

Riqualificazione fluviale



dciv Dipartimento di
Ingegneria Civile



Interventi integrati in Italia e in Europa

Andrea Goltara

9 aprile 2021



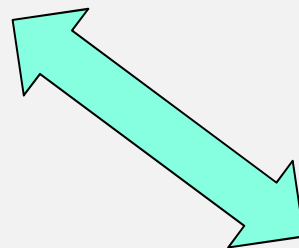
D.L. "Sblocca Italia" (novembre 2014)

A partire dalla programmazione 2015 le risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico sono **prioritariamente** destinate "agli **interventi integrati** finalizzati sia alla mitigazione del rischio sia alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità e che **integrino gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE [...] e della direttiva 2007/60/CE [...]**" A questo tipo di interventi integrati in **ciascun** accordo di programma deve essere destinata una percentuale **minima** del 20 per cento delle risorse

Dir. Alluvioni + Dir. Quadro sulle Acque

2007/60/CE - Alluvioni

- Richiede esplicitamente coordinamento / sinergie con obiettivi 2000/60, es.: **ripristino pianure alluvionali / laminazione diffusa (MAGGIORE SPAZIO AI FIUMI)**
- **RISCHIO** (non solo pericolosità)



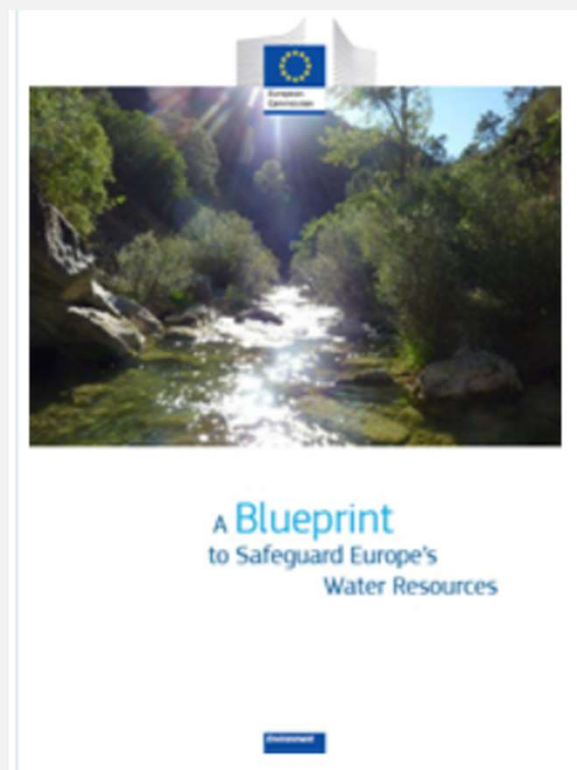
2000/60/CE - WFD

Stato BUONO

-> **riqualificazione IDROMORFOLOGICA**
(+ analisi ECONOMICA)

Piani di gestione di bacino idrografico e relativi programmi di misure

BLUEPRINT to Safeguard Europe's Water Resources (COM/2012/0673 final)



Significant pressures on EU waters derive from the discharge of pollutants, hydro-morphological alterations and water abstraction, which are mainly due to demographic growth, land use and economic activity. To counter this, there is a need for further implementation of water resource management measures to improve water resource efficiency and sustainability, including:

- **Natural Water Retention Measures (NWRM)** to safeguard and enhance the water storage potential of soil and ecosystems, delivering co-benefits, in particular biodiversity protection, disaster prevention, climate change adaptation and mitigation.



Natural Water Retention Measures (NWRM) are measures that aim to safeguard and enhance the water storage

Agenda

Regional workshops – save the date

 22 Jan 2014

 depending on the Workshop

2nd serie of WorkShops

 10 Jun 2014

 Save the Date !

More events

News

Second Western Regional Workshop - Save the date!



Programma LIFE 2014-2020

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 19 March 2014

on the adoption of the LIFE multiannual work programme for 2014-17

(Text with EEA relevance)

(2014/203/EU)

Priority will be therefore given to the following projects:

Water, floods and drought — Annex III, Section A, points (a)(i)-(ii)

1. Planning and establishment in urban and rural areas of natural water retention measures that increase infiltration, storage of water and remove pollutants through natural, or 'natural-like' processes and thereby contribute to the achievement of the WFD and the Floods Directive (FD) objectives and to drought management in water scarce regions.

⁽¹⁾ Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (OJ L 327, 22.12.2000, p. 1).

⁽²⁾ Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (OJ L 288, 6.11.2007, p. 27).

⁽³⁾ Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) (OJ L 164, 25.6.2008, p. 19).



THE EU
**RESEARCH & INNOVATION
PROGRAMME 2021 – 27**



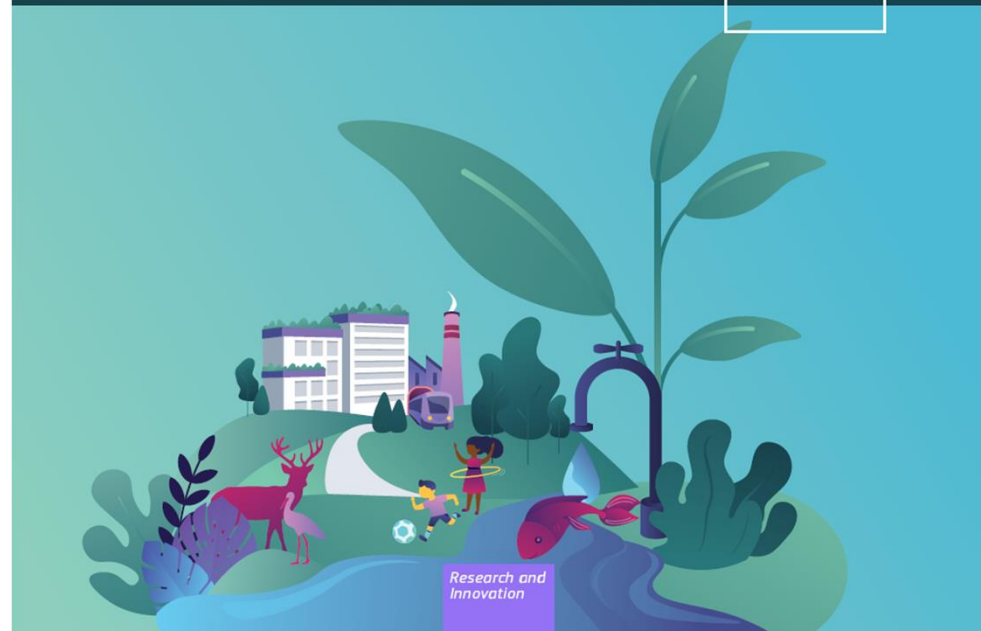
This presentation is based on the political agreement of 11 December 2020 on the Horizon Europe. Information on some parts is pending revision.
19 March 2021

Research and
Innovation



Nature-based Solutions State of the Art in EU-funded Projects

Independent
Expert
Report



Research and
Innovation



**Supporting the Implementation
of
Green Infrastructure**
Final Report



Green Infrastructure and the Water sector



What is Green Infrastructure?

Green Infrastructure “is a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services. It incorporates green spaces (or blue if aquatic ecosystems are concerned) and other physical features in terrestrial (including coastal) and marine areas. On land, GI is present in rural and urban settings.” Linked together, these strategically planned networks of green elements are able to provide multiple benefits in the form of supporting a green economy, improving quality of life, protecting biodiversity and enhancing the ability of ecosystems to deliver services such as disaster risk reduction, water purification, air quality, space for recreation and climate change mitigation and adaptation.

The European Green Infrastructure Strategy

The Green Infrastructure Strategy proposed by the European Commission, promotes the development of Green Infrastructure across the EU delivering economic, social and ecological benefits and contributing to sustainable growth. It guides the implementation of Green Infrastructure at EU, regional, national and local levels. A main feature of the Green Infrastructure Strategy is its integration into relevant policies through: ecosystem-based adaptation into climate change policies; nature-based solutions into research and innovation policies; natural water retention measures into water policies; and through its focus on delivering multiple ecosystem services and their underlying factor - a rich biodiversity - into nature policies. The Natura

2000 network in particular plays a major role in protecting many of the core areas with healthy ecosystems.

As Green Infrastructure can make a significant contribution to many sectors and EU policy objectives, Green Infrastructure is being integrated into many funding streams including Structural Funds (the European Regional Development Fund (ERDF); European Social Fund (ESF)), the Cohesion Fund (CF), the European Maritime and Fisheries Fund (EMFF), the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), LIFE+ and Horizon 2020 project funds and the Natural Capital Financing Facility (NCCF) of the European Investment Bank (EIB).

Links between Water & Green Infrastructure

Water is an essential component for human health and well-being, as well as for the maintenance of ecosystems and habitats. Green Infrastructure is an important instrument for achieving and maintaining healthy water ecosystems and offers multiple benefits to the water sector by: providing a regulation of water flows, water retention for further use later on, water purification and water provisioning, species protection, biodiversity enhancement, climate change mitigation and adaptation and disaster reduction by the prevention and mitigation of floods. To integrate Green Infrastructure aspects into water and river basin management has the potential to significantly contribute to the improvement or preservation of water of good quality and quantity. Such integration also has a

large potential to reduce the impacts of floods and droughts and to mitigate hydro-morphological pressures.

Examples of water-related functions of Green Infrastructure include Natural Water Retention Measures (NWRM), which are multi-functional measures that aim to safeguard water resources using natural means and processes. The main focus of NWRM is to enhance, as well as preserve the water retention capacity of aquifers, soils and ecosystems with a view to improve their status. NWRM provide multiple benefits, including the reduction of the risks of floods and droughts, improved water quality, groundwater recharge and habitat improvement. They can be applied in several

types of areas such as in rivers and wetlands (through flood plain reconnection and restoration, wetland restoration), urban areas (improving infiltration through sustainable urban drainage systems, green roofs), agricultural land (green cover, buffer zones) as well as forestry and semi-natural areas (meadows, riparian, woodland). Another example of water-related Green Infrastructure is Integrated Constructed Wetlands (ICW), artificial wetland systems that assist in waste water treatment. Although artificial wetlands systems require more space than traditional waste water management, they offer multiple benefits which go well beyond their water purification capacities (e.g., carbon-sequestration and preserving biodiversity).

Identificazione e valutazione dei Servizi Ecosistemici




MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT

[Home](#)
[About](#)
[Reports](#)
[Newsroom](#)
[Resources](#)
[Contacts](#)
[Sitemap](#)

Guide to the Millennium Assessment Reports

Full Reports



The Working Group assessment reports are between 500–800 pages in length, with a volume of summaries of about 120 printed pages.

[Learn more](#)

- [Current States & Trends](#)
- [Scenarios](#)
- [Policy Responses](#)
- [Multiscale Assessments](#)

Synthesis Reports



The first set of assessment reports consists of an overall synthesis and 5 others that interpret the MA findings for specific audiences.

[Learn more](#)

- [Overall synthesis](#)
- [Biodiversity](#)
- [Desertification](#)
- [Business & Industry](#)
- [Wetlands and Water](#)




About the Millennium Assessment

The Millennium Ecosystem Assessment assessed the consequences of ecosystem change for human well-being. From 2001 to 2005, the MA involved the work of more than 1,360 experts worldwide. Their findings provide a state-of-the-art scientific appraisal of the condition and trends in the world's ecosystems and the services they provide, as well as the scientific basis for action to conserve and use them sustainably.

[Read More](#)

Identificazione e valutazione dei Servizi Ecosistemici



[HOME](#) | [ABOUT](#) | **[AREAS OF WORK](#)** | [PUBLICATIONS](#) | [RESOURCES](#) | [NEWS](#)

[f](#) [v](#) [t](#) [+](#) [RSS](#)

[blog](#) | [partners](#) | [useful links](#) | [contact us](#)

TEEB > AREAS OF WORK > Biome Studies > Water & Wetlands

Water & Wetlands

Share 8



AREAS OF WORK

- TEEB Country Studies
- Agriculture & Food
- Natural Capital Accounting
- TEEB for Business
- Oceans & Coasts
- **[Water & Wetlands](#)**
- TEEB Arctic

Related Resources

- Briefing Note: Natural Capital Accounting and Water Quality: Commitments, Benefits, Needs and Progress
- Summarized extracts from the report
- Video on TEEB for Water and Wetlands

About



The “nexus” between water, food and energy has been recognized as one of the most fundamental relationships and challenges for society. Wetlands are a fundamental part of local and global water cycles and are at the heart of this nexus, providing numerous ecosystem services to humankind.

Nonetheless, **wetlands** continue to be degraded or lost and, in many cases, policies and decisions do not

Identificazione e valutazione dei Servizi Ecosistemici



The screenshot shows the top part of a website. At the top left is the European Commission logo. To its right is the word "ENVIRONMENT" in blue capital letters. Below this is a blue navigation bar with the text "European Commission > Environment > Nature and biodiversity > Data & Publications". Underneath is a green navigation bar with links: "Home", "About us", "Policies", "Funding", "Legal compliance", and "News & outreach". Below the navigation bars is a large banner image of a green leaf. On the left side of the page is a dark blue sidebar menu with white text: "Nature and biodiversity", "Biodiversity Strategy", "Nature and biodiversity law", "Species protection", "Natura 2000", "Green infrastructure", and "Knowledge and data". The main content area has a green heading "Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - MAES". Below the heading are two sections: "In a nutshell" and "In practice".

European Commission

ENVIRONMENT

European Commission > Environment > Nature and biodiversity > Data & Publications

Home About us Policies Funding Legal compliance News & outreach

Nature and biodiversity
Biodiversity Strategy
Nature and biodiversity law
Species protection
Natura 2000
Green infrastructure
Knowledge and data

Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - MAES

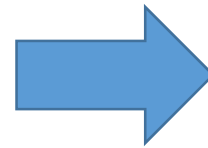
In a nutshell

The Biodiversity Strategy outlines a number of targets and precise actions to stop biodiversity loss. By mapping out and assessing the state of ecosystems and their services, we can help inform the policy decisions affecting the environment.

In practice

The [Biodiversity Strategy](#) called on Member States to map and assess the state of ecosystems and their services in their national territory by 2014, with the assistance of the European Commission. They must also assess the economic value of such services, and promote the integration of these values into accounting and reporting systems at EU and national level by 2020 (see [Target 2](#), Action 5).

Tra i Servizi Ecosistemici forniti da corsi d'acqua più naturali uno dei principali è la mitigazione del rischio di alluvioni



Interventi che migliorano lo stato ecologico

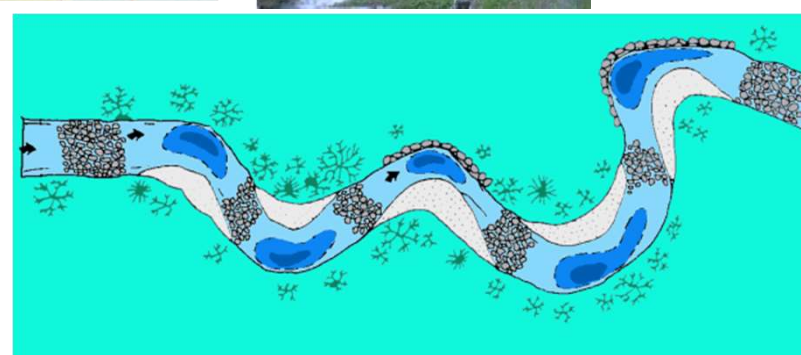
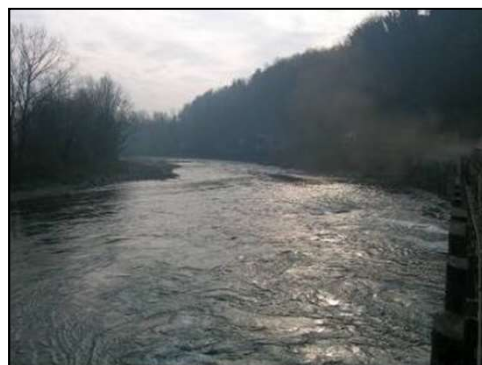
Qualità fisico-chimica



Qualità biologica




Qualità idromorfologica



...altri elementi di qualità non inclusi nella Direttiva 2000/60/EC

La Direttiva Habitat (92/43/EEC)


About this site | Contact | Sitemap | Search | Legal notice | Cookies | English (en) ▼



European Commission

European Commission > Environment > Nature and biodiversity > EU Nature Law

Home About us ▼ Policies ▼ Funding ▼ Legal compliance ▼ News & outreach ▼



Nature and biodiversity

- Biodiversity Strategy
- Nature and biodiversity law
- Species protection
- Natura 2000
- Green infrastructure
- Knowledge and data

The Habitats Directive

In a nutshell

The Habitats Directive ensures the conservation of a wide range of rare, threatened or endemic animal and plant species. Some 200 rare and characteristic habitat types are also targeted for conservation in their own right.

