STATO DEI FIUMI IN ITALIA e RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il dossier è articolato nelle seguenti sezioni:

Articoli
Glossario
Competenze
Collegamenti interdisciplinari
Ulteriori risorse online

hub SCUOLA

Articoli

Articolo di Veronica Nicosia, pubblicato su OggiScienza

Inondazioni e alluvioni in Italia: qual è la situazione e cosa si può fare?

Segui il link per leggere l'articolo direttamente sul sito di OggiScienza
https://oggiscienza.it/2016/11/30/inondazioni-alluvioni-italia-rischio/

APPROFONDIMENTO – Ogni anno con l'arrivo delle abbondanti piogge sull'Italia ritorna anche l'incubo di alluvioni e inondazioni. Se il 4 novembre è stato l'anniversario dei 50 anni dell'alluvione dell'Arno a Firenze del 1966, nell'ultima settimana il fiume Po e il fiume Tanaro hanno esondato in Piemonte, con danni ingenti per la popolazione. Questi episodi ci ricordano che l'Italia è un Paese ad alto rischio di dissesto idrogeologico, sia per le frane sia per le inondazioni, ma esistono opere di difesa che possono essere messe in atto sul territorio per abbassare la pericolosità di questi eventi e campagne di informazione del rischio per la popolazione, affinché sia preparata ad affrontarli.

Fausto Guzzetti, geologo e direttore dell'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) del CNR che ha prodotto il Rapporto Polaris per il primo semestre del

2016, ci spiega che la situazione non è affatto rosea: “In Italia siamo messi male. I cambiamenti climatici, con il livello di piogge in aumento di anno in anno, e i cambiamenti ambientali, dettati anche dalle costruzioni e dall’abusivismo in prossimità di aree considerate a rischio, ci portano a danni in media di 1 miliardo l’anno. Sarebbero necessari interventi di prevenzione e di messa in sicurezza del territorio, ma le risorse economiche sono scarse e i risultati sono quelli che osserviamo in caso di inondazione o alluvione”.

Dissesto idrologico: la differenza tra inondazione e alluvione

Ma cosa si intende con inondazione? E con alluvione? Proviamo a rispondere partendo innanzitutto dalla definizione di dissesto idrogeologico: si tratta di processi legati alle acque superficiali o sotterranee, che attraverso fenomeni di erosione portano a una degradazione che può causare frane o inondazioni.

Proprio le inondazioni sono dunque fenomeni naturali che contribuiscono ai processi di evoluzione, modellazione e modificazione del territorio. Si tratta di allagamenti temporanei durante cui grandi masse di acqua coprono in brevi tempi, con intervalli che vanno da poche ore a giorni, aree anche popolate che abitualmente non sono coperte da acqua. Le inondazioni possono essere causate da laghi, fiumi, torrenti o qualsiasi corso d’acqua, naturale o artificiale.

Nel caso di alluvioni, invece, oltre all’acqua si presenta un accumulo di materiale fluviale, costituito da fango e da sedimenti, che viene portato al di fuori degli argini nelle zone circostanti con effetti catastrofici. Se questi processi naturali avvengono in modo violento e catastrofico in aree urbanizzate, dove possono trovarsi abitazioni o poli industriali, si parla allora di danno, sia in termini di vite umane sia di perdita di valore economico.

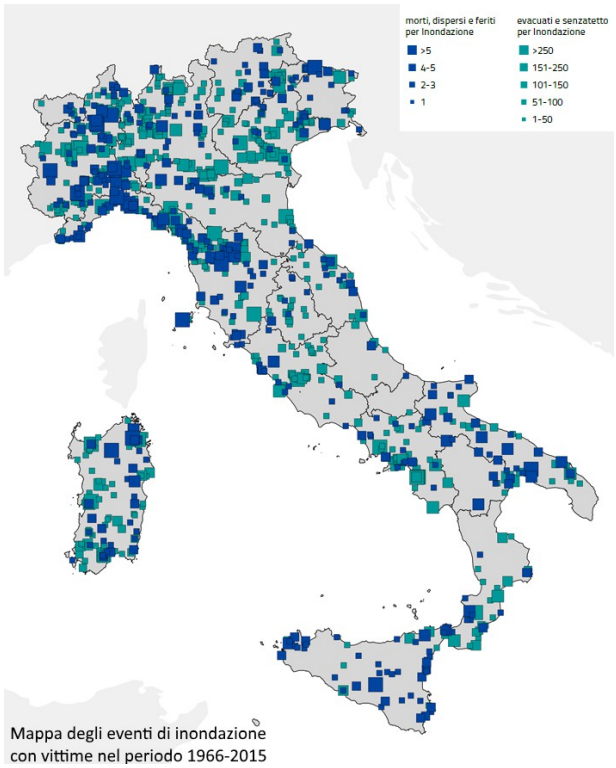
Alveo di magra, ordinario e di inondazione

Il canale in cui scorre l’acqua del fiume è detto alveo e può trovarsi in diverse condizioni. L’alveo di magra rappresenta la fascia di maggiore profondità del canale ed è quello in cui, nelle fasi di magra, scorre una corrente fluviale blanda. L’alveo ordinario invece è il canale di scorrimento del fiume nei periodi di piena ordinaria, mentre quello di

inondazione, anche detto maggiore, è rappresentato dalla superficie massima che nel corso delle alluvioni viene inondata dal fiume. Si tratta dunque di un'area sopraelevata rispetto al letto di scorrimento ordinario e che ha dimensioni decisamente maggiori.

