



# Progetto Econnect Workshop sulla connettività dei corpi idrici Cuneo, 29 giugno 2011

## **Gestione delle connessioni realizzate: il caso del fiume Stura**

Enrico Rivella, Giovanni Chiaretta – ARPA Piemonte Struttura Semplice Ambiente e Natura



- Cosa sono e a cosa servono le scale di risalita
- Le tipologie
- Approfondimento nel caso studio “scala di risalita presso la località San Membotto di Moiola (CN)”
- Metodologia per la valutazione della connettività fluviale





## PERCHE' E' IMPORTANTE UN PASSAGGIO PER PESCI

Migrazione

Riproduzione

Alimentazione



Mantenimento della  
biodiversità

Evitare che si vengano a creare situazioni di isolamento,  
sconfinamento e di estinzione della popolazione ittica



## COS'E' UN PASSAGGIO PER PESCI

Un passaggio per pesci è un'opera idraulica che ha la funzione di ristabilire la continuità longitudinale di un corso d'acqua laddove essa sia stata interrotta da un ostacolo.

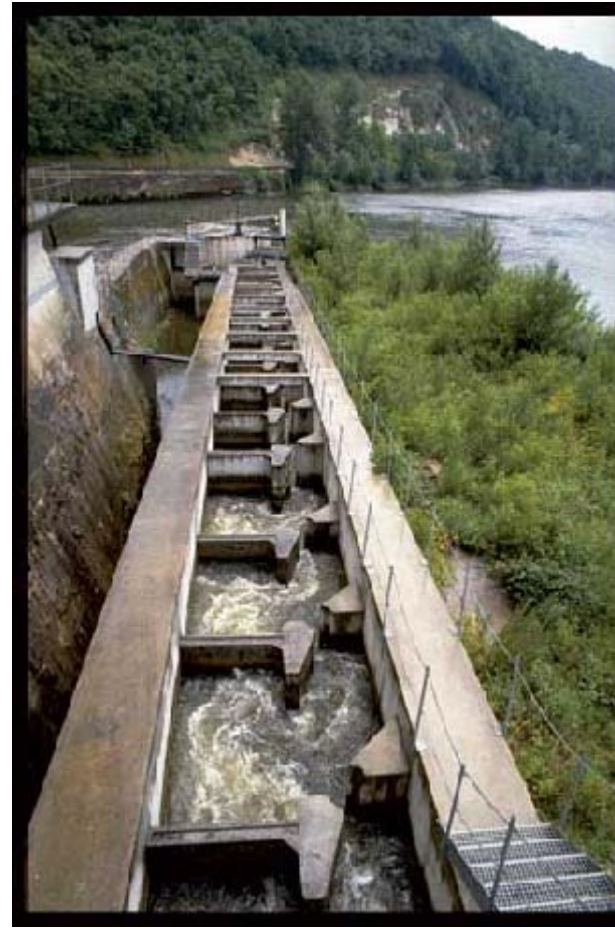
## TIPOLOGIE PASSAGGI PER PESCI



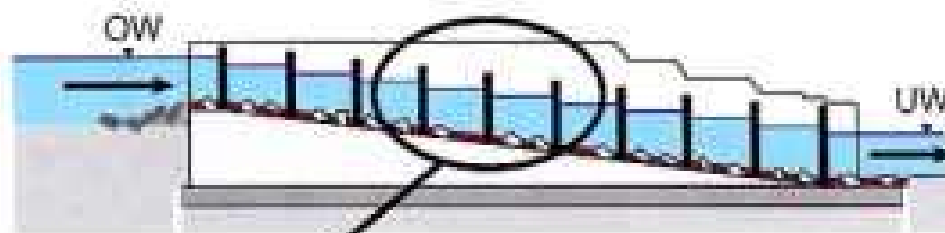




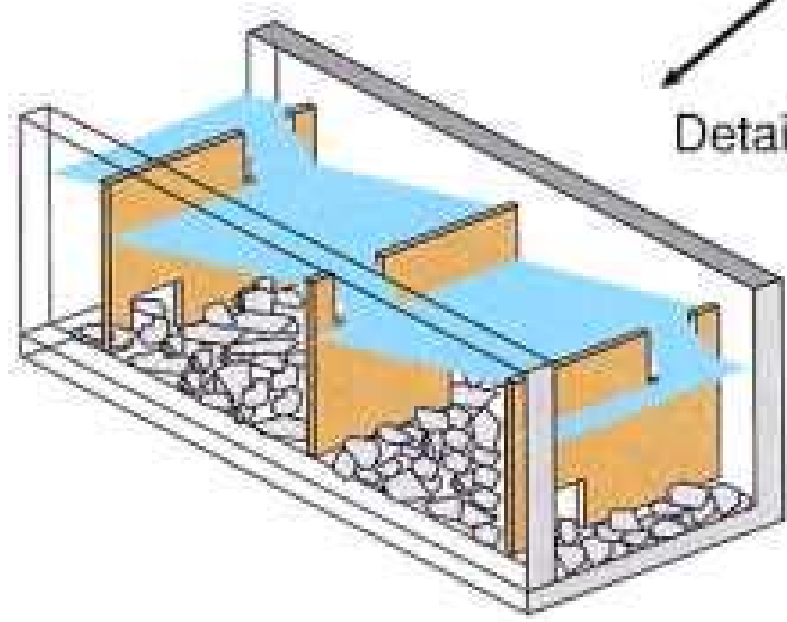
# Passaggi a bacini successivi







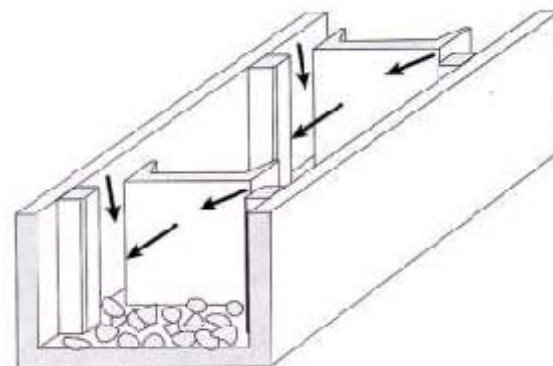
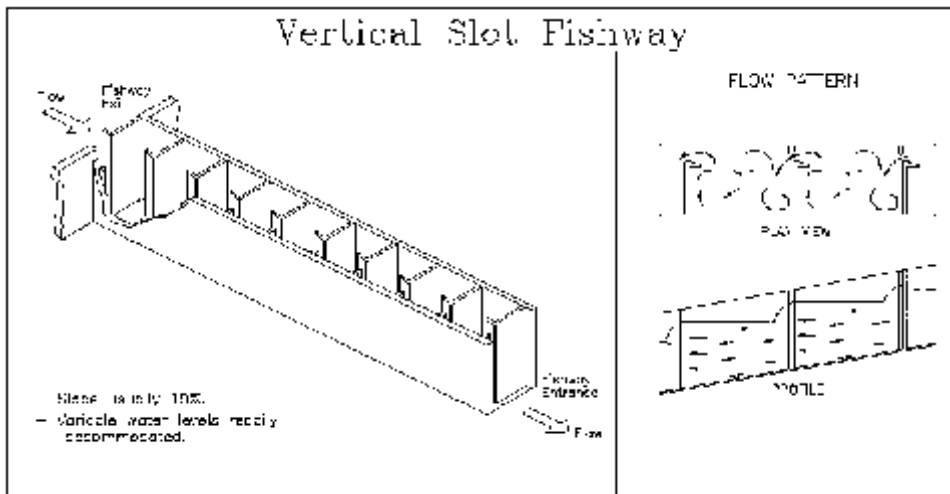
Detail







### Vertical Slot Fishway







# Aspetti da prendere in considerazione per la progettazione

Per la realizzazione di scale di risalita dell'ittiofauna è bene prendere in considerazione diversi aspetti:

## Aspetti idraulici:

- Localizzazione scala (vicinanza sponda, vicinanza ostacolo, etc..)
- Velocità dell'acqua
- DMV, Portata transitante (vedi normativa..)
- Unità di energia dissipata per volume del bacino

## Aspetti biologici:

- Massima distanza percorribile
- Salto
- Velocità natatoria delle specie ittiche presenti



