



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA TERRA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Gli strumenti di Piano innovativi, la dinamica idromorfologica, la caratterizzazione ecologica e la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua

Martina Bussettini¹, Massimo Rinaldi²,

¹ISPRA Roma,²Università di Firenze,

Pianificazione territoriale e pressioni?

Sviluppo territoriale

FD

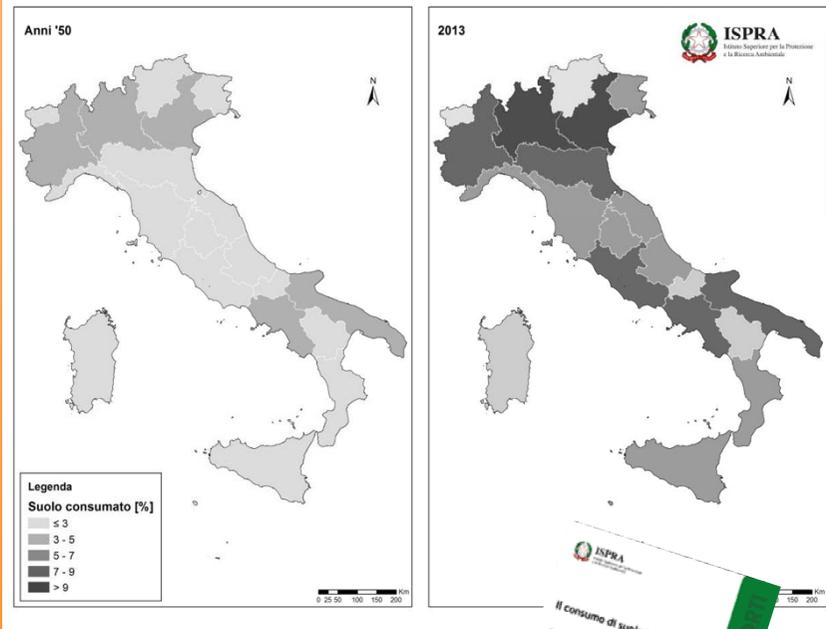
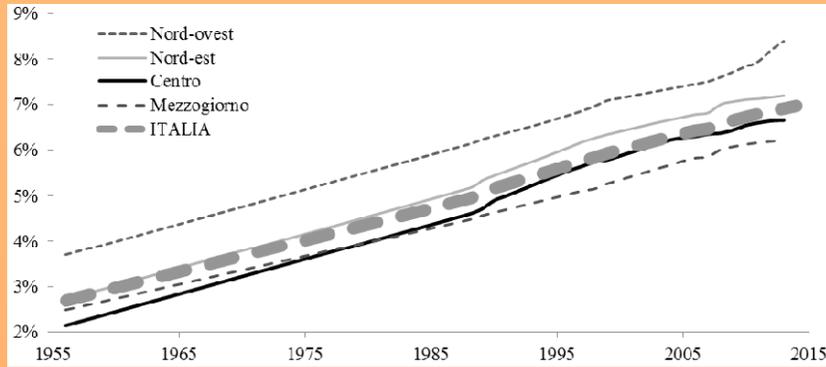
Mitigazione Rischio idraulico

Produzione agricola

Allevamento

Produzione idroelettrica

RES

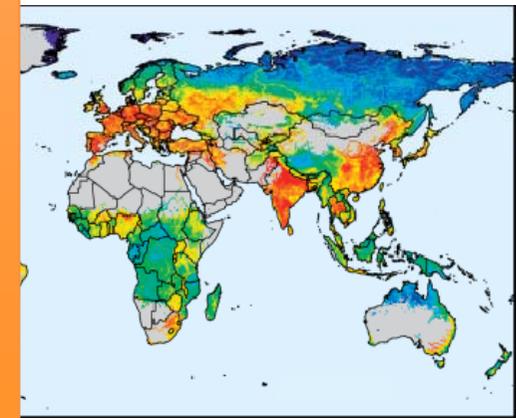


Consumo di suolo in Italia (ISPRA 2015)



UWWT
ND
FD
HD

rali:
stemi acquatici



Pressioni multiple...impatti elevati...misure "uniche"?