Inondazioni e alluvioni: le cause

La causa principale delle inondazioni sono le precipitazioni intense e prolungate che si abbattono su un territorio impermeabilizzato dall'intervento umano, dove le costruzioni impediscono alla pioggia di infiltrarsi nel terreno con un conseguente e rapido aumento delle quantità di acqua che vengono immesse nei fiumi. Oltre alle abbondanti precipitazioni e ai cambiamenti ambientali, esiste in Italia il problema della mancata pulizia dei corsi d'acqua, con la presenza dunque di detriti e vegetazione che ne impediscono il deflusso aumentando il rischio di eventi catastrofici. "Le costruzioni in prossimità degli alvei dei fiumi durante i periodi di magra hanno portato ad un denso popolamento di zone che sono considerate a rischio", spiega Guzzetti. "In caso di inondazioni, queste zone subiscono danni diretti alla popolazione e perdite economiche".



Mappa degli eventi di inondazione con vittime nel periodo 1966-2015

Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni POLARIS (Irpi/Cnr)

Prevenire le catastrofi: quali indicatori utilizzare?

Le alluvioni possono essere previste attraverso il monitoraggio dei corsi d'acqua: si tratta infatti di fenomeni lenti, che richiedono da diverse ore a giorni per raggiungere il loro picco. Permettono quindi di attivare allerte di sicurezza, ma sono fenomeni difficili da contenere. Parlando di alluvioni, tra gli indicatori spunta il tempo di ritorno di una piena, cioè il tempo medio che intercorre tra due eventi di entità uguale o superiore ad un valore di assegnata intensità. Il tempo di ritorno di una piena può andare da pochi anni a centinaia di anni, ma non è un valore affidabile dato che le precipitazioni svolgono un ruolo chiave nell'ingrossamento dei corsi di acqua. "Il tempo di ritorno non può essere considerato un indicatore valido per la predizione di una inondazione," spiega Guzzetti, "Infatti questo valore viene calcolato su una media di livelli storici del fiume e non tiene conto della quantità e dell'intensità delle precipitazioni, che possono variare di anno in anno. Sarebbe meglio dunque basarsi proprio su un tempo di ritorno delle piogge, piuttosto che sui tempi di ritorno delle piene".

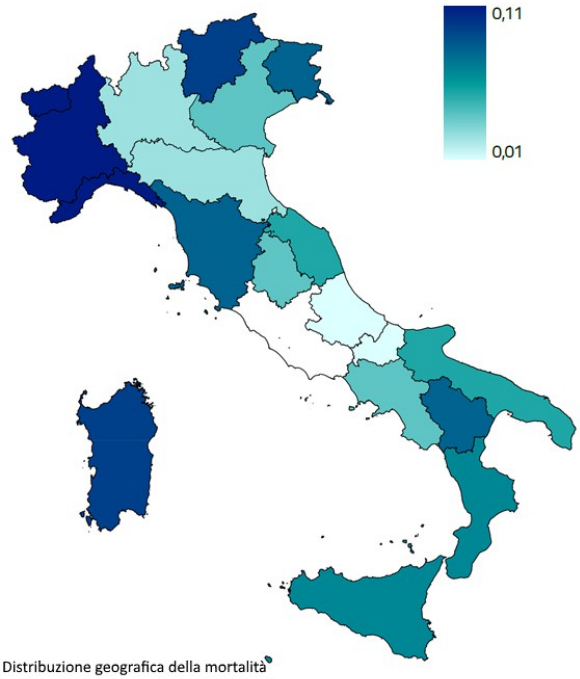
Prevenire le catastrofi: quali interventi?

Sono diversi gli interventi che possono contribuire a contenere le onde di piena e a mettere in sicurezza il territorio. Ci sono opere dette di difesa attiva, che agiscono diminuendo o convogliando la portata idrica del fiume in piena attraverso invasi di ritenuta come le dighe, casse di espansione come i bacini artificiali, aree golenali che separano la riva del fiume dal suo argine e scolmatori o canali che fanno defluire l'acqua al di là del punto critico dove si rischia l'alluvione. Le opere di difesa attiva sono sicuramente efficaci, ma comportano una modificazione significativa del territorio e richiedono tempi e costi di realizzazione e di manutenzione decisamente elevati.

Le opere di difesa passiva invece agiscono sugli effetti della piena, andando così a ridurre l'impatto dell'esondazione. Tra le opere di difesa passiva troviamo gli argini, che vengono realizzati in terra e in alcuni casi con muri arginali. Questo tipo di opere ha costi sicuramente minori, ma una protezione che può essere considerata in parte illusoria, dal momento che gli argini sono soggetti a fenomeni di erosione, sormonto, franamento e

sfiancamento e che proprio la rottura degli argini è stata la causa delle alluvioni degli ultimi 15 anni.

Infine ci sono opere di mitigazione del rischio non strutturali, cioè interventi che hanno lo scopo di prevenire i danni e di contenerli, come la manutenzione dei corsi d'acqua, il monitoraggio dei livelli dei fiumi e i sistemi di allerta per la popolazione, oltre che la pianificazione dell'emergenza e la comunicazione del rischio nelle aree interessate. "La messa in sicurezza del territorio è la chiave per prevenzione dei danni che eventi come le inondazioni possono causare", continua Guzzetti. "Quello che possiamo fare è un insieme di interventi strutturali di messa in sicurezza, che purtroppo sono proibitivi a causa dei loro costi, e di pianificazione dei sistemi di allerta per la popolazione che vive nelle aree a rischio".