In practice

Adopted in 1992, the [Council Directive 92/43/EEC](#) of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora aims to promote the maintenance of biodiversity, taking account of economic, social, cultural and regional requirements. It forms the cornerstone of Europe's nature conservation policy with the [Birds Directive](#) and establishes the EU wide [Natura 2000](#) ecological network of protected areas, safeguarded against potentially damaging developments.

The Birds and Habitats Directives have had to evolve to reflect successive enlargements of the European Union. We provide a summary of the changes made to the two directives in order to reflect the [impact of enlargement](#). A [consolidated version of the directive](#) includes the latest versions of the annexes.

Es. Habitat per avifauna

Occhione comune (*Burhinus oedicnemus*)



© Giancarlo Clapis



Due componenti del "rischio di alluvioni", generalmente interconnesse

IDRAULICO
(esondazioni)



RISCHIO

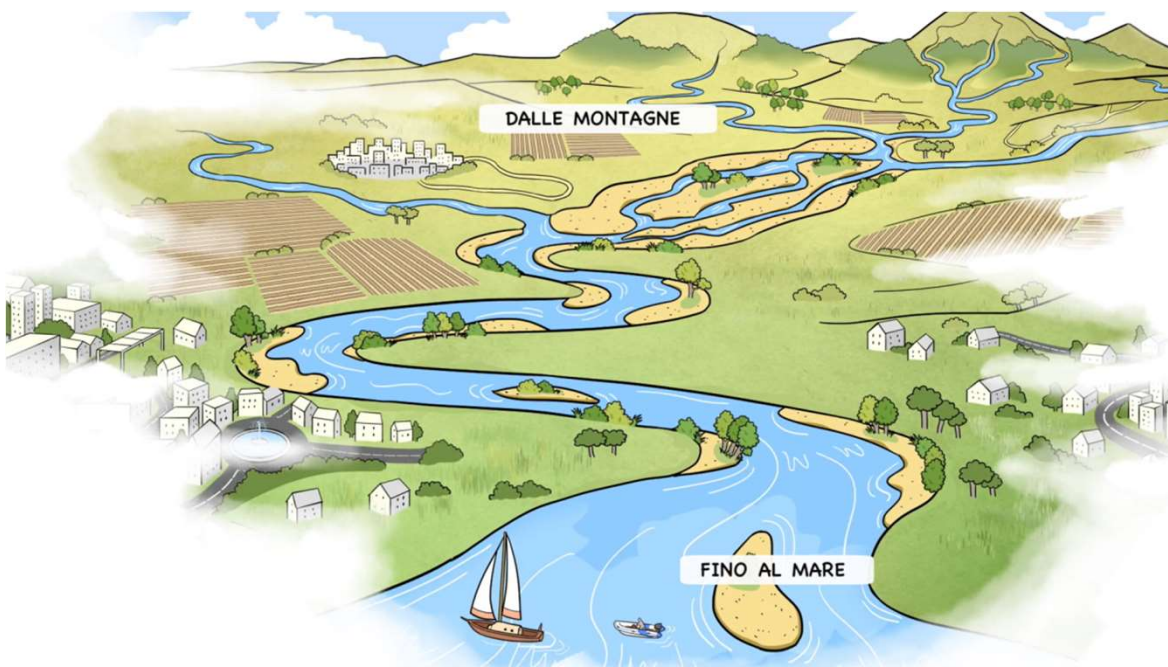


DA DINAMICA
MORFOLOGICA (es.
erosione e
divagazione alveo)



Obbligo interventi integrati

Stretta connessione
con la gestione dei
sedimenti a scala di
bacino



EDIZIONI DIABASIS



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

il recupero morfologico ed ambientale
del fiume Po

Il contributo del Programma generale di gestione
dei sedimenti del fiume Po

Obbligo di programmi di gestione sedimenti a scala di bacino



Collegato Ambientale – 2015 -> TUA

art.117 comma 2-quater: **obbligo di pianificare la gestione dei sedimenti a livello di bacino idrografico**, con l'obiettivo esplicito di migliorare lo stato morfologico ed ecologico dei corsi d'acqua e di ridurre il rischio di alluvioni, dando priorità, ovunque possibile, alla **riduzione dell'alterazione dell'equilibrio geomorfologico e della disconnessione degli alvei con le pianure inondabili**, evitando un'ulteriore artificializzazione dei corridoi fluviali.

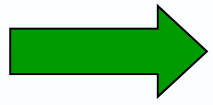
**INTERVENTI INTEGRATI (mitigazione rischio +
miglioramento stato ecologico/biodiversità)**

**GESTIONE DEI SEDIMENTI A SCALA DI BACINO:
programmi di gestione dei sedimenti**

Gestione della vegetazione riparia e in alveo

Quali tipologie di interventi ?

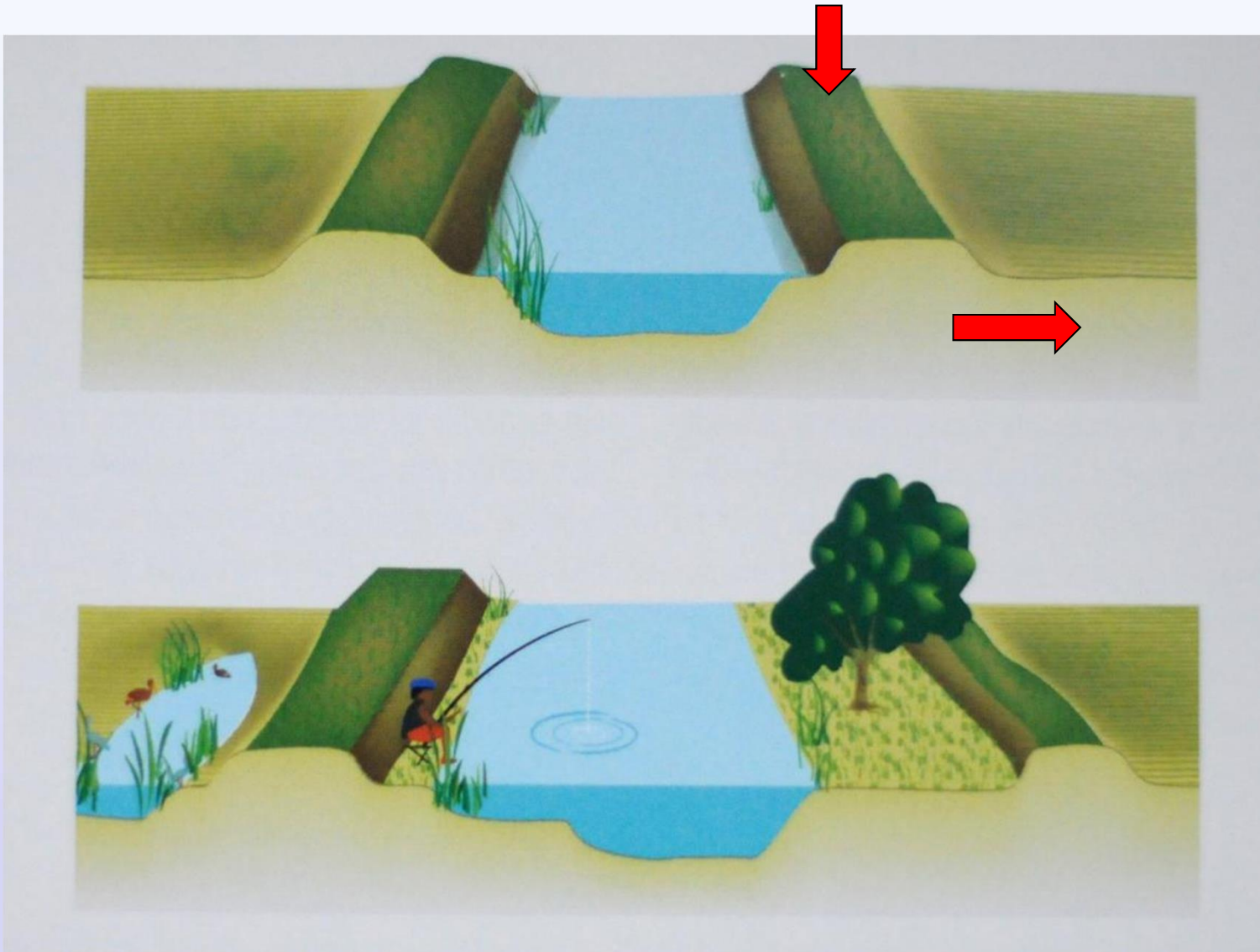
**1. RECUPERO DI VOLUMI DI
LAMINAZIONE DIFFUSI CON
CONTESTUALE MIGLIORAMENTO
DELLO STATO ECOLOGICO**



Ripristino diretto della continuità idraulica con la piana



Rimozione/arretramento di ARGINI



Arretramento di argini lungo il fiume Elbe



JRC Scientific and Technical Reports

The impact of retention polders, dyke-shifts and reservoirs on discharge in the Elbe river

Hydrological modelling study in the framework of the Action Plan for the Flood Protection in the Elbe River Basin of the International Commission for the Protection of the Elbe River (ICPER)

Meike Gierk & Ad de Roo



EUR23699 EN - 2008



**Elbe Flood Protection Action Plan
(2002-2011, a monte di Amburgo)**

Arretramento di argini lungo il fiume Elbe



Source: Christian Damm

**Aperture di 200-500 m
nell'argine pre-
esistente**

**Nuovo argine arretrato
di 1,3 km**

Riforestazione (160 ha)



Foto: Nora Künkler

River Órbigo Restoration Project



IRF EUROPEAN RIVERPRIZE FINALIST
September 2013, Vienna, Austria

DUERO BASIN AUTHORITY
MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND ENVIRONMENT



Rimozione di argini lungo il fiume Órbigo



Foto: Confederación Hidrográfica del Duero

Parte di una più ampia serie di interventi (2013), tra Villarroquel e Hospital de Órbigo, nei pressi di León (Spagna)

Rimozione (8,7 km) o arretramento (5,2 km) di argini

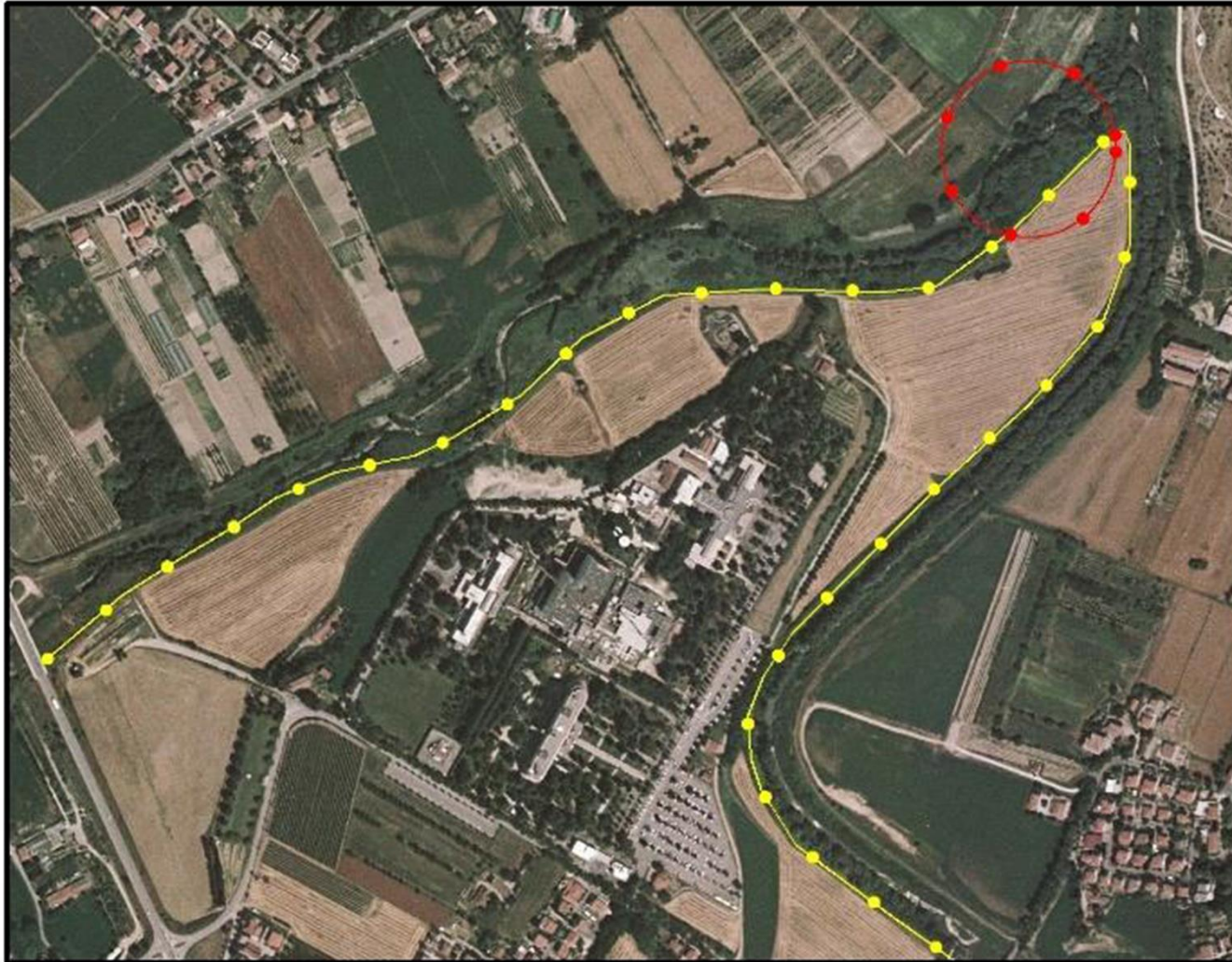
Riconnessione di 480 ha di pianura inondabile

50 incontri pubblici in 3 anni



Rimozione di argini alla confluenza Rabbi – Montone (Forlì)





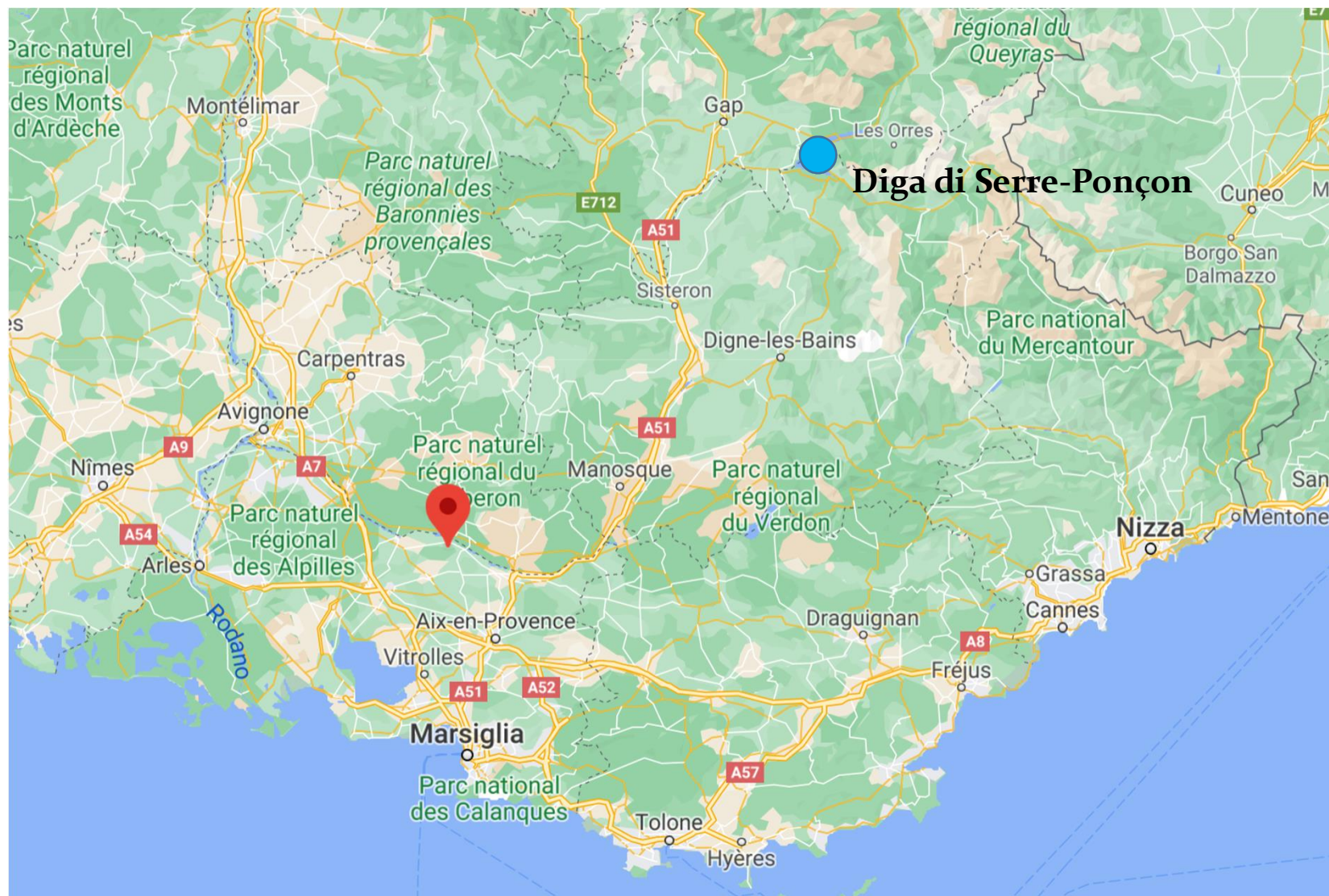
Rimozione 3 km di argini (2015)



**Circa 400.000 m³ di
invaso, area coinvolta di 11
ha, inondata con Tr 5 -10
anni**



Arretramento arginale lungo il fiume Durance (Francia)



Invaso di Serre-Ponçon (concluso nel 1961): 28 km², volume 1272 km³

1958



A causa della
realizzazione della
diga (oltre a
estrazioni di
sedimenti in alveo,
altri sbarramenti e
derivazioni):

- restringimento
- riduzione piene
ordinarie



Realizzazione di
pennelli e argini
che canalizzano
fortemente il
fiume

1993



Nel 1994...