Pressioni e impatti spesso interessano aspetti differenti dello stesso processo...



Analisi idromorfologica multiscala...

IDRAIM (*sistema IDRomorfológico di valutazione, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua*)

Framework metodologico per la gestione integrata dei sistemi e dei processi geomorfologici fluviali.

Strumento già a supporto dell'attuazione della Direttiva Acque (D. Lgs. 260/10; D. Lgs 156/13) e della Direttiva Alluvioni



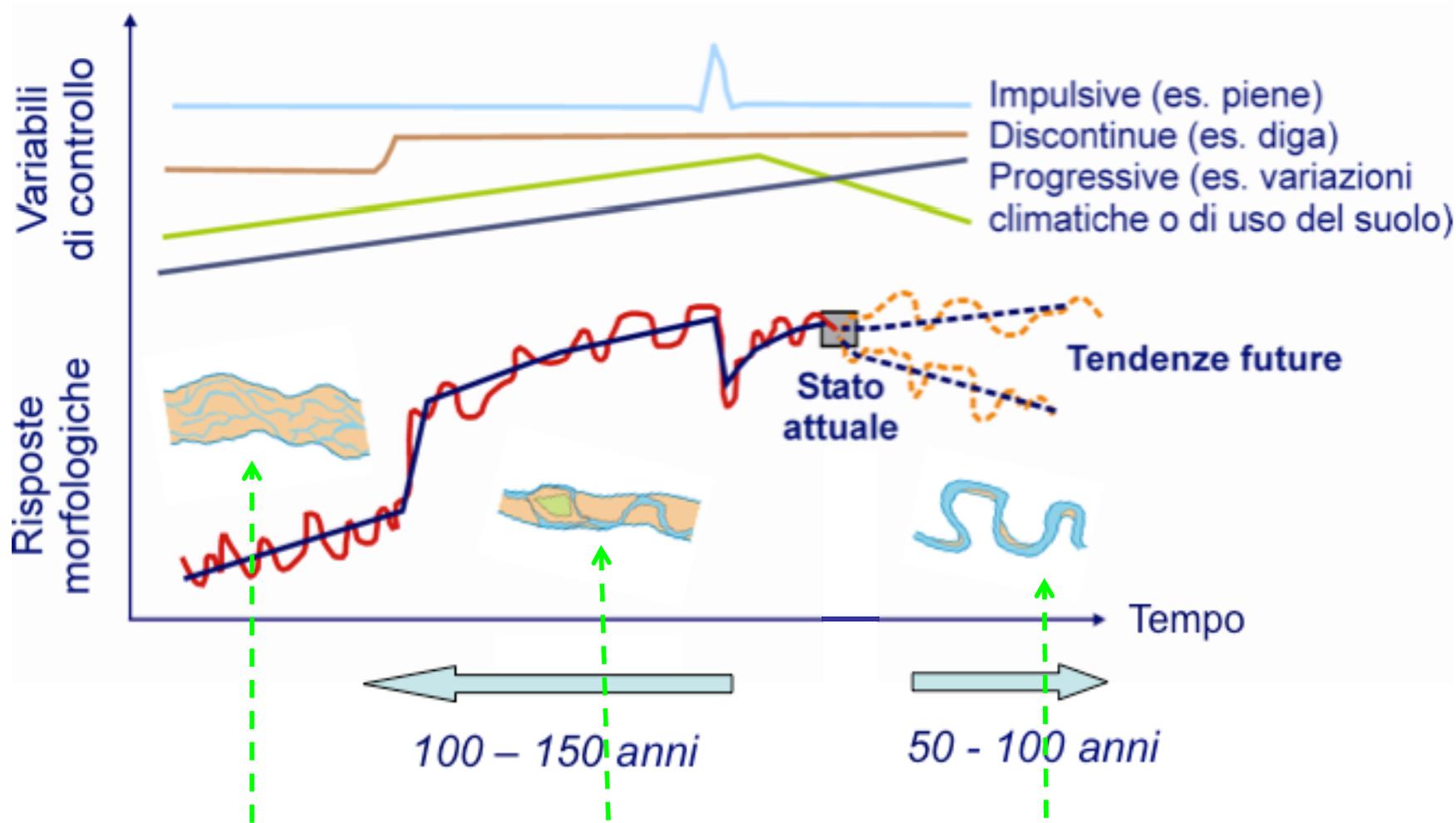
Progettato soprattutto per gli enti competenti operanti sul territorio