## Il caso studio della traversa del ponte di San Membotto a Moiola nel S.I.C. IT1160036 “Stura di Demonte”

### **Specie ittiche presenti:**

Trota fario

Trota marmorata

Ibridi fario-marmorata

Vairone

Scazzone

Lampreda

























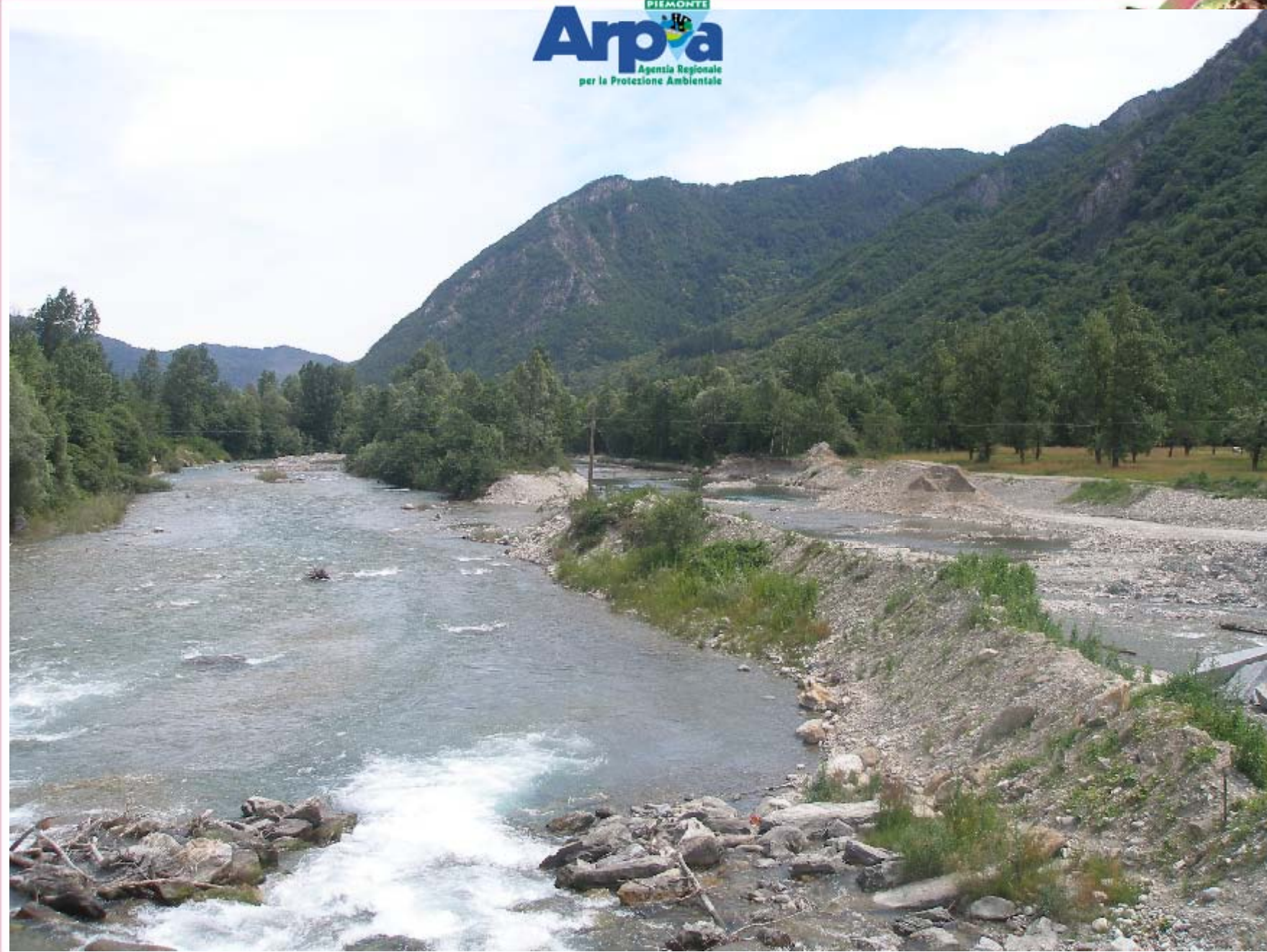
Tipo opera: nuova traversa per evitare lo scalzamento delle pile del ponte e ricalibratura dell'alveo per 500 m a valle