Rottura arginale

©SMAVD

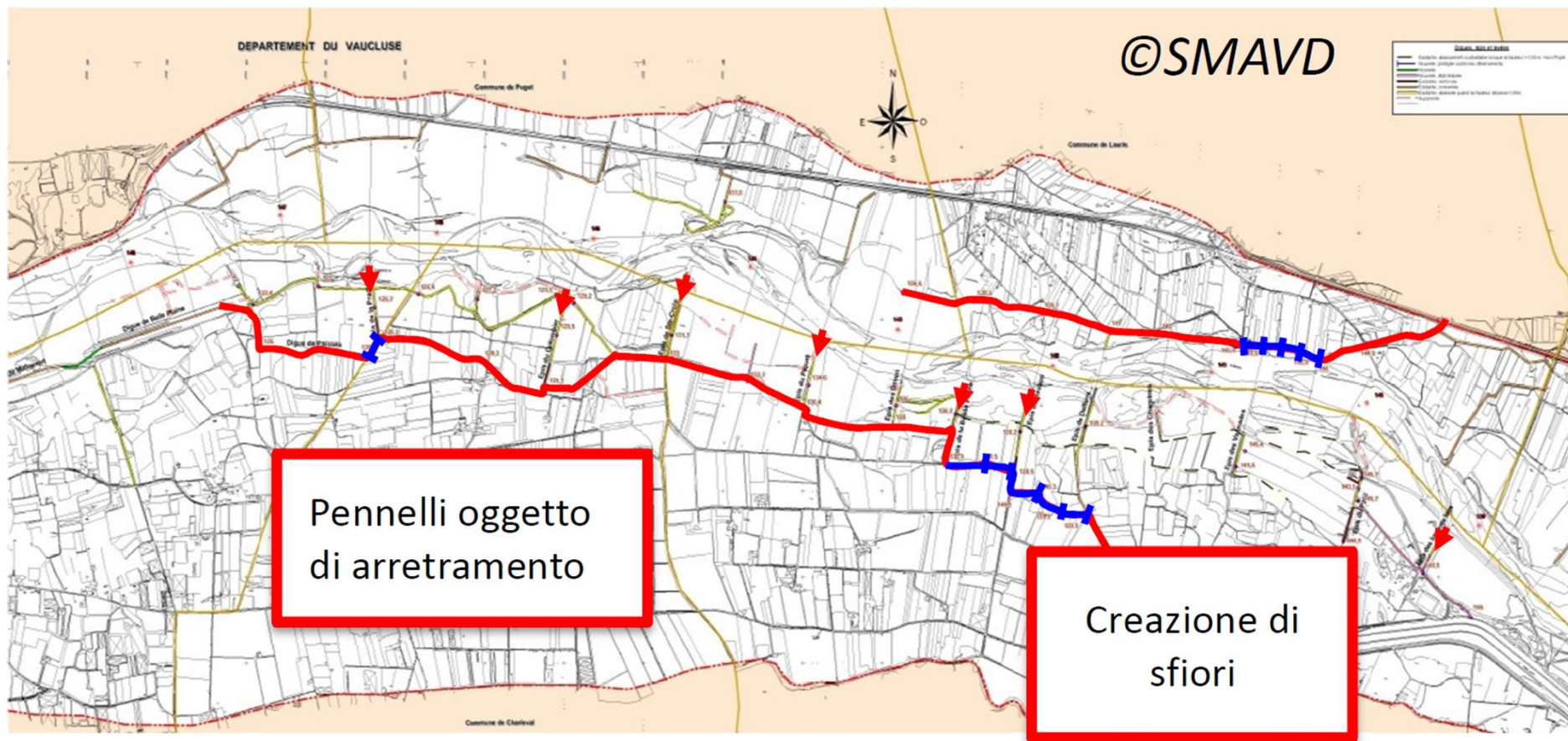
Nel 1994...



Inondazione di Pertuis

©SMAVD

Arretramento arginale lungo il fiume Durance (Francia)



Arretramento di pennelli e argini (a partire dal 2000)

Arretramento arginale lungo il fiume Durance (Francia)

Monitoraggio nel fiume Durance

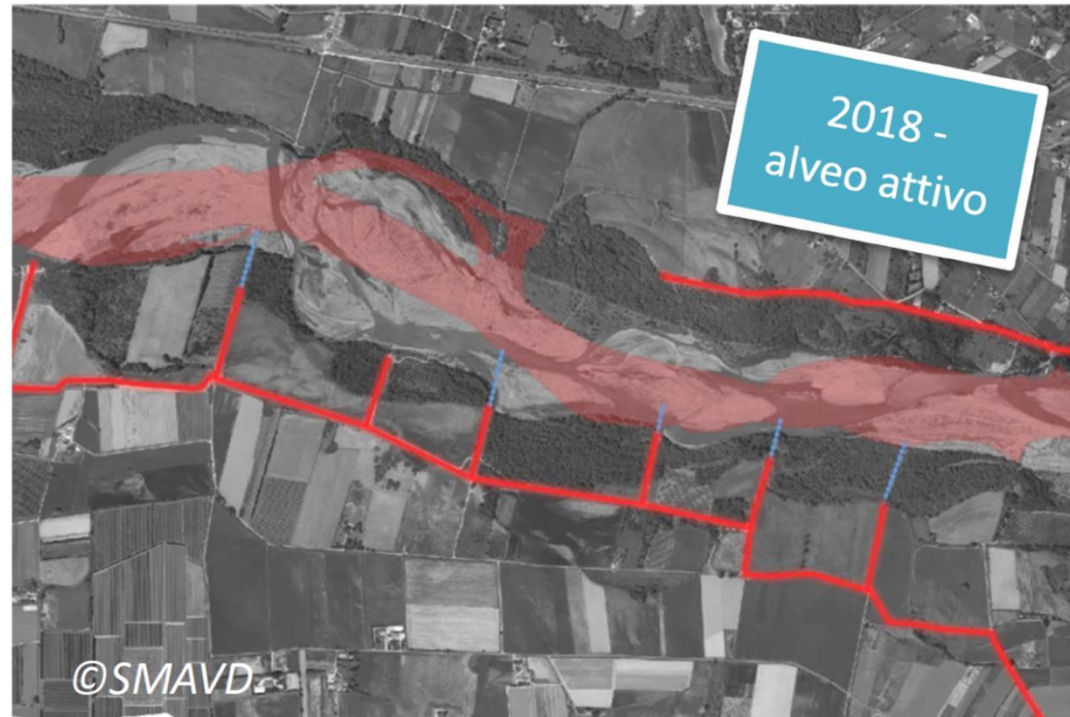
Dopo ogni piena formativa:

Profilo longitudinale (mediante LiDAR)

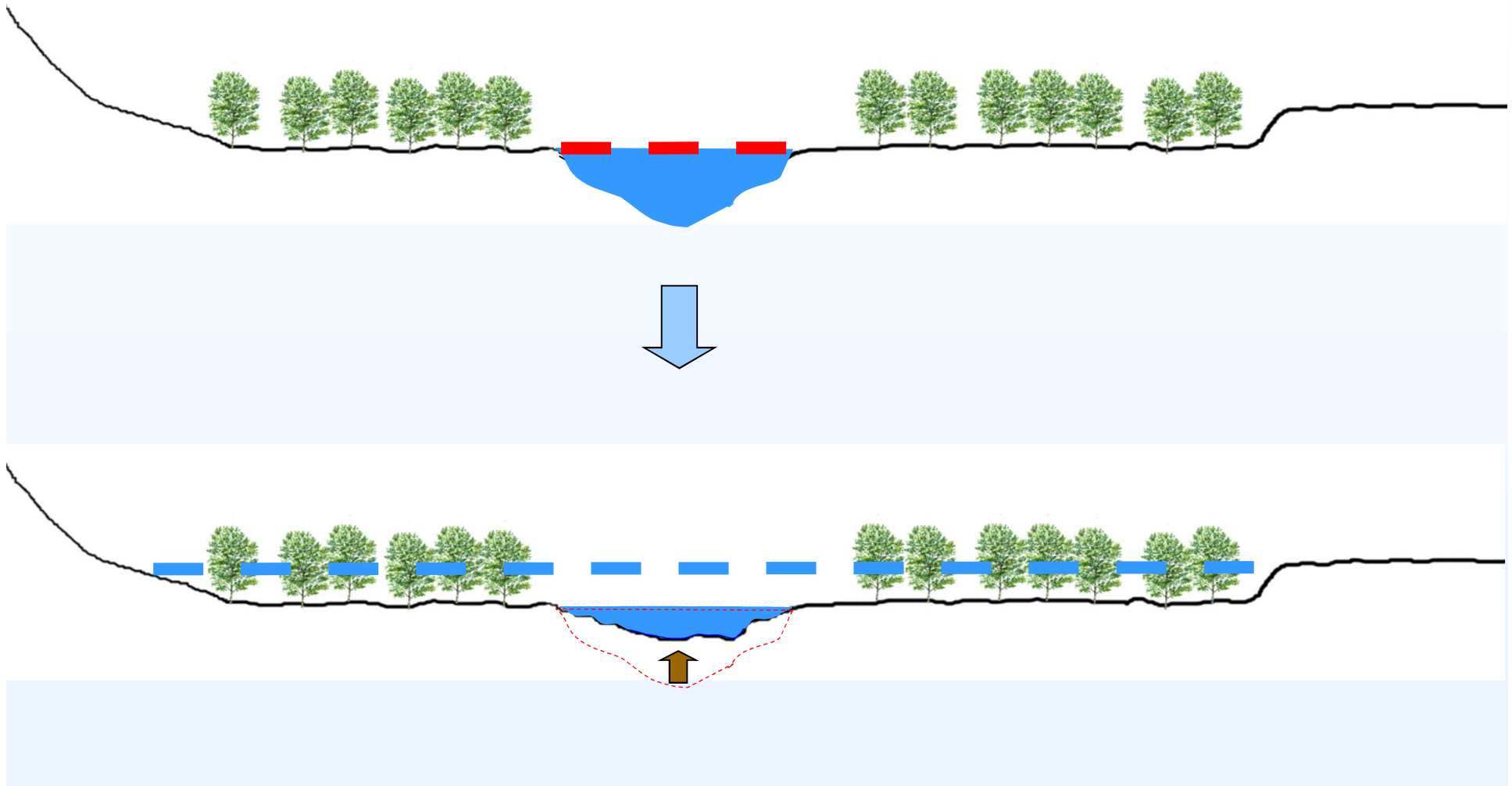
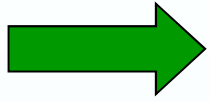
Mappatura delle unità morfologiche nell'alveo attivo (attraverso rilievi aereofotogrammetrici)

Analisi qualitativa delle differenze di quota da DEM (DEM of Difference - DoD)

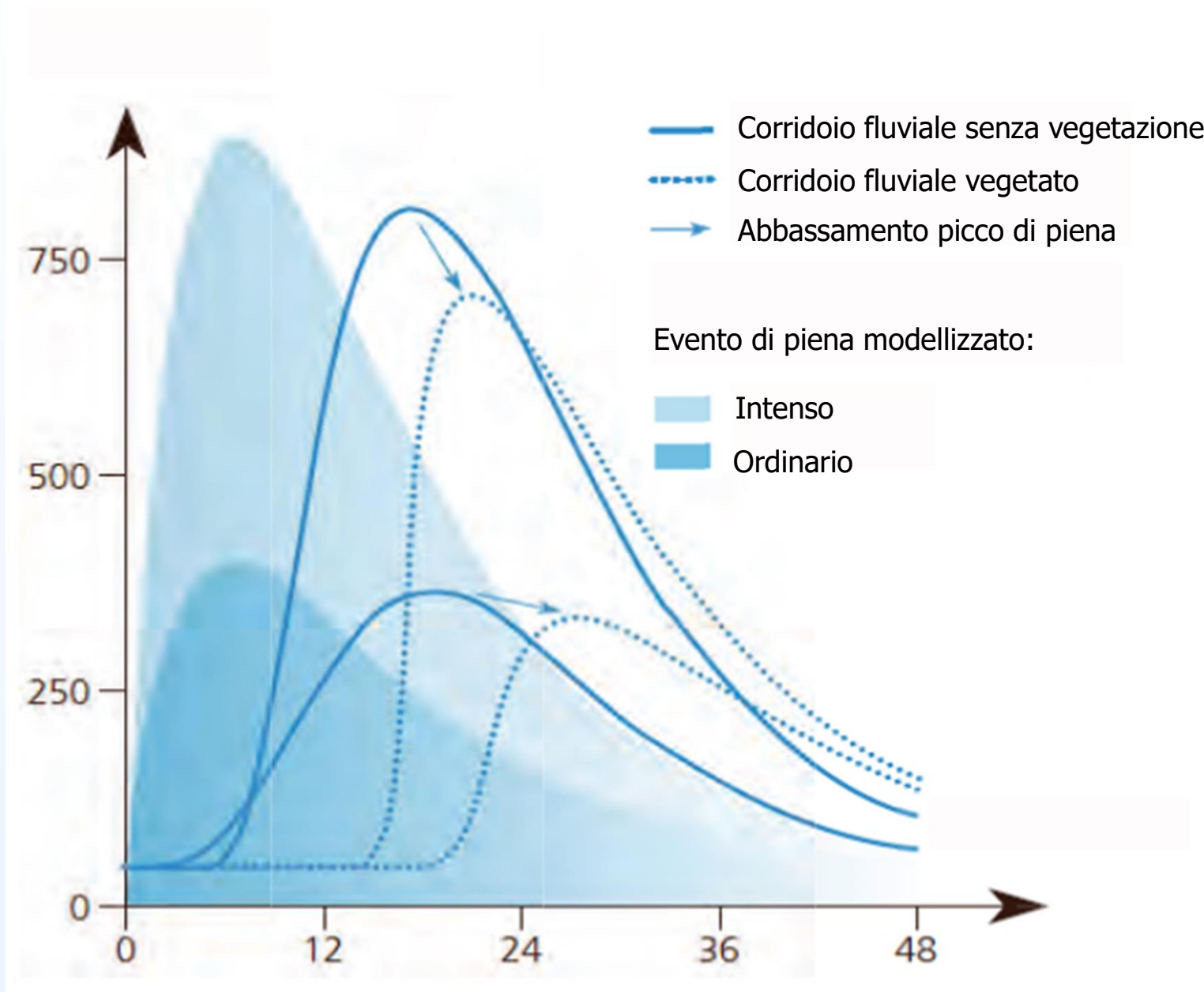
Rilievi ecologici.



