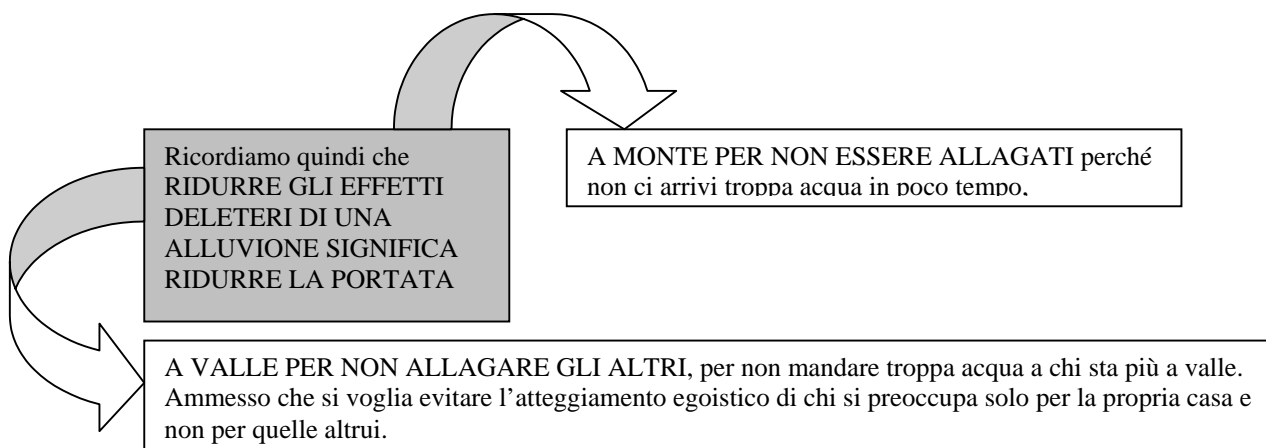
Da Roberto Passino (Segretario generale Autorità di Bacino del Po) Audizione Camera Deputati del 18/10/2000

“Il problema degli inerti

E’ doveroso che io tratti il problema degli inerti, perché è un problema importante. Come forse sapete, sulla questione della regolamentazione del prelievo degli inerti abbiamo adottato anche dei provvedimenti. Abbiamo promosso una maggiore attenzione e abbiamo frenato la faciloneria con cui venivano rilasciate le concessioni. Con riferimento a queste ultime devo però sottolineare un aspetto molto grave. Rispetto alla quantità di materiale prelevato nel bacino quello prelevato sulla base di autorizzazione non raggiunge il 10%: il 90% è abusivo!

Il prelievo di inerti dal bacino compatibile con l’equilibrio del bacino stesso (e sono valutazioni caute) è intorno ai 5-6 milioni di metri cubi di inerti all’anno.

Devo dire che le azioni che abbiamo svolto - non da soli - un po’ di freno lo hanno posto, per cui le misure che abbiamo adottato in termini di erosione e di abbassamento dell’alveo - abbiamo una statistica multidecennale - indicano che, da circa tre anni a questa parte, vi sono una specie di stop all’ulteriore abbassamento e qualche debole segnale di inversione (parlo in termini medi, non in termini locali, evidentemente)”



# LA GESTIONE DEL TERRITORIO

***“Ma chi non vive per gli altri non vive nemmeno per se stesso: con i figli suoi e non suoi da crescere, il futuro da non odiare e da non temere, si affaccia dunque l'ambientalista scientifico ad un divenire compatibile con i meccanismi strutturali prevedibili e con le rivoluzioni culturali necessarie e possibili” I fiumi della terra e del tempo. P.G.Cannata***

## LA PIANIFICAZIONE

Comprese le cause delle alluvioni, sarebbe bene abbandonare gli stereotipi e le affermazioni superficiali come quelle sui fiumi da scavare e sulla apertura delle dighe, infatti, oltre a quanto descritto in precedenza, rimarchiamo il fatto che in Italia esse sono quasi sempre costruite a scopi idroelettrici o di irrigazione e pertanto non c'è nessun interesse da parte del gestore a vuotarle perdendo così l'energia potenziale in esse stoccata.

Altrettanto minimo risulta l'effetto di detriti e legname accumulati sotto i ponti le cui dimensioni sono irrisioni rispetto alla quantità di acqua che si sta spostando.

Piuttosto bisognerebbe ragionare sulla differenza fra le varie specie di alberi, le essenze di tipo flessibile, come ad esempio i salici, non vengono sradicate e se mai lo sono non costituiscono ostacolo ai ponti, i pioppi invece vengono strappati tutti insieme e sono così lunghi da potersi mettere di traverso fra i piloni dei ponti. Questi possono far crollare un ponte, ma hanno comunque un piccolo effetto sui rigurgiti, cioè sull'aumento del livello idrico a monte del ponte.

Queste ultime considerazioni insieme agli elementi analizzati nelle pagine precedenti possono costituire requisiti di base utili per sviluppare quelle azioni che individualmente o in forma organizzata si possono progettare e attuare sempre con l'obiettivo di contribuire a rendere il rischio sempre più basso.

