

Piano di Bilancio Idrico del distretto idrografico del fiume Po

Incontro di informazione pubblica  
sul piano di Bilancio idrico  
Milano, 26 marzo 2012

## **Gestione integrata della risorsa idrica : il progetto SHARE**

Raffaele Rocco – Coordinatore Dipartimento difesa del suolo e risorse  
idriche – Regione Autonoma della Valle d’Aosta

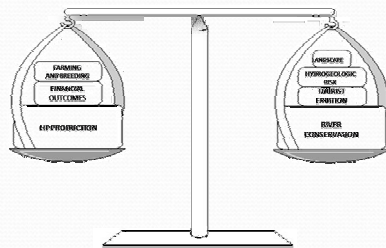


SHARE è un progetto di cooperazione Spazio Alpino che mira a sviluppare, testare e promuovere un sistema di supporto alle decisioni per conciliare la tutela degli ecosistemi fluviali e le esigenze di sfruttamento idroelettrico.

SHARE integra il rigore dell’approccio scientifico e le esigenze di gestione concreta e locale.



- LP: ARPA Valle d'Aosta (Italia)
- PP1: Regione Piemonte (Italia)
- PP2: ARPA Veneto (Italia)
- PP3: RSE (Italia)
- PP4: E-zavod (Slovenia)
- PP5: University of Ljubljana (Slovenia)
- PP6: Graz University of Technology (Austria)
- PP7: University of Innsbruck (Austria)
- PP8: Government of Styria (Austria)
- PP9: Université Joseph Fourier Grenoble (Francia)
- PP10: GERES (Francia)
- PP11: University of Stuttgart (Germania)
- PP12: AEM (Francia)



Il nucleo metodologico del progetto è l'applicazione dell'ANALISI MULTICRITERIO (MCA).

L'MCA è utilizzata come una "bilancia" per valutare diverse alternative di gestione dei corsi d'acqua definiti da **criteri** descritti da uno o più **indicatori**

## Perché usare la MCA?

**SINTESI:** permette di sintetizzare informazioni complesse

**RAZIONALITÀ:** organizza i dati in modo strutturato

**PARTECIPAZIONE:** facilita il dialogo basandolo su parametri concreti; dalla trattativa bilaterale alla trattativa partecipata

**MULTIOBIETTIVO:** permette di considerare diversi obiettivi gestionali

**FLESSIBILITÀ:** le differenti alternative, i criteri, gli indicatori e i pesi sono adattati a ciascuna situazione specifica – locale, regionale e nazionale

**TRASPARENZA:** i pesi assegnati ai parametri sono espliciti

**RIPERCORRIBILITÀ:** il processo dell'MCA può essere interamente percorso in entrambi i sensi migliorando la qualità delle decisioni

**EX-ANTE & EX-POST:** l'MCA può essere utilizzata sia per la pianificazione sia per la gestione a posteriori

## Altre esperienze MCA

**Canton de Fribourg** (Evaluation and management of the hydroelectric potential - MCA based on Exclusion criteria & Evaluation criteria) – in corso

**Provincia Verbano Cusio Ossola** (analisi MCA applicata alla pianificazione ex - ante idroelettrica) - in corso

**Etats généraux de l'Eau en Montagne** – 3° International Congress of integrated water management in high watersheds - Mégève 22-24/09/2010

**Progetto TWOLE** (Sistema per la Pianificazione e la Gestione delle Risorse Idriche basato su MCA per la gestione dei conflitti di utilizzo – Regione Lombardia) – 2008

**Demands for a Changing World** – International Conference and Exhibition – (analisi MCA applicata alla massimizzazione del potenziale idroelettrico, dei benefici economici e sociali e alla riduzione degli impatti) - Lisbona 27-29/09/2010

## Come funziona MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE	
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI	PESO	VALUTAZIONE / CALCOLO DEGLI EFFETTI – RELAZIONE CAUSALE	FATTORI CAUSALI	ALTERNATIVE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GESTIONE IMPIANTO	0.2	ECONOMIA	PERDITE PER MANCATI RICAVI	1.0	← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ←	PORTATA RESIDUA	GESTIONE STORICA
	0.2	ENERGIA	MANCATA PRODUZIONE IDROELETTRICA	1.0		PORTATA RESIDUA	
	0.2	AMBIENTE	QUALITÀ IDROMORFOLOGICA	0.3		PORTATA RESIDUA	20% DMV IDROLOGICO
			LIM	0.1			
			PESCI	0.1			
			BENTHOS	0.2			
	0.2	MACROFITE		0.2		PORTATA RESIDUA	40% DMV IDROLOGICO
				0.2			
	0.1	PESCA	GIUDIZIO PESCATORI INDICATORE QUANTITATIVO PESCA	0.3 0.7		PORTATA RESIDUA	60% DMV IDROLOGICO
	0.2	PAESAGGIO	PUNTEGGIO PAESAGGIO PUNTEGGIO PAESAGGIO ASSESSORATO ISTRUZIONE E CULTURA	0.3 0.7		PORTATA RESIDUA	100% DMV IDROLOGICO
	0.1	TURISMO	INDICATORE TURISMO	1.0			