Ripristino indiretto della continuità idraulica con la piana, compensando i deficit di sedimenti e invertendo i processi di incisione degli alvei (+ eventuale riforestazione piana/ aumento scabrezza)



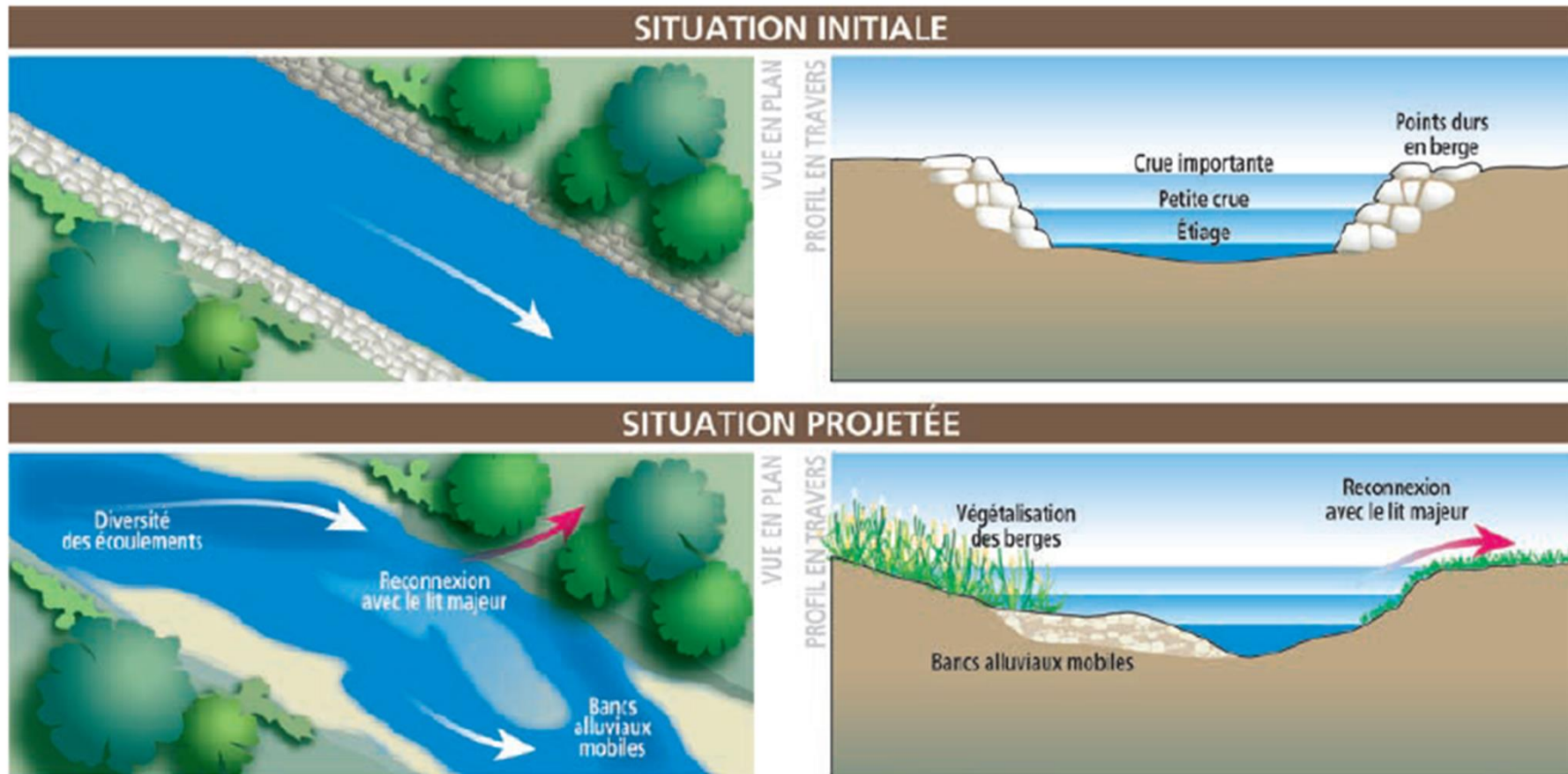
Effetto della forestazione sull'idrogramma di piena (fiume Murrumbidgee)



Misure spesso analoghe a quelle necessarie per agire sulla componente del rischio di alluvioni connessa alla dinamica morfologica:

**2. RIPRISTINO DI UNA PIÙ
NATURALE DINAMICA MORFOLOGICA
(in particolare arrestando/invertendo
estesi fenomeni di incisione)**

Rimozione/arretramento di DIFESE SPONDALI



Rimozione/arretramento di DIFESE SPONDALI



Moesa a Grono (golena Pascoletto), prima e dopo gli interventi conclusi nel 2000

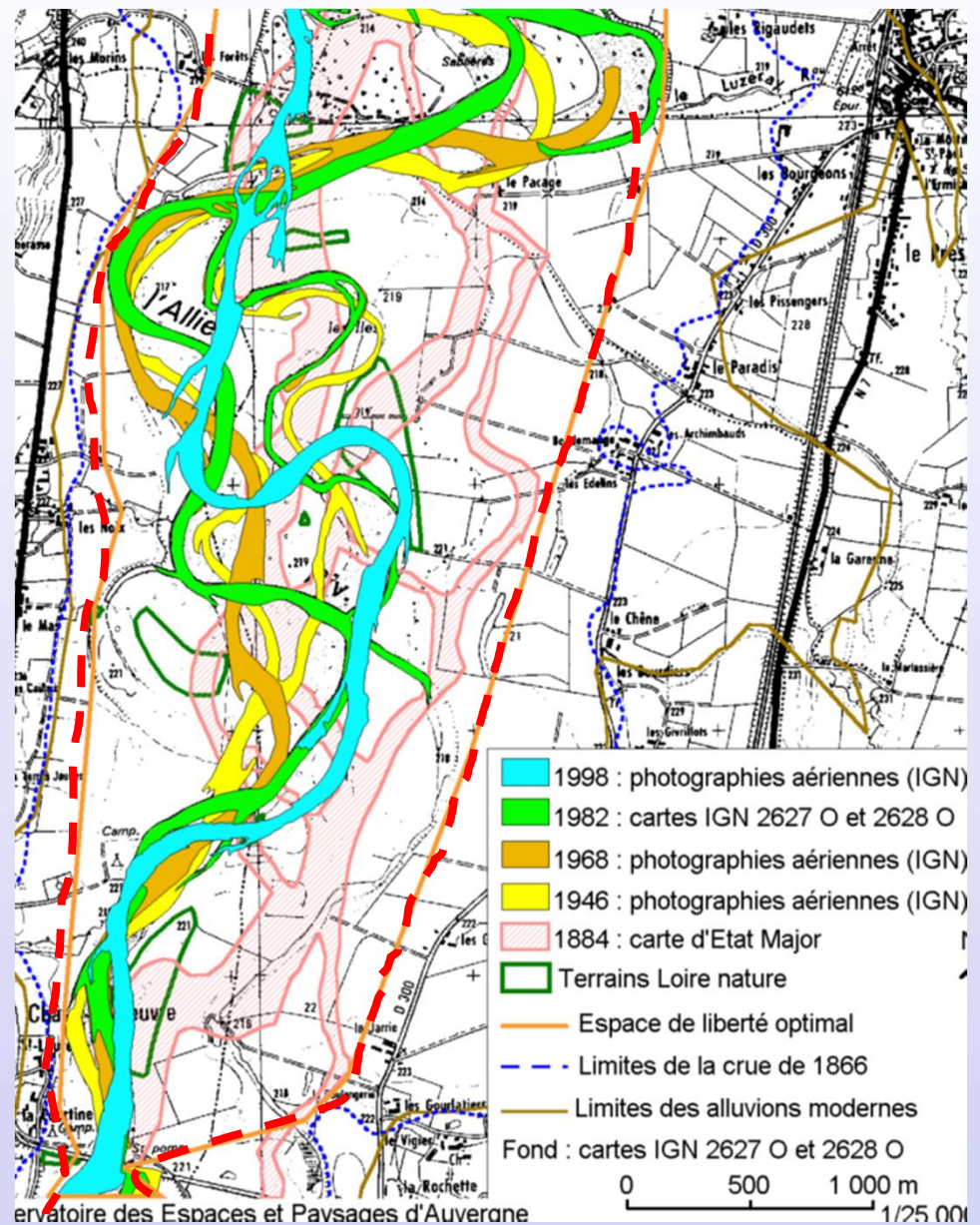
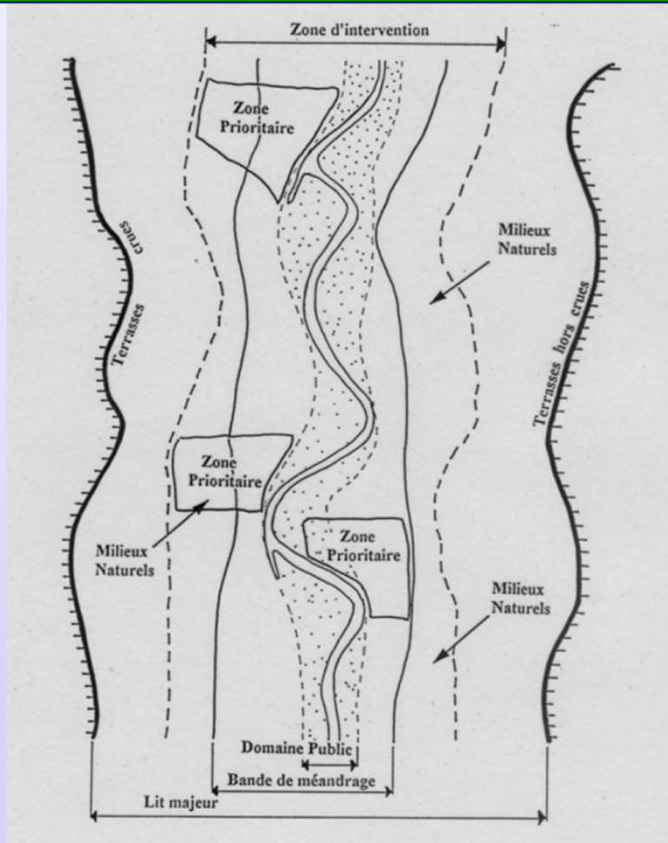
Rimozione/arretramento

di DIFESE SPONDALI

+ garantire SPAZIO DI

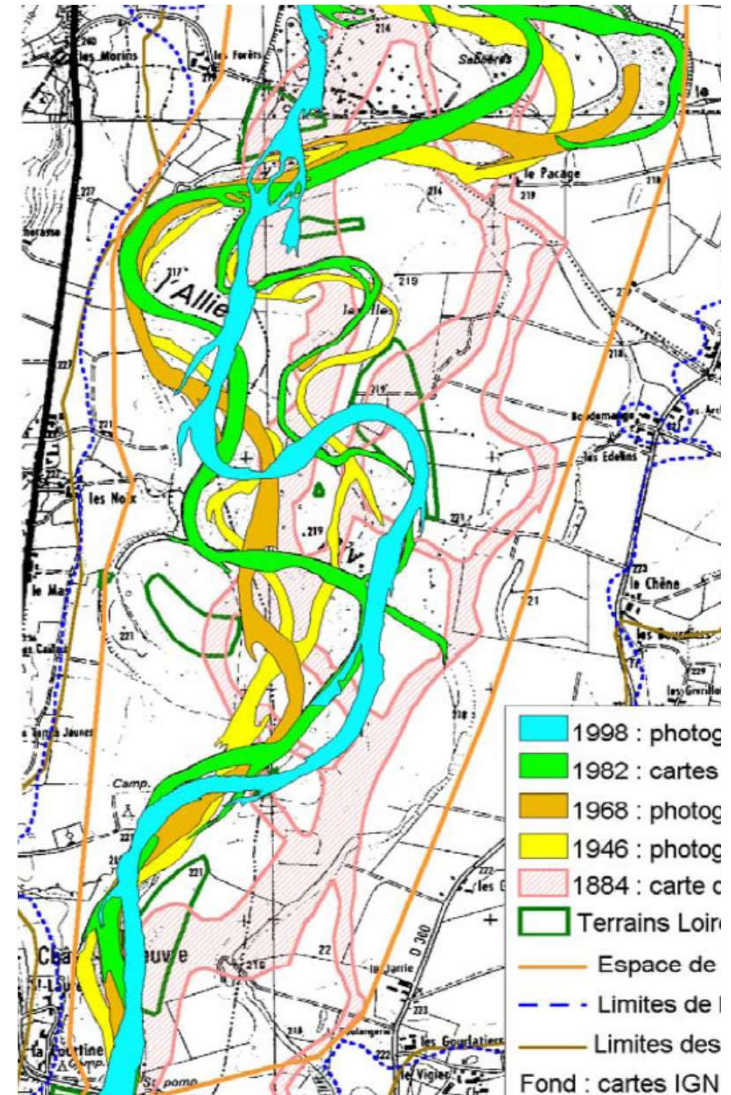
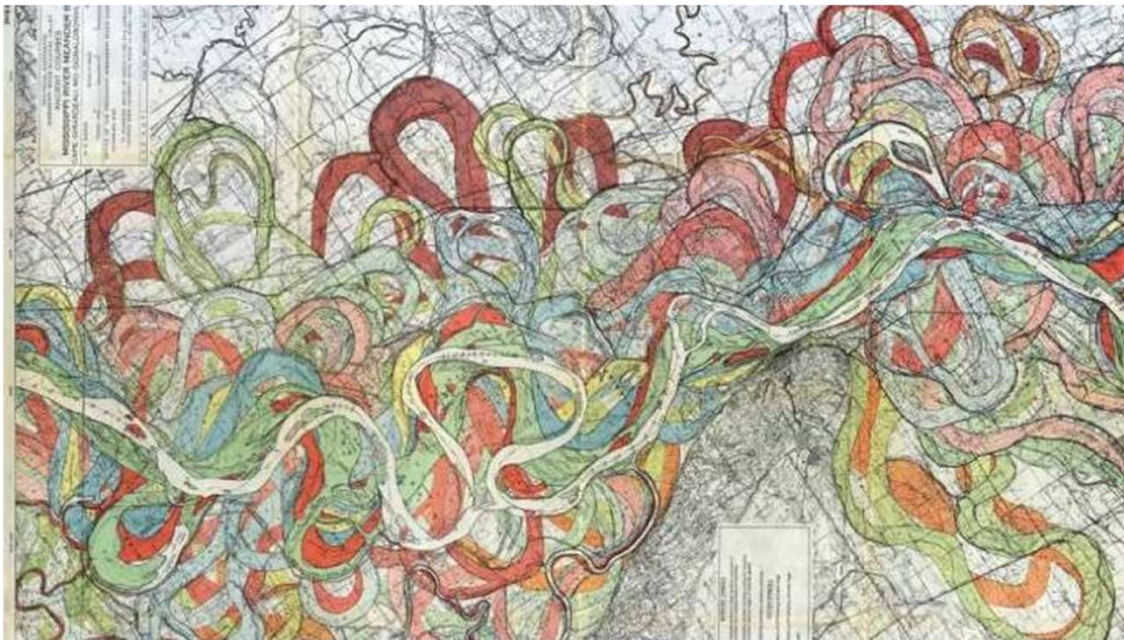
MOBILITÀ

COMPATIBILE



Il concetto di spazio di mobilità (espace de liberté)

Valutare l'area potenzialmente erodibile nell'orizzonte di pianificazione e definire all'interno di quest'area un corridoio in cui il fiume possa muoversi liberamente