Gruppo di ricerca:

Massimo Rinaldi (UNIFI)
Martina Bussettini (ISPRA)
Nicola Surian (UNIPD)
Francesco Comiti (UNIBZ)

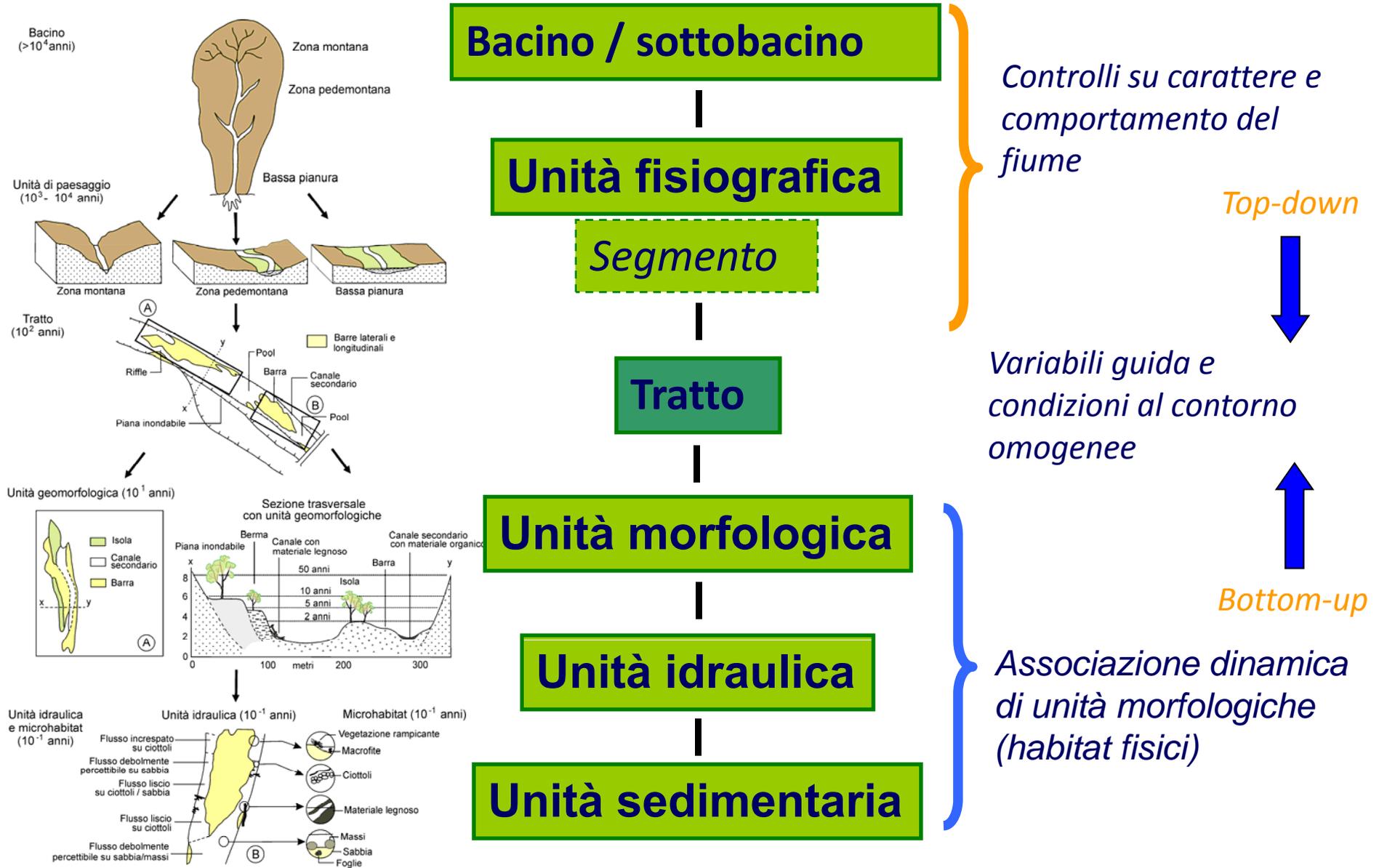


IDRAIM: scale temporali e...