## Come funziona MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI	PESO	VALUTAZIONE / CALCOLO DEGLI EFFETTI – RELAZIONE CAUSALE	FATTORI CAUSALI	ALTERNATIVE
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GESTIONE IMPIANTO	0.2	ECONOMIA	PERDITE PER MANCATI RICAVI	1.0		
	0.2	ENERGIA				
	0.2	AMBIENTE				
	0.1	PESCA				
	0.2	PAESAGGIO				
0.1	TURISMO					

Ogni criterio è ora caratterizzato da un set di valori per ogni alternativa proposta: i valori sono sommati fra di loro attraverso una somma pesata.

La fase strategica è l'assegnazione dei pesi ai vari criteri: i pesi sono assegnati ai criteri in seguito a considerazioni di tipo politico e pertanto dovrebbero essere condivisi dalla collettività. I pesi attribuiti ai criteri sono definiti in fase di contrattazione delle parti.

## Come funzione MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI				
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GESTIONE IMPIANTO	0.2 ECONOMIA	PERDITE PER MANCATI RICAVI				
	0.3 ENERGIA	MANCATA PRODUZIONE IDROELETTRICA				
	0.2 AMBIENTE	QUALITÀ IDROMORFOLOGICA				
		LIM				
		PESCI				
	0.1 PESCA	BENTHOS				
		MACROFITE				
0.2 PAESAGGIO	GIUDIZIO PESCATORI					
	INDICATORE QUANTITATIVO PESCA					
0.1 TURISMO	PUNTEGGIO PAESAGGIO					
	PUNTEGGIO PAESAGGIO ASSESSORATO ISTRUZIONE E CULTURA					

I Criteri di cui si compone l'albero decisionale sono definiti in modo da rappresentare uno o più portatori di interessi. Ogni criterio considerato si articola in uno o più indicatori che descrivono in dettaglio il criterio e assumono un valore in corrispondenza delle diverse alternative di gestione. Alcuni indicatori sono spesso derivati direttamente dalla normativa, ma TUTTI dipendono dalla disponibilità effettiva di dati e dalla loro significatività

## Come funzione MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE	
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI	PESO	VALUTAZIONE / CALCOLO DEGLI EFFETTI – RELAZIONE CAUSALE	FATTORI CAUSALI	ALTERNATIVE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GESTIONE IMPIANTO	0.2 ECONOMIA	PERDITE PER MANCATI RICAVI	1.0				
	0.3 ENERGIA	MANCATA PRODUZIONE IDROELETTRICA	1.0				
	0.2 AMBIENTE	QUALITÀ IDROMORFOLOGICA		0.3			
		LIM		0.1			
		PESCI		0.4			
	0.1 PESCA	BENTHOS		0.2			
		MACROFITE		0.3			
0.2 PAESAGGIO	GIUDIZIO PESCATORI		0.3				
	INDICATORE QUANTITATIVO PESCA		0.7				
0.1 TURISMO	PUNTEGGIO PAESAGGIO		0.3				
	PUNTEGGIO PAESAGGIO ASSESSORATO ISTRUZIONE E CULTURA		0.7				

I pesi rappresentano il rapporto di importanza relativa fra impianti, indicatori o criteri appartenenti ad uno stesso livello nell'albero. I pesi di ciascun indicatore sono una scelta tecnico-scientifica o derivante da ogni stakeholder che può assegnarli in autonomia.

## Come funzione MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI	PESO	VALUTAZIONE / CALCOLO DEGLI EFFETTI - RELAZIONE CAUSALE	FATTORI CAUSALI	ALTERNATIVE
<p>Le funzioni valore sono funzioni matematiche che assegnano un grado di soddisfazione ai valori dell'indicatore/impianto considerato su una scala 0-1.                      Funzioni valore e pesi contribuiscono a strutturare ogni ramo dell'albero decisionale e riflettono l'assegnazione del valore reciproco di impianti e indicatori da parte di ogni stakeholder.</p>				←	PORTATA RESIDUA	GESTIONE STORICA
				←	PORTATA RESIDUA	20% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	40% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	60% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	100% DMV IDROLOGICO

