

IDEA (IDroelettico Economia Ambiente): una procedura per la costruzione di canoni idroelettrici proporzionali agli impatti

Realizzato da



Provincia di Sondrio



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI UDINE
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE ECONOMICHE E STATISTICHE



Centro Italiano per la
Riquilificazione Fluviale

Bruno Boz
CIRF

Centro Italiano per la
Riquilificazione Fluviale

Giornate di Studio
PIANI DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE
Strategie, Indicatori, Criticità
Bologna 10-11 Dicembre 2014



Con il contributo di



fondazione
cariplo

IDEA: concetti base

- *Attuale sistema di tassazione:*

(canoni+sovracanon) + (proprietà e tassazione societaria)

- Proporzionale a **Potenza Nominale Media**
Annua di concessione
- I fondi generalmente non vengono utilizzati per compensare l'impatto ambientale generato

IDEA: concetti base

- Impatto **NON** proporzionale a dimensioni impianto
- Esiste una **relazione NON GENERALIZZABILE** fra tipologia e impatto



#



IDEA: concetti base

- *Passare a un sistema di tassazione:*



Proporzionale **al livello dell'impatto ambientale generato**

- *internalizzazione dei costi ambientali*
- *integrazione strategia «comando e controllo»*
- *competizione virtuosa in termini di performance ambientali (rinnovo e richieste concessione)*
- *ricadute sulla componente ambientale impattata*
- *coerente con principio «chi inquina paga» (esteso)*



IDEA: sviluppare un canone basato sul livello di impatto

$$C = \sum_{i=A,M,B} \alpha_i \times L_i$$

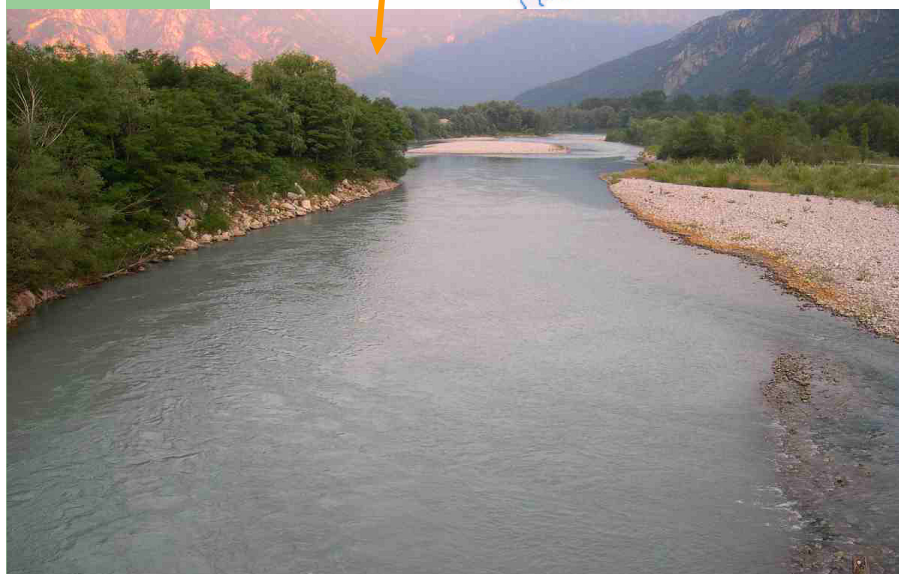
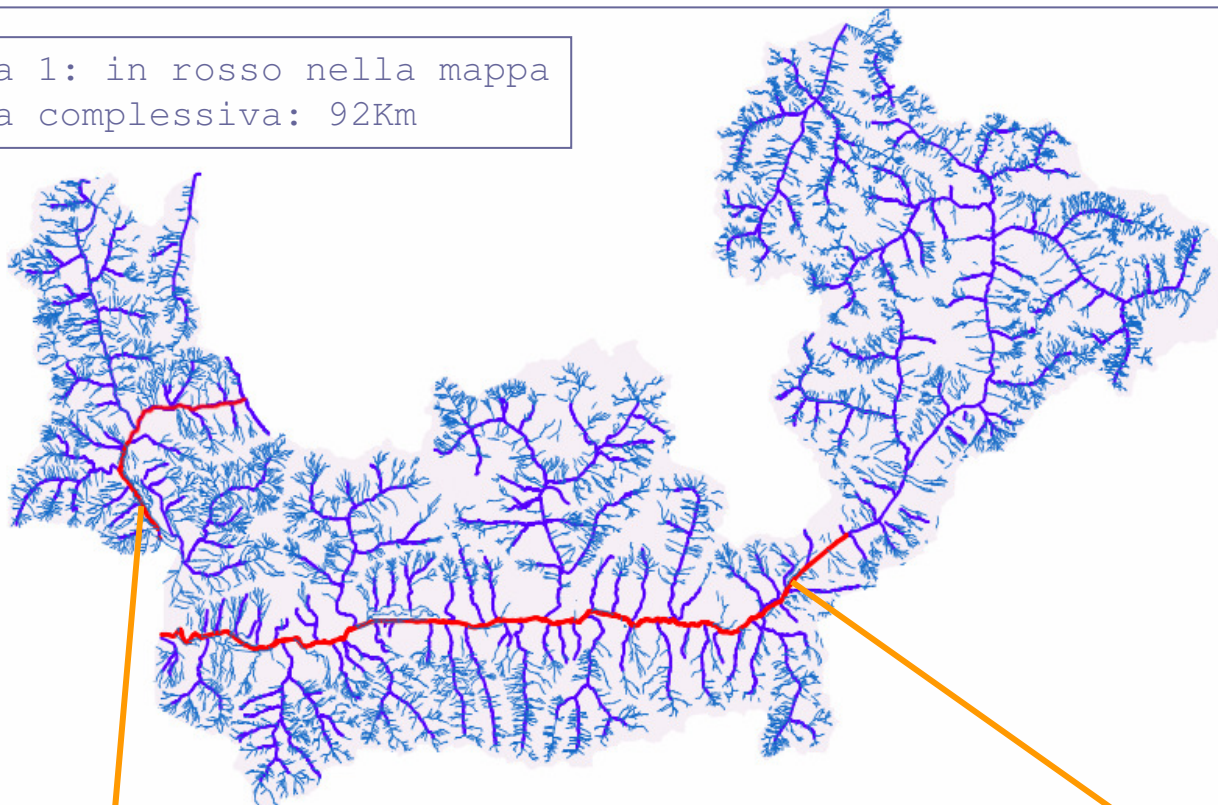
il costo **C** per un dato "livello di impatto" *i* è dato dal prodotto del costo unitario corrispondente a quel livello di impatto α per la lunghezza complessiva **L** di corso d'acqua impattato al livello *i*