Il saper esercitare il proprio diritto di partecipazione alle scelte della comunità comporta la consapevolezza che le azioni vanno sviluppate all'interno di un quadro di norme e regole democratiche indispensabili. Esse sono il risultato di lunghi confronti tra tecnici, mondo politico e mondo culturale nel senso più ampio, dovendo seguire “lo spirito del tempo” sono soggette a costanti modificazioni, a volte anche esageratamente troppo frequenti.

Le regole per la questione che stiamo seguendo sono riferibili in specifico al concetto di pianificazione.

Oramai in molti Paesi la difesa del suolo ha costituito un inizio di pianificazione fondamentale per la ristrutturazione armonica all'intero territorio.

L'uso del suolo ai fini della prevenzione deve necessariamente essere ricondotto in una logica di pianificazione.

In assenza di un complesso di regole concordate sarebbe impossibile tutelare il mantenimento di beni e valori irrinunciabili per la comunità. Beni che l'attuale sistema di mercato non è ancora in grado di apprezzare e che frequentemente assumono un valore che va al di là degli interessi e delle aspettative locali.



**Per la difesa del suolo è indispensabile segnalare la legge n.183 del 18/5/89, “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”.**

**La 183, una delle migliori leggi ambientali scritte dallo stato italiano, definisce finalità, soggetti, strumenti e modalità dell'azione della pubblica amministrazione in materia di difesa del suolo, introducendo importanti innovazioni.**

**Il principio preminente è l'uso congiunto di suolo e acqua. Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione è il piano di bacino mediante il quale sono “pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato” (art.17, primo comma)**

## FASI DI UN PIANO DI DIFESA DEL SUOLO

In un piano dovranno identificarsi due fasi tecnicamente e temporaneamente separate, ma intimamente collegate tra loro:

1. una fase conoscitiva, attraverso la quale raccogliere, catalogare ed organizzare i dati di base esistenti, progettare studi futuri per colmare lacune conoscitive, interpretare attraverso idonei modelli di analisi le conoscenze acquisite ed acquistabili
2. una fase pianificatoria vera e propria con la quale, sulle base delle conoscenze acquisite in precedenza, definire la politica d'intervento, progettare le azioni a breve e medio termine, predisporre idonei schemi organizzativi e gestionali, individuare gli scenari di sviluppo a lungo termine.

## ESEMPIO DI PIANO DI DIFESA DALLE FRANE

- individuazione cartografica delle aree a rischio
- approfondimenti su aspetti geologici topografici, copertura vegetale, uso del suolo
- individuazione delle strutture a rischio attivo (case sulla frana), passivo (abitazioni che possono essere investite dalla frana)
- progetti di rinaturalizzazione dei versanti e di metodi di coltivazione adatti
- stesura di misure adatte ad incentivare o disincentivare l'uso del territorio a seconda delle necessità
- organizzazione di sistemi di monitoraggio e previsione degli eventi franosi

## CRITERI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI BACINO

“Il piano di bacino è un piano territoriale di settore con criteri, indirizzi, prescrizioni, norme ed interventi finalizzati alla conservazione e gestione del bacino idrografico. La redazione del Piano di Bacino si articola in tre fasi [...]:

1. Stato delle conoscenze
2. Individuazione degli squilibri
3. Azioni propositive”

*Da DPR 18 luglio 1995 – approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino*

## I PIANI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

I **piani di assetto idrogeologico** d'abitudine tendono a normare quelle aree soggette a rischio affinché non sorgano nuovi insediamenti, e che le strutture situate nelle aree a più alto rischio trovino una nuova collocazione.

Questo nuovo modo di pensare è altamente innovativo, poiché si cerca di conciliare economia e territorio. Per troppo tempo si è costruito là dove non si poteva e poi si sono chiesti risarcimenti, i piani sono la ricerca di un assetto più sicuro e più conveniente dal punto di vista economico. Purtroppo non possiamo dimenticare che molte delle attuali costruzioni sono state realizzate con l'approvazione di amministrazioni che oggi non si possono scaricare delle loro responsabilità.

Lettera dal Medio Tirreno. Bollettino dell'autorità di Bacino Nazionale Liri, Garigliano e Volturno. Gennaio/marzo 2001. P.G.Cannata, Segretario generale Autorità di Bacino Medio Tirreno: La legge 183, tra gli altri, ha il merito di aver anticipato la concertazione tra i livelli istituzionali che è caratteristica del federalismo. Nel Comitato Istituzionale della nostra Autorità siedono quattro Presidenti di Regione e cinque Ministri. Le province interessate sono ben undici, i comuni 450. Eppure le decisioni fondamentali sono state finora prese all'unanimità dal Comitato e largamente condivise dai Comuni: cosa che si auspica possa continuare in futuro anche in presenza di decisioni non indolori e non facili come quelle che l'emergenza frane e l'emergenza alluvioni impongono a tutti...