## Come funzione MCA

PROBLEMA	DESCRIZIONE DEL SISTEMA		VALUTAZIONE DELL'IMPORTANZA RELATIVA	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI		ALTERNATIVE
CASO SPECIFICO	CRITERI	INDICATORI	PESO	VALUTAZIONE / CALCOLO DEGLI EFFETTI - AZIONE USUALE	FATTORI CAUSALI	ALTERNATIVE
<p>Per ciascuna alternativa è calcolato un PUNTEGGIO TOTALE di PERFORMANCE partendo dalla valutazione degli effetti di ciascuna alternativa sul sistema in esame (ambiente + energia + bilancio CO2 + fruizione turistica + economia locale + funzioni ecologiche svolte + agricoltura + pesca sportiva + ecc.)                      I decisori dispongono di un insieme interdipendente di indicatori pesati per definire l'ALTERNATIVA MIGLIORE sulla base delle esigenze e peculiarità di ciascun caso specifico.</p>				←	PORTATA RESIDUA	GESTIONE STORICA
				←	PORTATA RESIDUA	20% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	40% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	60% DMV IDROLOGICO
				←	PORTATA RESIDUA	100% DMV IDROLOGICO

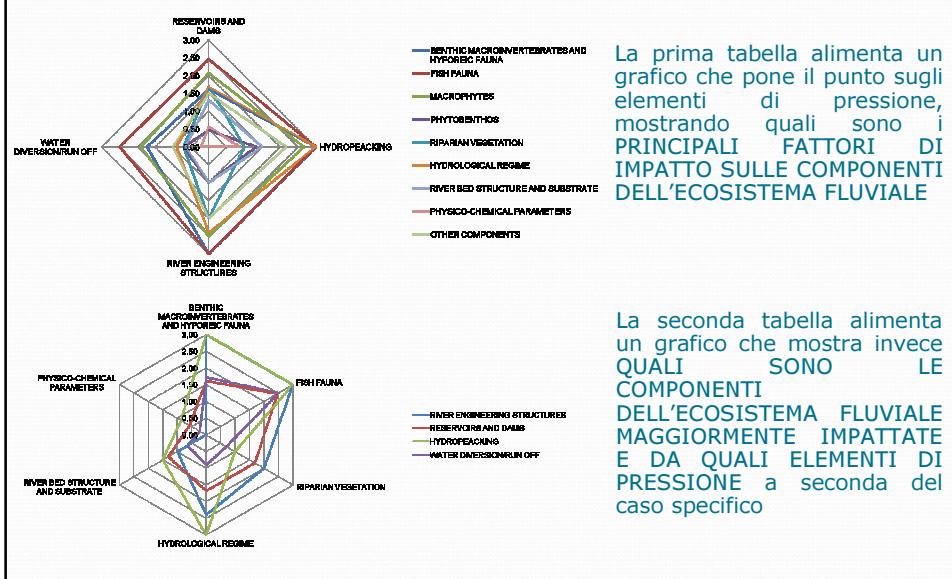


## Criticità reali e criticità del modello

MEAN IMPACT VALUE		STATUS COMPONENTS		IMPACT TARGET				
HP SCHEMES IMPACTS	HP IMPACTS	# BENTHIC MACROINVERTEBRATES	# FISH FAUNA	# MACROPHYTES	# PHYTOBENTHOS	# RIPARIAN VEGETATION		
RESERVOIRS AND DAMS	Fragmentation of habitats	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00		
	High loads of suspended sediment for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	0,00	2,00		
	Increased upstream sedimentation and colonisation of the interstitial	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00		
	Increased upstream water depth	0,80	3,00	2,00	1,00	2,00		
	Loss of river continuity	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00		
	Mitigation of natural floods and discharge fluctuations	1,00	1,00	1,00	0,00	2,00		
	Reduced downstream current speed	0,80	2,00	2,00	1,00	2,00		
	Reduced downstream wetted area	3,00	3,00	3,00	0,00	2,00		
	Reduced downstream discharge	1,60	3,00	2,00	1,00	2,00		
	Reduced sediment and bed-load downstream transport	0,80	1,00	2,00	1,00	2,00		
	Sudden increase of discharge and current speed for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	0,00	2,00		
Sudden increase of water turbidity for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	0,00	2,00			
Turbine mortality and injuries	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			
RESERVOIRS AND DAMS Subtotal		1,62	2,46	2,08	0,46	1,69		
HYDROPEACKING	Artificial hydrological regime with surge and sunk periods	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00		
	Reduced estate wetted area	3,00	3,00	3,00	0,00	1,00		
HYDROPEACKING Subtotal		3,00	3,00	3,00	2,00	1,00		
HYDROPEACKING Subtotal	Reduced estate wetted area	3,00	3,00	3,00	0,00	1,00		
	Sudden high currents with high sediment loads	3,00	3,00	3,00	2,00	1,00		
HYDROPEACKING Subtotal		3,00	3,00	2,67	1,50	1,00		
RIVER ENGINEERING STRUCTURES	Artificial or stabilized riverbeds, channels, pippings	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00		
	Loss of soil and bank dynamics	3,00	3,00	2,00	1,00	2,00		
RIVER ENGINEERING STRUCTURES Subtotal		3,00	3,00	2,50	1,00	2,00		
WATER DIVERSION/RUN OFF	High loads of suspended sediment for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00		
	Increased upstream sedimentation and colonisation of the interstitial	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00		
	Mitigation of natural floods and discharge fluctuations	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00		
	Reduced downstream discharge	1,60	3,00	2,00	1,00	1,00		
	Reduced downstream water depth	0,80	3,00	2,00	1,00	0,00		
	Reduced downstream wetted area	3,00	3,00	0,00	0,00	1,00		
	Reduced downstream current speed	0,80	2,00	2,00	1,00	1,00		
	Sudden increase of discharge and current speed for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00		
	Sudden increase of water turbidity for sediment flushing	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00		
	Turbine mortality and injuries	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		
	WATER DIVERSION/RUN OFF Subtotal		1,72	2,50	1,90	0,70	0,70	
Total		1,90	2,57	2,11	0,68	1,29		

