

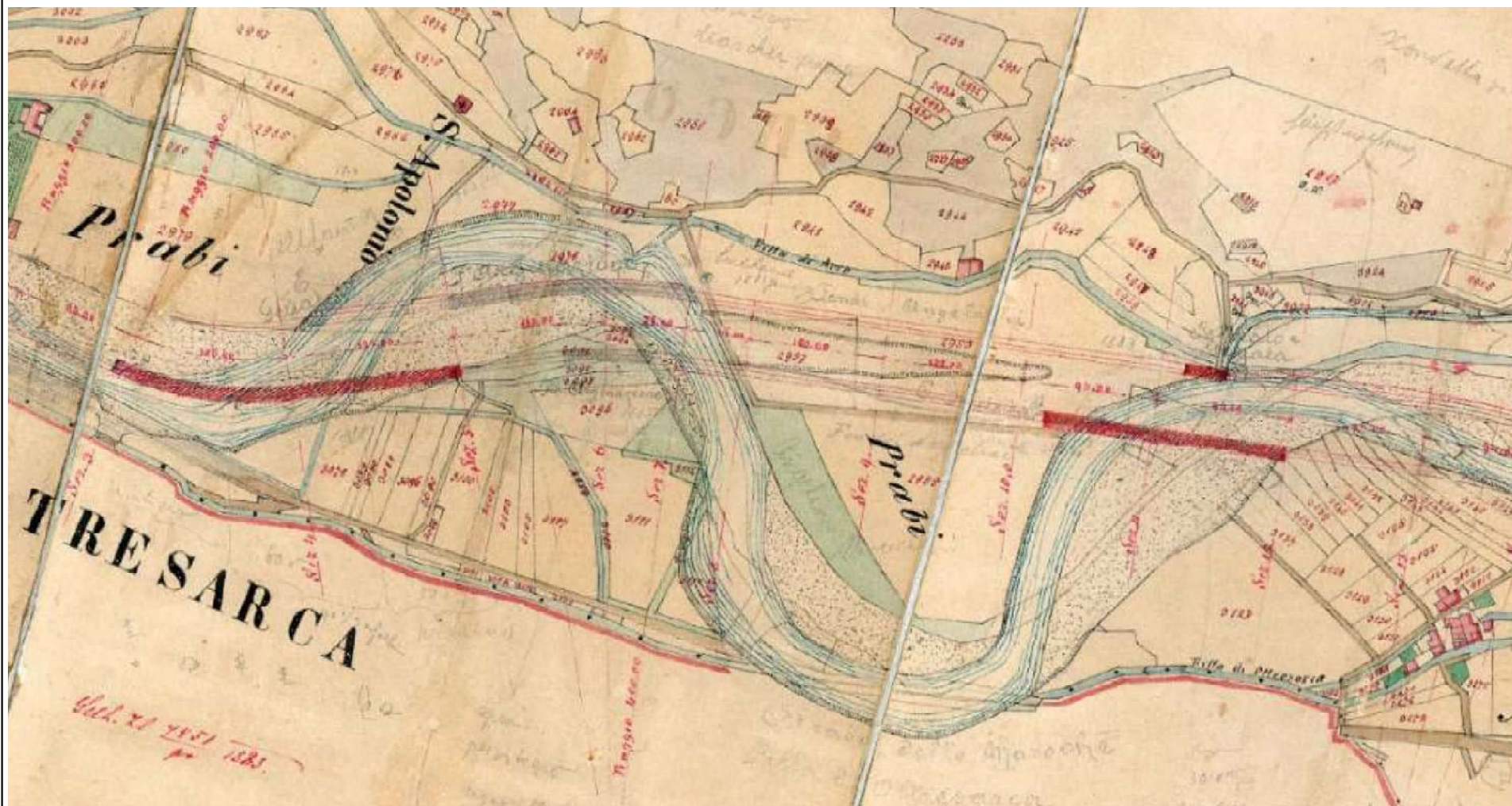
MONITORING AND ASSESSMENT OF RIPARIAN VEGETATION IN EUROPEAN COUNTRIES

Riparian vegetation in Italy

Nicola LA PORTA

Fondazione Edmund Mach – Research and Innovation Centre

Modification of the riverbank of Sarca river in 1851

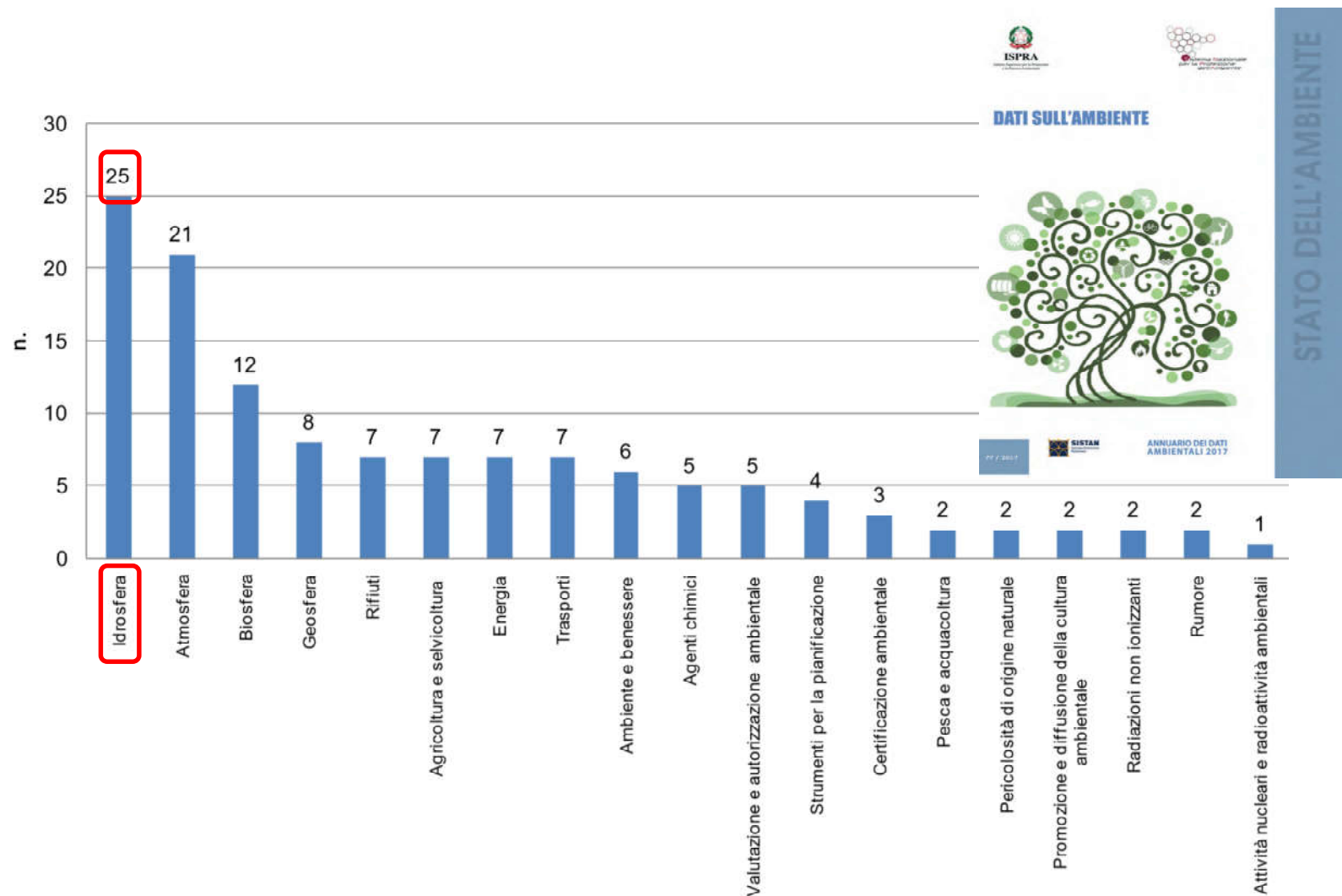


Sarca river and riparian after modification at the end of 800

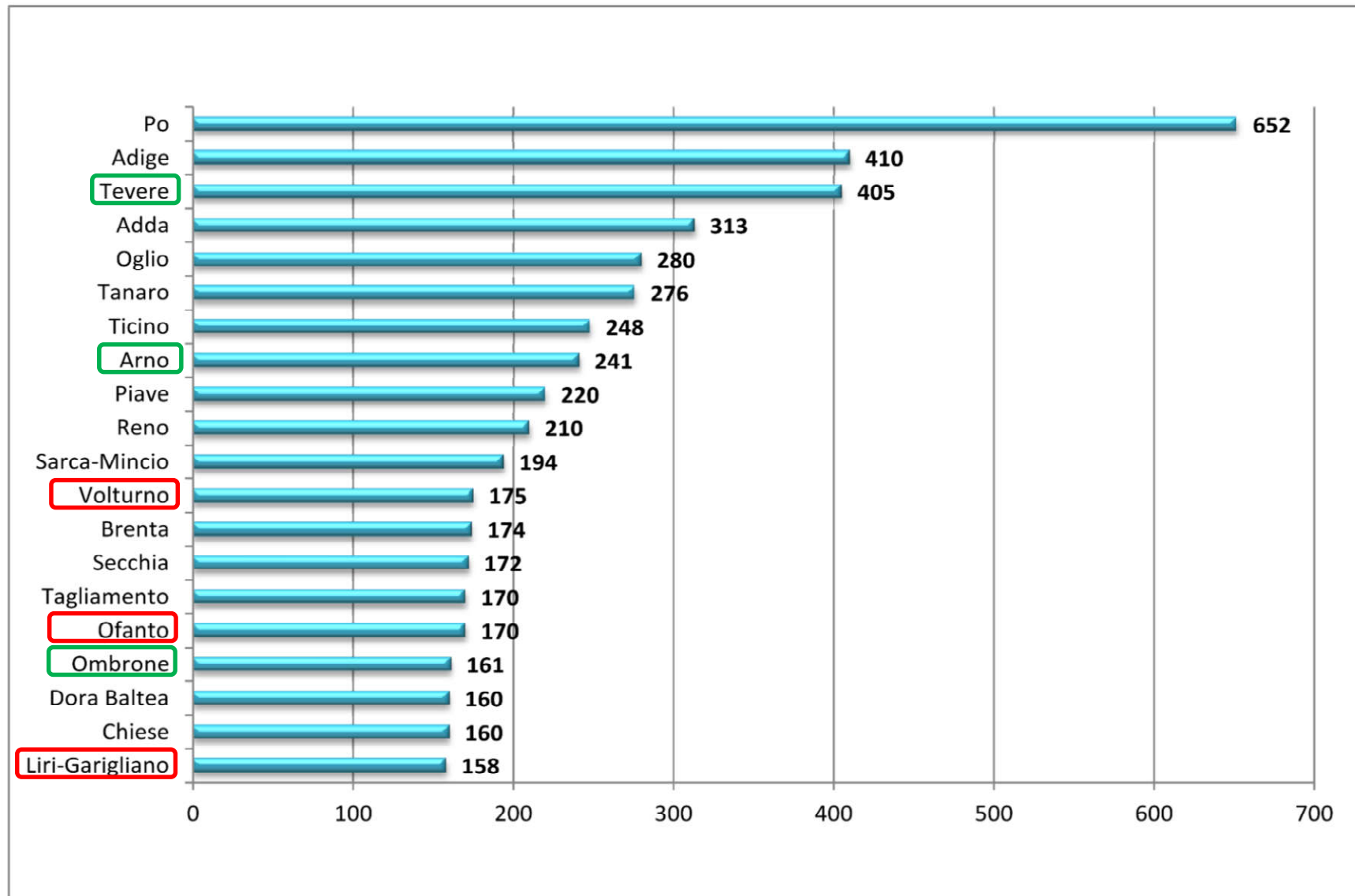


ISPRA (High Institute for the Protection and Research of the Environment)