L'esigenza della consultazione e della concertazione fanno crescere in modo drastico la necessità di informazione reciproca e la circolazione di informazione: la pianificazione integrata rimanda a livelli sempre più alti e sofisticati la conoscenza specifica dei problemi fisici, economici, sociali.

## UN PROCESSO DA SOSTENERE

I Comuni "qualora riscontrino che gli strumenti urbanistici vigenti non tengono conto, in tutto o in parte, dello stato di dissesto presente, anche sulla base di quello rappresentato nella cartografia citata, adottano ogni provvedimento di competenza atto ad assicurare la compatibilità degli strumenti urbanistici, con particolare riguardo alle aree di espansione, con le effettive condizioni di dissesto" (art.2 della delibera di adozione del PAI - Autorità di Bacino del PO)

Individuate e delimitate le aree a rischio poi, vanno attuate le norme di salvaguardia e i vincoli che impediscano nuove costruzioni, e inoltre sarà necessario incentivare la delocalizzazione di quanto localizzato nelle aree non tradizionalmente difendibili.

## NORMATIVE EUROPEE A FAVORE DELLA QUALITA' TERRITORIALE

I recenti orientamenti di Agenda 2000 stabiliscono una graduale, ma drastica riduzione delle eccedenze nelle produzioni agricole tradizionali, incoraggiando la diversificazione, ma anche e soprattutto la de-intensificazione culturale a tutto vantaggio della difesa e del riassetto del territorio.

Importanti e molto utili gli interventi di concessione di aiuti al ritiro di terreni dalla produzione (set-aside CEE n. 1765/92 – CEE 1541/ 93 ), alla forestazione di terreni nell'ambito di aziende agricole private (Misure forestazione CEE 2080/92 ), all'avvio di imprese agrituristiche, alle produzioni ecocompatibili (CEE 2078/92). Anche all'interno dei fondi strutturali compaiono misure che direttamente o indirettamente contribuiscono al recupero ambientale esse comprendono la rinaturazione ovvero abbandono controllato, il rinselvaticamento pianificato di buona parte delle aree. La pratica del set-aside, letteralmente "mettere da parte" finanzia l'abbandono controllato di centinaia di migliaia di ettari all'anno. Esso è molto più economico che non continuare a produrre inutilmente.

Il servizio di difesa del suolo svolto dal bosco è una funzione dall'enorme valore economico paragonabile ad alcune migliaia di miliardi di lire all'anno, quante ne spende il Genio Civile per realizzare opere che si rivelano, il più delle volte, inutili.

E' inoltre importante conseguire un recupero della funzionalità dei sistemi naturali, anche tramite la riduzione delle artificialità, il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche ambientali del territorio tale funzionalità riduce del rischio idraulico.

L'insieme degli interventi e delle azioni atte a ripristinare la funzionalità ecologica di un ecosistema viene posta in relazione alle sue caratteristiche potenziali determinate dalla ubicazione geografica, dalle condizioni climatiche, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del luogo.

La rinaturalizzazione può essere estrema come può essere realizzata secondo obiettivi intermedi, perseguibili in relazione agli utilizzi umani, migliorando la qualità dell'ambiente e riducendo il rischio idraulico in funzione dell'interesse pubblico.

La rinaturazione di un ecosistema fluviale vuole innanzitutto dire:

- Il recupero della continuità ecologica e la salvaguardia della natura (costruzione di una rete ecologica)
- L'aumento delle capacità di ritenzione idrica del territorio (per esempio mediante il rimboscimento dei territori montani)
- L'aumento della capacità di laminazione (recupero aree di esondazione e delle zone umide lungo i fiumi)
- La riduzione della capacità erosiva d'acqua (ad esempio tramite rimboscimenti, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica)
- L'aumento del potere di autodepurazione (tramite l'ampliamento di boschi igrofilo, la formazione di ecosistemi filtro)



Sono state studiate incentivazioni economiche per boschi (2078/92) consentendo un certo invecchiamento del ceduo di essenze dure (che oggi viene tagliato giovanissimo) e iniziando la progressiva sostituzione delle conifere (che hanno una minore efficienza idrologica, oltre a bruciare più facilmente) con latifoglie autoctone.

Per ciò che riguarda la superficie agricola si tratta di allargare la parte coltivata con seminativi già germogliati a ottobre/novembre che è il periodo più critico; di rimodellare assolcamenti e linee di aratura, di ripristinare setti, siepi, filari.

## ATTIVITA' DI RIPRISTINO DEL TERRITORIO

**L'ingegneria naturalistica** si inserisce nelle attività di prevenzione del dissesto, di consolidamento statico del suolo e di ricostruzione della vegetazione. Questa disciplina, spesso citata anche a sproposito, che propone l'utilizzo di materiale vegetale vivo e morto come materiale da costruzione in abbinamento in taluni casi con materiali inerti non cementizi, trova nell'applicazione delle sue varie tipologie costruttive (palificate, graticciate, grate vive, coperture diffuse con salice, ecc.) la soluzione a molteplici problematiche di consolidamento di versanti, scarpate e sponde.