IMPATTO E' DATO:

- Componente intensiva: ALTO, MEDIO, BASSO
- Componente estensiva: lunghezza tratti impattati
- Può variare in funzione della tipologia fluviale

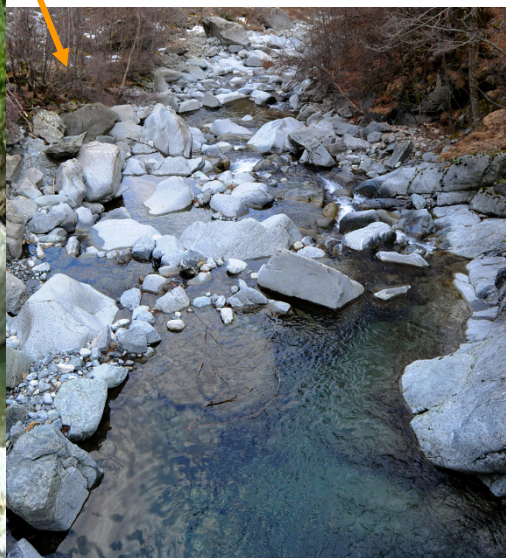
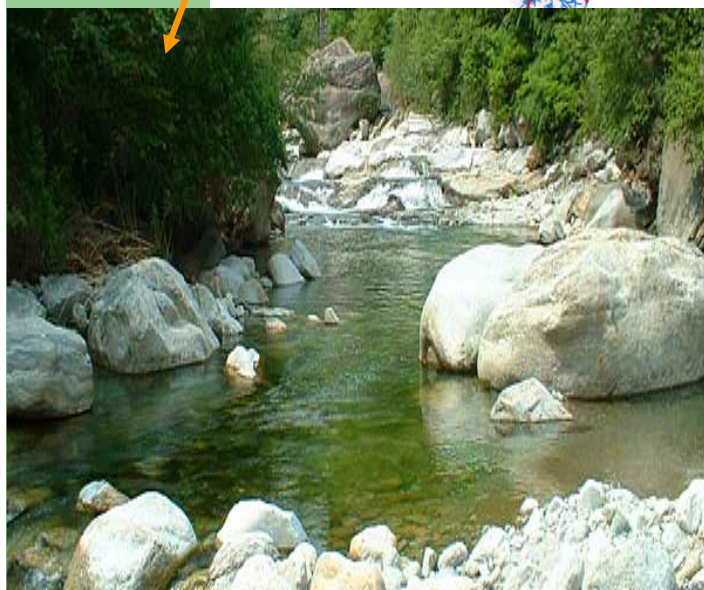
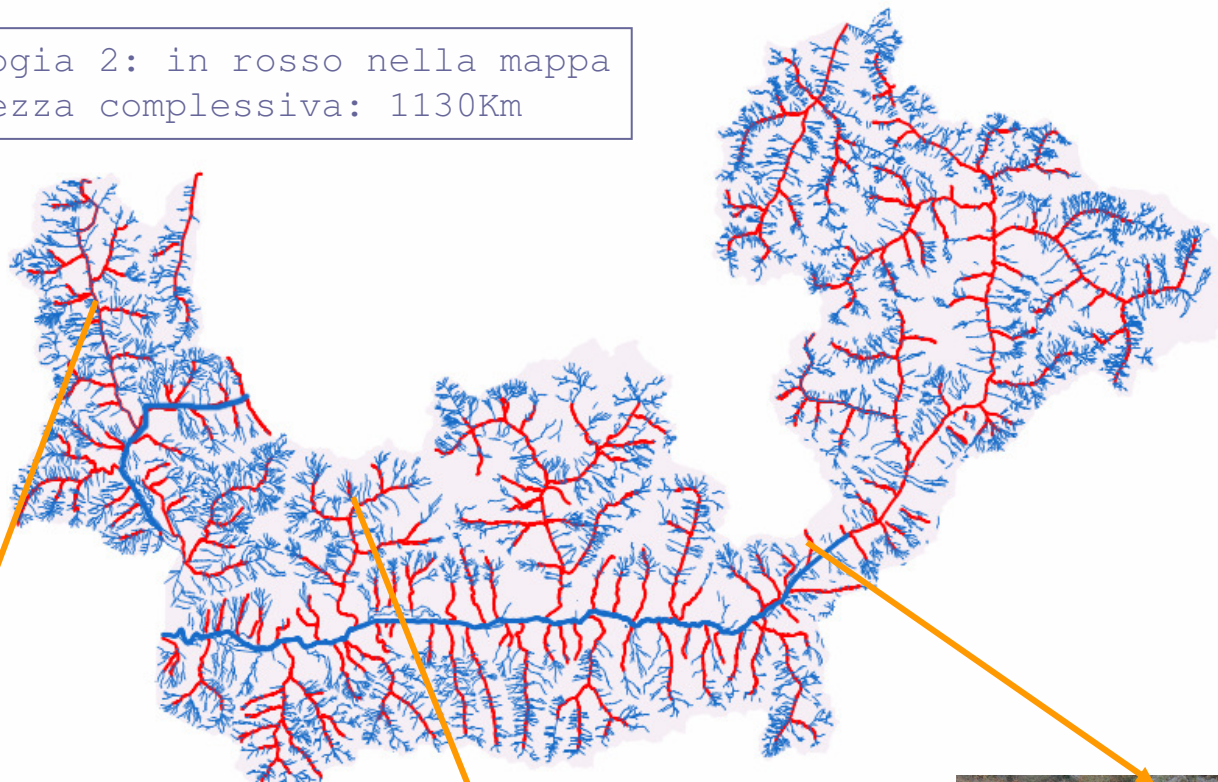
Tipologia 1: FIUME ALPINO DI FONDOVALLE