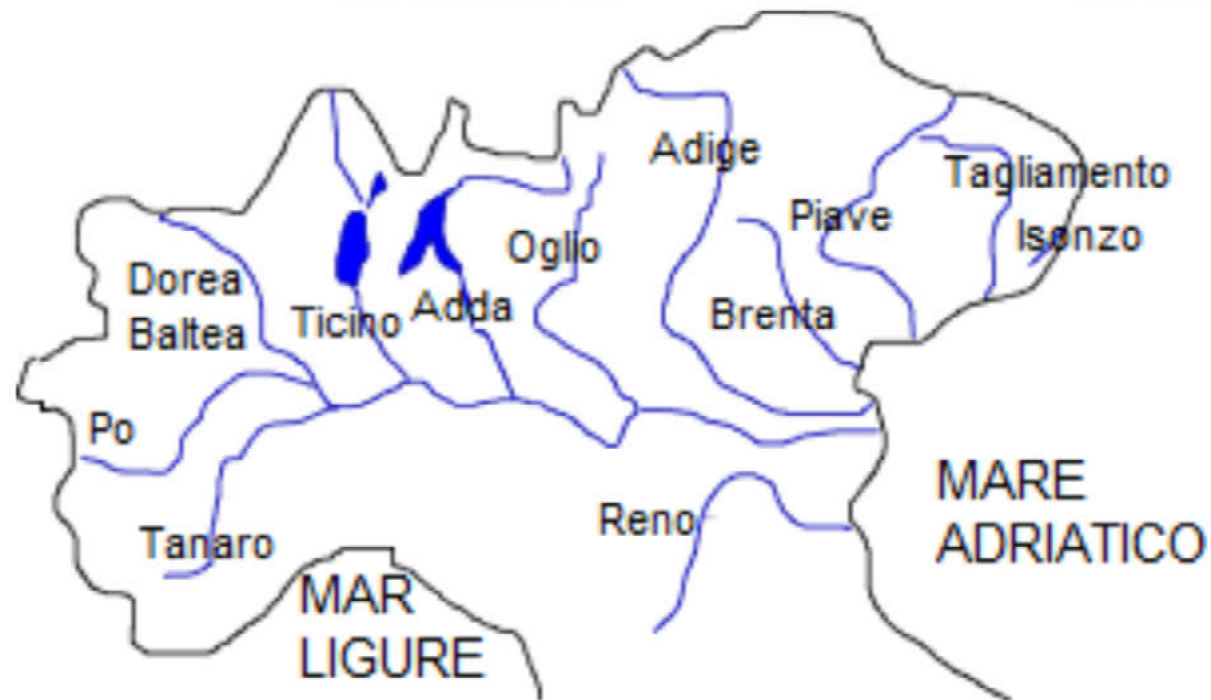
No. of Enviromental indicators per category 2017

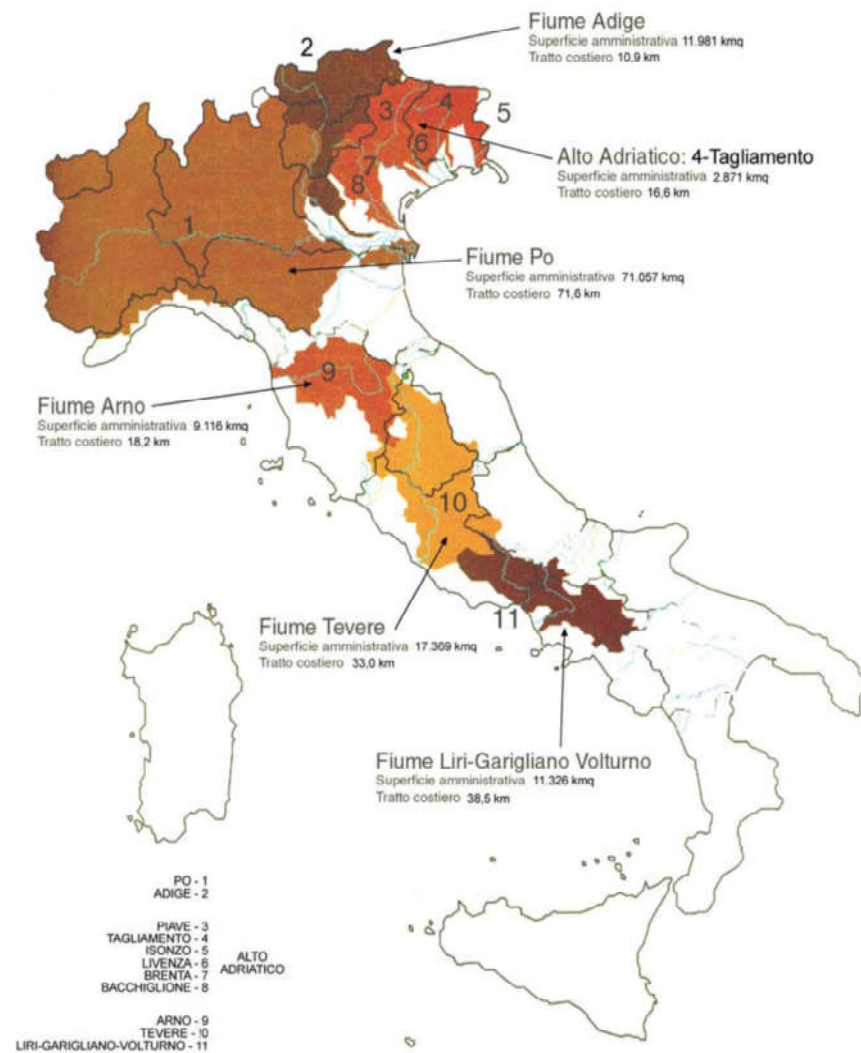
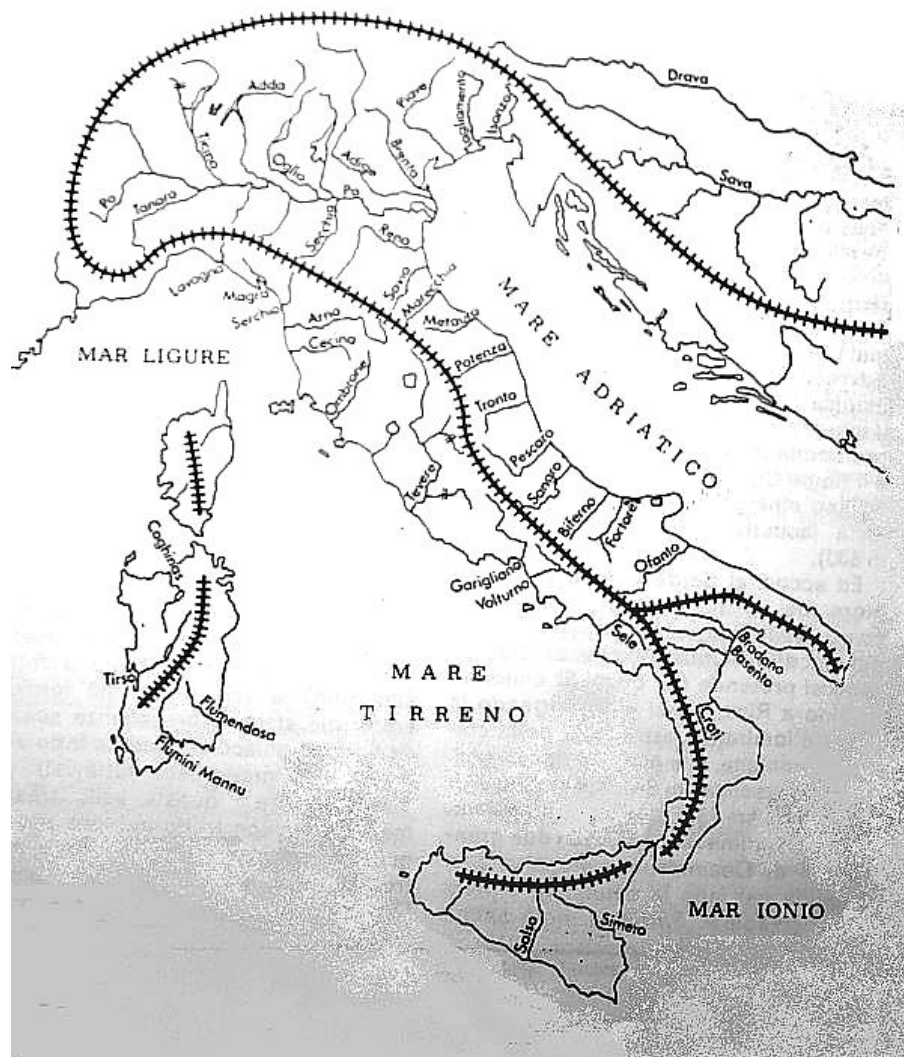