In specifico lungo i corsi d'acqua può essere utile per:

- Riportare, almeno in parte, la morfologia del corso d'acqua alla configurazione meandrizzata iniziale
- Ricare morfologie spondali e golenali diversificate, (isolotti, buche, stagni laterali, ampliamenti di aree golenali e d'espansione)
- Rivegetare le sponde e in parte le golene
- Creare bacini di fitodepurazione
- Realizzare strutture per la comunità faunistica (rampe e blocchi, scale di risalita, by-pass)

**Le acque urbane** debbono essere "liberate". Infatti nelle attività di ripristino del territorio non vanno dimenticate le aree urbane dove per decenni si è continuato, e ancora si persiste, nell'impermeabilizzare il suolo impedendo l'infiltrazione anche la più modesta.

Al di là della difficoltà a recuperare alla permeabilizzazione aree ormai perse, un importante passo avanti può essere attuato attraverso la separazione delle acque bianche (quelle della pioggia dai tetti e dalle strade) dalle acque nere della rete fognaria.

La gestione delle reti di drenaggio o di fognatura è uno degli aspetti più problematici nell'attuazione della legge Galli 36/94. Sono ancora troppo poche le città che hanno sperimentato situazioni innovative rinunciando alla tecnica della cementificazione e dell'intubazione totale.

Poche metropoli hanno provato con efficacia questa tecnica anche attraverso la rinaturalizzazione di fossi in precedenza intubati con effetti realmente positivi.

Sono state, in questo modo, nuovamente rivitalizzate le falde disseccate, si è ripristinato il trasporto solido tanto utile per le spiagge e i fossi sono tornati alla loro naturale bellezza.

Ma si è soprattutto evitato di mandare in pressione le vecchie tubature costruite per sopportare deflussi di rete fognaria ben più ridotti.

### **PARTECIPAZIONE E':**

- **Informarsi:** le persone devono avere la possibilità di essere informate sui singoli progetti, sui relativi procedimenti e sugli esiti finali.
- **Esprimersi:** possibilità di presentare osservazioni, informazioni, approfondimenti, memorie e nei modi e nei tempi previsti e ottenere risposte
- **Agire con la consapevolezza del proprio ruolo di attore del territorio e l'assunzione di responsabilità che compete a ciascuno**



# LA PROTEZIONE CIVILE

**Il punto saliente è costituito dal fatto che l'irrompere di dimensioni lontane, future, globali nelle nostre decisioni quotidiane, pratiche, pratico-terrene, costituisce un novum etico, di cui la tecnica ci ha fatto carico, e la categoria etica che viene chiamata principalmente in causa da questo nuovo dato di fatto si chiama : responsabilità. Elogio della diversità. M.Cini**

La legge 24 febbraio n.225 ha istituito il Servizio Nazionale della Protezione Civile, con l'importante compito di "tutelare la integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali da catastrofi e da altri eventi calamitosi" Le attività di protezione civile sono quelle di previsione e prevenzione dei rischi, del soccorso alle popolazioni sinistrate e del supermercato dell'emergenza. Lo svolgimento di tali attività è demandata al Presidente del Consiglio dei Ministri o a un suo delegato, che si avvale del Dipartimento della Protezione Civile.

## REGIONI

- ⇒ partecipano alla organizzazione e all'attuazione delle attività di previsione e prevenzione del rischio e del soccorso alle popolazioni
- ⇒ realizzano i programmi regionali di previsione e prevenzione, sulla base delle indicazioni dei programmi

## PROVINCE

- ⇒ rilevano, raccolgono ed elaborano i dati interessanti la protezione civile
- ⇒ realizzano i programmi provinciali di previsione e prevenzione, in armonia con i piani nazionali e regionali

## PREFETTO

- ⇒ predispone il piano per fronteggiare l'emergenza sul territorio provinciale
- ⇒ informa, al verificarsi di un evento calamitoso che comporti l'impiego di mezzi straordinari, il Dipartimento, il presidente della giunta regionale e la direzione regionale della protezione civile e dei servizi antincendio del Ministero dell'Interno
- ⇒ assume la direzione dei servizi di emergenza a livello provinciale coordinandosi con i sindaci interessati

## SINDACO

- ⇒ nell'emergenza assume la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione e provvede agli interventi necessari dandone comunicazione al prefetto e al presidente della giunta regionale. Se i mezzi a disposizione non sono sufficienti chiede l'intervento del prefetto.
- ⇒ Ogni comune dovrebbe dotarsi di una struttura di protezione civile

**LE  
A  
T  
T  
R  
I  
B  
U  
T  
I  
O  
N  
I  
D  
E  
I  
C  
O  
M  
P  
I  
T  
I**

### **PREVISIONE**

Attività diretta allo studio e alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, alla identificazione dei rischi e alla individuazione delle zone del territorio soggette ai rischi stessi.

### **PREVENZIONE**

Attività volta a evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti a eventi calamitosi, anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione.