Tipologia 1: in rosso nella mappa
Lunghezza complessiva: 92Km



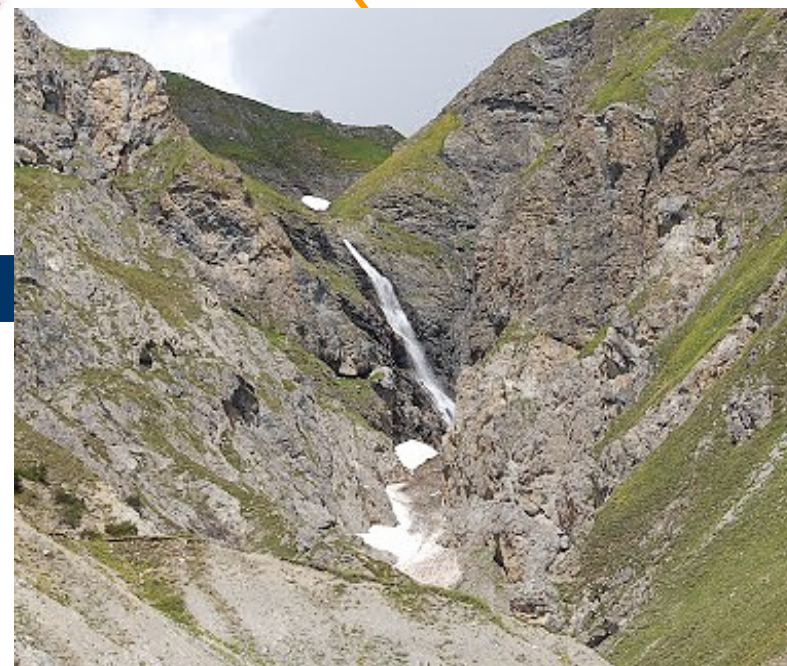
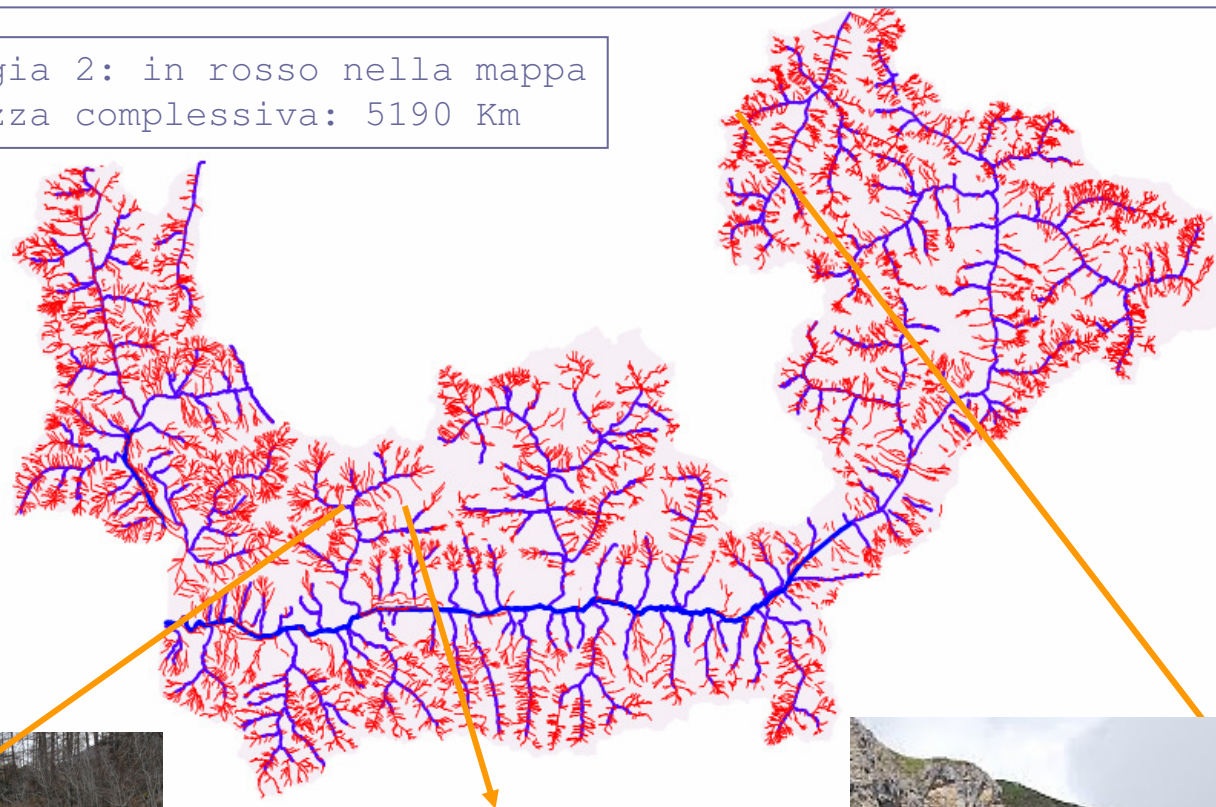
Tipologia 2: TORRENTE ALPINO (idoneo alla vita dei pesci)