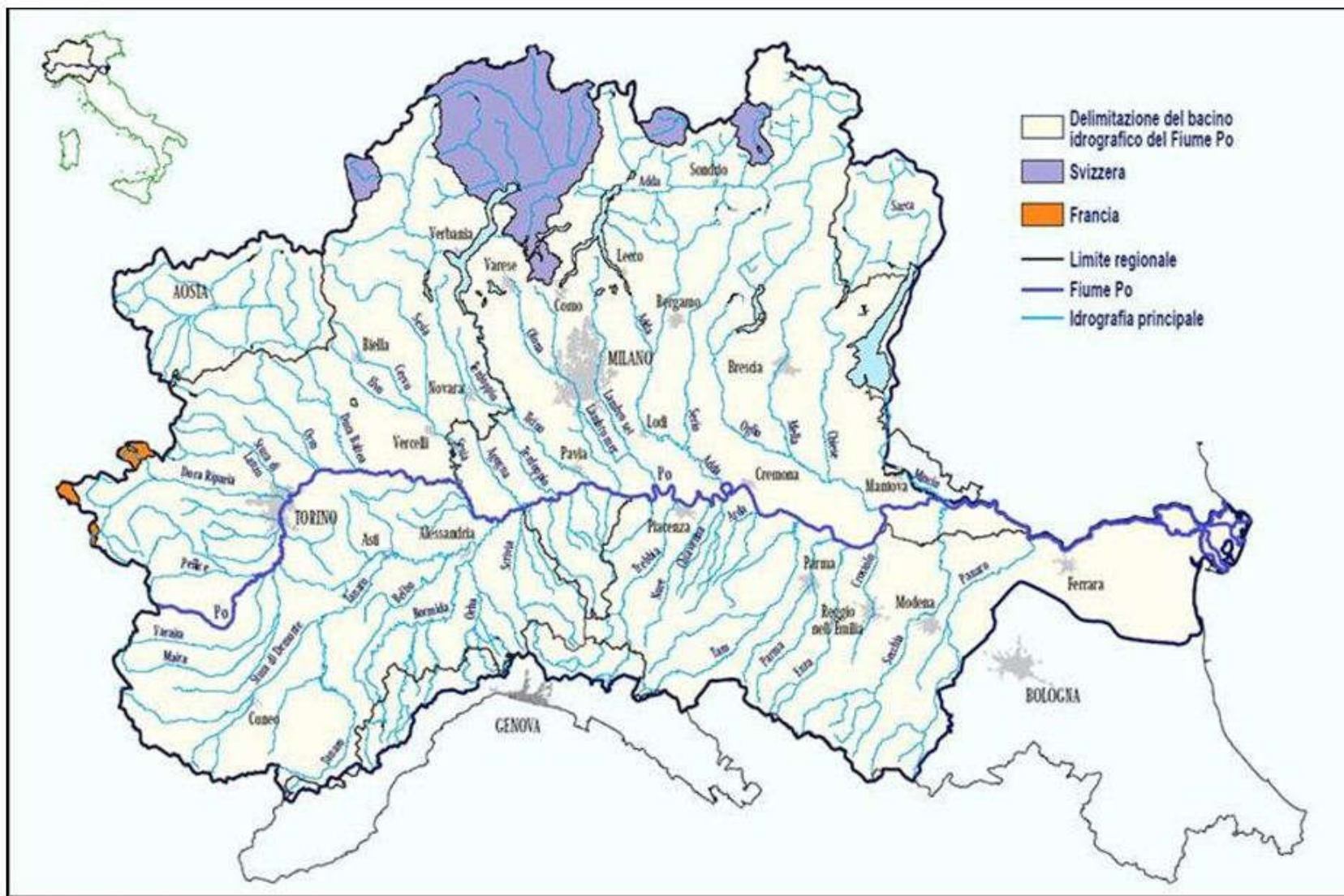
Italian rivers over 150 km



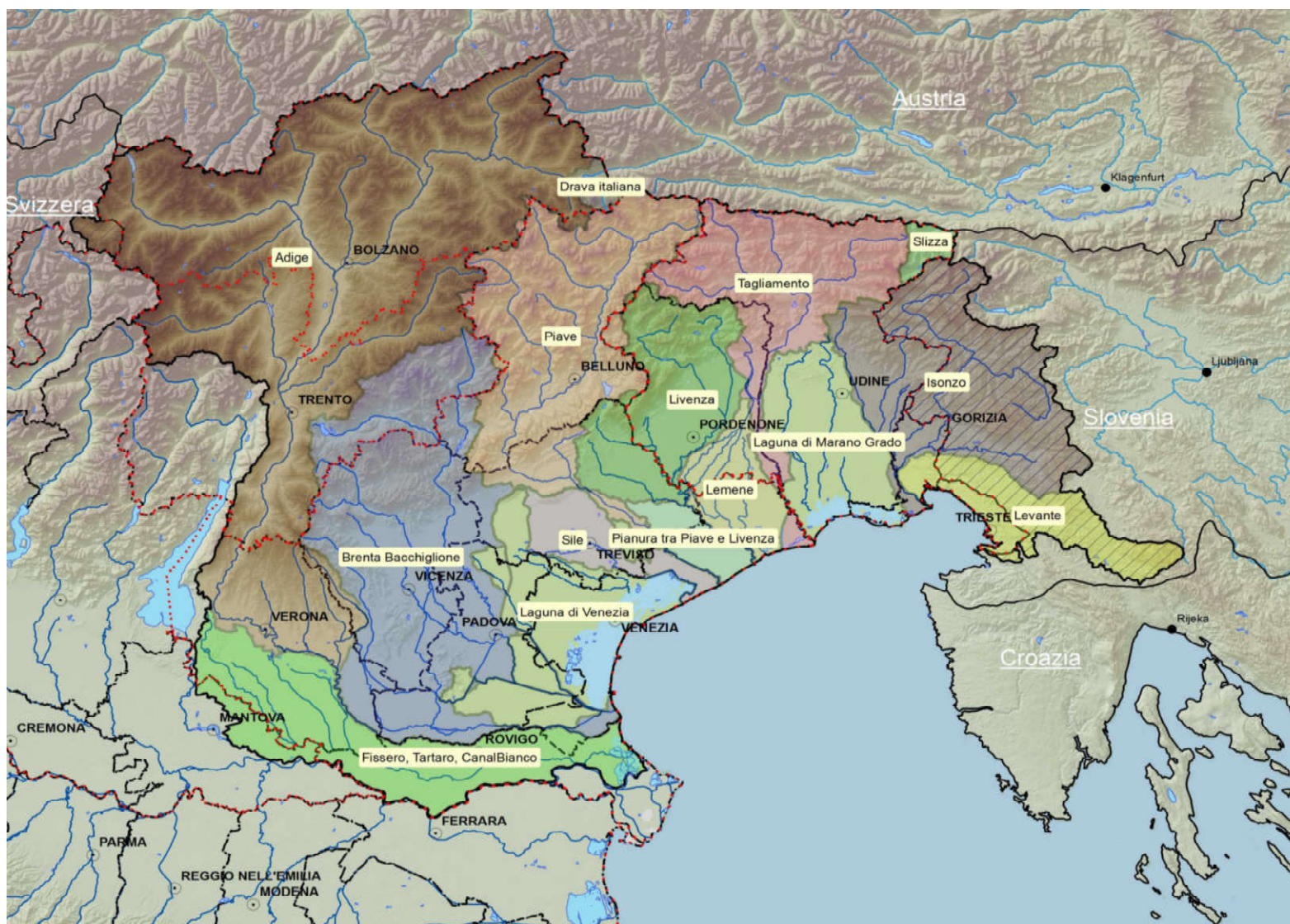
Main river in North Italy





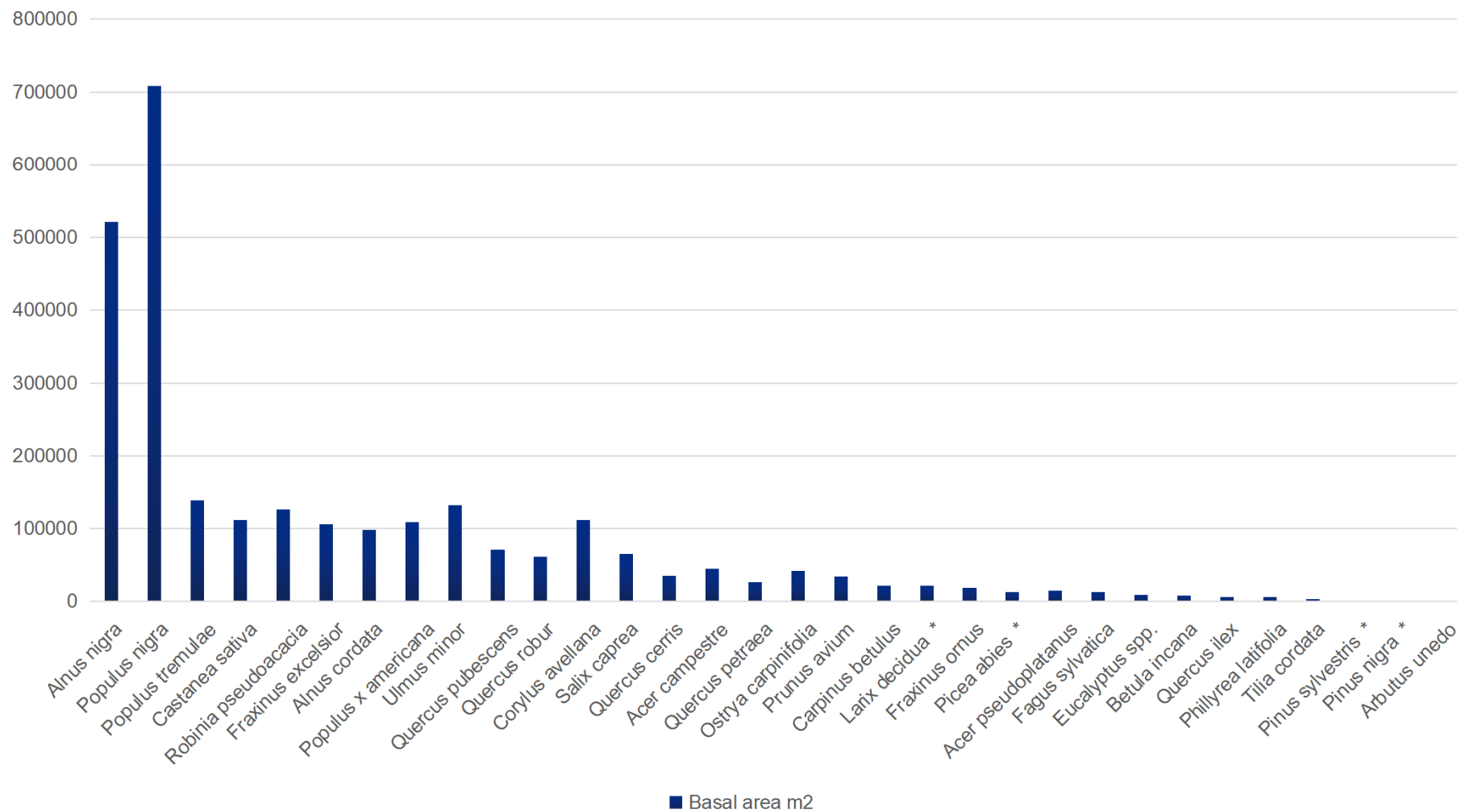


Il bacino idrografico del fiume Po

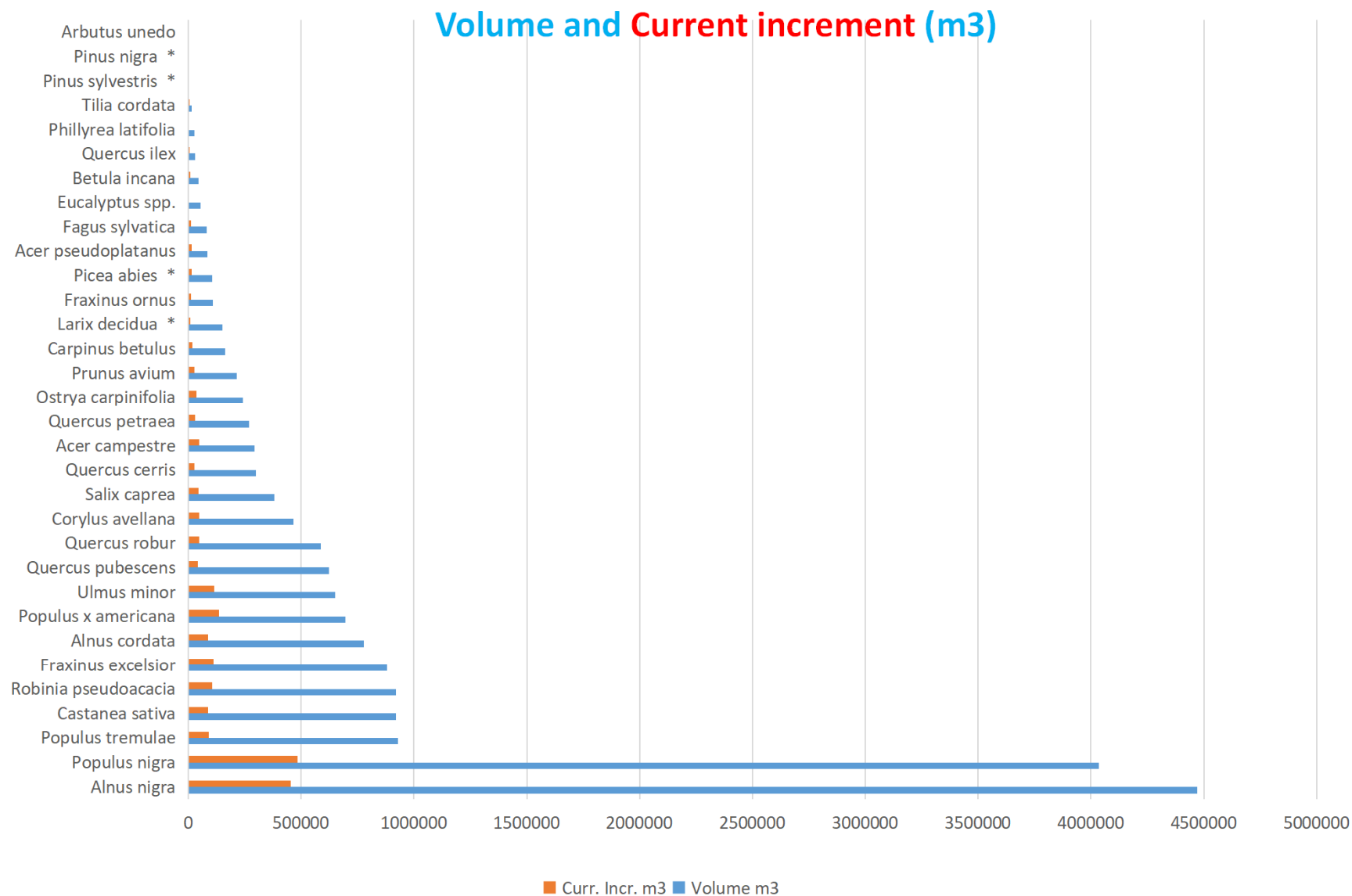


Main hydrophilic tree species - National Forest Inventory

Basal area (m²)



Main Main hydrophilic tree species - National Forest Inventory



Other riparian species in Italy

NOME LATINO	NOME ITALIANO
<i>Acer campestre</i>	Oppio, acero campestre
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero di monte
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
<i>Amelanchier ovalis</i>	Pero corvino
<i>Berberis vulgaris</i>	Crespino
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Celtis australis</i>	Bagolaro
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Crataegus oxyacantha</i>	Biancospino selvatico
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Olivello di Boemia
<i>Eleagnus umbellata</i>	Eleagno
<i>Evonymus europaeus</i>	Fusaggine
<i>Frangula alnus</i>	Frangola
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino ossifillo
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Olivello spinoso
<i>Ilex aquifolium</i>	Agrifoglio
<i>Juglans nigra</i>	Noce nero
<i>Juglans regia</i>	Noce comune
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustrello
<i>Malus sylvestris</i>	Melo selvatico
<i>Morus alba</i>	Gelso
<i>Morus nigra</i>	Gelso nero
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero
<i>Platanus acerifolia</i>	Platano