## **I COMPITI DELLA PROTEZIONE CIVILE**

### **Art 3 L.225/92**

### **SOCCORSO**

Attuazione degli interventi diretti ad assicurare alle popolazioni colpite da eventi calamitosi  
Ogni forma di prima assistenza.

### **SUPERAMENTO DELL'EMERGENZA**

Attuazione coordinata delle iniziative necessarie volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita (ricostruzione, ripristino della viabilità, ripresa dell'erogazione di energia elettrica, di acqua potabile, eccetera).

Nel 1999 la legge 265 (art.2) ha trasferito al Sindaco le competenze in materia di protezione civile prima attribuite al Prefetto.

Egli deve predisporre il Piano comunale di protezione civile: strumento indispensabile per quanto concerne i dati del territorio, l'estensione demografica, il numero degli abitanti, la scomposizione per aree, le caratteristiche ambientali, la cartografia dei siti, l'individuazione delle criticità.

Là dove ancora non esistono bisogna sollecitare i Comuni a predisporli. Dove gli uffici ed i piani ci sono, bisogna chiedere: che questi vengono aggiornati, che ne venga messa a conoscenza la popolazione, che se ne verifichi l'attualità ed i criteri di fattibilità.

Legambiente si è trovata negli ultimi anni ad operare nel campo della protezione civile in occasione del terremoto Umbria-Marche, nella frana di Sarno e nell'ultima alluvione in Piemonte. Da queste due esperienze si è fortemente accentuata la volontà dell'associazione di cominciare ad occuparsi di Protezione Civile in modo più organico e organizzato.

Questo sia per quanto riguarda la preparazione all'emergenza e la sua gestione, sia per il lavoro di previsione, di prevenzione e di informazione alla popolazione.

E' importante in un paese come l'Italia, che è esposto a rischi di varia natura organizzare una struttura capace in tempi brevi di mobilitarsi con volontari e mezzi.

Su queste convinzioni e sull'esperienza fatta è iniziato il lavoro nell'associazione per inventare e creare una rete diffusa sul territorio nazionale di protezione civile di Legambiente. Questa rete che comincia a prendere forma, si sta plasmando attraverso una capillare presenza sul territorio nazionale e una forte comunicazione con/tra la popolazione. Il recente intervento a Ivrea dopo l'alluvione, ne è stata la conferma.

I terreni su cui articolare un intervento, sia per la prevenzione che per l'emergenza, sono vastissimi e possono essere svolti sotto mille angolazioni diverse.

Diventa così essenziale concepire le attività di protezione civile separando virtualmente il lavoro di prevenzione dai rischi da quello di preparazione e gestione dell'emergenza.



### **PREVENZIONE E INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE**

Questa parte del lavoro è spesso sottovalutata dalle istituzioni locali e, a volte, dalle stesse organizzazioni di volontariato.

E' basilare capire che evitare il verificarsi di una catastrofe, o comunque diminuirne gli effetti distruttivi dovrebbe essere altrettanto importante che intervenire quando l'evento ha sprigionato la sua carica distruttiva. Il verificarsi di una catastrofe, oltre, ovviamente, ai lutti e alle sofferenze che evidentemente determina, porta lo Stato a spendere cifre da capogiro per tamponare (prima) e ricostruire (dopo) gravissimi, ancorchè inutili danni di impatto ambientale.

La prevenzione si può articolare attraverso momenti di formazione e di informazione come attività di controllo dei fiumi a rischio, mappature dei rischi, battaglie politiche su rischi sottovalutati.

### **PREPARAZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA**

Implica la creazione di squadre di volontari che si formino con corsi ed esercitazioni, per intervenire tempestivamente con mezzi e conoscenze appropriate nelle zone di emergenza.

E' necessario che i volontari che arrivano ad operare in emergenza abbiano le conoscenze tecniche per sapere cosa fare ed essere efficienti, oltre ad una formazione di base è necessario trovare **specifici** su cui lavorare: capacità operative artigianali, squadre subacquee, servizio veterinario, appoggio psicologico alla popolazione ecc.

### **IL PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE**

E' un documento che descrive la situazione di un certo territorio rispetto alle varie ipotesi di rischio (ovvero rispetto a un determinato rischio). Esso deve:

- analizzare il territorio di riferimento
- individuare gli elementi a rischio
- delimitare le aree interessate dai rischi stessi
- tenere conto delle caratteristiche delle infrastrutture di protezione esistenti
- valutare la probabilità di verificazione dei fenomeni stessi
- definire l'attività di monitoraggio necessaria
- indicare gli interventi strutturali idonei a eliminare o mitigare la pericolosità, come opere di sistemazione idrogeologica
- proporre gli interventi non strutturali per ridurre il danno potenziale, come l'evacuazione di aree a rischio, le limitazioni di uso del territorio, ecc.

## **COSA FARE IN CASO DI EMERGENZA**

### **In casa**

- Se si risiede ai piani bassi in zone inondabili occorre rinunciare a mettere in salvo qualunque bene materiale e trasferirsi immediatamente in ambiente sicuro.
- Eventualmente chiedere ospitalità ai vicini dei piani superiori.
- Evitare la confusione, fare il possibile per mantenere la calma, rassicurare coloro che sono più agitati.
- Aiutare le persone disabili e anziane.
- Se possibile staccare l'interruttore centrale dell'energia elettrica e chiudere la valvola del gas.