Tipologia 2: in rosso nella mappa
Lunghezza complessiva: 1130Km



Tipologia 3: PICCOLI RII E TORRENTI (non idonei alla vita dei pesci)

Tipologia 2: in rosso nella mappa
Lunghezza complessiva: 5190 Km



IDEA: procedura generale

1. Sviluppare un canone ambientale

$$C = \sum_{i=A,M,B} \alpha_i \times L_i$$

2. Stimare il diverso livello di impatto ambientale
3. Monetizzare gli impatti ambientali

IDEA: impatti - FORMALIZZAZIONE

FATTORI DI PRESSIONE GENERATI DA IMPIANTI IDROELETTRICI														
FATTORI DI PRESSIONE LEGATI ALLA PRESENZA DI STRUTTURE/INFRASTRUTTURE							FATTORI DI PRESSIONE LEGATI A VARIABILI GESTIONALI							
sbarramento/ strutture di ritenuta	opera di derivazione	canali, gallerie e altre opere di adduzione	impianto di generazione	linee di trasmissione	opera di restituzione	viabilità di accesso	andamento portate rilasciate	hydropeaking	regolazione livelli invaso	gestione sedimenti grossolani	gestione sedimenti fini	manovre di emergenza	gestione punti di adduzione e rilascio	gestione passaggi per pesci



ELEMENTI DI QUALITÀ AMBIENTALE										
Ecosistema fluviale	Elementi biologici	<i>Flora acquatica</i>	Elementi idromorfologici	<i>Regime idrologico</i>	Elementi fisico- chimici	<i>Elementi generali</i>	Ambiente terrestre	Elementi biologici	<i>Fauna terrestre</i>	
		<i>Fauna Ittica</i>		<i>Condizioni morfologiche</i>		<i>Inquinanti specifici</i>			<i>Avifauna</i>	
		<i>Macroinvertebrati bentonici</i>								

(Fonte: CH₂OICE - Goltara et al., 2011)

- Greenhydro – Naturemade (Bratrich and Truffer, 2001)
- HRC , 2006. Hydropower Reform Coalition, www.hydroreform.org.
- Boano et al. 2013 - Proposte di linee guida per la valutazione degli impatti ambientali dei piccoli impianti idroelettrici

IDEA: misurare impatti

PRINCIPI METODOLOGICI

CARATTERISTICHE:

- generalizzabile (casistiche Provincia di Sondrio)
- sufficientemente semplice da implementare
- solidità scientifica
- non coincide con rispetto obiettivi 2000/60 CE >> OBBLIGATORI!!

IDEA: misurare impatti

Quali principi e criteri?

WORKSHOP DI CONFRONTO OPERATIVO TRA STAKEHOLDERS

IMPATTO AMBIENTALE ED IDROELETTRICO: COSA INDAGARE E COME

Martedì 22 gennaio ore 10.00 – 13.45

DOMANDE CHIAVE

- a) Gli indici utilizzati nel monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici (D.M. 260/10) sono idonei a registrare questo specifico impatto?
- b) Ci sono esperienze scientifiche che hanno evidenziato i problemi/vantaggi legati all'uso esclusivo di questi indici?
- c) Qual è la via più corretta per integrare i metodi di monitoraggio per la misura degli impatti generati dall'idroelettrico?
- . *Analizzare gli stessi elementi ma rivedere gli indici?*
 - . *Considerare altri elementi quali lo stato degli habitat (mesohabitat), altre comunità (fauna terrestre...), indicatori di scostamento dal regime delle portate naturali o altro?*

IDEA: misurare impatti

Quali principi e criteri?