Piégay et al., 2005

DELIMITING THE ERODIBLE RIVER CORRIDOR

783

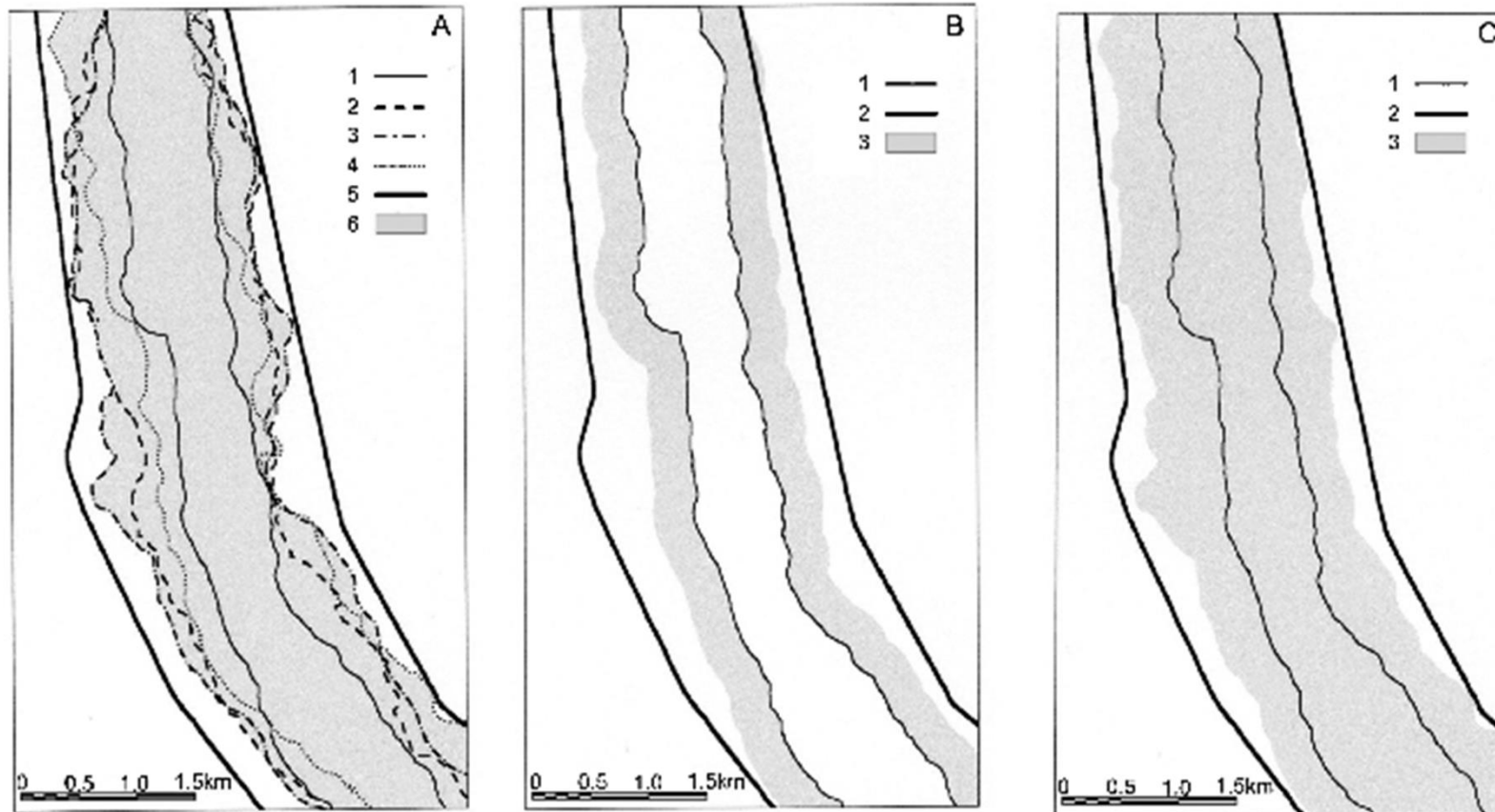


Figure 6. Definition of the erodible corridor along the Tagliamento River (Italy) through a geomorphological historical analysis. (A) Identification of the corridor of channel shifting during the last 200 years: 1, active braided channel in 2001; 2, active braided channel in 1954; 3, active braided channel in 1891; 4, active braided channel in 1805; 5, levee; 6, corridor of channel shifting during the last 200 years. (B) Possible erosion zones in the next 50 years: 1, active braided channel in 2001; 2, levee; 3, possible zones of erosion in the next 50 years. (C) Erodible corridor: 1, active braided channel in 2001; 2, levee; 3, erodible corridor. The erodible corridor (C) results from overlapping the corridor of historical channel shifting (A) with the possible zones of erosion in the future (B)

Rimozione di DIFESE SPONDALI + (ri)apertura di CANALI SECONDARI



Drau (Austria)

Allargamento dell'alveo e riapertura canali secondari



Riquilificazione del Rio Mareta





nel 1970

- **Sistemazione del rio Mareta negli anni '80**
- **Da morfologia a canali intrecciati a monocursale rettilineo**
- **Interruzione della continuità longitudinale**
- **Incisione fino a 8 m**



nel 2003



Riqualificazione del Rio Mareta



Prima dei lavori

1 anno dopo i lavori

8 anni dopo i lavori

Configurazione a canali intrecciati ripristinata, ampiezza alveo raddoppiata, capacità di laminazione delle piene aumentata

ITALIA • TUTTO SCORRE

BASTA CEMENTO IL SANGRO È LIBERO

di Paolo Rumiz

Ileana Schipani è la sindaca di Villa Scontrone, in Abruzzo, e ha finalmente vinto una battaglia che servirà da esempio: le acque dei fiumi non vanno ingabbiate

Il bulldozer sfonda i cingoli nella corrente, pianta il braccio snodabile nel muro dell'argine e in un fracasso infernale aziona la perforatrice. Appena il primo pezzo di cemento crolla, ecco l'acqua appenninica, nuovamente libera, trovare una strada tra i massi. La senti cantare, respirare, spumeggiare, come una volta. La liberazione delle acque italiane è iniziata così, nel cuore sismico del Paese, nel punto in cui il Sangro, sceso dalle balze del Parco nazionale d'Abruzzo, curva verso l'Adriatico sotto le montagne del Molise. Il miracolo è avvenuto nel piccolo Comune di Villa Scontrone, 600 abitanti, dove una giovane sindaca di nome Ileana Schipani, specialista in scienze ambientali, ce l'ha fatta - dopo mille resistenze - a rompere la gabbia di cemento e il falso teorema della "messa in sicurezza" che ha ridotto l'idrografia nazionale a una rete di canali rettilinei, leggi un acceleratore di piene, con pericoli sempre maggiori per i fondovalle.

Gli abitanti guardano, commossi, un atto che attendevano da trent'anni, quando il Sangro fu ridotto a un'autostrada con doppia sponda in cemento, nell'intento ufficiale di proteggere la gente dalle alluvioni, ma con lo scopo reale di liberare termini per l'edilizia dei paesi a valle. Cemento per propiziare cemento. «Quel primo giorno, davanti ai giganti che al lavoro con le scavatrici» racconta la sindaca del giorno faticoso della demolizione «ho dovuto trattenermi, ma avevo il gruppo in gola. Quanta fatica, per ottenere un risultato che era nella logica delle cose. Nella verde spianata a valle del paese l'acqua è come se avesse rotto le catene. Un atto potente nella sua simbologia. Il fiume libero lancia il suo messaggio a una nazione che consuma suolo alla velocità pazzesca di sei-sette metri quadrati al secondo.

In un'Italia che crolla per terremoti, incuria, abbandoni e mala-edilizia, c'è



chi ha saputo fare i compiti seguendo un trend europeo ormai vincente, quello della ri-naturalizzazione dei fiumi. «Sono cresciuta a Milano», racconta la Schipani, «ma qui sono le mie radici e questo è rimasto per me il paese dei balocchi. Guardi che montagne, che colori, che praterie. Nel Sangro si faceva il bagno, l'acqua formava pozze favolose. Poi è arrivato il progresso, e la Cassa del Mezzogiorno ha finanziato questo scempio accampando "motivi occupazionali" e promettendo benessere alla valle. I lavori partirono senza che si potesse nemmeno vedere il progetto in anticipo, ma in breve si vide la verità: quella di un canale che ci rubava il fiume e scaricava tutto a valle, con effetti negativi evidenti.

È qui che s'inizia la storia. Di fronte allo scempio, il paese si ribella. È il 1984. Famiglie si mettono davanti alle ruspe, il clamore diventa politico, arrivano le televisioni. E i lavori, che dovrebbero continuare anche a monte, verso la diga di Barrea, vengono bloccati. Ma la situazione



NELLA PAGINA A SINISTRA, NEL 1981 I CITTADINI PROTESTANO CONTRO LA CANTALIZZAZIONE DEL PROGETTO A MONTE DEL PONTE DI VILLA SCONTRONE (IN FOTOGRAFIA ACCANTO). ALFREDENA ACCANTO LA MAPPA DELLA ZONA DOVE SCORRE IL FIUME SANGRO. A DESTRA, IL CENTRO STORICO DI SCONTRONE. IN BASSO, LE RUSPE IN AZIONE DURANTE LA DEMOLIZIONE DEI PUNTI CHIAVE DEL CANALE PER LIBERARE LE ACQUE DEL SANGRO



non migliora, anzi. L'autostrada d'acqua, trionfalmente annunciata come toc-casana, è lasciata all'abbandono; peggio, si lasciano costruire ponticelli semi-abi-sivi che sbarrano il passaggio ai detriti. E così, già nel '91, la prima piena im-potente sfonda gli ostacoli, abbatte pezzi di canale, allaga i terreni di Castel di Sangro già destinati a edilizia e riconsegna al fiume tratti di sponda vegetale.

Il rischio diventa chiaro, per tutta la vallata fra la Majella e i monti detti Fren-tani, ma ci vogliono dieci anni perché la Regione ne prenda atto e finanzia uno studio sui punti critici del Sangro. Il ri-sultato conferma quanto accaduto: la sicurezza non sta nel canalizzazione del fiume ma nella distribuzione delle acque

su spazi maggiori. Tornare alla natura. Nel frattempo la Schipani è nominata sindaca, e il Comune - alleatosi con alcuni dei paesi a valle - vede avvicinarsi la soluzione del problema. Ma la vecchia logica è dura a morire. Il Genio civile, ignorando il master-plan della sua stessa Regione, rilancia il ripristino delle difese spondali, accampando la disponi-bilità di fondi europei. Per il cemento i soldi non manca-ne mai: un milione di euro è subito attivabile per togliere ogni intral-cio allo scorrimen-to del fiume. Cioè: ricostruire le dife-

«È STATA UNA VITTORIA SOFFERTA, ORA VEDO FINALMENTE LA FELICITÀ DELLA GENTE»

se in cemento, asportare ghiaia e vegeta-zione. Tutto come prima. Una solenne presa per i fondelli.

Solo la testardaggine e la competenza della Schipani consentono di venire a capo in due anni di incontri sfiancanti. Alla fine, la burocrazia cede e nell'estate del 2016 si va all'atto risolutivo: la demo-lizione del canale in alcuni punti-chiave, in modo da lasciare al fiume il grosso del lavoro. «Il sogno si è fatto realtà», sospira il sindaco, «ora aspettiamo di capire come si comporterà il Sangro... ma intanto vedo la felicità della gente. È constato che mezza Italia ci cerca perché si vuol fare marcia indietro dopo aver inbrigliato troppi fiumi. Da Villa Scontrone parte una storia nuova.

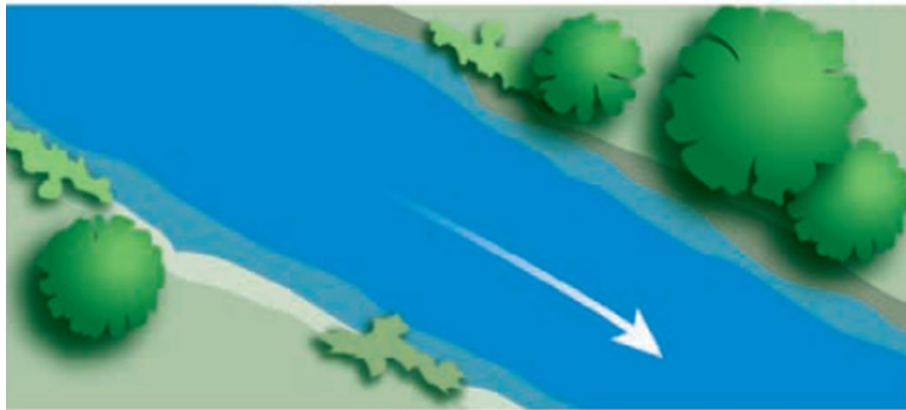
«In Spagna stanno rimuovendo persi-no delle dighe», commenta Andrea Colta-ra direttore del Centro italiano riquilifi-cazione fluviale «perché ormai il legame tra canalizzazione e rischio è lampante. Lo si è visto a Genova col Bisagno, a Car-rara col Carrione, ad Aulla col Magra. E siccome si è costruito persino negli alvei, il rischio è aumentato invece che dimi-nuire. Intendiamoci: l'idea che esista la si-curezza assoluta è un'illusione. Ma nei tratti alti dei fiumi si può fare molto di buono, a patto che quelli che stanno a valle capiscano. Dovrebbe scattare un'alleanza del tipo: io di pianura pago te che stai a monte un servizio: lasciar-scendere le tue piene, risparmiando a me il rischio. Un'alleanza che solo la politi-ca può costruire. □

LA SINDACA ILEANA SCHIPANI, SPECIALISTA IN SCIENZE AMBIENTALI E PROTAGONISTA DELLA LIBERAZIONE DEL FIUME SANGRO

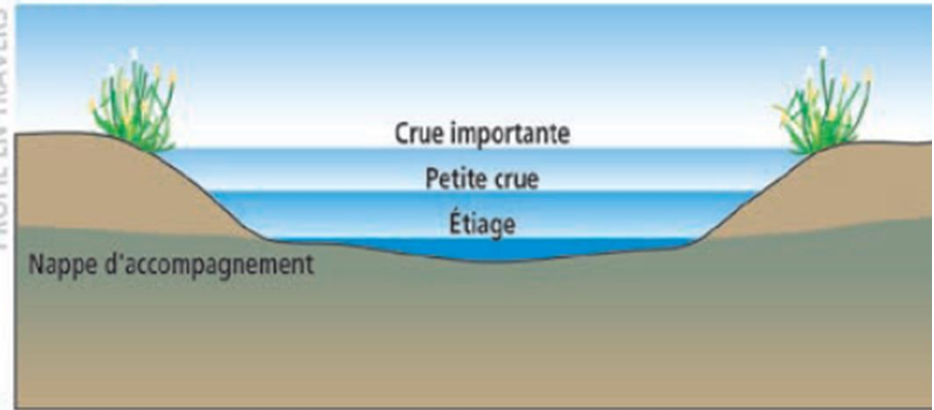


RIPRISTINO CONTINUITÀ SEDIMENTI

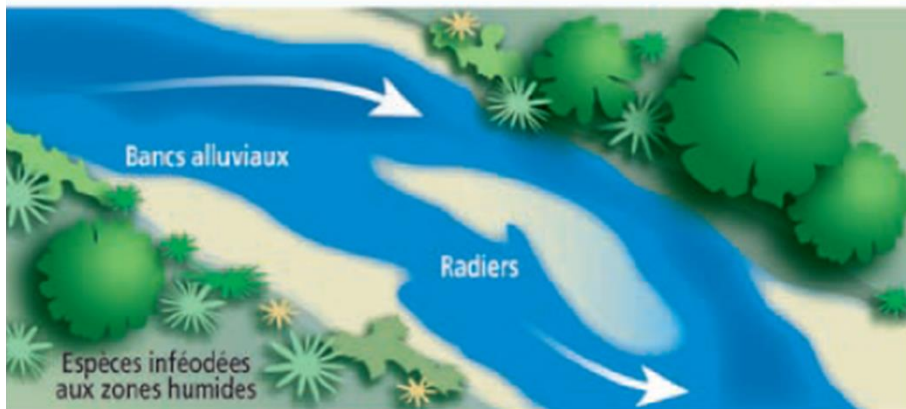
SITUATION INITIALE



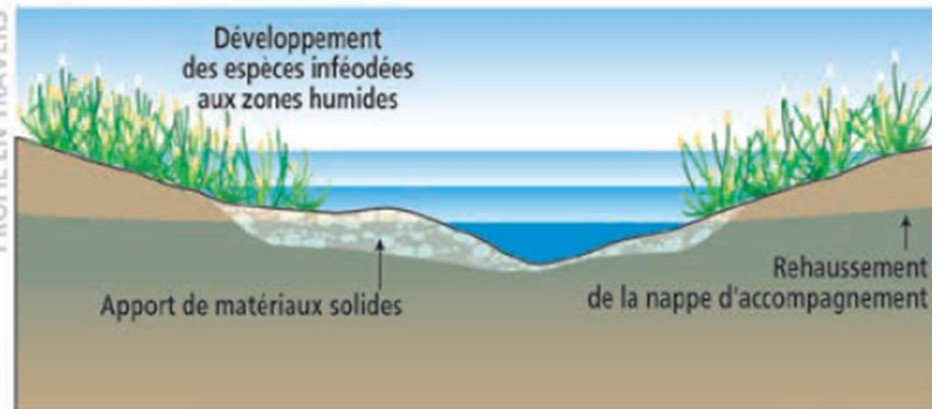
VUE EN PLAN



SITUATION PROJETÉE



VUE EN PLAN



GESTIONE INVASI/ REIMMISSIONE SEDIMENTI



13 CASI STUDIO

13 CASE STUDIES

- 1) BUECH
- 2) DRAC
- 3) MAGGIA
- 4) ADIGE
- 5) AVISIO
- 6) ISARCO
- 7) TALVERA
- 8) WERTACH
- 9) LECH
- 10) DRAU
- 11) DRAVA
- 12) MUR
- 13) SALZACH
- ALPINE SPACE COOPERATION AREA