Variazioni morfologiche: Δ conveyance, Δ ossigenazione!

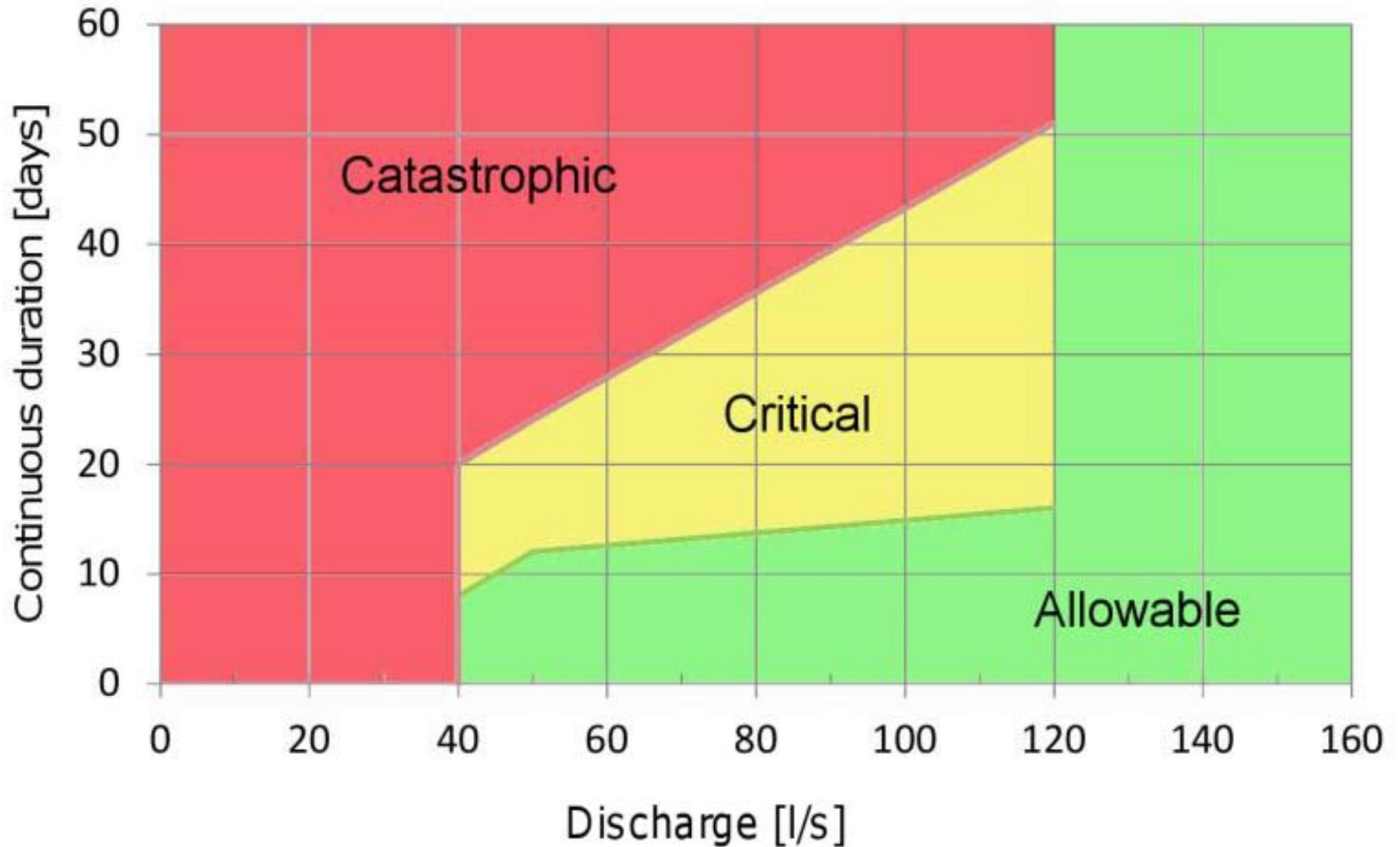
IDRAIM: scale spaziali



Links habitats - biota



Analisi di Habitat alla mesoscala



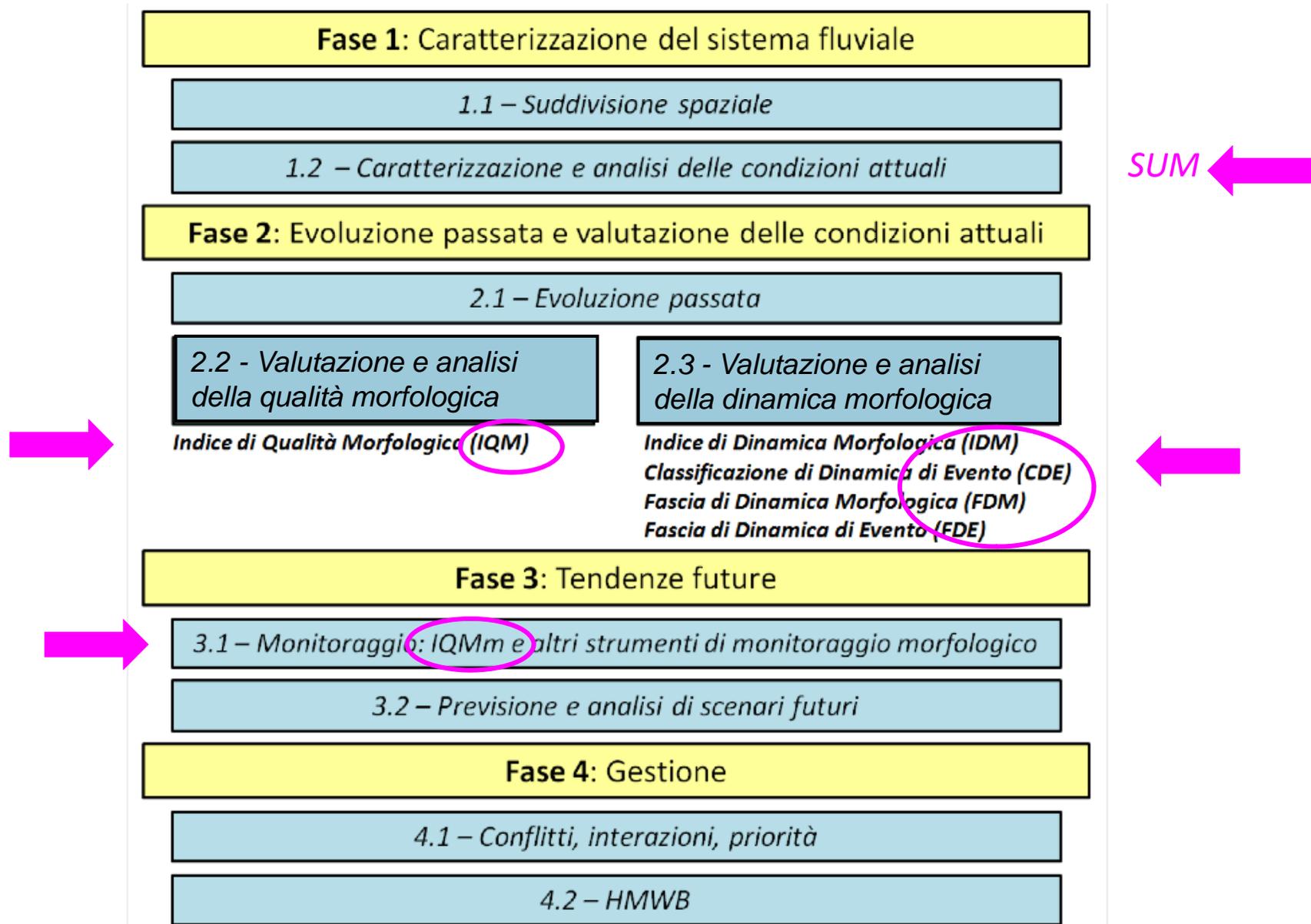
Struttura complessiva

Contesto spaziale