<b>Lunghezza</b>	117	m
<b>Altezza al coronamento (sinistra)</b>	230	cm
<b>Altezza al coronamento (destra)</b>	200	cm

















PIEMONTE  
**Arpa**  
Agenzia Regionale  
per la Protezione Ambientale







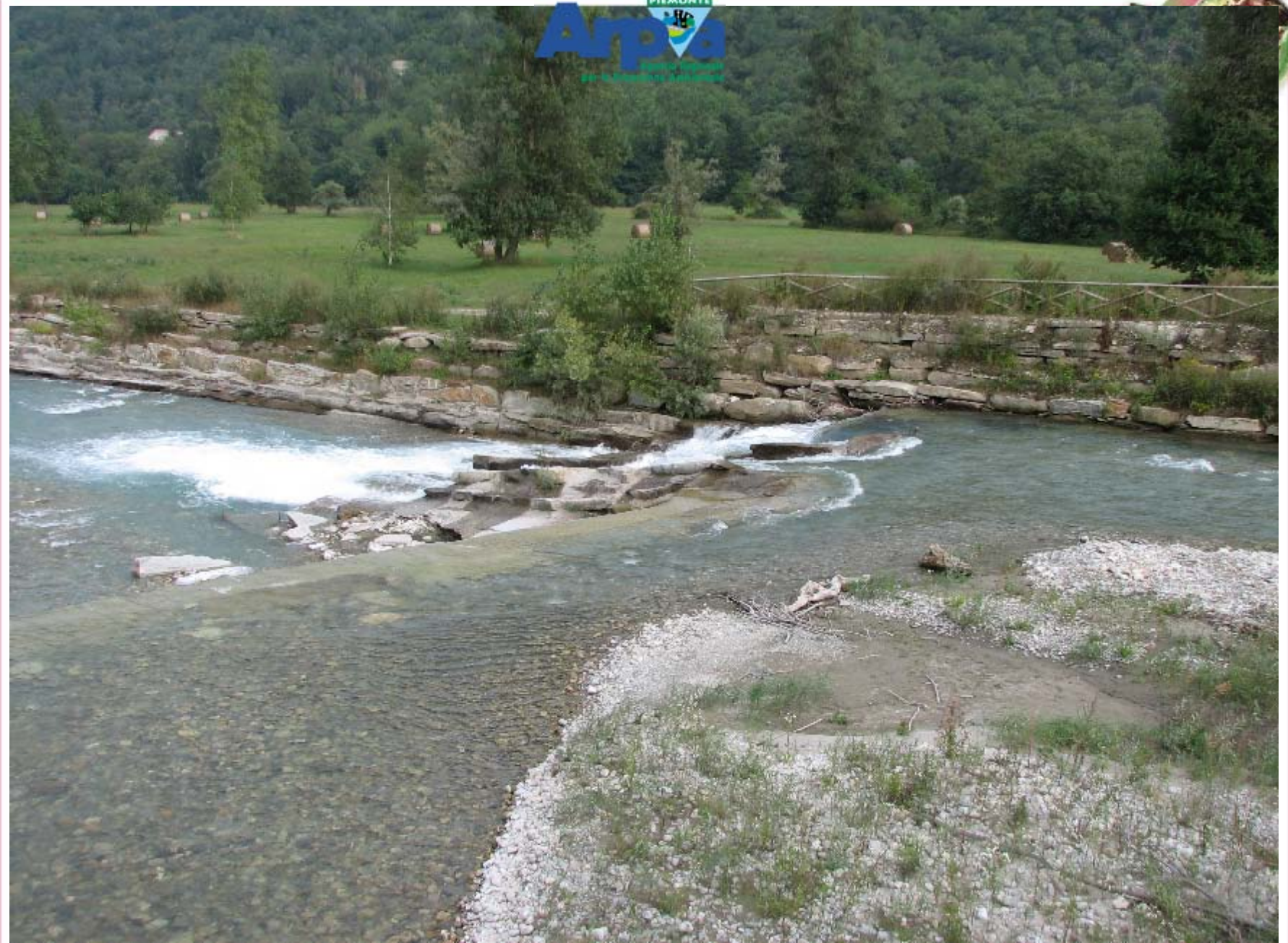
















## Creazione di zone di calma presso la scala di risalita





BIODIVERSITÀ



Politecnico di Torino  
Sede di Mondovì

# **INTERVENTI PER IL RIPRISTINO DELLA CONTINUITA' LONGITUDINALE DEI CORSI D'ACQUA**

**Progettazione di un passaggio per pesci sul fiume  
Stura di Demonte**

Giordanengo Fabio

Relatori:

Sebastiano Sordo

Boasso Piercarlo

Comoglio Claudio





## **PASSAGGI METODOLOGICI PER LA PROGETTAZIONE**

- **INDIVIDUAZIONE CAPACITÀ NATATORIA DELLA SPECIE  
TARGET Trota fario, marmorata e ibridi**
- **ANALISI IDROLOGICA DEL FIUME STURA DI DEMONTE**
- **DIMENSIONAMENTO**

# INDIVIDUAZIONE CAPACITA' NATATORIA DELLA SPECIE TARGET

BIODIVERSITÀ



Temperatura

Dati chimico-fisici dalle stazioni di:  
•Borgo San Dalmazzo, località ponte  
per Vignolo  
• Vinadio, località Pianche



Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
2,37	4,28	6,36	6,73	9,28	11,24

Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
13,55	12,72	11,15	8,97	5,83	4,06

VELOCITA'

Lunghezza del pesce

La categoria di pesci che deve essere salvaguardata è quella che ha raggiunto la maturità sessuale, lunghezza minima di 20cm





## Determinazione della capacità natatoria della specie target e la velocità di crociera

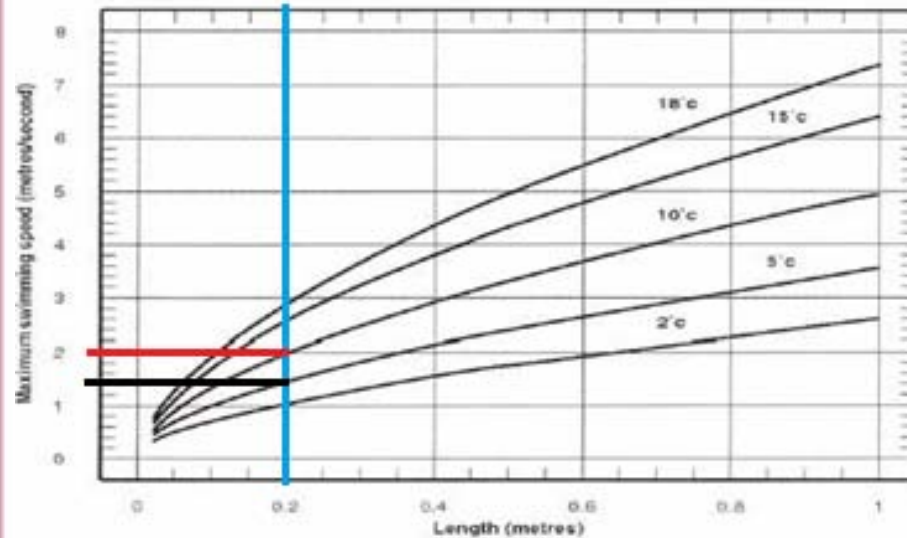


Diagramma frutto dell'esperienza Francese

	T 10° C	T 5° C	T 10° C	T 5° C
L	Vmax[m/s]	Vmax[m/s]	Vcrociera[m/s]	Vcrociera[m/s]
15	1,6	1,2	0,56	0,42
20	2	1,4	0,70	0,49
25	2,2	1,6	0,77	0,56
30	2,4	1,8	0,84	0,63
35	2,6	2	0,91	0,70
40	2,9	2,1	1,02	0,74



## **ANALISI IDROLOGICA DEL FIUME STURA DI DEMONTE**

- **PORTATA MEDIA NEL PERIODO MIGRATORIO**
- **PORTATA DI MORBIDA  $Q_{30}$**
- **PORTATA DI MAGRA  $Q_{355}$**
- **LIVELLI A MONTE E A VALLE DELL'OSTACOLO**
- **VARIAZIONE DEL LIVELLO MONTE\VALLE  
DELL'OSTACOLO**