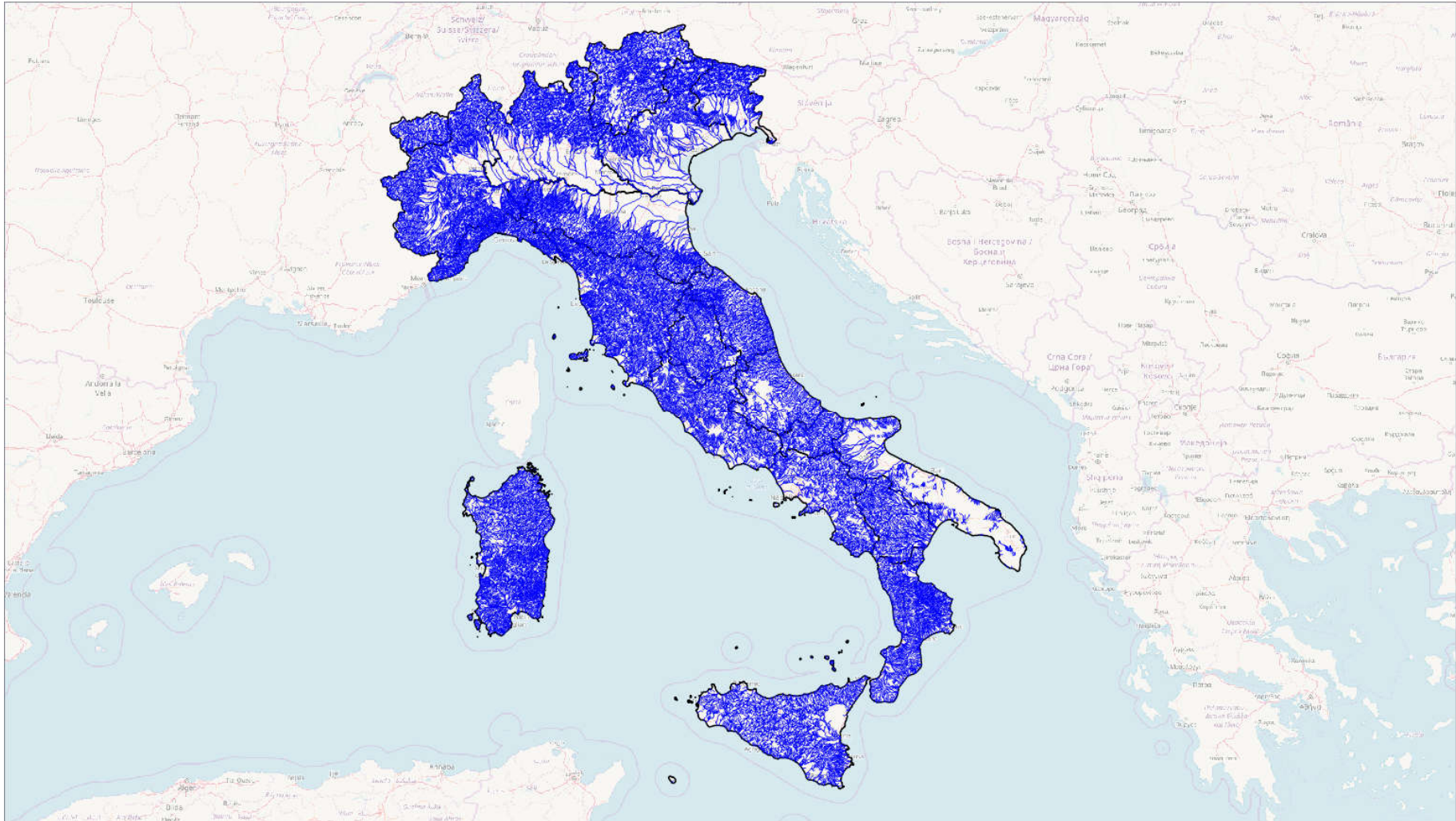
NOME LATINO	NOME ITALIANO
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Prunus mahaleb</i>	Ciliegio canino
<i>Prunus padus</i>	Pado
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Perastro
<i>Quercus petraea</i>	Rovere
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spincervino
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Salix caprea</i>	Salicone
<i>Salix cinerea</i>	Salice cinerino
<i>Salix daphnoides</i>	Salice barbuto
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso
<i>Salix rosmarinifolia</i>	Salice rosmarinifolia
<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste
<i>Salix viminalis</i>	Vimine
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero
<i>Sambucus racemosa</i>	Sambuco rosso
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio riccio
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio nostrale
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
<i>Viburnum lantana</i>	Lantana
<i>Viburnum opulus</i>	Pallone di maggio

Ariel is the shortest river (175 m) going to Garda lake;
Timavo is the second shortest (2 km) going to Adriatic sea.

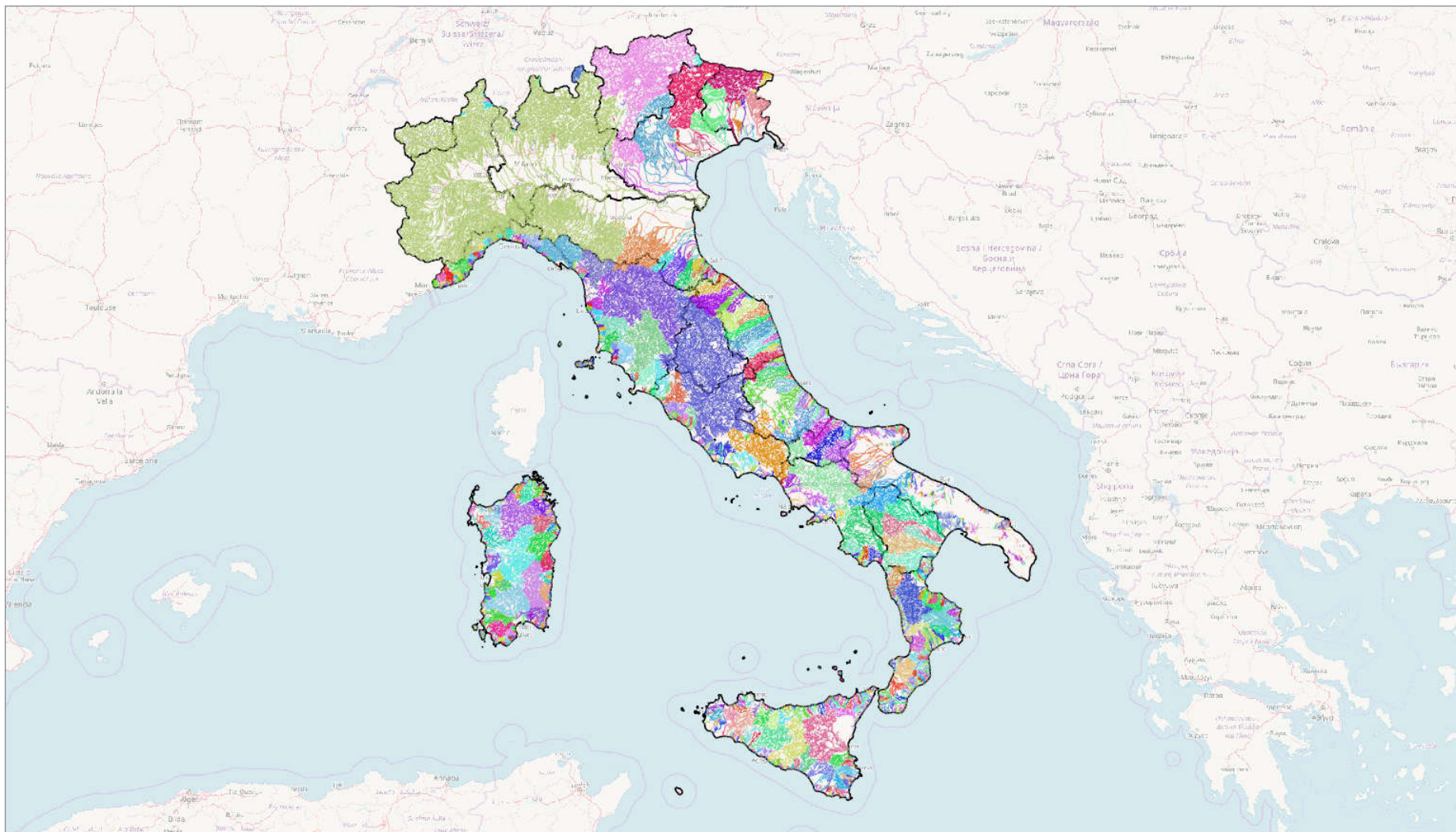
Italian Hydrology Network

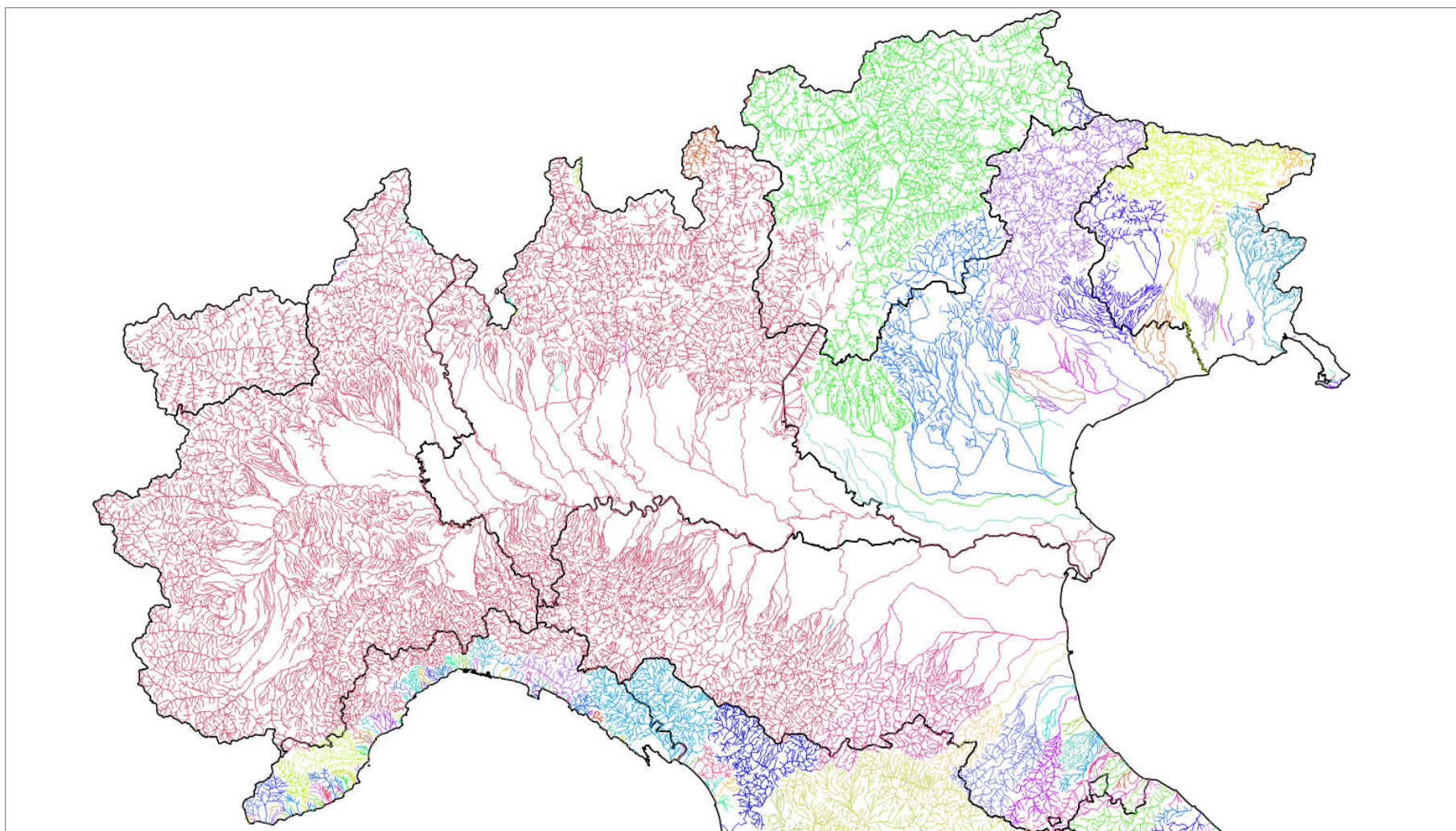
7494 “rivers”*

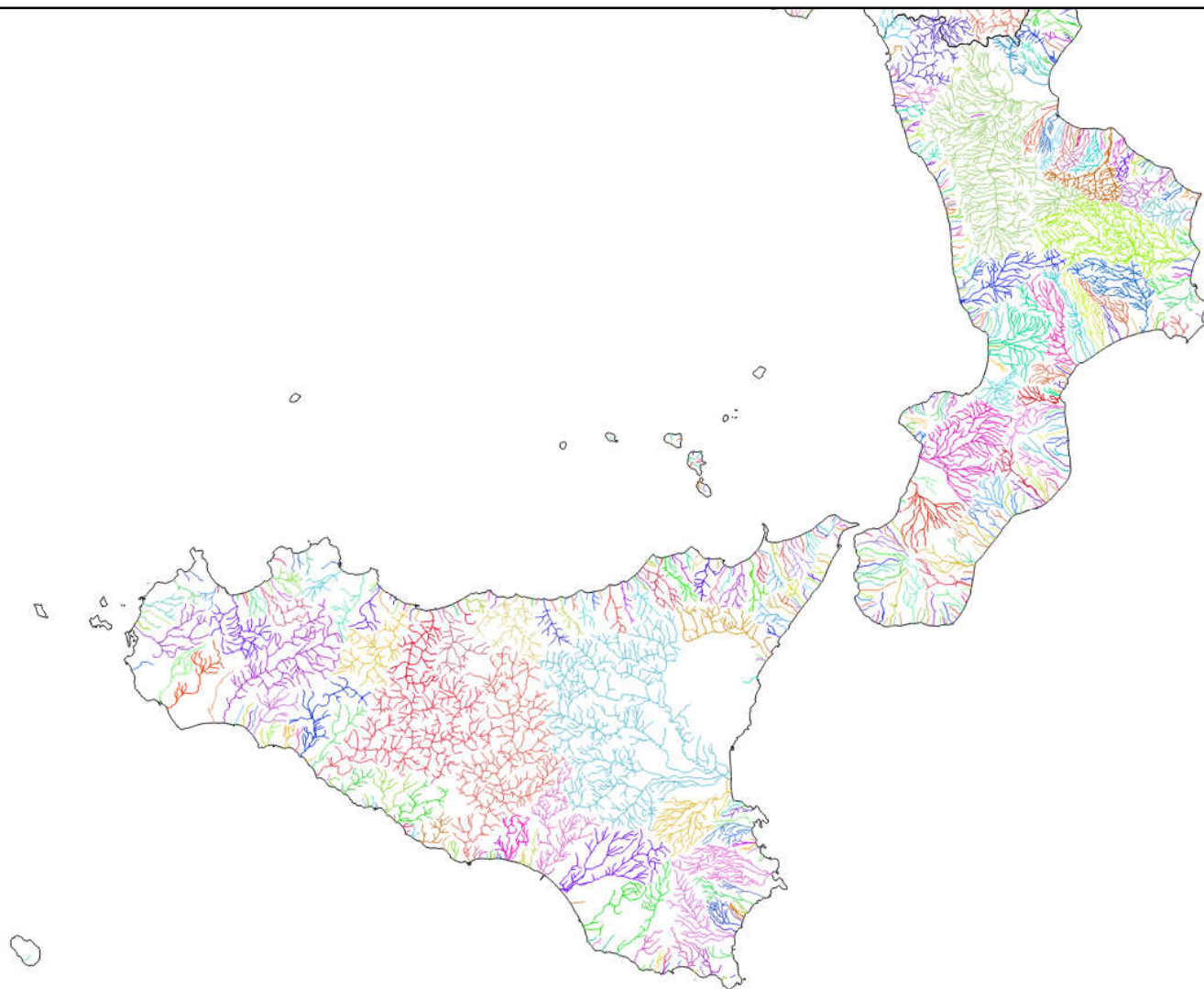
* Based on the data transmitted in 2016 by Italy through the Water Information System for Europe - WISE, for the purpose of carrying out the reporting of the Water Framework Directive.