### **Fuori casa**

- Evitare l'uso dell'automobile se non in casi indispensabili. Se tuttavia vi trovate in auto, non tentate di raggiungere comunque la destinazione privata. E' opportuno invece trovare riparo presso lo stabile più vicino e più sicuro.
- Ricordarsi che è molto pericoloso transitare o sostare lungo gli argini dei corsi d'acqua, peggio ancora sopra i ponti per vedere la piena.
- Evitare di intasare le strade.
- Usare il telefono solo in caso di effettiva necessità per evitare il sovraccarico delle linee telefoniche.
- Una volta raggiunta una zona sicura, prestare la massima attenzione alle indicazioni fornite dalla Protezione Civile attraverso radio, TV o automezzi identificabili della Protezione Civile stessa.
- Prima di abbandonare la zona di sicurezza, accertarsi che sia dichiarato ufficialmente il cessato allarme.

## LA NORMATIVA

R.D.523/04

Testo unico sulle opere idrauliche. Prescrizioni per interventi su corsi d'acqua.

R.D. 3267/23 Vincolo Idrogeologico (L.Serpieri)

Vincolò a bosco quasi metà del territorio italiano. Con il DPR 616 del 1977 le funzioni relative alla determinazione del vincolo idrogeologico sono state trasferite alle Regioni.

R.D. 1775/33 Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti idroelettrici.

Definizione di acque pubbliche e prescrizioni d'uso.

L. 1150/42 Legge urbanistica. Norme fondamentali in materia di pianificazione territoriale e urbanistica.

L. n.996 /70 Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità. Protezione civile.

L.319/76 Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento (L.Merli). Disciplina degli scarichi in tutte le acque superficiali e sotterranee. Definisce le competenze e i piani di risanamento.

L.431/85 – Tutela delle zone di particolare interesse ambientale. (L.Galasso). Tentativo di risoluzione al problema dell'assetto del territorio e per la tutela di risorse naturali e storiche.

L183/89 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Governo congiunto suolo acqua. Per la prima volta si afferma chiaramente il concetto di difesa del suolo coniugato con il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e ambientale. Lo strumento principale è dato dai Piani di Bacino

Divide il territorio nazionale in bacini nazionali, interregionali e regionali. Costituisce le Autorità di bacino di rilievo nazionale e disciplina il procedimento e il contenuto dei Piani di bacino. Definisce le competenze del Ministero dei Lavori pubblici e della sua Direzione generale della difesa del suolo.

L142/90 Nuovo ordinamento delle autonomie locali che attribuisce compiti in materia di pianificazione territoriale alle province e agli enti locali in generale, istituisce i Piani Territoriali di Coordinamento

L.394/91 Legge quadro sulle aree protette.

L.225 /92 Istituzione del servizio nazionale della protezione civile.

Disciplina la competenza delle amministrazioni ordinarie in tema di protezione civile e la competenza per calamità naturali e altri casi eccezionali. Prevede la possibilità , dopo la dichiarazione dello stato di emergenza , di emanare anche in deroga alle leggi ordinarie.

D.L. 275/93 Riordino in materia di concessione di acque pubbliche; di modifica del T.U.: sulle acque del '33.

L 36/94 Disposizioni in materia di risorse idriche( L.Galli)

Esprime il tentativo di superare le emergenze legate all'inquinamento diffuso, alle carenze d'acqua, nonché la necessità di intervenire organicamente in un settore dove la polverizzazione delle gestioni e la frantumazione delle competenze rendevano difficile una gestione economicamente valida e ambientalmente corretta delle risorse.

L.37/94 Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche (L.Cutrerà).

D.L.180/98 convertito in L. 276/98. Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania.

Inserisce l'elemento prevenzione del rischio legato al dissesto: alluvioni e frane. Fissa i modi per la stesura dei piani stralcio atti a delimitare le Aree a rischio che le Autorità di bacino devono disegnare (schema piani)

D.L.152/99 Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/Cee concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/Cee relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, sostituisce la "Merli"

Razionalizza e semplifica la normativa del settore acque e include importanti innovazioni quali: il risanamento dei corpi idrici basato sull'individuazione di specifici obiettivi di qualità ambientale; la tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico; l'impostazione di un adeguato sistema di monitoraggio e di classificazione dei corpi idrici come base dell'attività di pianificazione e risanamento.

D.L.279/2000 convertito in L.365/2000, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della Regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre e ottobre 2000.

## GLOSSARIO

**ALLERTA RAPIDA:** azione che dovrebbe consentire la messa in sicurezza o lo sgombero delle situazioni di maggior rischio

**ALVEO** Incisione lungo la quale fluisce un corso d'acqua, è costituito dal fondo e dalle sponde. Si distingue l'ALVEO DI MAGRA dall'ALVEO DI PIENA. Il primo è inteso come la parte dell'alveo occupata dalla corrente in periodi di scarso deflusso, il secondo è dato da situazioni in cui l'acqua raggiunge il colmo delle sponde.