**Fase 1: Caratterizzazione
del sistema fluviale**

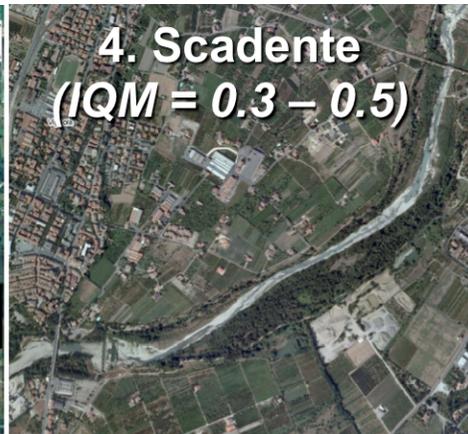
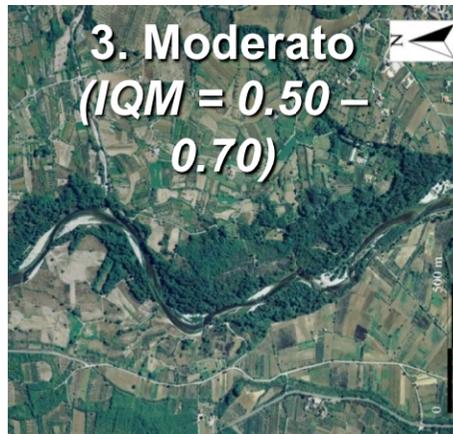
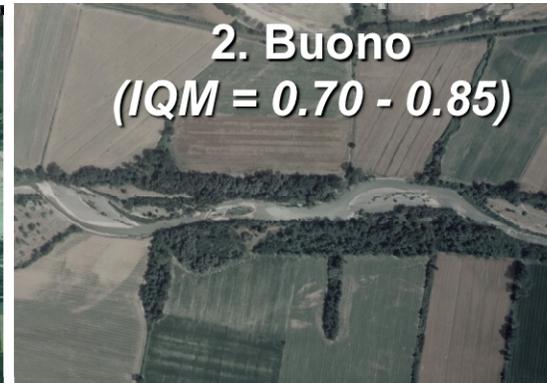
IDRAIM (sistema **IDR**omorfologico di valutazione, **Analisi** e **Monitoraggio** dei corsi d'acqua)