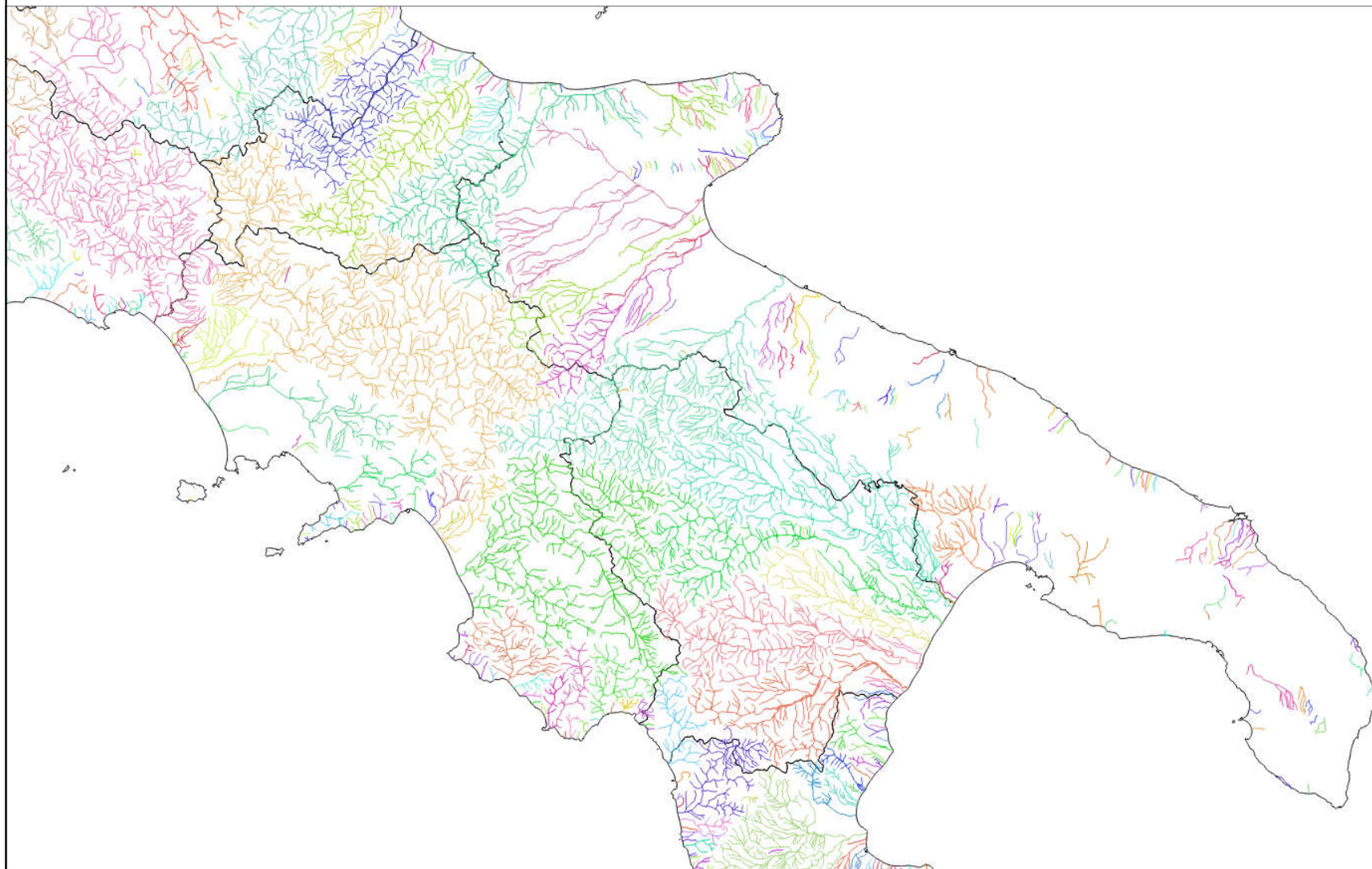


Italian catchment basins

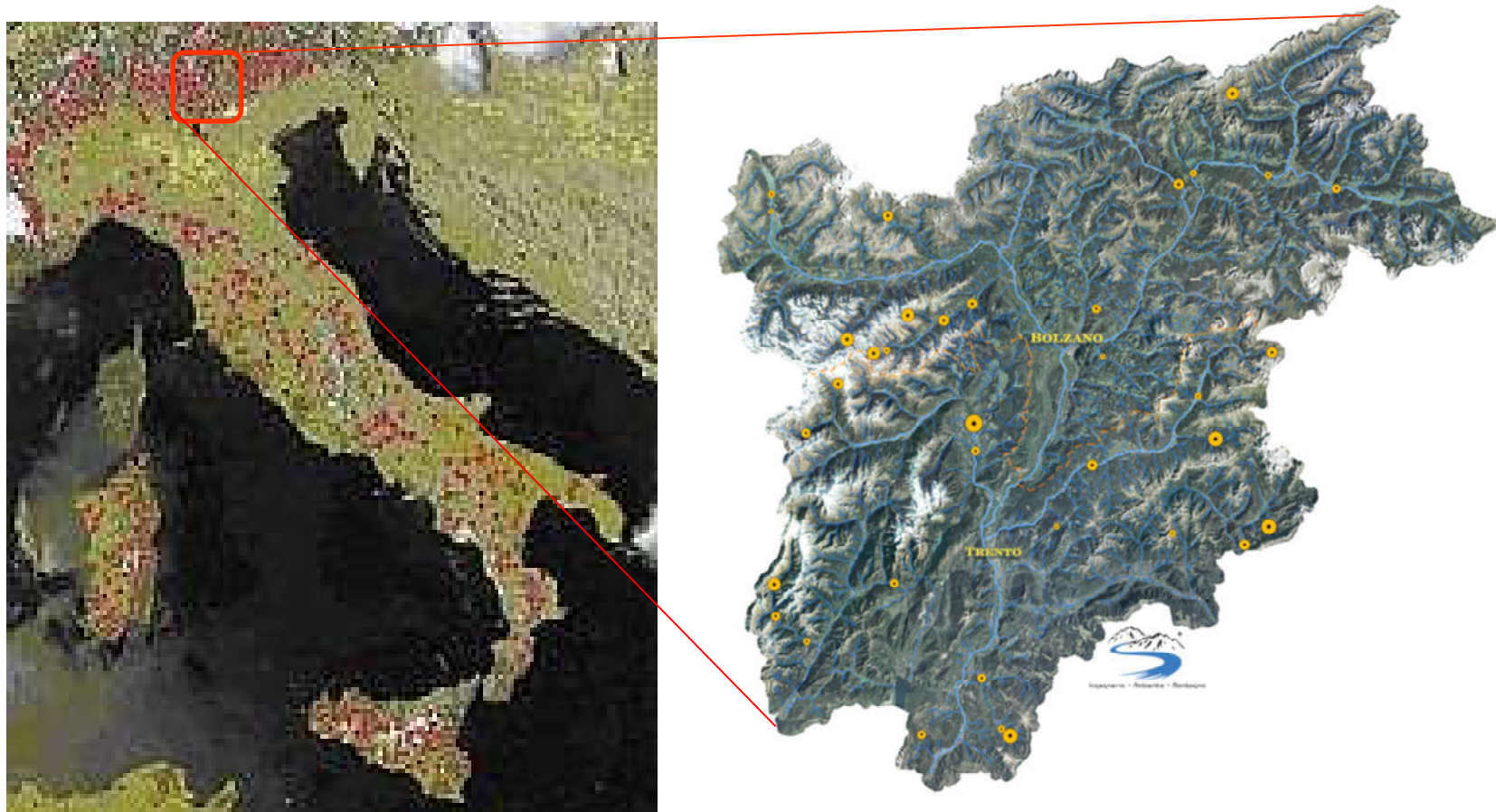








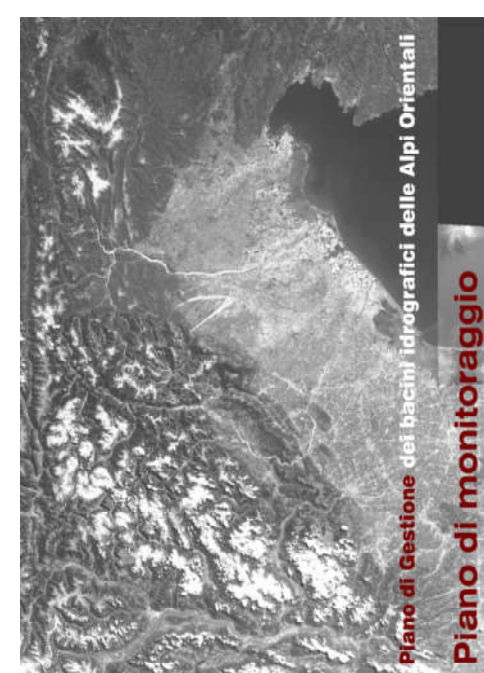
533 dams
represent over 60% of the Italian renewable energy



Law 152/2006

merged over 90 ATO (Optimal Territorial Areas)
in 8 Hydrografic districts





Protocol scheme

REGIONAL LAW



REGIONAL GUIDELINES



PROGRAMS (by territorial area)



PROJECTS (per lot)



INTERVENTION

Monitoring of riparian vegetation by Regione Friuli Venezia Giulia

ALNETO GOLENALE DI ONTANO BIANCO [i3]

VARIANTI:
var. con abete rosso, indicatore di minor disturbo nei sistemi endalpici
var. a salici, indicatore di maggior disturbo

RIFERIMENTI CON ALTRI SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE				
FITOSOCIOLOGIA: -Alnetum incanae Ludi 1921	NATURA 2000: -91E0 - *Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	CORINE BIOTOPES: - 44.21 - Gallerie a ontano grigio montane	EUNIS: G1.121 -Gallerie montane ad <i>Alnus incana</i>	FVG 10.000: -BU6 Boschi ripari del corso medio-alto dei fiumi dominati da <i>Alnus incana</i>

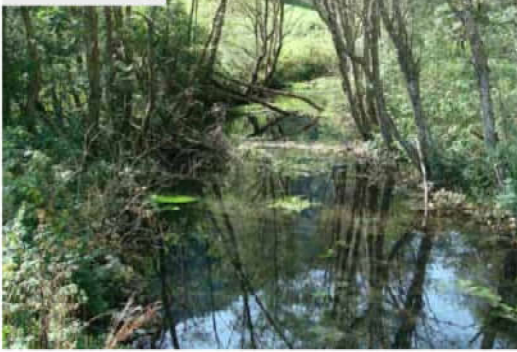
LOCALIZZAZIONE

Sistemi fluviali

- endalpico-mesalpico della Val Canale
- endalpico-mesalpico della Carnia
- mesalpico-esalpico del Canal del Ferro
- esalpico dell'Alto Tagliamento
- esalpico delle prealpi calcareo-dolomitiche
- avanalpico dei rilievi flyschoidi e colline m oreniche
- dell'Alta pianura
- della Bassa pianura

Posizione

- [■] Isola o barra fluviale
- sponda (ripa)
- golena o zona retroriparia normalmente inondata
- zona retroriparia in fase di consolidamento ("terrazzo fluviale"), eccezionalmente inondata

Località caratteristiche
 Torrente Rio Uccia - Uccia (Resia); Torrente Degano, a valle del Campo Sportivo (Forni Avoltri); Torrente Degano sotto Mieli e Noliaretto (Coneglians); Torrente But sotto Muse e Case Cret (Paluzza).