**AREE DI ESONDAZIONE:** spazi prossimi ai corsi d'acqua che possono essere allagate durante una piena

**ARGINE** Manufatto a sezione trapezoidale costruito per la protezione dalle inondazioni.

**ARGINE MAESTRO** Opera idraulica in rilevato, a diversa tipologia costruttiva, con funzioni di contenimento del livello idrico corrispondente alla portata di piena del progetto, a protezione del territorio circostante.

**AUTORITA' di BACINO** da art.12 L.183/89 nei bacini idrografici di rilievo nazionale è istituita l'Autorità di bacino, che opera in conformità agli obiettivi della presente legge considerando i bacini medesimi come ecosistemi unitari.

Sono organi dell'Autorità di bacino:

- a) il comitato istituzionale
- b) il comitato tecnico
- c) il segretario generale e la segreteria tecnico-operativa

Sono bacini di rilevanza nazionale:

- Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta, Bachiglione (Autorità di bacino del Nord Adriatico)
- Adige
- Po
- Arno
- Tevere
- Liti, Garigliano, Volturno (Autorità di bacino Medio Tirreno)

**AGENDA 2000** Insieme di provvedimenti adottati dalla Comunità Europea con periodo di programmazione 2000-2006, finalizzati a

- La coesione economica e sociale interna agli Stati membri
- La politica agricola comune
- Le previsioni di ampliamento ai Paesi dell'Est e le relazioni internazionali

I finanziamenti avvengono tramite:

- I Fondi Strutturali, che finanziano per due terzi le azioni individuate dai nuovi Obiettivi 1 e 2 e per un terzo tutti gli stati membri, anche con il contributo del Fondo Sociale.
- I Fondi di Coesione devoluti ai Paesi il cui PIL pro capite è inferiore al 90% della media europea e ai Paesi di prossima adesione
- Il Fondo Europeo Agricolo di Orientamento e Garanzia- FEOGA
- Le politiche interne ed esterne, le spese amministrative e le riserve

**BACINO IDROGRAFICO** parte del territorio in cui le acque di pioggia (o precipitazioni nevose) convergono col loro scorrimento verso una linea di impluvio (asse della valle) costituita da un fiume o da un torrente.

**CASSE DI ESPANSIONE** serbatoi artificiali laterali ottenuti per scavo o arginatura di spazi fuori corrente che si riempiono in piena, o per azione di una traversa sul corso d'acqua (generalmente aperta sul fondo), che devia le acque.

**COEFFICIENTE DI DEFLUSSO** Rapporto fra il valore quantitativo delle precipitazioni cadute in un certo periodo nel bacino idrografico e la quantità di acqua incanalata (valore della portata misurata con regolarità nello stesso periodo)

**CONOIDE DI DEIEZIONE** abbondante deposito a forma di semicono con la base a valle che si accumula nel punto in cui il torrente sfocia in piano o in una valle più larga, si produce per la brusca diminuzione di velocità.

**CORRIVAZIONE** Termine che indica il discendere delle acque meteoriche dai pendii ai corsi d'acqua.. **IL TEMPO DI CORRIVAZIONE** è definito come l'intervallo di tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e l'istante in cui le particelle d'acqua giungono nel reticolo idrografico. Più il tempo di corrivazione è ridotto e più immediate saranno le ondate di piena. Una buona copertura vegetale aumenta il tempo di corrivazione.

**DEFLUSSO MINIMO VITALE** E' la portata minima istantanea in grado di assicurare la sopravvivenza dell'ecosistema

**DEPOSITO** Quando il fiume a causa di una diminuzione della pendenza del suo letto perde capacità di trasporto, all'erosione subentra la sedimentazione e si formano dei manti alluvionali. (diagramma di Hjultstrom)

**DESTINAZIONE D'USO** Attribuzione che deriva dall'urbanistica, consiste nell'individuare e prescrivere qual è la "funzione prevalente cui quella parte del territorio deve essere adibita (residenze, industrie, servizi, ecc) e nell'esprimere normativamente le utilizzazioni

**EROSIONE DI UN CORSO D'ACQUA** Si esercita sia in senso verticale sia in senso orizzontale. Il risultato dell'azione combinata di questi due tipi di erosione (in terreni omogenei di bassa o media consistenza) è il caratteristico profilo trasversale a V (più o meno aperta)

**FORESTA RIPARIANA** Insieme di vegetali che si riproduce lungo le sponde con un contributo diretto del trasporto liquido e solido del fiume.

**GOLENE** Aree che vengono invase dalle acque di piena quando sono superate le sponde dell'alveo. Ovvero porzione di territorio compresa tra l'alveo inciso del corso d'acqua e gli argini maestri, costituente parte dell'alveo di piena, soggetta a inondazione per portate di piena con ricorrenza superiore a quella della piena ordinaria

**GRONDA** porzione di terreno nel quale le acque piovane scorrono

**LAMINAZIONE** termine preso in prestito dalla tecnica meccanica della lavorazione dei metalli che suggerisce una specie di azione di taglio della parte superiore dell'onda di piena con una modificazione della massa d'acqua in specie di lamine, sottili strati di acqua che scorrono lentamente.