Restoration of the river Drac



© CLEDA

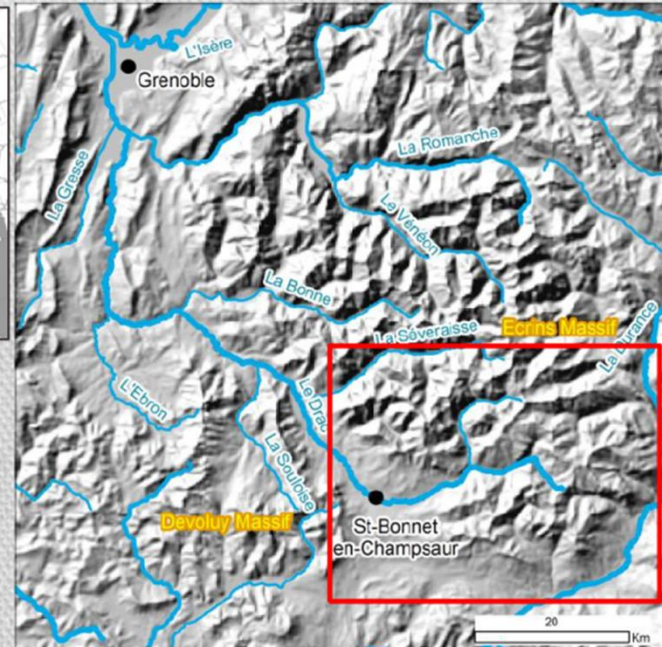
Works funded and supervised by the Basin Authority (Agence de l'Eau RMC), the local basin authority (Communauté de Communes du Champsaur), the Hautes-Alpes department, the Région Rhône-Alpes; the EU. Total cost approx 5 M€

Acknowledgments:

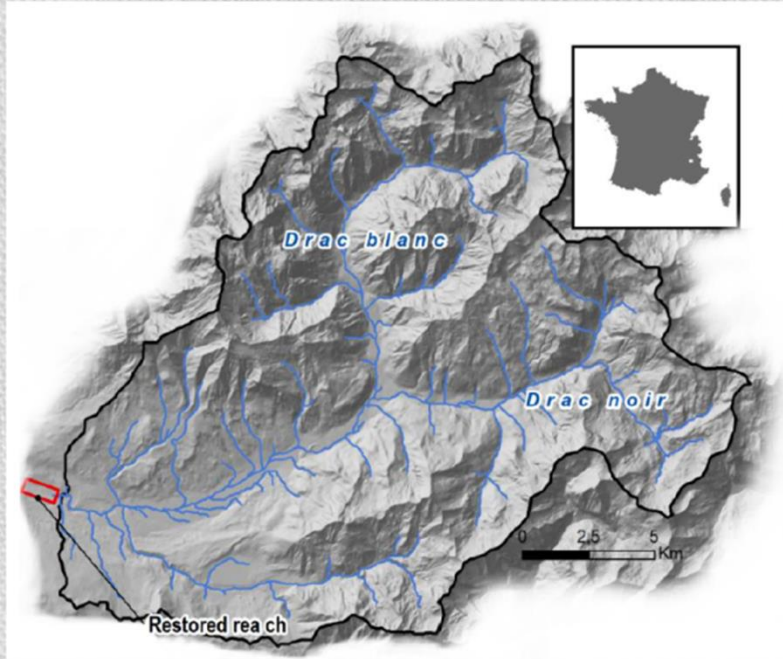
Isabelle Chouquet, Romain Gaucher (Département des Hautes-Alpes), Frédéric Laval (BURGEAP), Frédéric Liébault & Mélanie Bertrand (IRSTEA), Gwenole Le Guellec (Maison Régionale de l'Eau)

The Drac River

French Alps
Rhône catchment
Tributary of the Isère River



The Upper Drac catchment

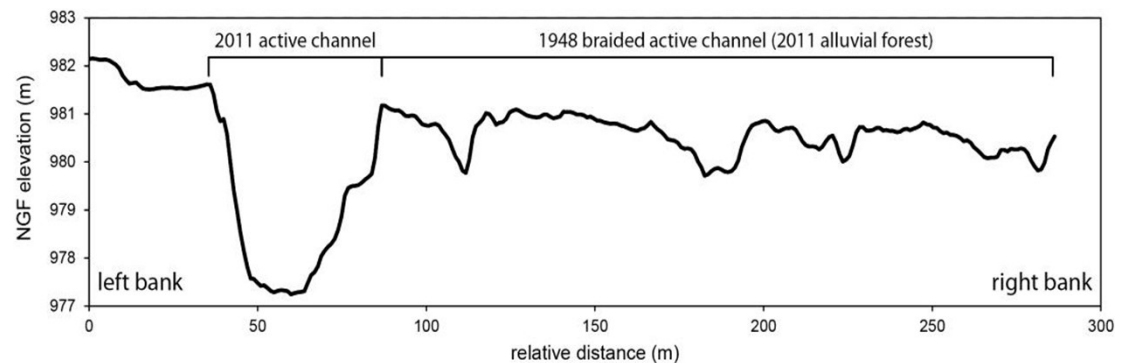


Drainage area (in km ²)	340
Location	44°39'17"N, 6°6'23"E
Length of the study reach (in km)	3.6
Active channel width (in m)	110
Channel slope (in m/m)	0.01
Planform morphology	Braided pattern
Mean discharge	9 m ³ /s
Q ₂	90 m ³ /s



- Massive extraction of sediments (15000 m³/y 1970-2012 just upstream the project stretch)
- Mobility corridor from 200 m in 1952 to 45 m max in 2012
- River style from braided to single channel
- Riverbed incision 2-4 m. reaching the clay layer, then quickly 4-5 m
- Regressive erosion, destabilization/loss of functionality of protection works, high risk of collapse of the Champsaur dam
- Disconnection of tributaries
- Lowering of the water table
- Alluvial forest decline

© CLEDA



Alluvial gravel layer

Clay



Photo: Ginger BURGEAP

Restoration works between November 2013 and April 2014

- Reinjection of 450 000 m³ of gravel (390 000 from adjacent alluvial terraces (previous floodplain), 60 000 transported from other sources, mainly tributaries)
- Creation of a new wide and shallow channel, leaving the river free to recreate a braided morphology



Restoration between November 2013 and April 2014

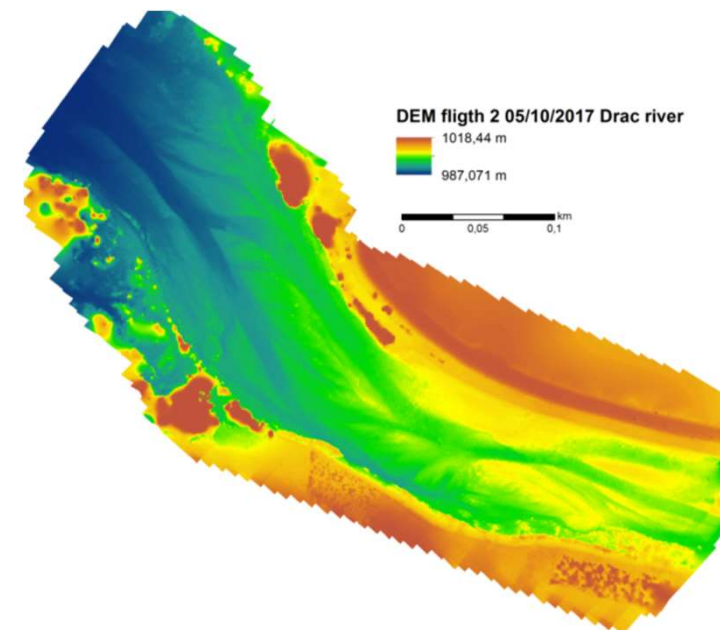


PHYSICAL MONITORING

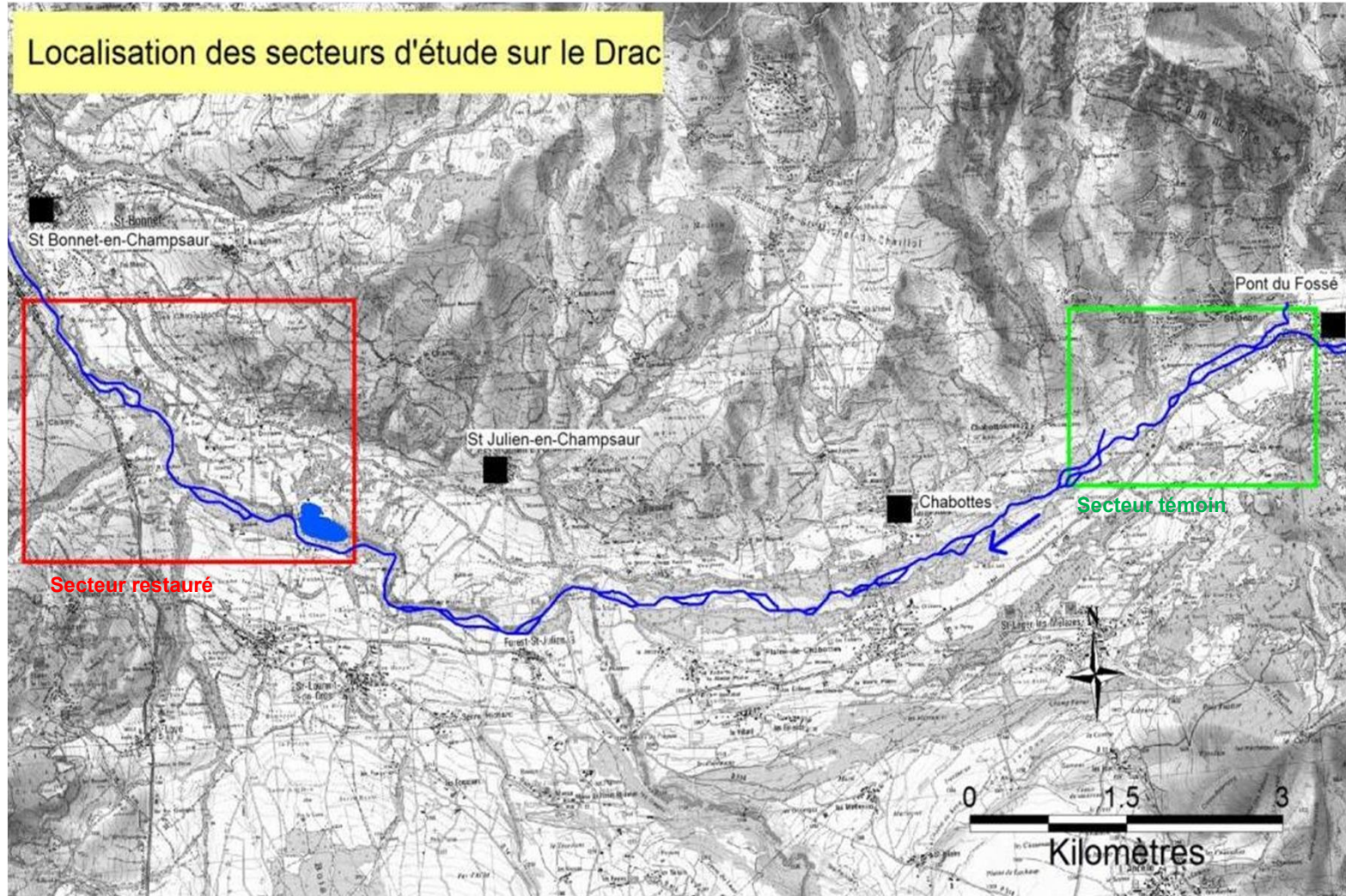
- **Bedload tracing program using active ultra-high frequency RFID technology**
- **High-frequency qualitative survey of channel changes using timelapse cameras**
- **Repetitive high-resolution topographic surveys of the restored reach**
- **Ancillary field surveys for specific data analysis (e.g. bedload transport computation, calibration of imagery-based data processing)**



Interreg
Alpine Space



Localisation des secteurs d'étude sur le Drac

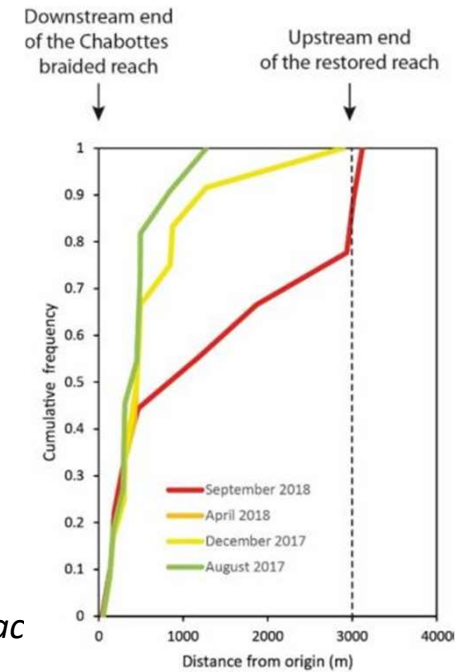


Drac: risultati del monitoraggio morfologico

- Le prime osservazioni post-riqualificazione evidenziano una tendenza verso l'inversione del processo di incisione e uno spontaneo recupero di una morfologia a canali intrecciati
- I traccianti mostrano un trasferimento rapido di ghiaia dalla prima sorgente disponibile a monte (piana di Chabottes) e il tratto di intervento



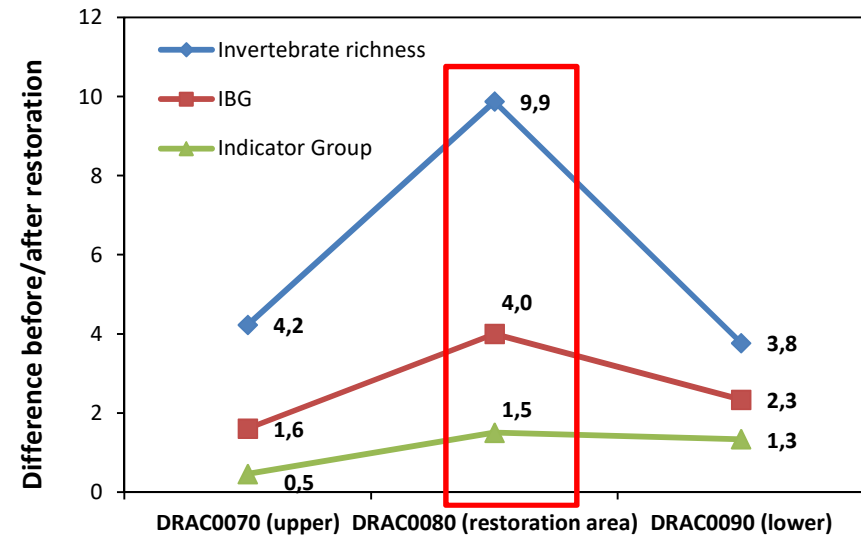
*Bedload tracing in the Drac
(Brousse PhD)*



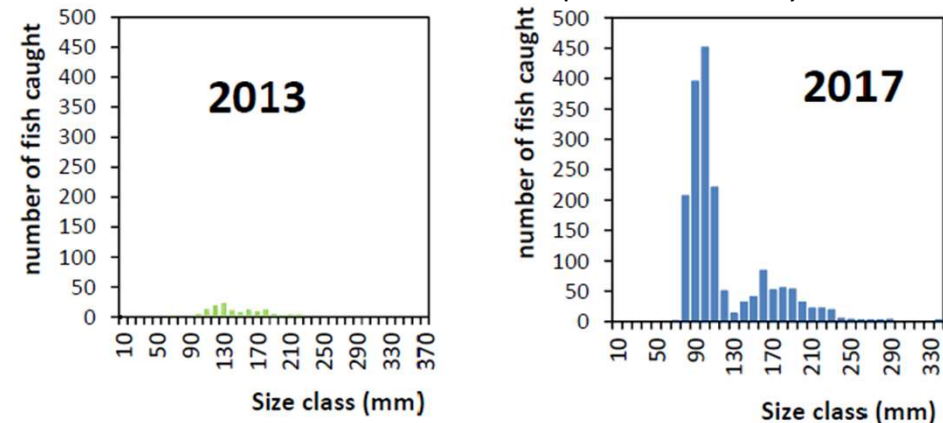
*Spontaneous recovery of the braided channel in 2018
(SIGosphere UAV photo)*

Drac: risultati del monitoraggio biologico

- Miglioramento dello stato del macrozoobenthos (ma difficile isolare gli effetti dell'intervento di reinserimento sedimenti, da quelli connessi al miglioramento degli impianti di trattamento reflui urbani nella parte a monte del bacino)
- Netto incremento dell'abbondanza di trota fario (ma diminuzione scazzone)



Brown trout in the Drac (restored reach)



Restoring sediment continuity in the River Buëch (St Sauveur EDF hydropower plant)



Acknowledgments:

Rémi Loire (EDF Hydro Engineering
Centre)

Human alterations of the physical fluvial corridor

Gravel mining (3 Mm³ - 6 Mm³)

River regulation (dykes)

Saint Sauveur dam (1992)

Bedload has been strongly impacted



Strong channel responses



Alluvial fan is aggrading upstream the reservoir
(**flood risk**)