CARATTERISTICHE EDAFICHE	
Granulometria	Disponibilità idrica
[■] ciottoli, ghiaie e sabbie prevalenti	■ suolo costantemente imbibito
■ ghiaie, sabbie e limo prevalenti	■ buona e costante disponibilità idrica
sabbia, limi e argille prevalenti	■ sensibili escursioni di falda (aridità temporanea)

INDICATORI QUALITATIVI DEL FUNZIONAMENTO															
Composizione specie arboree: specie principali: <i>Alnus incana</i> specie minoritarie: <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> (variante con abete rosso)				Composizione specie arbustive: <i>Salix daphnoides</i> , <i>Salix eleagnos</i> (variante a salici) Specie erbacee indicatrici: <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Leucocotum vernum</i>				Livello di naturalità: Specie arboree alloctone: assenti Specie arbustive alloctone: assenti Quantità di specie emeroftite: bassa Struttura: distribuzione verticale monoplana; copertura regolare colma; tessitura da fine a grossolana in relazione allo spazio disponibile.				Rinnovazione naturale: prevalentemente gamica, ma spesso anche agamica a seguito di traumi sulle giovani piantine nate da seme; insediamento graduale su suolo leggermente smosso o anche sodo.			

Legno morto

Assente	grosso	medio	fine	Sporadico	grosso	medio	fine	Frequente	grosso	medio	fine
■						■	■				

INDICATORI QUANTITATIVI DEL FUNZIONAMENTO			
Indicatori spaziali		Indicatori biometrici	
larghezza media (m)	45	altezza media (m)	16-20
larghezza massima (m)	65	diametro massimo (cm)	30-35
distanza media alveo (m)	bordo alveo	copertura	100 diffusa

BIODIVERSITÀ

Diffusione	mediamente diffuso
-------------------	--------------------

Tipo		Ricchezza	
variabile	■ parz. variabile	costante	

Contaminazione specifica

attiva	saliceto golenale arbustivo	passiva	pecceta dei terrazzi fluviali; pineta di pino silvestre dei terrazzi fluviali; frassinetto dei terrazzi fluviali
--------	-----------------------------	---------	--

ESIGENZA DI MONITORAGGIO

Monitoraggio della pericolosità idraulica:	media	Monitoraggio della funzionalità ecologica e biodiversità:	media
--	-------	---	-------

PREGI

Naturalistico						Cromatico	
Tipo	VFI	VFF	VHI	VH	Se		
Cod	0	1	5	3	2		

Specie a fioritura vistosa: assenti	Specie con variazioni cromatiche: assenti
--	--

Biologia Ambientale, **19** (1): 161-164.

Atti del Seminario: *Classificazione ecologica delle acque interne. Applicabilità della Direttiva 2000/60/CE*. Trento, 12-13 febbraio 2004.

G.N. Baldaccini e G. Sansoni (eds.). Ed. APAT, APPA Trento, CISBA. Trento, 2005.

L'utilizzo di subindici derivati dall'IFF per la caratterizzazione ed il monitoraggio degli ambienti fluviali

Gian Luigi Rossi^{1*}, Maria Rita Minciardi¹, Rossana Azzollini², Stefania Poma³

¹ *ENEA – Sezione Biologia Ambientale e Conservazione della Natura – Centro Ricerche Saluggia, strada per Crescentino – 13040 Saluggia (VC)*

² *Provincia di Torino – Servizio Pianificazione Risorse Idriche, via Valeggio 5 – 10128 Torino*

³ *Ente di Gestione del Sistema delle Aree protette della Fascia fluviale del Po – tratto vercellese/alessandrino e del Torrente Orba, piazza Giovanni XXIII 6 – 15048 Valenza (AL)*

* *Referente per la corrispondenza (fax 0161 483353; ecologia@saluggia.enea.it)*

Riassunto

I rilievi effettuati per l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale IFF consentono, tra l'altro, di disporre di informazioni di dettaglio tematico che possono essere utilmente elaborate in maniera complementare all'indice complessivo. Sono stati definiti due subindici, relativi rispettivamente alla funzionalità della vegetazione perifluviale ed alla funzionalità morfologica. Tali subindici derivano dall'aggregazione ed elaborazione dei risultati scaturiti da gruppi tematici di domande ed a ciascuno di essi è associata una scala di valutazione a cinque livelli.

L'uso dei due subindici permette di valutare il contributo fornito, da parte di ciascuna delle due componenti esaminate, alla funzionalità globale del corso d'acqua.

PAROLE CHIAVE: Indice di Funzionalità Fluviale / Vegetazione riparia / Morfologia fluviale

IFF (Index of river functionality) evaluation approach

Funzionalità elevata

Arborea riparia in primaria continua > 30 m	70
Arborea riparia in primaria continua 5-30 m	65
Arbustiva riparia in primaria continua > 30 m	65
Arborea riparia in primaria discontinua > 30 m	60
Arborea riparia in secondaria continua > 30 m	60
Arbustiva riparia in primaria continua 5-30 m	60

Funzionalità buona

Arborea riparia in primaria continua 1-5 m	55
Arborea riparia in primaria discontinua 5-30 m	55
Arborea riparia in primaria interruzioni freq > 30 m	55
Arborea riparia in secondaria continua 5-30 m	55
Arbustiva riparia in primaria discontinua > 30 m	55
Arbustiva riparia in secondaria continua > 30 m	55

Funzionalità mediocre

Arborea non riparia in primaria continua > 30 m	50
Arborea riparia in primaria interruzioni freq 5-30 m	50
Arborea riparia in secondaria discontinua > 30 m	50
Arbustiva riparia in primaria continua 1-5 m	50
Arbustiva riparia in primaria discontinua 5-30 m	50
Arbustiva riparia in primaria interruzioni freq > 30 m	50
Arbustiva riparia in secondaria continua 5-30 m	50
Arborea non riparia in primaria continua 5-30 m	45
Arborea non riparia in secondaria continua > 30 m	45
Arborea riparia in primaria discontinua 1-5 m	45
Arborea riparia in secondaria continua 1-5 m	45
Arborea riparia in secondaria discontinua 5-30 m	45
Arborea riparia in secondaria interruzioni freq > 30 m	45
Arbustiva riparia in primaria interruzioni freq 5-30 m	45
Arbustiva riparia in secondaria discontinua > 30 m	45

Funzionalità scadente

Arbustiva non riparia continua > 30 m	41
Arborea non riparia in primaria discontinua > 30 m	40
Arborea non riparia in secondaria continua 5-30 m	40
Arborea riparia in primaria interruzioni freq 1-5 m	40
Arborea riparia in secondaria interruzioni freq 5-30 m	40
Arbustiva riparia in primaria discontinua 1-5 m	40
Arbustiva riparia in secondaria continua 1-5 m	40
Arbustiva riparia in secondaria discontinua 5-30 m	40
Arbustiva riparia in secondaria interruzioni freq > 30 m	40

Arbustiva non riparia continua 5-30 m	36
Arborea non riparia in primaria continua 1-5 m	35
Arborea non riparia in primaria discontinua 5-30 m	35
Arborea non riparia in primaria interruzioni freq > 30 m	35
Arborea non riparia in secondaria discontinua > 30 m	35
Arborea riparia in secondaria discontinua 1-5 m	35
Arbustiva riparia in primaria interruzioni freq 1-5 m	35
Arbustiva riparia in secondaria interruzioni freq 5-30 m	35

Funzionalità pessima

Arbustiva non riparia con interruzioni > 30 m	31
Arborea non riparia in primaria interruzioni freq 5-30 m	30
Arborea non riparia in secondaria continua 1-5 m	30
Arborea non riparia in secondaria discontinua 5-30 m	30
Arborea non riparia in secondaria interruzioni freq > 30 m	30
Arborea riparia in secondaria interruzioni freq 1-5 m	30
Arbustiva riparia in secondaria discontinua 1-5 m	30
Arbustiva non riparia con interruzioni 5-30 m	26
Arbustiva non riparia continua 1-5 m	26
Arbustiva non riparia interruzioni freq > 30 m	26
Arborea non riparia in primaria discontinua 1-5 m	25
Arborea non riparia in secondaria interruzioni freq 5-30 m	25
Arbustiva riparia in secondaria interruzioni freq 1-5 m	25
Arbustiva non riparia interruzioni freq 5-30 m	21
Arborea non riparia in primaria interruzioni freq 1-5 m	20
Arborea non riparia in secondaria discontinua 1-5 m	20
Arbustiva non riparia discontinua 1-5 m	16
Arborea non riparia in secondaria interruzioni freq 1-5 m	15
Arbustiva non riparia interruzioni freq 1-5 m	11
Arborea ed arbustiva assente, presenza di erbacea continua	7
Arborea ed arbustiva ass., pres. di erbacea rada o suolo nudo	3

Agenzia Interregionale per il fiume Po

TRATTI OMOGENEI

Corso d'acqua:		N. tratto:		Data del rilievo:	
arginato	non arginato			Rilevatore:	
DESCRIZIONE GENERALE					
Larghezza del campo di inondazione per TR (m) min max Tipo di occupazione del campo di inondazione foresta arboricoltura praterie naturali altre					
A: Lunghezza del tratto da mezz'ora alveo (m)				Sagoma arginale dx adeguata %	
B: Lunghezza del tratto in linea retta (m)				Sagoma arginale dx adeguata %	
C: Superficie per TR (mq)				Argine sx diaframmato %	
				Argine dx diaframmato %	
Per i tratti arginati (adeguatezza dimensionale e strutturale):					
Franco arginale sx per TR 200 (cm)		min	max	medio	
Franco arginale dx per TR 200 (cm)					
Argine sx in frodo %					
Argine dx in frodo %					
MORFOLOGIA DEL CORSO D'ACQUA					
ruscello (<5 m)		monocursale rettilineo			
torrenziale impetuoso, forte pendenza		a canali intrecciati (braided)			
gole rocciose; alveo molto incassato		pseudomeandriforme (wandering)			
alveo rettificato o ricalibrato		meandriforme			
		anastomizzato			
Scalziamenti al piede della sponda, svoltamenti, frane		Erosione delle sponde		no o pochi localizzati, discontinui	
Tendenza del fondo alveo		innalzamento		abbassamento	
ALVEO INCISO					
Sequenza delle facies		Isola o barre forestate			
battente		scale		assenti	
buche		cascate, salti		poche	
piatto		canale lenticolo		molte	
rapide		canale lotico			
Dimensioni (m)		Popolamenti ittici		Legno morto	
pendenza (%)		salmonidi domin.		assente	
larghezza dell'alveo		misti		sparsi	
altezza delle sponde		ciprinidi dominanti		frequente	
		alcocone domin.		molto abbondante	
Per i corsi d'acqua monocursali ed altri stretti esclusi quelli a canali intrecciati:					
D: Larghezza del pelo libero dell'acqua con TR (m)		E: Altezza idrica con TR (m)		Rapporto D/E con TR se <1,0 è critico	
Granulometria dell'alveo					
roccia		>1 m		indicatori fisico-chimici	
massi		25-100 cm			
ciottoli		6-25 cm			
ghiaia grande		1,6-6 cm		indicatori biologici	
ghiaia fine		0,2-1,6 cm			
sabbie		0,05-2 mm			
limo		<0,05 mm			
Qualità dell'acqua					
aspetto limpido					
briciole					
sedimenti in sospensione					
proliferazione algale					
acqua colorata					
melma					
PIENE RECENTI					
Data		Importanza		Data	

VEGETAZIONE RIPARIALE OMOGENEA

Cervo d'acqua:		N. VR:		Data del rilievo:	
Sponda in:		Sponda da:		Influente:	
Insolito:		M. assente:		più frequente:	
Lunghezza della VR:				(1-4) (5-10) (11-50) (>50)	
Lavoranti/ eventuali:					

MORFOLOGIA DELLA VR																													
Densità dello strato arboreo		Densità dello strato arbustivo e cespuglioso		Ombreggiamento dell'alveo in %																									
<table border="1"> <tr><td>alta</td><td></td></tr> <tr><td>media</td><td>>4 m</td></tr> <tr><td>bassa</td><td>2-4 m</td></tr> <tr><td>assente</td><td>1-2 m</td></tr> </table>		alta		media	>4 m	bassa	2-4 m	assente	1-2 m	<table border="1"> <tr><td>alta</td><td></td></tr> <tr><td>media</td><td></td></tr> <tr><td>bassa</td><td></td></tr> <tr><td>assente</td><td></td></tr> </table>		alta		media		bassa		assente		<table border="1"> <tr><td>molto alta</td><td></td></tr> <tr><td>molto media</td><td></td></tr> <tr><td>molto bassa</td><td></td></tr> <tr><td>molto assente</td><td></td></tr> </table>		molto alta		molto media		molto bassa		molto assente	
alta																													
media	>4 m																												
bassa	2-4 m																												
assente	1-2 m																												
alta																													
media																													
bassa																													
assente																													
molto alta																													
molto media																													
molto bassa																													
molto assente																													
Stabilità degli alberi sulle sponde		Tipo del popolamento																											
<table border="1"> <tr><td>stabile</td><td>>10%</td></tr> <tr><td>instabile</td><td>15-10%</td></tr> <tr><td>instabile</td><td>>10%</td></tr> </table>		stabile	>10%	instabile	15-10%	instabile	>10%	<table border="1"> <tr><td>disteso</td><td></td></tr> <tr><td>irregolare</td><td></td></tr> <tr><td>irregolare</td><td></td></tr> </table>		disteso		irregolare		irregolare															
stabile	>10%																												
instabile	15-10%																												
instabile	>10%																												
disteso																													
irregolare																													
irregolare																													
Diversità (materia, specie idriche, torchi, ecc.)		accrescimento (specie arboree, arbustive, ecc.)																											