**PENNELLO** Opera in rilevato di sezione trapezoidale, costruita più o meno ortogonalmente all'asse di un corso d'acqua.

**PIANURA ALLUVIONALE** Pianura che si è formata per deposizione dei sedimenti fluviali sabbia e ghiaia

**PIENA** Innalzamento del livello medio di un corso d'acqua. Si definisce **PIENA ORDINARIA** il valore di portata che viene superato nel 75% dei casi osservati nell'arco di più decenni.

**PORTATA** Quantità di acqua che passa nell'unità di tempo attraverso una sezione trasversale del fiume. Il suo valore è espresso in metri cubi al secondo.

**PORTATA DI PROGETTO** Valore di portata, normalmente correlato a un tempo di ritorno, assunto per il ridimensionamento di un'opera idraulica o di un intervento di sistemazione idraulica di un corso d'acqua.

**PRISMATE** Opere di difesa spondale poste lungo le rive fluviali con lo scopo di evitare i fenomeni erosivi, ma non la tracimazione

**PROBABILITÀ** la probabilità di un evento è il rapporto fra il numero dei casi favorevoli e il numero dei casi possibili. Ha un valore compreso fra 0 (quando l'evento è impossibile) e 1 (quando l'evento è certo)

**REGIONE FLUVIALE** Porzione del territorio comprendente un corso d'acqua e le aree confinanti sede dei fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua stesso.

**RETICOLO IDROGRAFICO** insieme degli alvei naturali che compongono il complesso sistema di ruscelli e torrenti che confluiscono nel corso principale.

**RIGURGITARE** delle acque: far gorgo gonfiarsi per ostacolo che ne impedisce il corso e poi sgorgare con impeto.

**SOGLIA DI FONDO** Opera idraulica a diversa tipologia costruttiva, disposta trasversalmente all'alveo inciso per l'intera ampiezza dello stesso.

**TEMPO DI RITORNO** tempo di ritorno di un evento di probabilità  $p$  di verificarsi in un anno è dato da  $t=1/p$ , in pratica se la probabilità dell'evento è stimata all'1% ( $p=0,01$ ) il tempo di ritorno sarà pari a 100 anni

**TETTONICA** branca delle scienze geologiche che studia gli spostamenti e i cambiamenti di forma e dimensione subiti dalle rocce della crosta terrestre

**TRAVERSA** Sbarramenti trasversale al corso di un fiume.

## BIBLIOGRAFIA

ALBERTAZZI B. TREZZINI F., *Gestione e tutela della acque dall'inquinamento. La nuova disciplina secondo il DL 152/99*, EPC libri, Roma 1999

ASSOCIAZIONI AMBIENTALISTE DEL PIEMONTE (a cura di). *I fiumi italiani e le calamità artificiali*, Ente Riserve NATURALI Garzaia di Valenza e di Bosco Marengo, Pavia 1988

AUTORITA' DI BACINO, *Atti della 2° conferenza padana sul piano di bacino del Po*, Parma 1999

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO, *Piano stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del Bacino del fiume Po*, Parma, 1997

AUTORITA' DI BACINO MEDIO TIRRENO – *Bollettino trimestrale*, Napoli, 2001

BIANCHI, DI BELLA DIBERTI, GIRO', MEINER, MUSSA, A. MUAAP.P., PERDUCA, SICURO, *Fauna selvatica e agricoltura*, Regione Piemonte, Torino 2000

BIANCO G., MAGGI M., *Prevenire è meglio che curare*, IRES Piemonte, 2000

CANNATA P.G., *I fiumi della terra e del tempo*, Franco Angeli, Milano, 1990

CANNATA P.G., *Governo dei bacini idrografici*, ETAS libri, Milano, 1994

CITRINI D., NOSEDA G., *Idraulica*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 1982

COLOSIMO Paolo, *Frane e mele*, Geoprint, Roma, 1990

D'ALESSANDRO R., *Geografia generale*, Mondadori, Verona, 1971

FEDERICIP.R., AXIANAS L., *Lineamenti di geografia generale*, Bulgarni, Firenze 1980

MALCESCHI S., BISOGNI L.G., GARIBOLDI A., *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*, Il Verde Editoriale, Milano 1996  
Opbibligr 9

PARCO FLUVIALE DEL PO E DELL'ORBA, *L'informa fiume*, Villanova Monferrato

PROVINCIA DI NAPOLI, Convegno Nazionale, *Uso del suolo come difesa e risorsa nell'economia post-industriale*, Napoli 1999

E.SALZANO, *Fondamenti di urbanistica*, Laterza, Roma 1998

TONOLLI L. (a cura di), *Caratteristiche naturali delle acque superficiali interne*, Istituto di ricerca sulle acque, Roma, 1974