WORKSHOP DI CONFRONTO OPERATIVO TRA STAKEHOLDERS

IMPATTO AMBIENTALE ED IDROELETTRICO: COSA INDAGARE E COME

Martedì 22 gennaio ore 10.00 – 13.45

RISPOSTE CHIAVE

-Nel contesto specifico (Alpino) **gli indici basati** sullo studio delle **comunità biologiche non sono particolarmente idonei** a registrare questo specifico impatto di natura estensiva (esperienze di monitoraggio DMV in Valle d'Aosta).

-PROBLEMI:

-*Interferenze (gestione ittiofaunistica)*

-*difficoltà a discernere diversi impatti (gestione ittiofaunistica, qualità acqua, alterazioni idrologiche, ecc.)*

-*scarsa risposta a pressioni idromorfologiche se non in casi estremi (metriche, scala organismi)*

-.....

IDEA: misurare impatti

Quali principi e criteri?

WORKSHOP DI CONFRONTO OPERATIVO TRA STAKEHOLDERS

IMPATTO AMBIENTALE ED IDROELETTRICO: COSA INDAGARE E COME

Martedì 22 gennaio ore 10.00 – 13.45

RISPOSTE CHIAVE

- necessità di adottare metodi che misurino gli impatti non sulle comunità ma sugli habitat (aspetti estensivi)
- Indici che valutino direttamente l'alterazione idro-morfologica
- Valutare effetti in termini non solo di stato, ma anche di funzionalità e di possibili trend evolutivi di peggioramento
- considerare anche altri elementi biologici soprattutto in relazione alla misura degli impatti nelle aree perfluviali

IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indici

- ~~1. indice di integrità del mesohabitat~~ I_{MH}
2. indice di hydropeaking I_H
3. indice di integrità morfologica I_M
4. indice di alterazione idrologica I_{IHA}
5. indice di integrità fascia perfluviale I_{FR}
- ~~6. indice di continuità per la fauna ittica~~ I_C
7. indice di qualità fisico-chimico delle acque I_{LIMeco}

$$I_{ie,V} = 0.6 * \min(I_{MH}, I_H, I_M) + 0.1 * (I_{IHA} + I_{FR} + I_C + I_{LIMeco}) \quad \text{Tipologia a vocazione ittica}$$

$$I_{ie,NV} = 0.7 * \min(I_{IHA}, I_H, I_M) + 0.15 * (I_{FR} + I_{LIMeco}) \quad \text{Tipologia non a vocazione ittica}$$

IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

1. indice di integrità dei mesohabitat

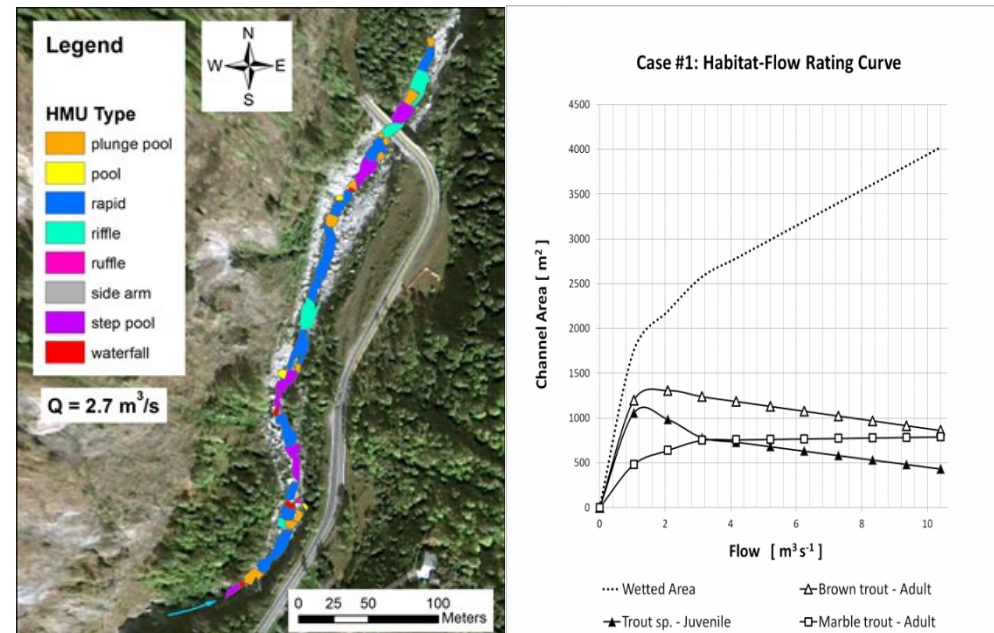
$$I_{MH} = 0.5(I_{HQ} + I_{HSD})$$

IHQ: indice di quantità di habitat – Habitat Quantity Index: rappresenta l'alterazione della quantità di habitat adatto ad ospitare la fauna ittica nelle condizioni di portata più comuni (Q modale annua)

HSD: Habitat Stress Days: valuta l'alterazione media della durata degli eventi di stress sull'habitat

(Veza *et al.*, 2014)

metodologia MesoHABSIM
(Parasiewicz 2001; Veza *et al.*, 2012 e 2013)



IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

2. indice di hydropeaking

$$r_{H,70} = \left(\frac{Q_{turb}}{Q_{base}} \right)_{70^{\circ} \text{ percentile annuo}}$$

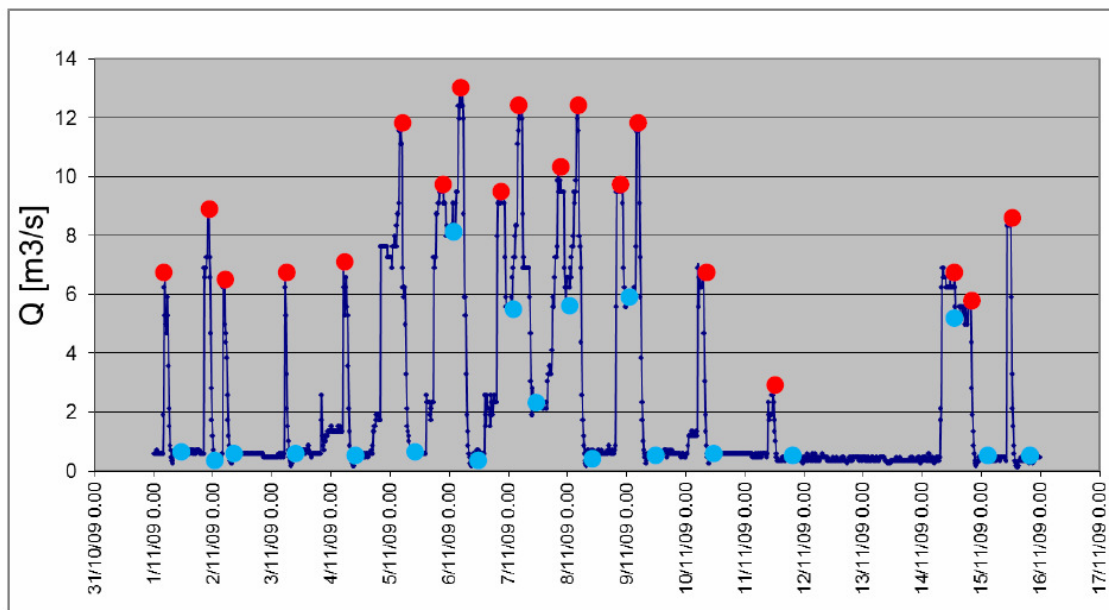


Figura 14: Idrogramma esemplificativo di una sezione fluviale soggetta a hydropeaking

$r_{H,70} = 0$ (non c'è hydropeaking) : $I_H = 1$

$0 < r_{H,70} \leq 1.5$: $I_H = 0.8$

$1.5 < r_{H,70} \leq 5$: $I_H = 0.5$

$5 < r_{H,70} \leq 10$: $I_H = 0.3$

$r_{H,70} > 10$: $I_H = 0$

IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

3. indice di integrità morfologica

IQM - Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua (*Rinaldi et al., 2011*).

$$IM = 0.25^* (I_{F1} + I_{F6} \text{ oppure } F7 + I_{F9} + I_{F10})$$

Considera relativi alle condizioni morfologiche e alla continuità nel trasporto di sedimenti

Si sare
altro ma
aspetti
Per nor
per ved
>> mIQ

F1= Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso.

F6 = Morfologia del fondo e pendenza della valle

F7 = Forme e processi tipici

F9 = Variabilità della sezione

F10 = Struttura del substrato.



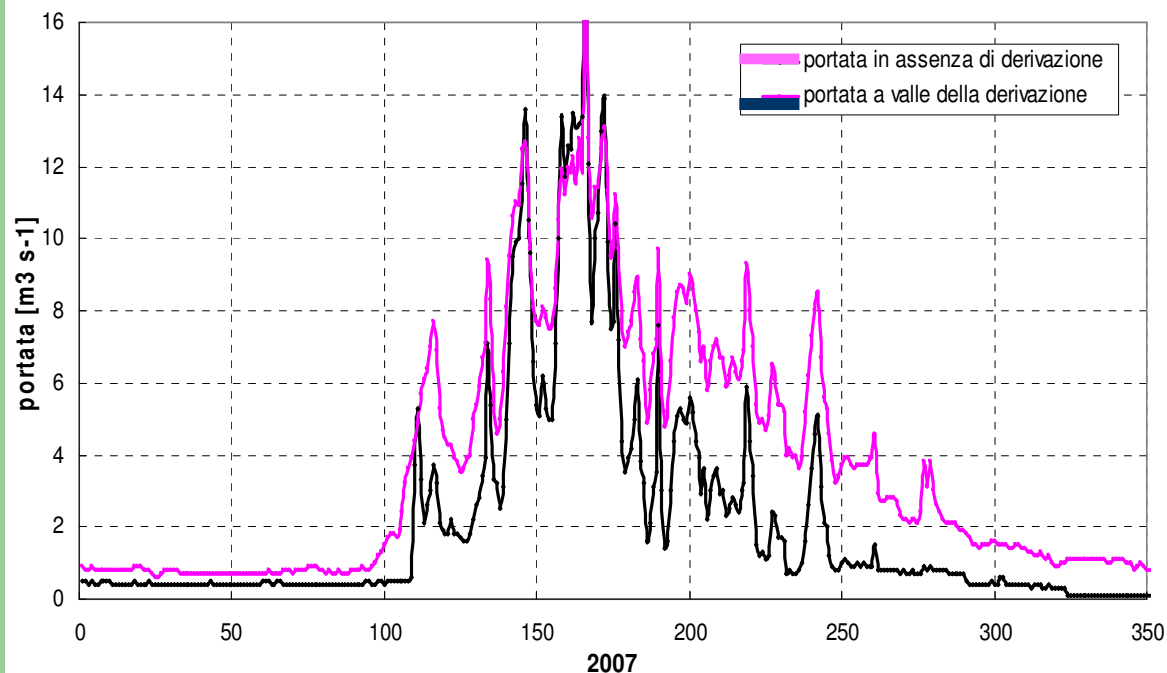
IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