# PORTATA MEDIA NEL PERIODO MIGRATORIO

BIODIVERSITÀ



	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
P.m.M Gaiola	8.81	7.87	9.56	15.27	25.30	20.61	11.73	9.14	10.67	12.92	11.69	9.66

SUPERFICIE DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO (GAIOLA)	562 km <sup>2</sup>
SUPERFICIE DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO (s.Membotto)	522 km <sup>2</sup>
RAPPORTO (Coefficiente di proporzionalità)	0.92

$$n = \frac{\text{Estensione del bacino con sez. di chiusurta ponte S.Membotto}}{\text{Estensione del bacino con sez. di chiusura Gaiola}}$$

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
P.S.Membotto	8,11	7,24	8,80	14,05	23,28	18,96	10,80	8,41	9,82	11,89	10,76	8,89

Dall'esperienza francese si ottiene che la portata minima di alimentazione deve essere del 5% di quella in alveo quindi:

500 l/s

P.m. periodo migratorio

10.51 m<sup>3</sup>/s

## PORTATE Q30 E Q355

Le portate q30 e q355 sono state ricavate costruendo la curva di durata delle portate raggugiata alla sezione in corrispondenza del passaggio

	Q10 [m3/s]	Q30 [m3/s]	Q91 [m3/s]	Q182 [m3/s]	Q274 [m3/s]	Q355 [m3/s]
Sez. GAIOLA	31.9	27.1	16	10.4	8.6	6.55
Sez. S. Membotto	29.05	24.93	14.76	9.57	7.94	6.23



## Risultati HEC-RAS (Livelli monte\valle ostacolo)

PORTATA MEDIA PERIODO MIGRATORIO		
	MONTE	VALLE
Livello [m]	0.10	0.27
DH	2.13	
PORTATA DI MORBIDA		
Livello [m]	0.17	0.42
DH	2.05	
PORTATA DI MAGRA		
Livello [m]	0.06	0.21
DH	2.15	

Livelli monte\valle che fanno riferimento al lato destro della traversa (Guardando da monte verso valle) dove l'altezza della traversa è 200cm

Livelli monte\valle che fanno riferimento al lato sinistro della traversa (Guardando da monte verso valle) dove l'altezza della traversa è 230cm

PORTATA MEDIA PERIODO MIGRATORIO		
	MONTE	VALLE
Livello [m]	0.40	0.27
DH	2.13	
PORTATA DI MORBIDA		
Livello [m]	0.47	0.42
DH	2.05	
PORTATA DI MAGRA		
Livello [m]	0.36	0.21
DH	2.15	

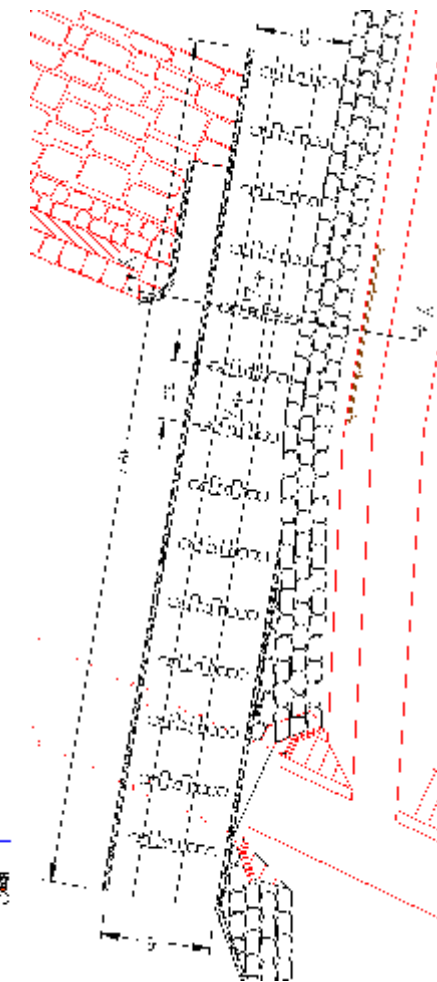
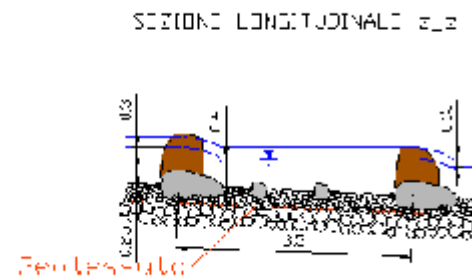
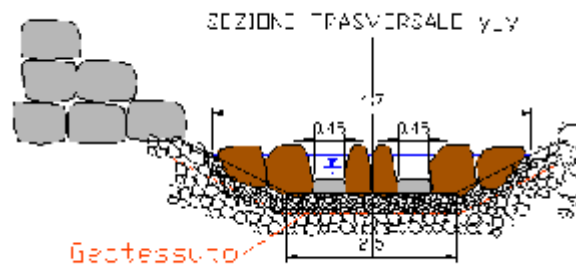