Distribuzione geografica della mortalità per inondazione nel periodo 1966-2015

L'indice di mortalità è dato dal numero di morti e dispersi in un anno ogni 100 000 persone. Le informazioni sulla popolazione utilizzate per il calcolo della mortalità sono quelle pubblicate dall'Istat e l'analisi è del Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni POLARIS (Irpi/Cnr)

Piani di assetto idrogeologico e mappe di rischio: il limite dei modelli

Anche se la zona in cui viviamo non è compresa nelle mappe di rischio, non è escluso che esista un pericolo. I modelli matematici e le simulazioni che creano le mappe di rischio di dissesto idrologico in Italia presentano infatti dei limiti, spiega Guzzetti: "I modelli che

disponiamo per l'elaborazione delle mappe di rischio mostrano i punti dove vi è la probabilità maggiore di inondazione o alluvione. Questo non significa che una zona che non è indicata sia sicuramente esclusa dal rischio di alluvione. Le mappe infatti mostrano una distribuzione di probabilità, motivo per cui anche zone considerate 'sicure' hanno in realtà una probabilità minore ma diversa da zero di essere inondate. Il limite si deve ai modelli di afflusso e deflusso utilizzati per elaborare le mappe. Questi modelli infatti implicano la simulazione di una intensa precipitazione che interessa il bacino d'acqua e il corso del fiume e predicono come l'acqua si espande sul territorio del superamento da parte dell'acqua del livello dell'argine, ma non della possibile rottura meccanica dell'argine stesso. Proprio la rottura degli argini, però, è stata la causa delle alluvioni degli ultimi 10-15 anni".

"Io non rischio": la campagna della Protezione Civile

Se le opere di mitigazione sono costose e lunghe da realizzare, bisogna puntare sulla manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e anche sulla preparazione della popolazione, che deve essere informata del rischio e pronta ad affrontarlo. Proprio per questo motivo il 15 e 16 ottobre nelle piazze italiane è stata lanciata la campagna Io non rischio della Protezione Civile, che ha l'obiettivo di portare consapevolezza rispetto ai rischi di terremoto, maremoto e alluvione.

La campagna **Io non rischio Alluvione** informa i cittadini sul rischio della propria zona, grazie anche a mappe interattive, e indica i comportamenti da seguire in caso di alluvione. Il progetto è nato nel 2014 in via sperimentale dalla collaborazione tra la Protezione Civile, l'Anpas, l'Ingv, il Consorzio della Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica, l'AIPo, Arpa ER, Autorità di bacino del fiume Arno, Cami-Lab, Cima, Irpi e Ispra.

Articolo di Cristina Da Rold, pubblicato su OggiScienza

Dissesto idrogeologico in Italia: ecco dove il rischio è più alto

Segui il link per leggere l'articolo direttamente sul sito di OggiScienza
https://oggiscienza.it/2016/11/30/pericolo-alluvioni-italia-rischio/

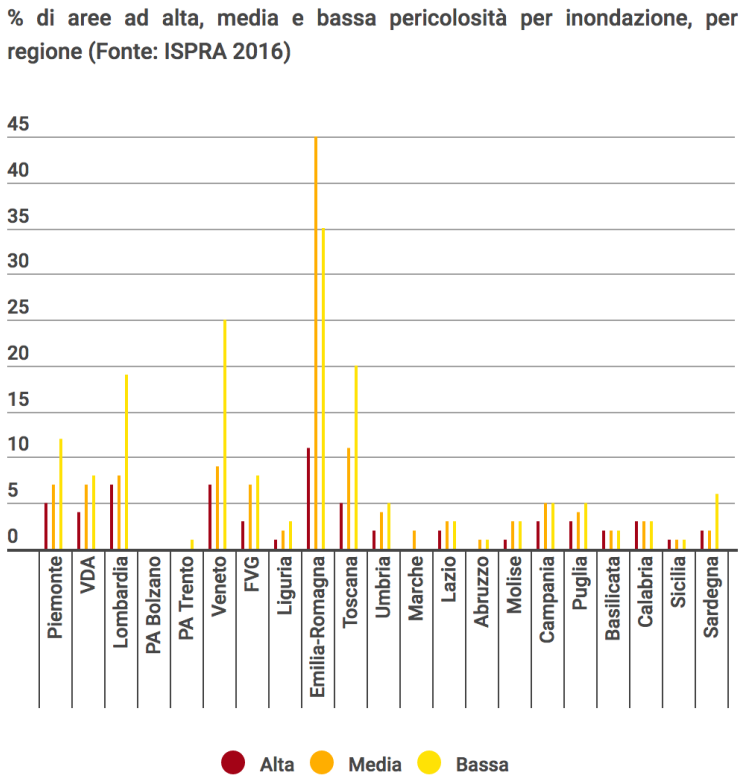
APPROFONDIMENTO – Quasi un quarto del nostro territorio nazionale è a rischio alluvioni: il 10% a basso rischio, l'8% a rischio medio e il 4% ad alto rischio. In Emilia Romagna, la regione dove il rischio è il più elevato, oltre il 90% del territorio regionale può essere soggetto ad alluvioni e inondazioni. Sono gli ultimi dati di ISPRA, contenuti nel Rapporto "Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio", che contiene i dati relativi al 2015.

Eppure, sottolinea un sondaggio condotto da Legambiente e pubblicato a maggio 2016, se l'84% dei Comuni ha un piano di emergenza che prende in considerazione il rischio idrogeologico, solo il 46% lo ha aggiornato e solo il 30% dei Comuni intervistati ha svolto attività di informazione e di esercitazione rivolte ai cittadini. Il dossier di Legambiente – Ecosistema Rischio 2016 – si basa su un questionario inviato a 6174 amministrazioni comunali, dove sono state perimetrate aree a rischio idrogeologico, sia per frane sia per alluvioni.