L'Indice di Qualità Morfologica (IQM)

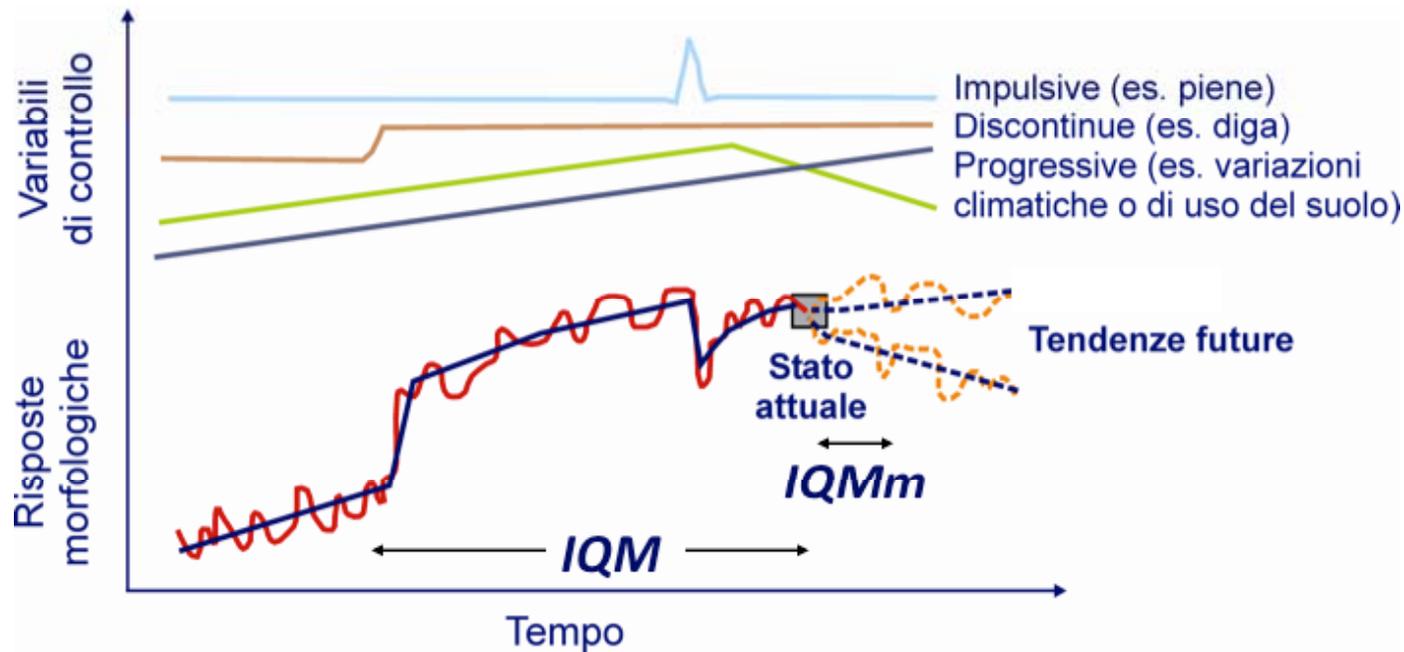
IQM valuta la qualità dei processi morfologici in un tratto di un cda, attraverso l'analisi della funzionalità dei processi, dell'artificialità e delle variazioni morfologiche storiche.