Narrowing and degradation of the active
channel with downstream propagation

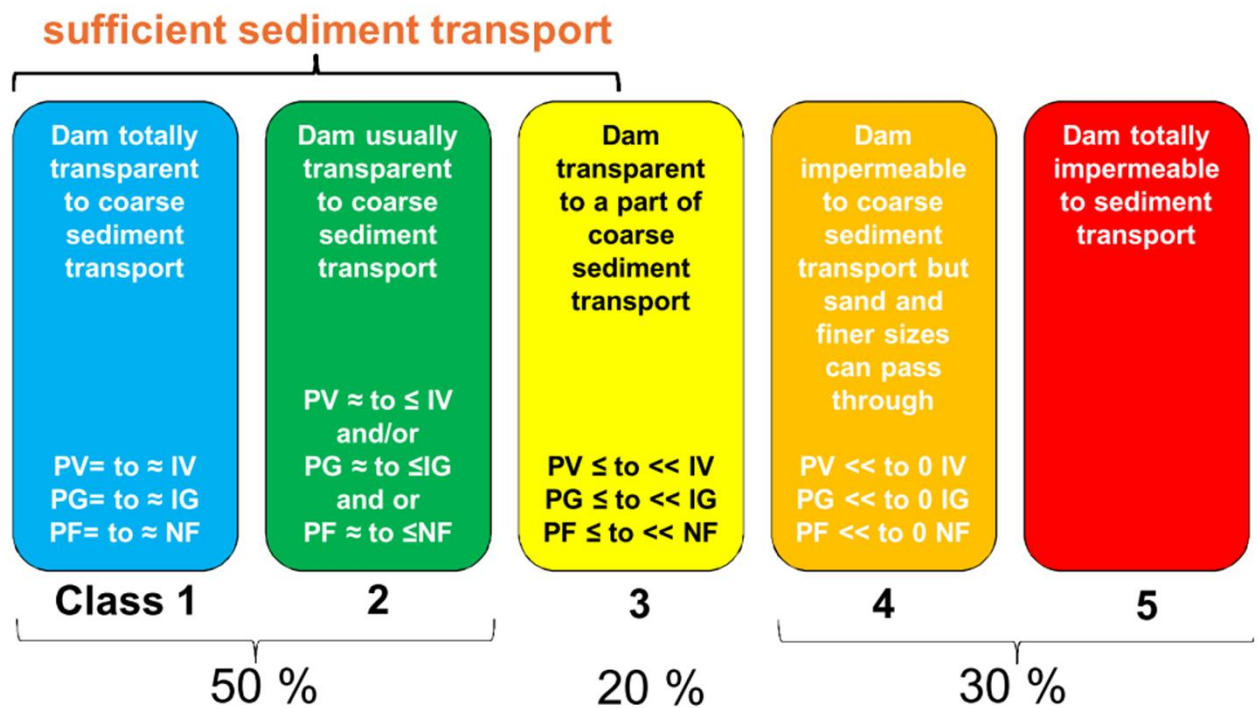
Marly bedrock outcrops are observed along the
degraded reach

A shift from a braided to a wandering pattern



CLASSIFICATION OF «SEDIMENT CONTINUITY» CLASS OF EDF DAMS

- The « transparency » of a dam to (**coarse**) sediments transport can be characterized by 3 metrics
 - Passing through volume (PV) / incoming volume (IV)
 - Passing through gravel size (PG) / incoming gravel size (IG)
 - Passing through frequency (PF) / natural frequency (NF)



Restoration of sediment continuity

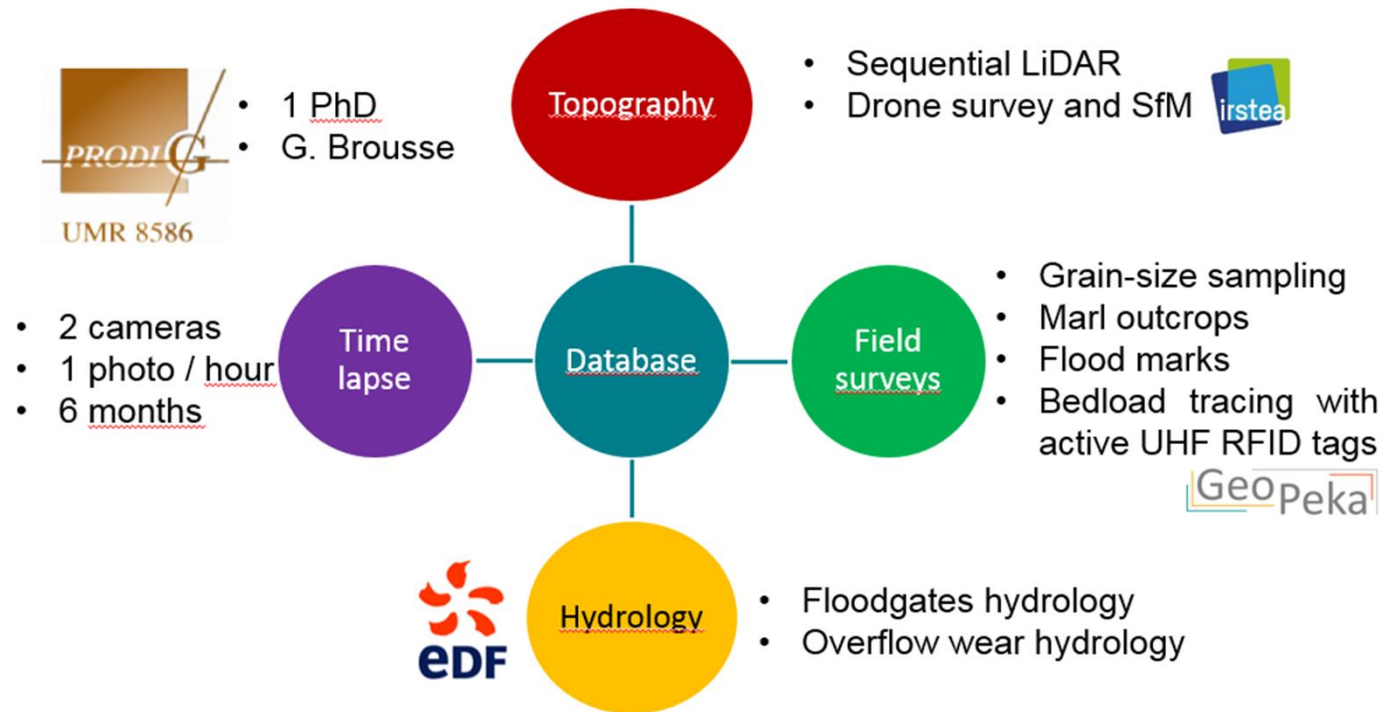
- **Flushing when $Q > Q_{\text{threshold}}$ before 2015: transparency for $Q > 80 \text{ m}^3/\text{s}$ (without forecast); from 2015 : transparency for $Q > 60 \text{ m}^3/\text{s}$ (according to forecast on 24h)**
- **Mechanical reintroduction of gravel dredged in the alluvial fan of the Saint-Sauveur reservoir. September 2016: 44.000 m³, 0,5 M€**



Monitoring

Main objective: capture the geomorphological response of the degraded reach to artificial gravel recharge

Monitoring piloted by G. Brousse (PhD student)



Just after the sediment replenishment



During the first flood (November 2016)



Berms erosion



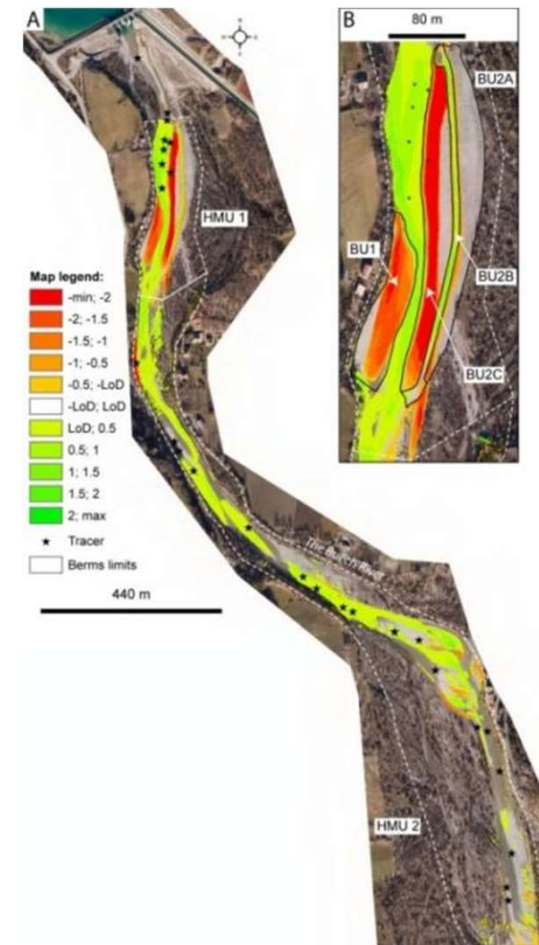
Hydraulic transparency

After the flood



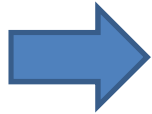
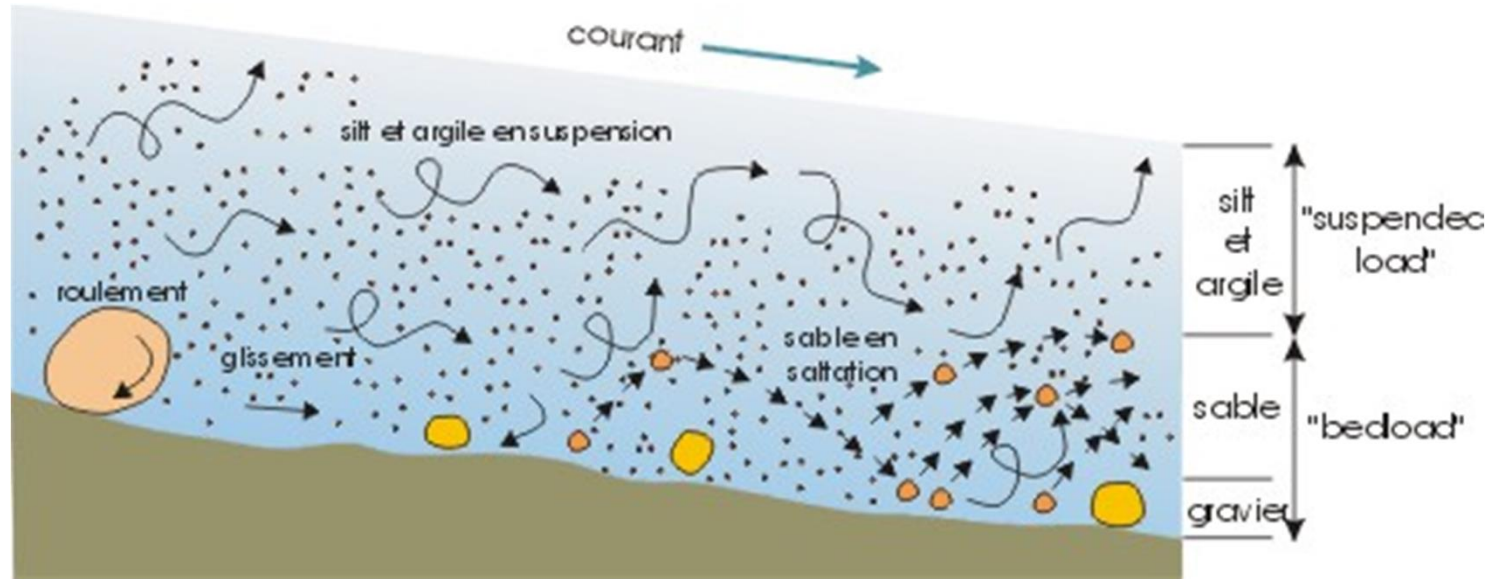
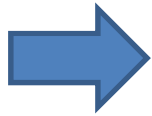
Buëch: risultati del monitoraggio morfologico

- L'intervento ha effettivamente arrestato l'incisione, generando un'onda di ghiaia di 40 cm di spessore, che si è per ora propagata fino a 2.3 km a valle della diga, in occasione di una piena di Tr 5 anni
- 52% delle berme artificiali sono state erose in occasione della piena di Tr 5 anni



LiDAR DEM differencing of the Buëch after the November 2016 flood (Brousse et al., 2019 RRA)

PROGRAMMI DI RIPRISTINO CONNETTIVITÀ FLUVIALE

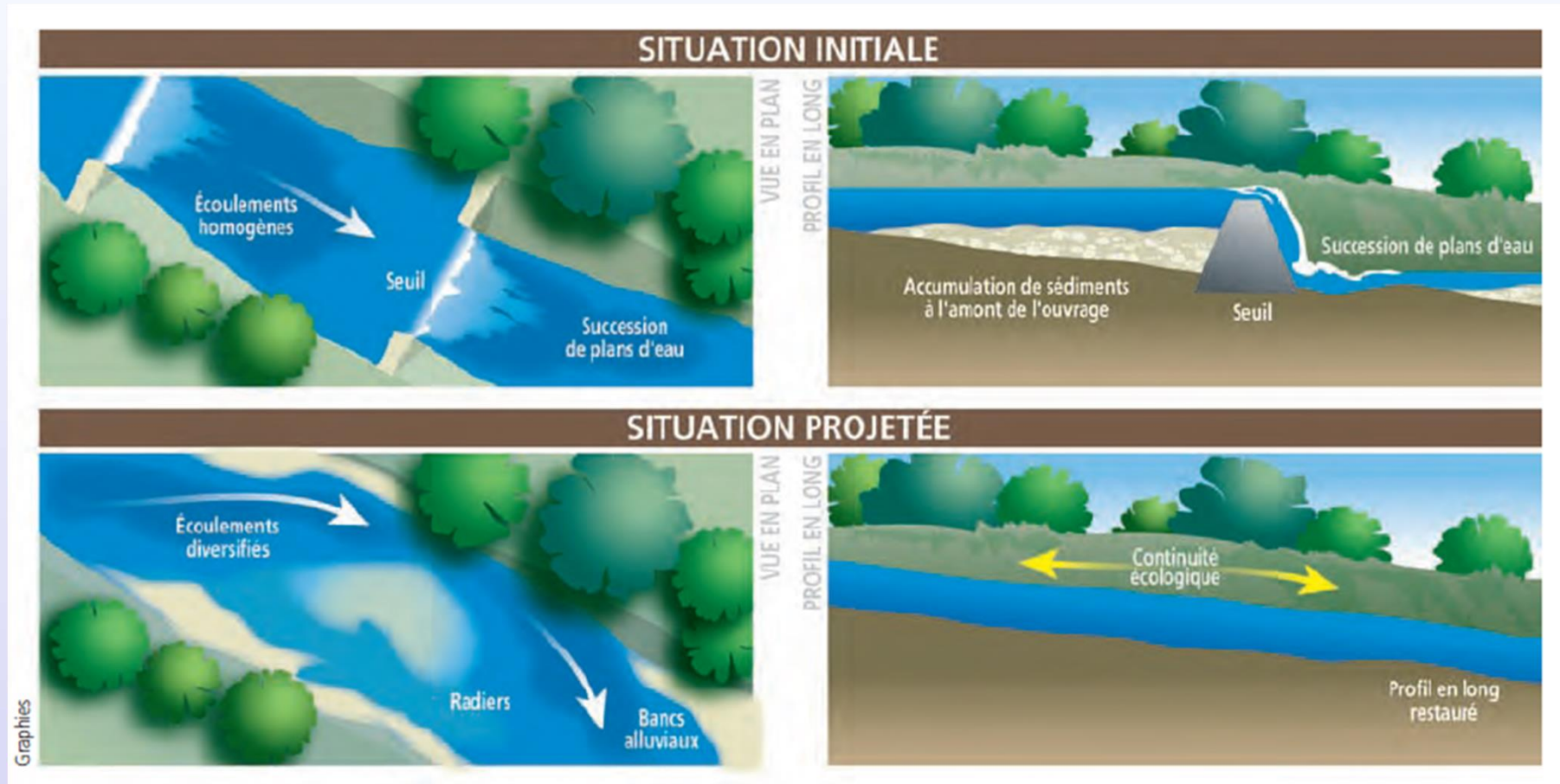


Fare in modo che le procedure di gestione degli invasi divengano strumenti di riqualificazione morfologica, finanziate dai privati (anche indipendentemente dal rinnovo di concessione)

**In attesa di revisione
D.M. 30 Giugno 2004
sulla gestione degli
invasi**



Rimozione sbarramenti trasversali: briglie



Previsione riassetamento profilo longitudinale (individuare punti fissi residui)

Rimozione sbarramenti trasversali: dighe



Saint-Etienne du Vigan, fiume Allier, bacino della Loira, 1998



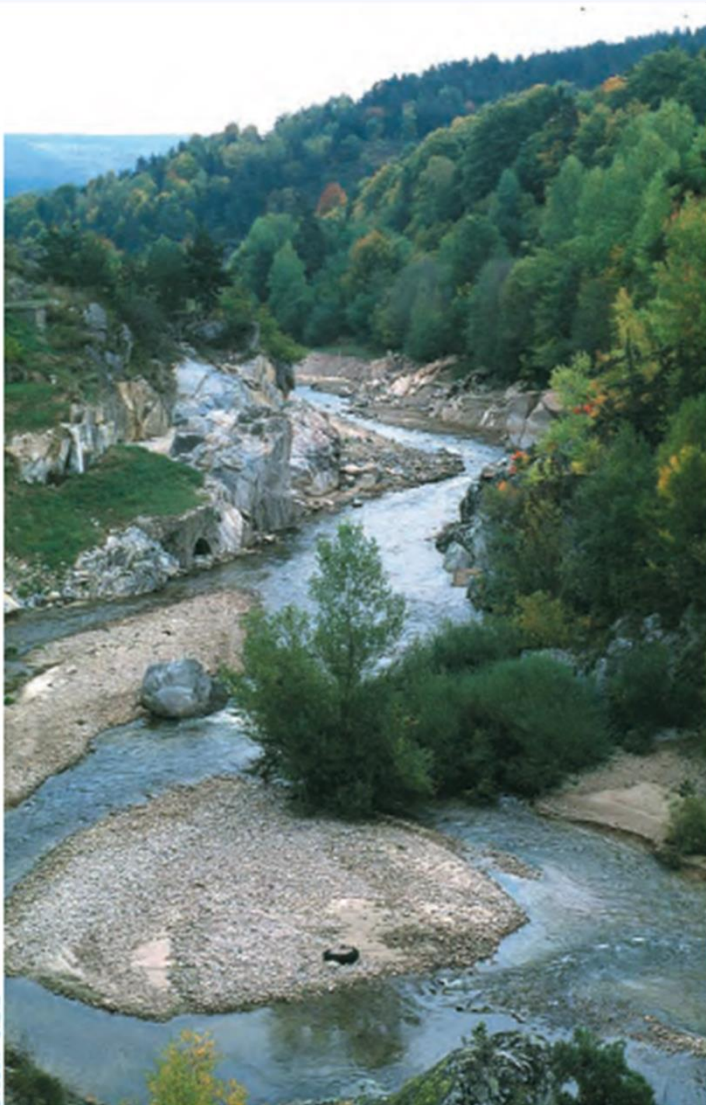
European Rivers Network, SOS Loire Vivante, Roberto Epple

La démolition du barrage de Saint-Étienne-du-Vigan à la dynamite en juin 1998. Le cours d'eau est détourné en rive droite.