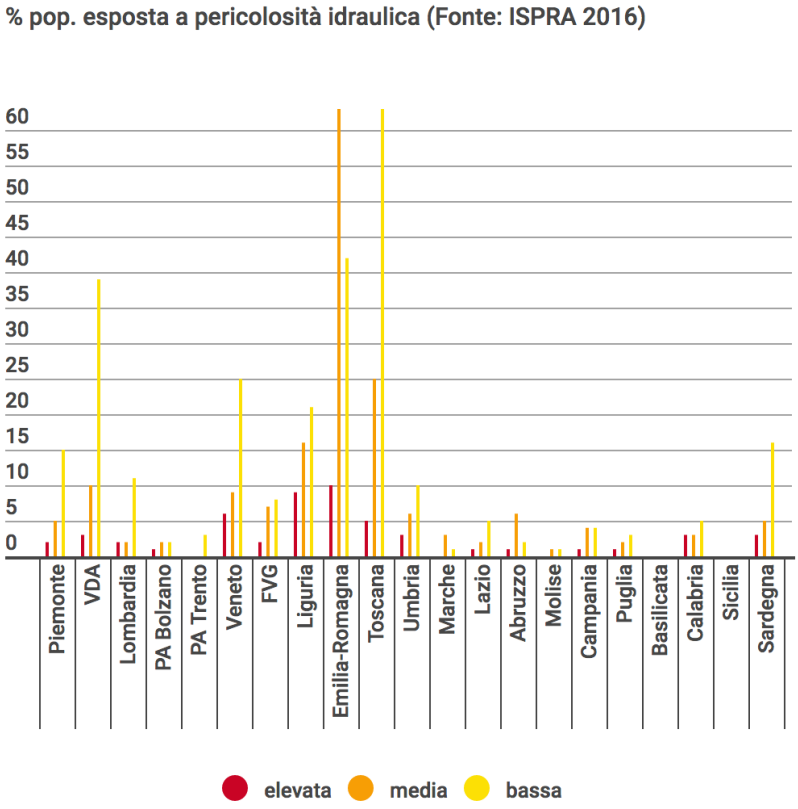
Hanno risposto 1144 comuni

Solo nel 2015 frane e alluvioni hanno causato nel nostro paese 18 vittime, 1 disperso e 25 feriti, con 3694 persone evacuate o rimaste senza casa in 19 regioni, 56 province, 115 comuni e 133 località. Secondo quanto riporta l'Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (IRPI) del CNR, fra il 2010 e il 2014 le vittime per frane e alluvioni sono state

145 e 44 528 le persone evacuate o rimaste senza casa.



Una persona su 30 circa in Italia vive in zone a elevato rischio di alluvione, con un tempo di ritorno fra 20 e 50 anni. La media però ci dice poco. In Emilia Romagna, nella terra della foce del Po, il 63% degli abitanti risiede in zone a rischio idraulico non trascurabile (per un totale di oltre 2,7 milioni di persone), in Toscana il 25% e in Liguria il 16%.



A correre pericoli sono anche le industrie e i beni culturali, e di conseguenza chi ci lavora. Le unità locali di imprese (IM) esposte a rischio alluvioni in Italia sono il 4% del totale nello scenario a pericolosità idraulica elevata, a cui si aggiunge un ulteriore 12% di imprese esposte a pericolosità idraulica media, per un totale di 16 milioni di lavoratori che verrebbero coinvolti dalle conseguenze di questo tipo di calamità, la fetta più grossa in Emilia, Toscana e Liguria.

Infine, sempre secondo l'ultimo rapporto ISPRA, i beni culturali a rischio alluvioni in Italia sono risultati 12563 nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3 (il 6,6% del totale) e ulteriori 29005 nello scenario di pericolosità idraulica media P2 (il 15,2% del totale).

Come agire dunque per limitare questi possibili danni? A detta dell'ultimo rapporto di ANBI (l'ente che rappresenta i consorzi di bonifica italiani), "Manutenzione Italia 2016 – Azioni per l'Italia sicura", il nostro Paese necessiterebbe di 3581 interventi, che

equivarrebbero a oltre 8 miliardi di euro di investimenti. Per fare un paragone, oggi sono 2,5 miliardi annui i costi accertati per la sola messa in sicurezza dei danni da calamità naturale. Cifre quindi importanti, che al momento non sono state stanziate, ma qualcosa si sta muovendo. Lo scorso settembre infatti il Governo ha pubblicato il DPCM sul Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico: un totale di 100 milioni di euro in tre anni a cui potranno attingere le regioni per la messa in sicurezza dei loro territori sia sul fronte della pericolosità idraulica sia per le frane.

Come stanno i fiumi italiani?

Segui il link per leggere l'articolo direttamente sul sito di OggiScienza
https://oggiscienza.it/2016/11/25/fiumi-italia-ambiente-inquinamento/

APPROFONDIMENTO – Quando il filosofo Eraclito diceva che un uomo non può entrare due volte nello stesso fiume, era probabilmente più concentrato sulla condizione umana che sull'ambiente fluviale. Eppure, come ogni altro ecosistema sul pianeta, anche l'ambiente che circonda un fiume, fatto di specie estremamente diverse e peculiari nicchie ecologiche, è in continuo cambiamento. Ma non sempre in positivo: i fiumi giocano un ruolo chiave nei cicli del carbonio, nell'economia e nella cultura umana, eppure li inquiniamo, ne modifichiamo il corso, li fermiamo (non senza conseguenze). Nel bacino del Mediterraneo, secondo le stime, vedremo ridotta la portata dei fiumi fino al 50% entro il 2100, a causa dell'aumento delle temperature causato dal cambiamento climatico.

Che dire di quelli italiani? Come se la cavano di fronte a scarichi industriali, specie invasive, inquinamento agricolo e temperature sempre più alte? Per il nostro speciale di novembre, dedicato proprio ai fiumi d'Italia, ne abbiamo parlato con Elisabetta Pizzul, professoressa del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste.

Se dovessimo fare un confronto con la situazione di dieci anni fa, come se la cavano i nostri fiumi?