Tipologia attuale di gestione del soprassuolo arboreo e arbustivo					
Tagli effettuati sulla sponda arboreo arbustivo e arbustivo e su altri alberi					
Tagli effettuati su arbusti e su altri alberi arboreo arbustivo					

SPECIE VEGETALI					
Specie arboree (incluse quelle piumate)					
>75%					
50-75%					
25-50%					
10-25%					
<10%					
Specie arbustive					
>75%					
50-75%					
25-50%					
10-25%					
<10%					
Specie erbacee invasive					
In via di colonizzazione					
molto diffuse					
Specie piante lungo la sponda e l'ambiente ripario				Cultura erbacea poste lungo la sponda e l'ambiente ripario	
% di ambiente ripario con piante erbacee				% di ambiente ripario con piante erbacee	
>10%				>10%	
10-25%				10-25%	
25-50%				25-50%	
50-75%				50-75%	
>75%				>75%	

QUALITA' DELLA VR			
Zona umida		Superficie eliminata	
tipo		% di superficie di VR eliminata	
a) a) a) a)		>10%	
a) a) a) a)		10-25%	
a) a) a) a)		25-50%	
a) a) a) a)		50-75%	
a) a) a) a)		>75%	



Bosco ripario in buone condizioni (meno del 10% di alberi instabili, rotti, morti o invecchiati)
Alta densità - Classe di larghezza ripariale 1-5 m



Bosco ripario in buone condizioni (meno del 10% degli alberi instabili, rotti, morti o invecchiati)
Densità media - classe di larghezza ripariale > 30 m



Bosco ripario in cattive condizioni (oltre il 30% degli alberi delle rive instabili, rotti, morti o invecchiati) Densità media - Classe di larghezza ripariale 1-5 m



Nessun bosco ripario – La piantagione di pioppo euroamericano non è considerato come bosco ripariale, ma è legato a sistemi culturali

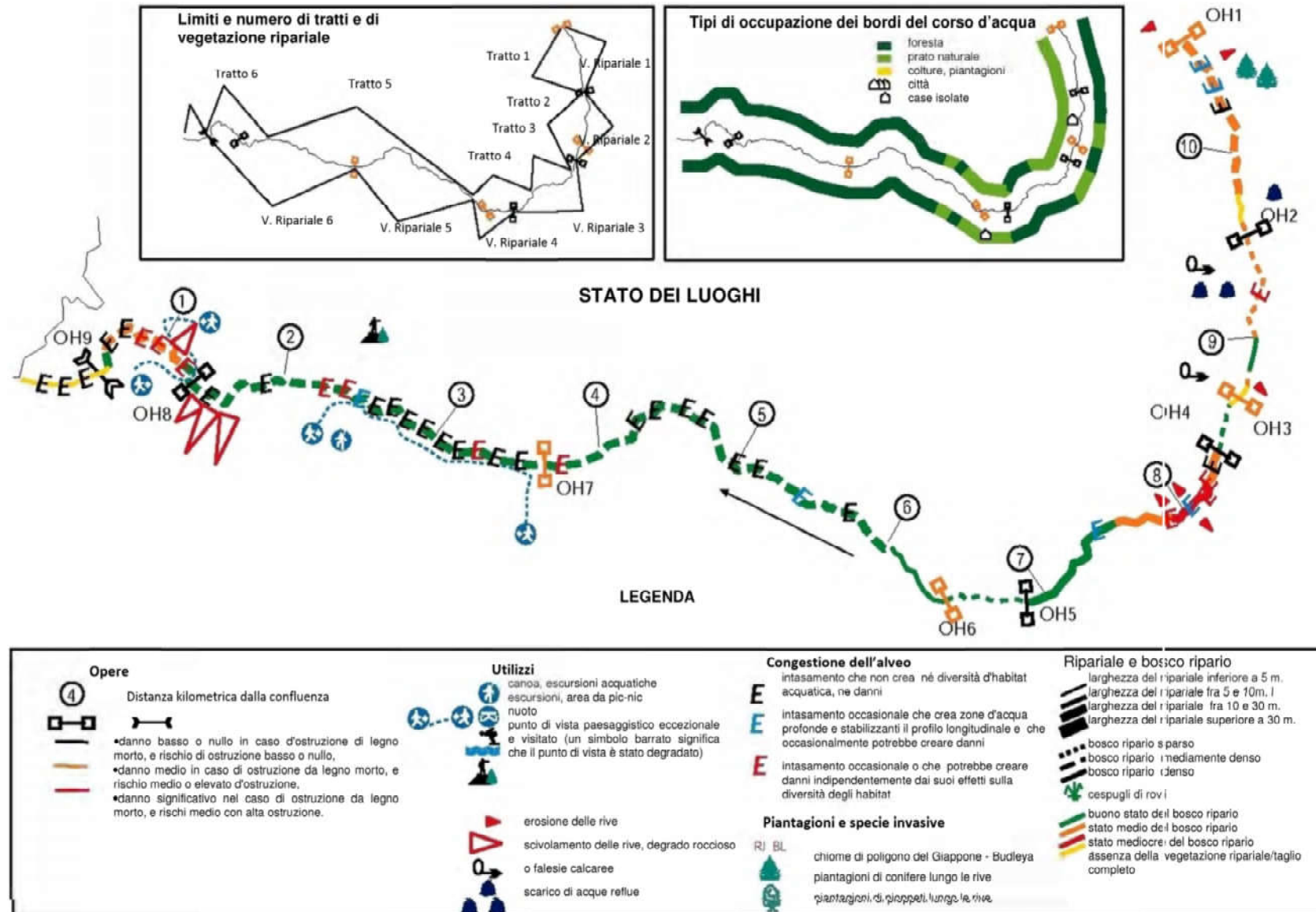


Bosco ripario in buone condizioni (meno del 10% degli alberi instabili, rotti, morti o invecchiati)
Sparse – Classe di larghezza ripariale 1-5 m



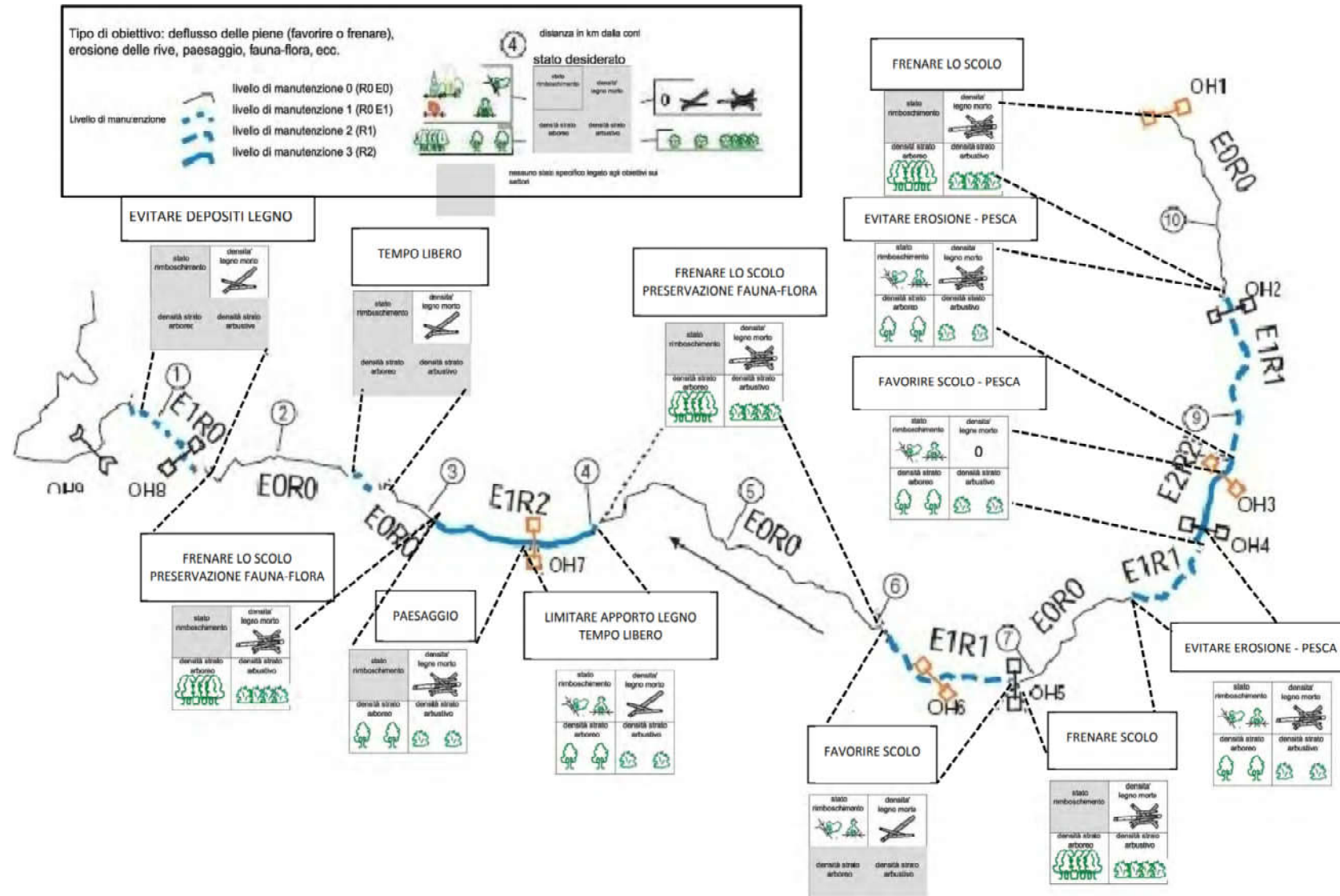
Nessun bosco ripario – lo sfruttamento di terreni non consente alla vegetazione boschiva ed arbustiva di crescere sulle rive.

Agenzia Interregionale per il fiume Po



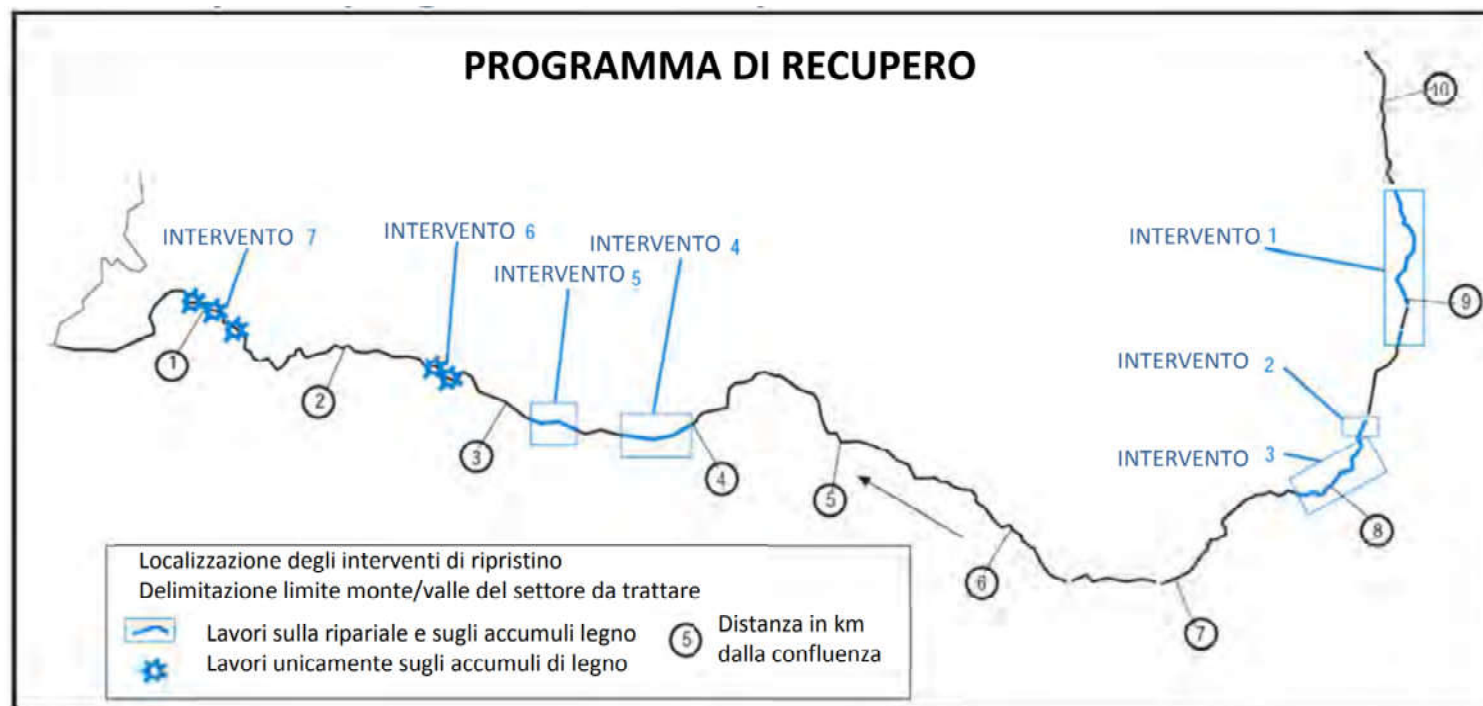
Agenzia Interregionale per il fiume Po

CARTA DEGLI OBIETTIVI E MANUTENZIONE SETTORIZZATA



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Stato dei boschi ripari	"buono stato"	"stato medio"	"stato mediocre"	Assenza di copertura	totale
In km di riva	6.4 km	2.8 km	0.3 km	0.6 km	10.1 km
In %	63 %	28 %	3 %	6 %	100 %