European Rivers Network, SOS Loire Vivante, Roberto Epple

Rimozione sbarramenti trasversali: dighe



L. Fournier - O. Renaud

Le site du barrage de Saint-Étienne-du-Vigan, à la fin des travaux de restauration, octobre 1998.



**Qualità sedimenti
eventualmente accumulati.
Gestione trasporto solido
durante i lavori.**

Ci sono ormai le condizioni per iniziare ad attuare anche in Italia interventi di rimozione di dighe e sbarramenti (molte strutture obsolete, rinnovi di concessione...)



 **DAM
REMOVAL
EUROPE**

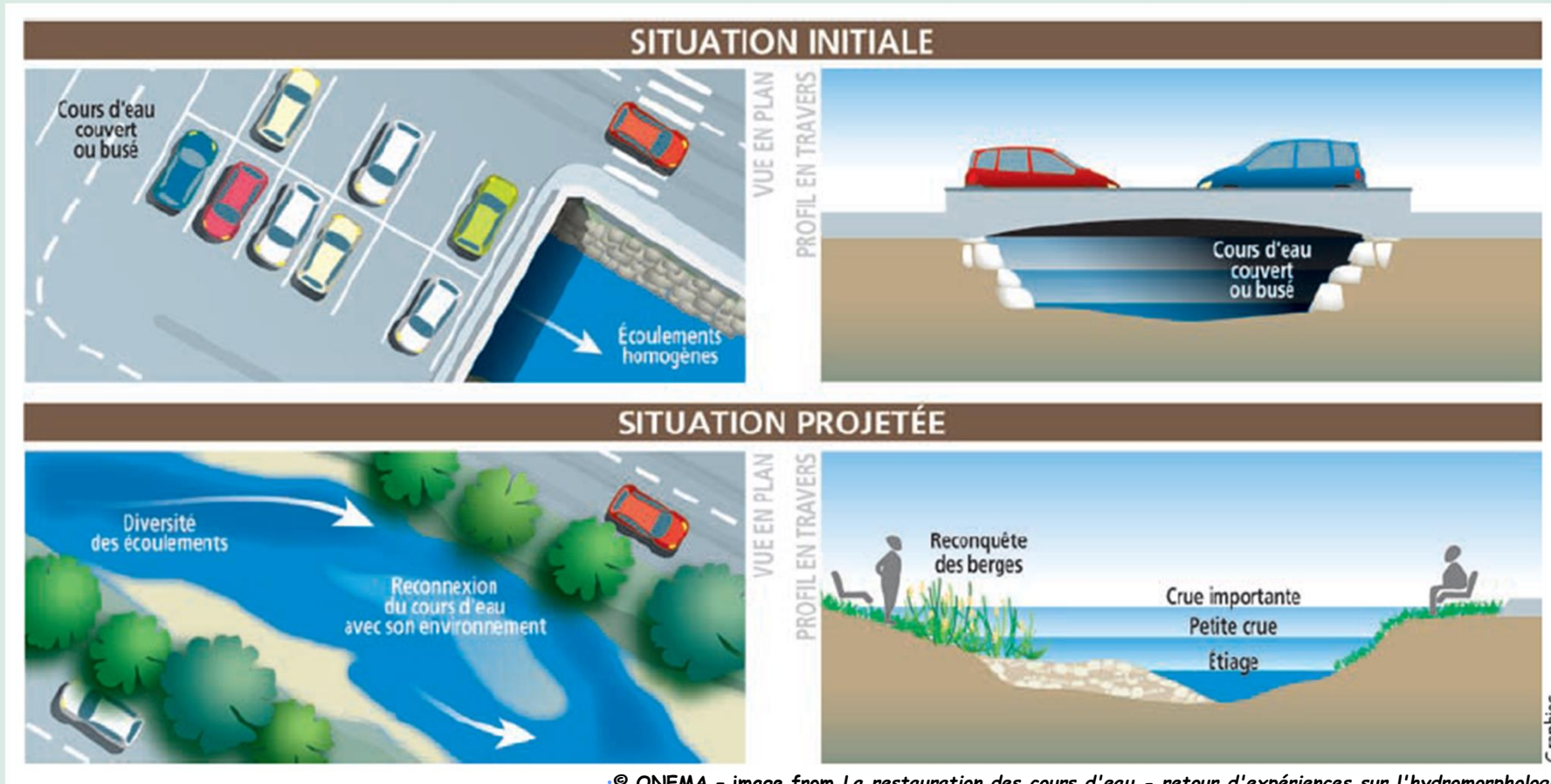


Rimozione di due briglie di trattenimento sul
Torrente Talvera a monte della città di Bolzano

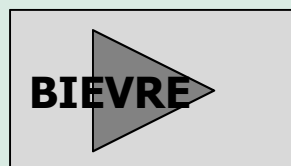


Realizzazione di una nuova briglia filtrante

STOMBAMENTO (deculverting)



© ONEMA - image from *La restauration des cours d'eau - retour d'expériences sur l'hydromorphologie*



Garantire sufficiente qualità dell'acqua PRIMA dello stombamento

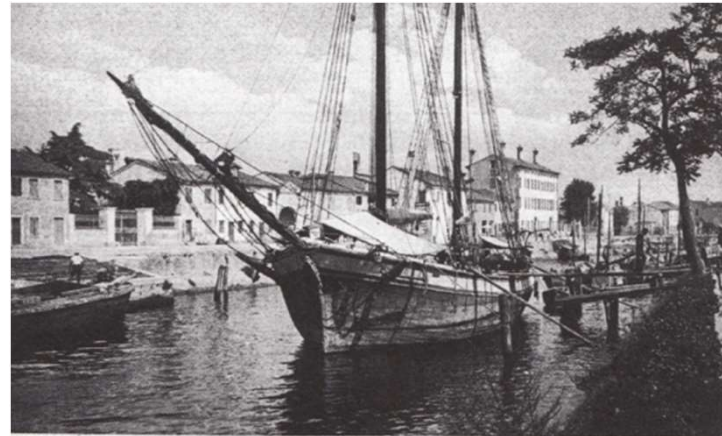
Stombamento (decuverting)



Ondaine (Francia):
Decuverting
nell'ambito di un
progetto di
riqualificazione
urbana in un'ex-
area industriale



Stombamento del Marzenego a Mestre



www.storiamestre.it



Riapertura (2013) dovuta a problemi strutturali. Viene però deciso di mantenerlo aperto.
Riappropriazione culturalmente rilevante, ma poco spazio e miglioramento ecologico limitato

Stombamento del Marzenego a Mestre

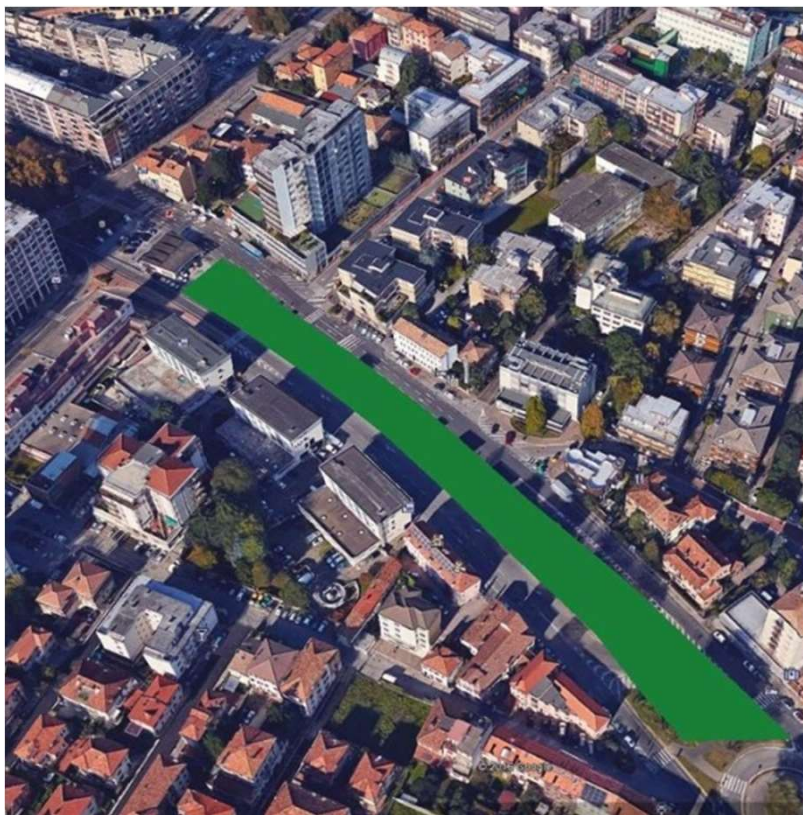
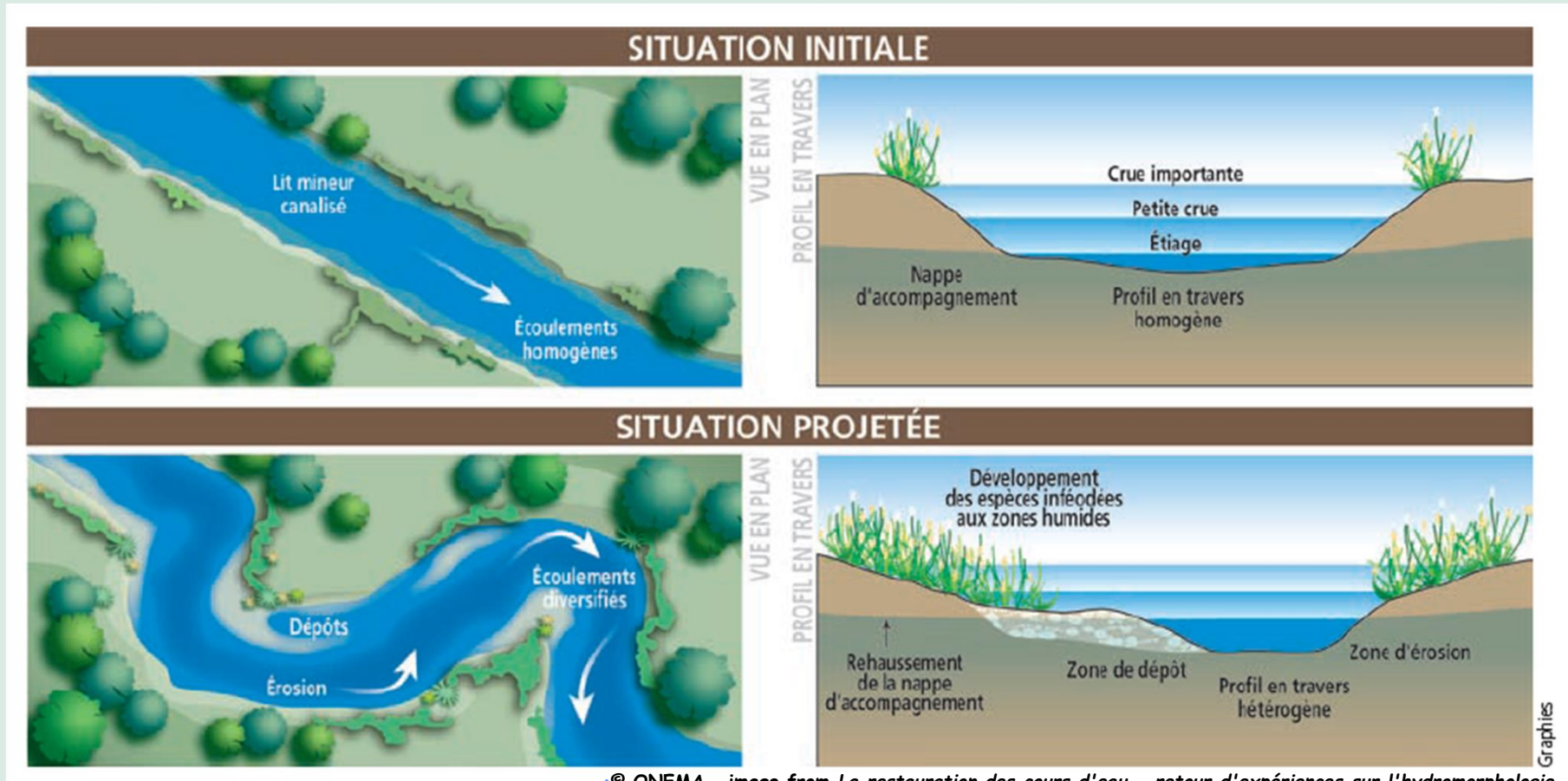


Foto: La Nuova di Venezia e Mestre



RIMEANDRIZZAZIONE



© ONEMA - image from *La restauration des cours d'eau - retour d'expériences sur l'hydromorphologie*



Valutare attentamente le condizioni di riferimento e garantire spazio per aggiustamento spontaneo

N.B.: le CASSE D'ESPANSIONE

**salvo rare eccezioni NON sono una NWRM,
né un misura di riqualificazione fluviale**



Per approfondire:



Benefits of European river restoration schemes

An analysis of 13 case studies aiming to integrate improvement of ecological conditions and flood risk mitigation



This report was supported by the European Commission through LIFE NGO funding. This publication reflects only the author's view. The contents of this report can in no way be taken to reflect the views of the European Commission.

Regione Emilia-Romagna

Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia-Romagna

Riquilificazione morfologica
per la mitigazione del rischio di alluvione e
il miglioramento dello stato ecologico



Home

About

Case studies

Outputs

Learn more

Press releases

Contact

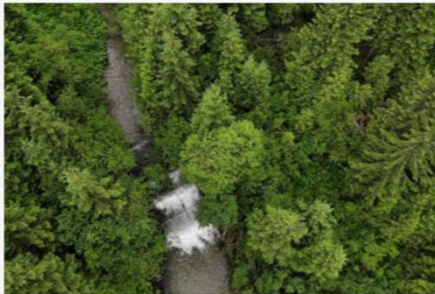


Integrating the ES approach in planning and operational activities affecting river hydromorphological processes

Tell us about your dam removal

If you have removed a dam in 2019 or plan to remove a dam in the near future (through December 31, 2021), please fill in this short questionnaire. All answers will be used to help inform our databases, future case studies and the progress of the dam removal movement in Europe.

[Take the survey](#)



<https://damremoval.eu/case-studies>

Riqualificazione fluviale



Grazie per l'attenzione

Andrea Goltara

9 aprile 2021