Rispetto a un decennio fa la situazione è molto migliorata, soprattutto per quanto riguarda la qualità delle acque, grazie all'emanazione di direttive europee che hanno focalizzato l'attenzione sull'importanza della tutela delle acque interne e dolci. La direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) in particolare ha avuto un ruolo molto importante, perché ha messo in evidenza l'importanza di valutare le condizioni ecologiche attraverso bioindicatori. Prima non c'era un sistema altrettanto articolato: oggi possiamo

valutare le eventuali anomalie registrate dall'ambiente ma anche osservarne subito gli effetti, sulle diatomee, sui pesci, sulle macrofite e sulla comunità macrozoobentonica.

In che modo ci aiutano a ottenere informazioni sull'ambiente?

Prendiamo la comunità macrozoobentonica: si tratta di piccoli invertebrati, tutti più grandi del millimetro, come larve di insetti ma anche crostacei, molluschi, platelminti e irudinei, le sanguisughe. Quasi tutti hanno un ciclo vitale a stretto contatto con i fondali – a parte gli insetti che dopo la fase larvale abbandonano l'acqua – perciò sono praticamente "costretti" a registrare le alterazioni. Analizzando la composizione di queste comunità, per esempio la prevalenza di specie molto tolleranti o più sensibili agli inquinanti, siamo in grado di stimare le condizioni ambientali. Poi ovviamente a questo giudizio ecologico vanno affiancate le analisi chimiche e fisiche, per individuare quale inquinante è presente e in quali quantità.

Dopo la direttiva DQA tutte le regioni italiane hanno dovuto rivedere i punti di campionamento, ampliarli attraverso diversi corpi idrici e tipologie fluviali. Un monitoraggio che è stato affidato alle ARPA, le agenzie regionali per la protezione ambientale, che realizzano i piani regionali di tutela delle acque. Oggi, sfruttando i bioindicatori, si conducono analisi più capillari rispetto al passato: non solo più ampie in termini di territorio, ma anche più approfondite. Inoltre la direttiva prevede che qualora gli ambienti ricevano un giudizio scarso, o comunque insufficiente, vadano riqualificati. Vista la situazione economica dell'Italia è chiaro che non sempre viene fatto nell'immediato, ma già mettere in agenda questo dovere è un passo importante.

E per quanto riguarda la fauna che vive negli ambienti fluviali?

Oltre alla direttiva DQA, anche altre hanno finalmente aiutato questi ambienti che a lungo sono rimasti abbandonati a loro stessi, specialmente per quanto riguarda la tutela

delle specie a rischio. Oggi c'è più attenzione per la protezione della fauna ittica ma anche per gli anfibi. A lungo l'interesse per i gruppi animali legati agli ambienti di acque interne e dolci è stato esercitato soprattutto attraverso i pescatori, i quali però hanno un'interesse finalizzato alla loro attività e vedono alcune azioni di tutela come un impedimento nei loro confronti. E di rado hanno le conoscenze per proporre azioni o segnalare problematiche, perché difficilmente gli enti gestori li informano, tramite incontri o riviste dedicate, riguardo alla necessità di tutelare le acque interne con la stessa attenzione riservata ad altri ambienti. Molte attività di pesca, più legate all'intenzione di "fare cestino" che al piacere di stare in mezzo alla natura, andrebbero convogliate nelle aree artificiali. Perché un ambiente naturale va rispettato in quanto tale.

Quali sono oggi le minacce più importanti a carico degli ambienti fluviali?

In primis l'utilizzo del territorio circostante i corsi d'acqua. Le attività agricole sono ancora uno dei fattori principali di deterioramento di questi ambienti: promuovono un inquinamento diffuso delle acque interne attraverso le acque di dilavamento, con i fertilizzanti e i pesticidi usati specialmente nelle colture di tipo intensivo. L'agricoltura ha guidato la trasformazione delle aree perifluviali, che sono state praticamente disboscate per portare le colture fino alle sponde, senza mantenere la zona di rispetto del fiume. Il che sottrae un'area che svolge un'importante funzione di filtro, anche per l'ingresso delle sostanze inquinanti: normalmente una parte di queste sostanze verrebbe trattenuta e assorbita dalle specie arboree arbustive, che per di più consolidano le sponde e ne rallentano i processi erosivi.

A questo si affianca l'inquinamento di tipo urbano, per la presenza di zone di depurazione delle acque non adeguatamente gestite perché obsolete o progettate – e calibrate – per un numero di abitanti molto inferiore a quello attuale. Ulteriori problemi sono rappresentati dall'assenza di separazione tra acque nere e bianche e dall'inquinamento legato all'industria, ma va detto che negli ultimi decenni la sorveglianza è molto aumentata

e con essa l'attenzione in generale rispetto alla tutela di questi ambienti.

Che ruolo giocano le specie invasive nelle condizioni dei fiumi italiani?

Si tratta di problema che è stato a lungo trascurato. Innanzitutto è inutile nascondere che la principale via d'ingresso è stata la pesca, perché gran parte delle specie alloctone che rileviamo sono state introdotte dai pescatori sportivi. Per esempio la trota fario introdotta nell'areale della trota marmorata e della trota macrostigma, il persico trota, o altre specie usate come esche guida, come il rodeo e la pseudorasbora. Per il Friuli in particolare il naso, il siluro, la trota iridea, i pesci gatto, la savetta dell'Isonzo. Sono una minima parte le specie sfuggite agli acquari o introdotte a fini ornamentali, ma tutte hanno inciso su conservazione delle autoctone perché innescano meccanismi di competizione, sia per l'alimentazione sia per le aree di riproduzione. Qualsiasi ambiente ha una sua capacità portante e se inseriamo una nuova specie questa avrà un peso. Progetti come CSMON-LIFE sono importanti perché queste introduzioni vengono spesso percepite quando ormai è troppo tardi ed estirpare la specie è impossibile. Come nel caso del siluro, che non è stato possibile eradicare ma solo contenere.