4. indice di alterazione idrologica

IHA – Indicators of Hydrologic Alteration –

(The Nature Conservancy, 2009; Richter et al., 1997)



1. condizioni idrologiche mensili
2. intensità e durata delle condizioni idrologiche estreme annuali
3. data delle condizioni idrologiche estreme:
4. frequenza e durata delle pulsazioni alte e basse
5. tasso e frequenza dei cambi di condizioni idrologiche

IDEA: misurare impatti

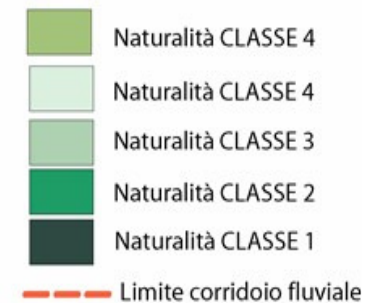
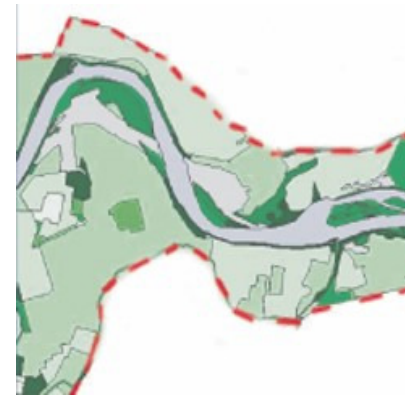
Schema di monitoraggio e indicatori

5. indice di integrità della fascia perfluviale

DOMANDE 2,3,4 IFF (IFF, 2007)

- I_{FPf} (grado di funzionalità); >> domanda 2 IFF
- I_{FPa} (ampiezza); domanda 3 IFF
- I_{FPC} (continuità); domanda 4 IFF

- I_{FPn} (grado di naturalità).



INVENTARIO TIPOLOGIE FORMAZIONI VEGETALI E
RELATIVA CLASSE DI NATURALITÀ (Minciardi *et al.*,
2009; Rossi G., comunicazione personale Maggio 2013)

IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

6. indice di continuità per la fauna ittica

L'indice I_c valuta lo scostamento di L rispetto alla lunghezza in condizioni di riferimento L_r

$$I_c = 1 - \frac{L_r - L}{L_r}$$

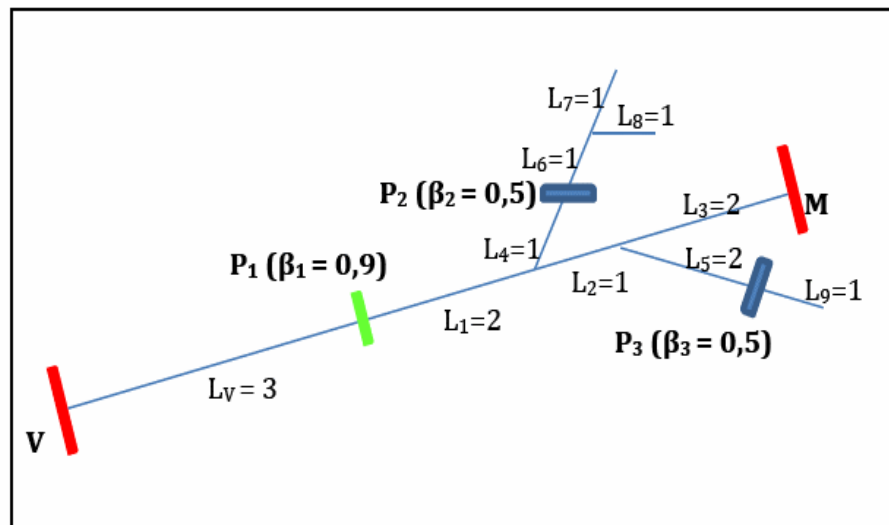


FIGURA 7 ESEMPIO DI TRATTO FLUVIALE SEPARATO DAL RETICOLO DI MONTE DA 3 PASSAGGI PER PESCİ (P₁, P₂, P₃) A DIVERSO LIVELLO DI VALICABILITÀ. V E M SONO SEZIONI INVALICABILI PER LA FAUNA ITTICA TARGET.