Obstruction to flow



Situation in Italy

The Ecological status among the 7.494 Italian rivers:

- 5% in high class
- 38% in good class
- 41% in lower class
- 16% not classified

Chemical status of the Italian rivers:

- 58% in good class
- 25% in poor class
- 17% not classified

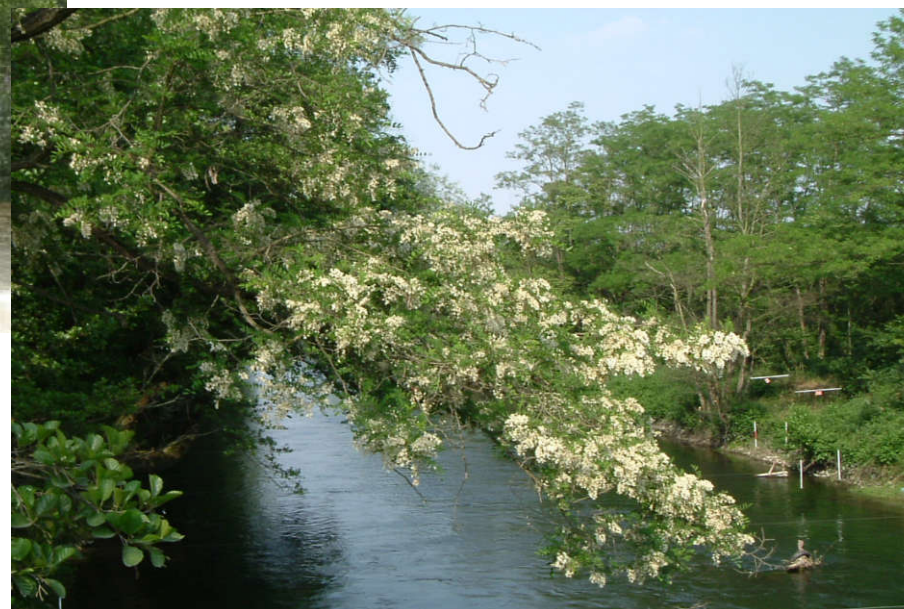
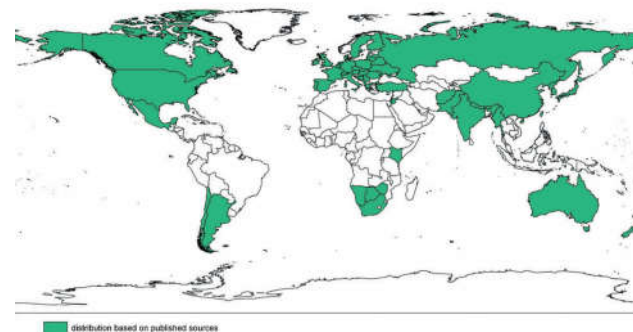
Chemical status of the Districts:

6 Districts out of 8 in good condition, ranging from 65% in Sardinia to 94% Central Apennines

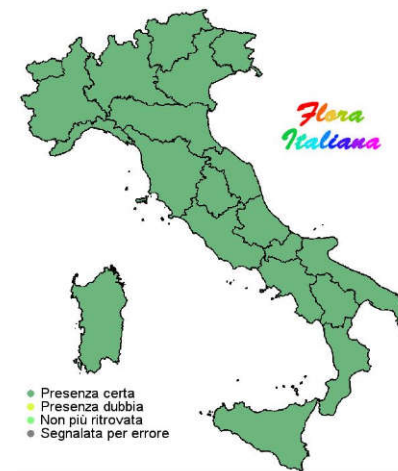
43% of Italian rivers reach the quality objective for ecological status

75% of rivers reach the quality objective for the chemical state

Robinia pseudoacacia

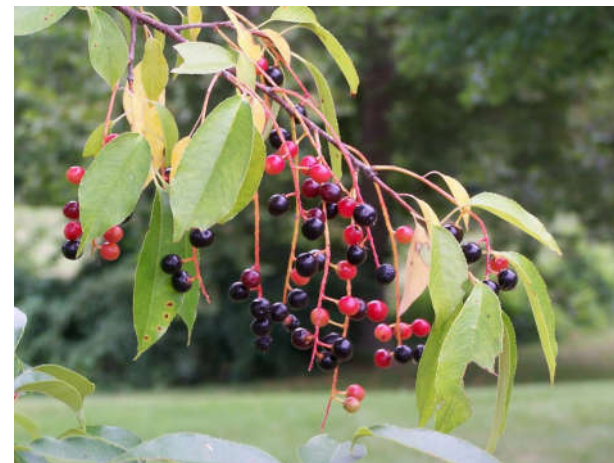
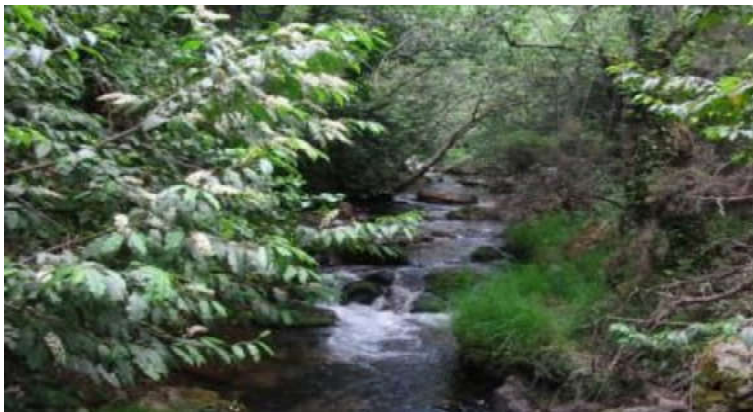


Ailanthus altissima



Ailanthus altissima (Mill.) Swingle

Prunus serotina



Acer negundo



Acer negundo L.
→



Pawlonia tomentosa



Reynoutria japonica
(former *Fallopia japonica* or *Polygonum sachalinense*)



Ambrosia artemisifolia



Ambrosia artemisiifolia L. – ambrosia con foglie di artemisia, ambrosia

Distribuzione: originaria del Nord America, è giunta in Europa probabilmente come contaminante di carichi di sementi. È diffusamente presente in Europa centrale, in Francia e in Nord Italia.

Identificazione: è una pianta annuale. Presenta fusti eretti, striati, molto ramificati nella parte superiore, con fitta pelosità e di colore rossastro nello stadio adulto. Ha altezza variabile da 20 a 90 cm, in situazioni eccezionali sino a 2 metri. Le foglie, prive di odore se strofinate, sono molto frastagliate e vellutate, di colore verde uniforme su entrambe le pagine. Produce fiori maschili e femminili in infiorescenze distinte, portate però dalla stessa pianta. I fiori maschili sono quelli che producono il polline e sono i più appariscenti, essendo raggruppati in un'infiorescenza terminale allungata di colore verde-giallastro; quelli femminili sono molto piccoli e sono situati all'ascella delle foglie.

Specie simili: può essere confusa con le artemisie (genere

Ordine: Asterales
Famiglia: Asteraceae



Cite as: G. H. Allen and T. M. Pavelsky,
Science 10.1126/science.aat0636 (2018).

Global extent of rivers and streams

George H. Allen*† and Tamlin M. Pavelsky

Department of Geological Sciences, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA.

*Present address: Department of Geography, Texas A&M University, College Station, TX, USA.

†Corresponding author. Email: georgehenryallen@gmail.com

The turbulent surfaces of rivers and streams are natural hotspots of biogeochemical exchange with the atmosphere. At the global scale, the total river-atmosphere flux of trace gasses such as CO₂ depends on the proportion of Earth's surface that is covered by the fluvial network, yet the total surface area of rivers and streams is poorly constrained. We used a global database of planform river hydromorphology and a statistical approach to show that global river and stream surface area at mean annual discharge is $773,000 \pm 79,000 \text{ km}^2$ ($0.58 \pm 0.06\%$) of Earth's non-glaciated land surface, an area $44 \pm 15\%$ larger than previous spatial estimates. We found that rivers and streams likely play a greater role in controlling land-atmosphere fluxes than currently represented in global carbon budgets.

RSSA - River and Stream Surface Area

New estimation vs. Raymond et al., 2013, Nature

Cite as: G. H. Allen and T. M. Pavelsky,
Science 10.1126/science.aat0636 (2018).

Global extent of rivers and streams

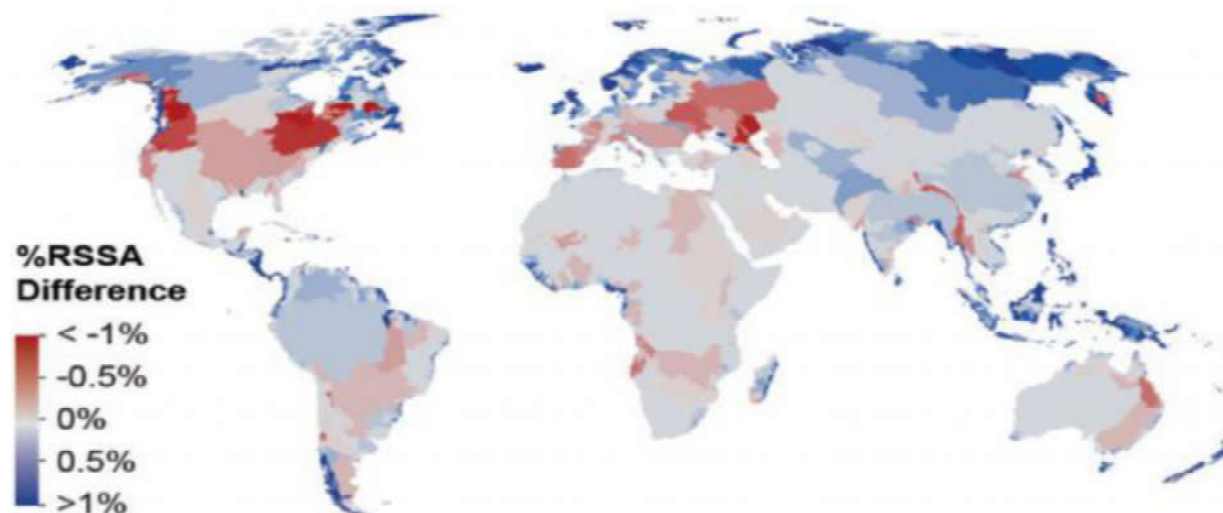
George H. Allen*† and Tamlin M. Pavelsky

Department of Geological Sciences, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA.

*Present address: Department of Geography, Texas A&M University, College Station, TX, USA.

†Corresponding author. Email: georgehenryallen@gmail.com

The turbulent surfaces of rivers and streams are natural hotspots of biogeochemical exchange with the atmosphere. At the global scale, the total river-atmosphere flux of trace gasses such as CO₂ depends on the proportion of Earth's surface that is covered by the fluvial network, yet the total surface area of rivers and streams is poorly constrained. We used a global database of planform river hydromorphology and a statistical approach to show that global river and stream surface area at mean annual discharge is $773,000 \pm 79,000 \text{ km}^2$ ($0.58 \pm 0.06\%$) of Earth's non-glaciated land surface, an area $44 \pm 15\%$ larger than previous spatial estimates. We found that rivers and streams likely play a greater role in controlling land-atmosphere fluxes than currently represented in global carbon budgets.



%RSSA difference in Europe



THANKS FOR THE ATTENTION