E che dire della famosa nutria?

La nutria provoca processi di erosione scavando le sue tane lungo le sponde dei fiumi, per proteggersi da predatori come le volpi, ma si nutre di vegetali sulla terraferma, quindi danneggia i territori circostanti e non così tanto l'ambiente fluviale. Non è come la lontra, o altre specie il cui ciclo vitale si svolge interamente in acqua. Una specie invasiva dal grosso impatto è il gambero della Louisiana, che entra in competizione con quelli autoctoni e che è stato protagonista del progetto LIFE RARITY, che vorremmo riprendere nei prossimi mesi per concentrarci sulla tutela dei gamberi con cui compete, in particolare ***Austropotamobium torrentium***, il gambero di torrente. A settembre abbiamo anche fatto una proposta per un nuovo progetto LIFE dedicato ai laghi d'alta quota, in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, allo scopo di indagare questi ambienti che sono sentinelle dei cambiamenti globali. Oggi sono abitati

prevalentemente da fauna alloctona, perché all'inizio degli anni Novanta del secolo scorso sono state fatte delle semine di salmerino di fonte. Vorremmo analizzare le comunità dei laghi, anche studiando il contenuto dello stomaco dei salmerini, per vedere se incidono sulle popolazioni degli anfibi come ululoni e rane temporarie mangiandone le larve.

I fiumi intermittenti: una risorsa poco esplorata

Segui il link per leggere l'articolo direttamente sul sito di OggiScienza
https://oggiscienza.it/2016/11/28/fiumi-intermittenti-risorsa-minaccia/

APPROFONDIMENTO – Inondazioni e siccità possono essere due facce della stessa medaglia. Questo vale soprattutto per le regioni che si affacciano sul Mediterraneo, dove il clima secco, le attività umane e il cambiamento climatico contribuiscono a diffondere una particolare categoria di bacini idrici: i cosiddetti corsi d'acqua non perenni. Sono fiumi che per alcuni mesi o settimane dell'anno non scorrono più, perché si seccano completamente. Oppure sono torrenti che si creano solo in seguito a forti precipitazioni o allo scioglimento della neve, a volte fluendo solo per poche ore o giorni.

Se a livello globale costituiscono circa il 50% dei corsi d'acqua, nel Mediterraneo sono la forma predominante. Eppure non hanno ricevuto l'attenzione che meritavano. A livello amministrativo sono stati ignorati, gli scienziati non li hanno considerati come ecosistemi degni di studio e la popolazione li ha sempre guardati più come un pericolo che come una risorsa. Sono gli stessi fiumi che nelle nostre città sono stati coperti da strade, usati come discariche, trasformati in parcheggi e che poi, quando si gonfiano di acqua, magari creano disastri. "Nel passato, i fiumi temporanei sono stati ritenuti di scarso valore economico e per questo poco studiati e monitorati", spiega Anna Maria De Girolamo, ricercatrice presso il IRSA-CNR, l'Istituto di Ricerca sulle Acque. "Oggi i corsi d'acqua non perenni sono oggetto di attenzione crescente da parte di eco-idrologi interessati ad approfondire i numerosi processi connessi all'intermittenza. D'altra parte, si è anche riscoperto il pregio naturalistico e paesaggistico che quasi sempre caratterizza questi corsi d'acqua".

L'Italia e i suoi corsi fluviali non perenni

L'Italia meridionale, il Lazio, la Toscana, la Liguria e le due Isole sono in gran parte caratterizzate da fiumi di questo tipo. Anche nella regione alpina il reticolo fluviale può presentare segmenti a carattere torrentizio. Tuttavia, non esiste un'uniformità nel territorio nazionale: il regime idrologico, la morfologia e l'ecologia assumono caratteri differenti nelle due regioni climatiche. L'equilibrio dei fiumi che riguardano questo territori è minacciato dalle precipitazioni sempre meno abbondanti (ormai al di sotto dei 500 mm annui) e dalle attività umane. Il 48% del territorio nazionale è coperto da campi coltivati che per la maggior parte sono irrigati, contribuendo a più del 60% di acqua estratta dal sottosuolo, un'attività che concorre all'inaridimento superficiale. Inoltre la costruzione di sistemi per conservare l'acqua, come argini e dighe, ha creato numerose frammentazioni nel percorso di questi fiumi temporanei. "Nei prossimi decenni l'impatto delle attività antropiche e dei cambiamenti climatici riguarderà la globalità delle risorse idriche, in termini quantitativi e qualitativi. I cambiamenti di uso del suolo e l'adozione di pratiche agronomiche non conservative o non idonee alla tipologia del territorio possono contribuire ad amplificare gli effetti del cambiamento climatico sul ciclo idrologico", sottolinea De Girolamo. Gli scenari climatici infatti prevedono una dilatazione del periodo di assenza dei deflussi e un aumento degli eventi estremi nei fiumi temporanei, come le piene improvvise o ***flash flood***.

La difesa dei fiumi non perenni in Europa: facciamo il punto

L'Europa si è interessata ai sistemi fluviali che la percorrono. "La Commissione Europea con il *White Paper* ha voluto indirizzare i Paesi membri verso azioni che avessero come obiettivo principale l'incremento della resilienza dei sistemi fluviali al cambiamento globale", commenta De Girolamo. "Al contempo, ha enfatizzato il ruolo delle direttive WFD e *Flood Directive* nell'adozione di un programma di misure di adattamento". Tuttavia, manca ancora un sistema legislativo adeguato e una gestione volta alla protezione dei torrenti non perenni.