## DIMENSIONAMENTO PASSAGGIO A BACINI SUCCESSIVI

### Caratteristiche della scala:

- Lunghezza della scala 49.7m
  - 15m a valle
  - 34.7m a monte
- Sezione trapezia
  - Base minore 2.5m
  - Inclinazione delle sponde 27°
- Boulders
  - Boulders piatti dim. h0.5-La0.45-Lu0.9
  - Boulders dim. h0.8-La0.6-Lu0.6





## Risultati passaggio a bacini successivi

CARATTERISTICHE DELLA SCALA		
<u>Caratteristiche dei bacini</u>		
Dislivello tra i bacini	Dh	0.15 m
Lunghezza di un bacino	L	3.5 m
Pendenza del fondo	I	0.04
Velocità massima	V <sub>max</sub>	1.72 m/s
<u>Caratteristiche dei boulders</u>		
Dimensione boulders	d <sub>s</sub>	0.60 m
Dimensione boulders piatti	d <sub>s,piatti</sub>	0.50 m

CONDIZIONI DI MINIMO FLUSSO		
Portata minima	Q <sub>min</sub>	0.5 m <sup>3</sup> /s
Tirante minimo		0.4 m
Tirante massimo		0.55 m
Spazio fra i Boulders	S b <sub>s</sub>	0.83
HO DECISO DI ADOTTARE DUE APERTURE DI 0.45 m CIASCUNA		
Energia per unità di volume	E	154.8173 W/m <sup>3</sup>
<u>Velocità nei pools</u>		
Velocità media	V <sub>media,min</sub>	0.31 m/s
<u>Geometria della scala</u>		
Parte centrale	b	2.5 m
Inclinazione sponde	a	27 °

Formula di Poleni

$$Q = \frac{2}{3} \mu \sigma \Sigma b_s \sqrt{2g} h_{\text{head}}^{3/2}$$

Formula per la determinazione dell'energia dissipata per unità di volume

$$E = \frac{\rho g Q \Delta h}{A l_w}$$

CONDIZIONI DI MASSIMO FLUSSO		
Portata massima	Q <sub>max</sub>	0.90 m <sup>3</sup> /s
Tirante minimo		0.55 m
Tirante massimo		0.70 m
Sezione dei pools in mezzera	A <sub>media</sub>	2.34 m <sup>2</sup>
Lunghezza eff. Dei pools	L <sub>w</sub>	2.9 m
Energia per unità di volume	E	195.49 W/m <sup>3</sup>
<u>Velocità nei pools</u>		
Velocità media	V <sub>media,max</sub>	0.43 m/s