A partire dalla tabella appena descritta sono state costruite **2 TABELLE PIVOT** nelle quali è possibile selezionare gli elementi di pressione da considerare nel caso specifico e i relativi effetti oltre alle componenti di stato e agli elementi target dell'ecosistema fluviale che è possibile esaminare in base ai dati disponibili.

## Criticità reali e criticità del modello





## Prospettive

### Regime idrologico



Vegetazione ripariale

Continuum fluviale

## Prospettive

Indicatori idromorfologici sono reattivi alla pressione dell'idroelettrico.

- Il valore degli indicatori idromorfologici è generalmente correlato positivamente con altri indicatori basati sulle comunità WFD ("indicatore ombrello")
- I corpi idrici con un alto livello di diversità idromorfologica sono considerati "reservoir of river biodiversity" → localizza strategie di conservazione
- La classificazione idromorfologica estesa su scala regionale orienta le misure di recupero e riqualificazione (WFD restoration actions)
- Possono essere considerati un indicatore del capitale ambientale esposto alle pressioni idroelettriche
- La scala spaziale è variabile e si adatta a quella degli schemi idroelettrici e della pianificazione energetica.

Applicazione indicatori idromorfologici a livello di singolo impianto  
Wet Area (Volume) variation weighted on meso - habitat  
Depth variation weighted on meso-habitat  
Weighted usable area (WUA) for biota accommodation

MESOHABSIM (Parasiewicz et al. 2007)  
CASiMiR Computer Aided Simulation Model for Instream Flow Requirement (Noack et al. 2010)  
PHABSIM Physical Habitat Simulation (Waddle, T.J. 2001)  
IFIM Instream Flow Incremental Methodology (Bovee et al. 1998)

## Prospettive

Adottare l'IFF e altri indici di vegetazione perifluviale come indicatore descrittore (non influenzato direttamente dalle alternative) la cui media pesata sulla lunghezza del tratto sotteso fornisce un valore del capitale ambientale esposto alla pressione da prelievo.

Diversi indicatori possono essere applicati a scala di bacino - regionale e associati in termini gestionali allo stato della vegetazione ripariale e perifluviale (IFF, RCEs-IAR, SREFF) e alle pressioni nel buffer del fiume.

## Prospettive

Progetto di ricerca FSE - Roberto LIA (novembre 2011 - ottobre 2014)  
"Studio e analisi dei servizi ecosistemici derivanti dagli ecosistemi fluviali alpini in Valle d'Aosta - Sviluppo di un modello multiscalare per la valutazione e la gerarchizzazione dei servizi ecosistemici generati dai corsi d'acqua montani incentrato sull'analisi idromorfologica"

Obiettivi:

- Sviluppare un modello per la valutazione e la gerarchizzazione dei servizi ecosistemici generati dai corsi d'acqua montani, incentrato sull'analisi idromorfologica; il modello potrà essere applicabile a :
  - pianificazione territoriale,
  - valutazione ambientale (VIA, VAS),
  - gestione delle concessioni di utilizzo delle acque e delle attività in alveo,
  - localizzazione e definizione delle misure di recupero della qualità ambientale previste da WFD
- Definire un supporto geo-statistico e cartografico per l'utilizzo del modello sviluppato;
- Applicare e verificare il modello all'interno di bacini campione in Valle d'Aosta.



**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**