IDEA: misurare impatti

Schema di monitoraggio e indicatori

7. indice di qualità chimico – fisica delle acque

I_{LIMeco} (D.M. 260/2010)

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O ₂ % sat.	Soglie	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

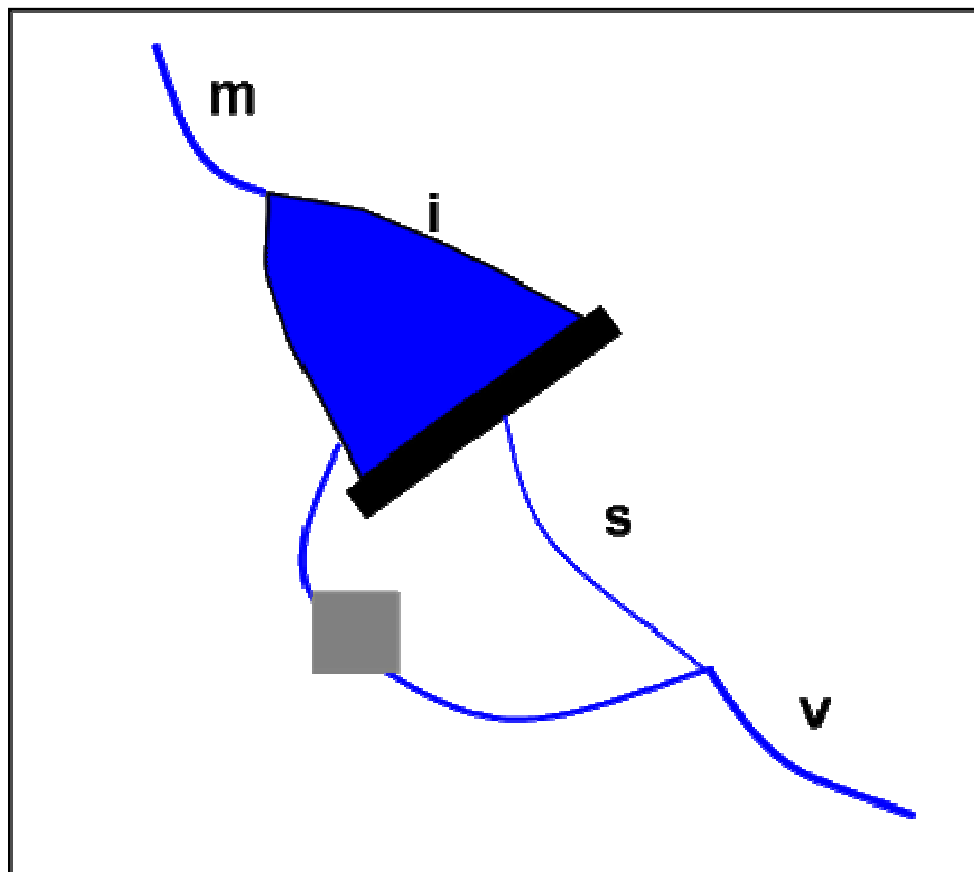
IDEA: misurare impatti

Alternativa con ricorso a proxy

Indice ex-post	Valutazione proxy ex-ante
I_{MH}	si propone di non calcolarlo
I_{IHA}	calcolato sulla base delle serie di Q naturale ricostruita disponibili, confrontandole con le serie alterate simulate sulla base degli obblighi di rilascio (disciplinare)
I_H	valutato sulla base dell'hydropeaking massimo teorico sui dati di concessione.
I_M	calcolato come media dei due indicatori IQM A2 e A4
I_{FP}	si calcola solo gli indicatori relativi ad ampiezza e continuità
I_C	stimato confrontando il progetto rispetto a criteri dimensionali consigliati
I_{LIMeco}	eventualmente calcolato sulla base di una modellizzazione

IDEA: misurare impatti

SCALA E TRATTI DI RILIEVO



scala minima del tratto
impattato

$L \geq 10 L_a$ (larghezza
alveo) se

$L \geq 30 \text{ m}$, $L_a \geq 300 \text{ m}$.

IDEA: misurare impatti

Definire il livello discreto di impatto

$$0 \leq I_{ie} \leq 0,2,$$
$$0,2 < I_{ie} \leq 0,4,$$
$$0,4 < I_{ie} \leq 0,6,$$
$$0,6 < I_{ie} \leq 0,8$$
$$0,8 < I_{ie} \leq 1.$$

- **Alto:** se vi è una perdita di 2 classi o più, oppure se vi è la perdita di una sola classe, ma a partire da una situazione senza impianto corrispondente alla classe di qualità più elevata (tra 0.8 e 1)
- **Medio:** se vi è una perdita di 1 classe
- **Basso:** se non vi è nessuna variazione di classe.

IDEA: procedura generale

1. Sviluppare un canone ambientale

$$C = \sum_{i=A,M,B} \alpha_i \times L_i$$

2. Stimare il diverso livello di impatto ambientale

3. Monetizzare gli impatti ambientali

IDEA: misurare impatti

Considerazioni finali

- . Il tema della quantificazione (criteri, protocollo monitoraggio, indici) dell'impatto specifico provocato dall'idroelettrico resta aperto e attuale (urgente)
- . Lo schema metodologico proposto in IDEA (se pure tarato su tema e contesto specifico) può dare spunti utili anche per applicazioni diverse: piani di monitoraggio per nuovi impianti e/o rinnovo concessioni, monitoraggi richiesti in fase di VIA...

De Carli, A. (a cura di), (2014). IDEA – Idroelettrico: Economia e Ambiente. Rapporto per la Provincia di Sondrio.