Lo denuncia l'articolo *Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: Status, pressures, and*

challenges for research and management, pubblicato quest'anno da un gruppo multidisciplinare e internazionale di ricercatori, che lavora da 15 anni alla caratterizzazione di vari aspetti fuzionali e strutturali e al sistema di monitoraggio dei fiumi non perenni. Occorre accrescere le misure volte a monitorare, gestire, conservare e proteggere i fiumi non perenni. Ed è altrettanto necessario sostenere la cooperazione tra diverse discipline, come l'idrogeologia, l'idrobiologia, la bio-geochimica, l'ecologia, i sistemi di monitoraggio avanzati, l'economia.

"Conservare l'ecosistema e preservare dal deterioramento tutte le risorse idriche: questi devono essere gli obiettivi principali delle misure gestionali. Tutte le attività antropiche possono essere pianificate secondo questi principi e con una visione a lungo termine", continua De Girolamo. "Sono indispensabili politiche orientate a far crescere nella popolazione la coscienza del consumo consapevole delle risorse e quindi la necessità di adottare comportamenti orientati al loro risparmio in tutti i settori". Per esempio, in agricoltura l'adozione di sistemi irrigui efficienti, di pratiche agronomiche conservative e la riduzione del quantitativo di fertilizzanti sintetici possono contribuire in maniera significativa a ridurre l'impatto antropico. Il riuso di acque reflue e l'approvvigionamento da fonti alternative (come la conservazione dell'acqua piovana) possono contribuire al risparmio delle risorse idriche di buona qualità. "Serve quindi un cambiamento culturale, che però, come tutte le trasformazioni socio-economiche e tecniche, richiede tempi lunghi e un impegno economico da parte delle regioni e dello stato centrale". E nel contesto italiano le maggiori difficoltà da affrontare sono legate essenzialmente all'aspetto economico.

Prevedere e coinvolgere

L'abbiamo già detto: oltre all'impegno politico, per gestire meglio i torrenti e i corsi d'acqua non perenni servono dati. Dove non arrivano i dati, occorre costruire modelli di

previsione. Serve dunque uno sforzo maggiore per prevedere a quanto ammonterà lo sfruttamento delle risorse. Il gruppo di ricerca di De Girolamo ha messo a punto un modello per misurare le divergenze tra il bacino fluviale alterato e il suo corso naturale, il cosiddetto stato idrologico. “I modelli idrologici e di qualità delle acque che utilizziamo, una volta calibrati e validati, consentono di simulare scenari gestionali o climatici”, aggiunge De Girolamo. “È possibile valutare gli effetti dei cambiamenti climatici, dei cambiamenti di uso del suolo o semplicemente di differenti pratiche gestionali sulle acque in termini qualitativi e quantitativi. Le alterazioni del regime idrologico dovute all’impatto climatico e antropico possono essere quantificate, per esempio un fiume attualmente classificato come permanente potrebbe in futuro divenire temporaneo”. E queste valutazioni hanno la loro importanza non solo dal punto di vista ecologico e ambientale, ma anche dal punto di vista economico.

A volte gli incentivi europei che favoriscono alcune colture agricole non tengono conto delle ripercussioni che possono avere, per esempio, sulla preservazione della quantità e della qualità dell’acqua. Serve una sorta di concertazione tra le diverse direttive europee per rispondere a scenari così complessi. Ma la partita non si gioca solo ad alti livelli. “Le popolazioni e i semplici cittadini possono partecipare alla pianificazione del territorio e contribuire alla ricerca scientifica”, ha sottolineato De Girolamo. Occorre rafforzare la condivisione con gli enti locali e la partecipazione dei singoli cittadini. I Contratti di fiume sono strumenti a cui hanno aderito 13 regioni italiane e che prevedono, quale elemento fondante, proprio la partecipazione delle comunità locali nella gestione di fiumi. Nati nell’ottica della programmazione volontaria, perseguono la corretta gestione delle risorse idriche, la valorizzazione dei territori fluviali e la loro tutela, contribuendo allo sviluppo locale.

Glossario

Aree golenali (o banchine)

Le aree comprese tra la riva di un fiume e i suoi argini, che durante le alluvioni possono a loro volta riempirsi d'acqua e contribuire ad arginare la piena, limitando l'azione di dissesto idrogeologico. Una corretta gestione di queste aree è fondamentale, perché l'intero ambiente -la vegetazione naturale in primis, con le specie autoctone- svolge un ruolo nel contenimento dell'acqua e ne rallenta la corsa.

Bioindicatore (anche detto specie sentinella)

Tutte quelle specie, animali o vegetali, il cui stato di salute può "fare da specchio" alle condizioni dell'ambiente in cui vivono. Sono molto preziose nel campo dell'ecotossicologia perché possono fornire agli scienziati delle misurazioni rilevanti della risposta indotta da variazioni ambientali come l'inquinamento. Se un inquinante aumenta in un certo ambiente, infatti, aumenterà anche nei tessuti della specie sentinella. Per poter fare da bioindicatore una specie deve essere ben conosciuta dal punto di vista biologico, ecologico e genetico, facile da trovare e rappresentativa per il parametro che si vuole valutare.

Campionamento

La ricerca e il prelevamento di campioni da analizzare o catalogare.

Dissesto idrogeologico

Tutti quei processi morfologici che provocano una degradazione del suolo attraverso alluvioni, frane, erosione. Spesso si verifica dopo eventi meteorologici particolari ma molte attività antropiche, come il disboscamento e la cementificazione, causano per prime il degrado del terreno e lo rendono più vulnerabile a tali eventi. In Italia è un problema diffuso in varie porzioni del territorio e negli ultimi decenni le conseguenze sono diventate sempre più evidenti, come lo è diventata la necessità di agire sul fronte della prevenzione.

Flash flood

Letteralmente “alluvione lampo”. Si tratta di inondazioni che seguono una forte pioggia, una tempesta tropicale o un uragano e colpiscono molto rapidamente perché agevolate dalla natura del territorio, ad esempio aree pianeggianti, bacini, oppure territori il cui suolo ha scarso potere di assorbimento.