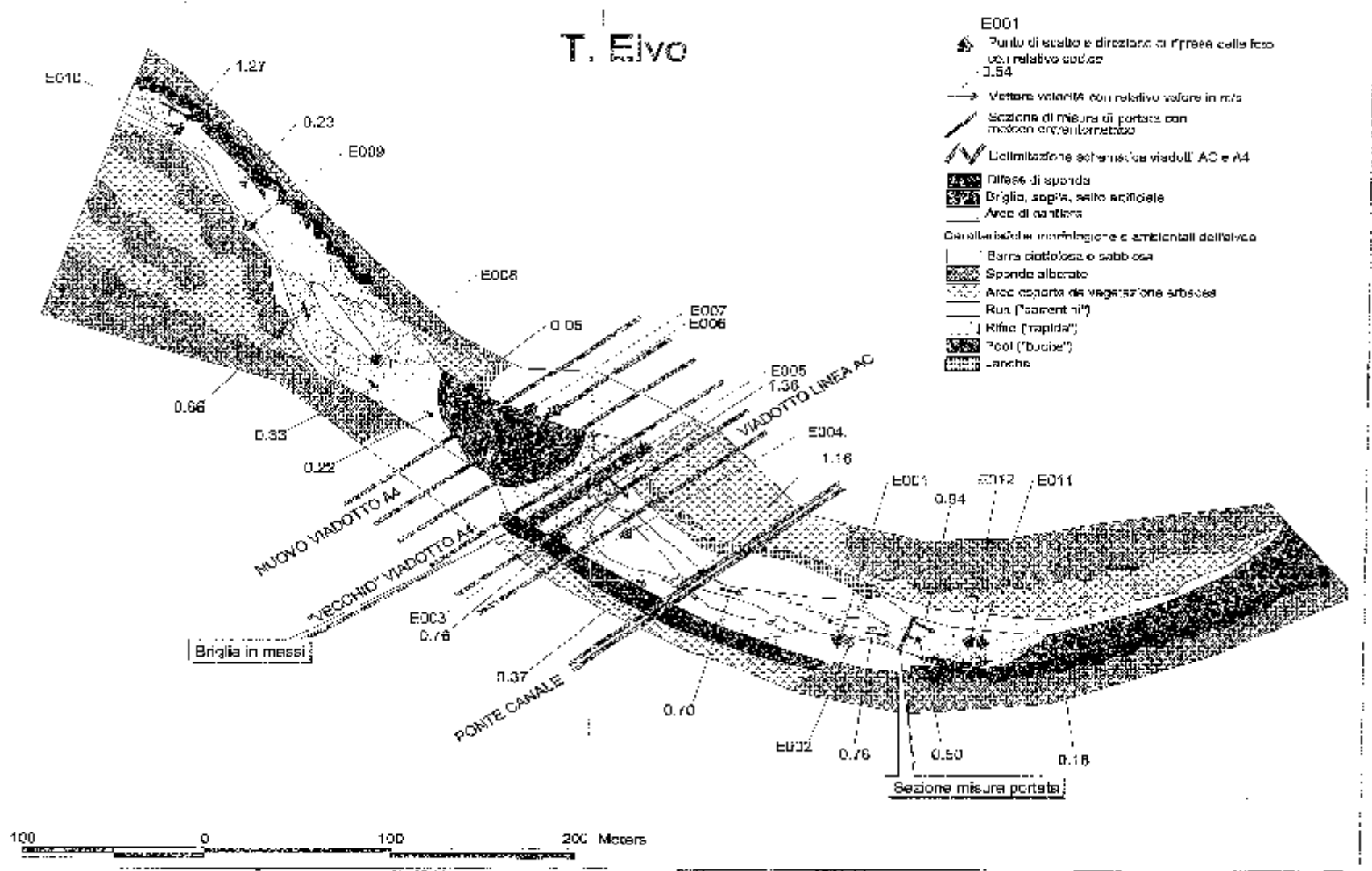




# Metodologia per la valutazione della connettività fluviale



*Disegno e pittura di Detlev Rasmann - Bâle 1844*







## Monitoraggio fasce fluviali

**Obiettivo:** Fornire un quadro informativo preliminare sui valori ecologici degli ecosistemi fluviali.

**Valutazione dell'integrità ecologica dell'ecosistema fluviale e individuazione puntuale delle situazioni nelle quali tale integrità viene meno e dove perciò possano essere proponibili interventi di rinaturalizzazione, ripristino della funzionalità ecologica e miglioramento ambientale.**

Sono noti in letteratura a questo scopo indici a diverse scale di dettaglio. E' in via di elaborazione un metodo per valutazioni speditive su tratti estesi di fiumi in pianura, a piccola scala, al fine di indicare in modo rapido lo stato dell' **ecomosaico fluvio-golenale** ed orientare studi successivi più dettagliati e azioni di gestione dell'ecosistema fluviale.



fine