Portata

Il volume d’acqua che passa in una sezione trasversale del fiume in una certa unità di tempo.

Sormonto degli argini (anche detto tracimazione)

Si parla di sormonto quando un fiume straripa perché l’acqua aumenta di livello e supera gli argini naturali, oppure oltrepassa le barriere artificiali costruite per contenerlo o deviarne il corso.

Tempo di ritorno delle piogge/delle piene

È un valore che si usa diffusamente nelle scienze della terra e indica il tempo che, in media, trascorre tra due eventi successivi di entità uguale o maggiore rispetto a una certa intensità. In questo caso è il tempo che passa tra due piogge o due piene di un fiume.

Competenze

1. “Io non rischio” è una campagna della Protezione Civile per informare i cittadini sulle buone pratiche da seguire per affrontare i rischi naturali. Dopo aver letto l’articolo “Inondazioni e alluvioni in Italia: qual è la situazione e cosa si può fare?”, consulta il sito dedicato alla campagna “Io non rischio Alluvione”. Lavorando con un gruppo di compagni, raccogliete le informazioni necessarie e preparate tre poster informativi per illustrare le buone pratiche da seguire durante l’allerta, durante l’alluvione e dopo l’alluvione. Presentate alla classe i poster e discutete su quali elementi sono più importanti per la comunicazione di queste informazioni.

2. Il 4 novembre 1966 una serie di straripamenti del fiume Arno ha causato una delle più gravi alluvioni avvenute in Italia, provocando molti danni a Firenze e in altre regioni della Toscana. Lavorando con un gruppo di compagni, cercate informazioni sull’alluvione del 1966 e preparare un breve documentario per raccontare l’evento e le sue conseguenze. Potete raccogliere le testimonianze di cittadini che hanno vissuto l’alluvione, o intervistare geologi che si occupano di dissesto idrogeologico nel nostro Paese. Scrivete la traccia del documentario e arricchitelo con riprese o immagini dell’evento. Presentate il documentario ai compagni e commentate il lavoro dei diversi gruppi.

3. Come racconta la giornalista nell’articolo “Dissesto idrogeologico in Italia: ecco dove il rischio è più alto”, non tutti i Comuni italiani conducono attività di informazione e di esercitazione sul rischio idrogeologico rivolte ai cittadini. Lavorando con un gruppo di

compagni, raccogliete informazioni sul rischio idrogeologico del vostro Comune e sulle eventuali attività di prevenzione e informazione rivolte ai cittadini. Preparate una presentazione con i dati raccolti e confrontate i risultati del lavoro con quelli degli altri gruppi.

4. L'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica IRPI-CNR, insieme con l'Ufficio Scolastico della Regione Umbria, ha lanciato nel 2016 un'indagine sulla percezione del rischio geo-idrologico. Lavorando con i compagni di classe, rispondete al questionario che è stato preparato e progettate poi un versione più semplice per condurre un'indagine simile. Sottoponete il vostro questionario agli studenti della scuola, agli insegnanti e ai genitori. Raccogliete i risultati e preparate dei grafici per illustrarli.

5. Nell'articolo "I fiumi intermittenti: una risorsa poco esplorata", la ricercatrice Anna Maria De Girolamo spiega l'importanza dei fiumi temporanei. Dopo aver letto l'articolo, insieme a un gruppo di compagni immaginate di poter intervistare la ricercatrice e preparate tre domande da porle sull'argomento.

6. L'articolo "Come stanno i fiumi italiani?" illustra le condizioni dei fiumi che si trovano nel nostro territorio. Dopo aver letto l'articolo, prepara una presentazione illustrata per spiegare quali sono le principali minacce per gli ambienti fluviali italiani.

Collegamenti interdisciplinari

Filosofia

Comprendere e apprezzare il profondo legame tra scienza, storia e filosofia

Eraclito di Efeso è stato un filosofo presocratico vissuto tra il VI e il V secolo a.C. Uno dei frammenti senz'altro più famosi di Eraclito è quello che dice: non si può discendere due volte nel medesimo fiume e non si può toccare due volte una sostanza mortale nel medesimo stato, ma a causa dell'impetuosità e della velocità del mutamento essa si disperde e si raccoglie, viene e va. Cosa ci suggerisce Eraclito? Perché?

Letteratura

Il fiume come punto di partenza per raccontare una storia

La poesia “I fiumi” di Giuseppe Ungaretti è una poesia di guerra scritta sul Carso: il poeta ha fatto il bagno nell’Isonzo e questo fiume gli riporta il ricordo di altri fiumi, legati a momenti altrettanto importanti della sua vita: il Serchio, il Nilo e la Senna. Di cosa parla la poesia? Nel testo si trova un riferimento alle doline, cosa sono? Cos’ha di particolare il terreno carsico?

Storia

Comprendere l’importanza dell’ingegneria fluviale nel corso della storia

Per ingegneria fluviale si intende la progettazione delle opere di sistemazione dei corsi d'acqua e del controllo dei bacini idrografici. Nel 1800 a.C. il faraone Amenemhèt III fece costruire la prima grande opera di ingegneria fluviale della storia: una serie di canali che servivano a controllare le alluvioni attraverso un sistema di chiuse e dighe. Come si è evoluta l’ingegneria fluviale? Quali altre grandi opere del passato si possono considerare di ingegneria fluviale?

Ulteriori risorse online

Oilproject - Acque dolci superficiali

http://www.oilproject.org/lezione/fiume-lago-acqua-dolce-corso-letto-como-garda-trasimeno-affluenti-6048.html

#DissestoItalia - webdoc (ITA)

http://www.dissestoitalia.it/