IQM è massimo se $F = \max$, e A e V nulle.



L'IQM di monitoraggio (IQM_m)

	Scopo	Scala temporale	Punteggi	Applicazioni
<i>IQM</i>	Valutazione dello stato attuale	50 – 100 anni	Classi discrete	Strumento per valutare scostamento rispetto a condizioni indisturbate
<i>IQM_m</i>	Monitoraggio	5 – 10 anni	Funzioni continue	Strumento per valutare variazioni della qualità morfologica nel breve periodo



Applicazioni: (1) Monitoraggio; (2) Valutazione di impatto di opere (*ante operam vs. post operam*)

Applicazioni IQM e IQMm

Fiume Becva (area di drenaggio: 1532 km²)

Interventi: rimozione di difese di sponda ed allargamento a seguito di un intenso evento di piena.



Tratto degradato
IQM=0.34



Tratto riqualificato
(2.04 km, 22% riqualificato)
IQM Pre= 0.34
IQM Post= 0.58
 Δ IQMm= 0.24

Dinamica morfologica e pericolosità



Analisi di rischio prevalentemente su componente idraulica. Molti cda caratterizzati da un'elevata dinamica di sedimenti e d'alveo..... Valutazione geomorfologica necessaria per valutare il comportamento del cda e fornire scenari ai modelli (input di sedimenti, variazioni geometriche)

Pericolosità da dinamica morfologica

Indice di Dinamica Morfologica (IDM)

condizioni d.m. alla media - lunga scala temporale; enfasi alle variazioni morfologiche passate ed in particolar modo alle tendenze attuali di evoluzione

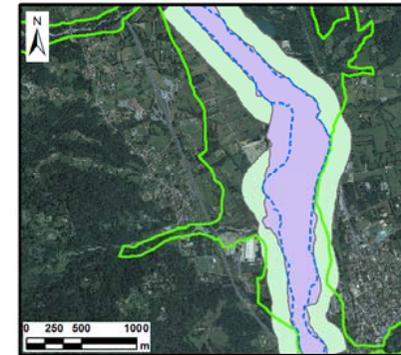
Classificazione da Dinamica di evento (CDE)

condizioni d.m. alla scala dell'evento considerando gli indicatori che hanno peso a tale scala ed i fattori locali di dei flussi liquidi e solidi (strutture di attraversamento)

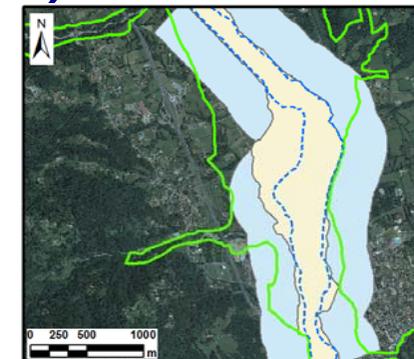


Tratto (valutazione 'lineare')

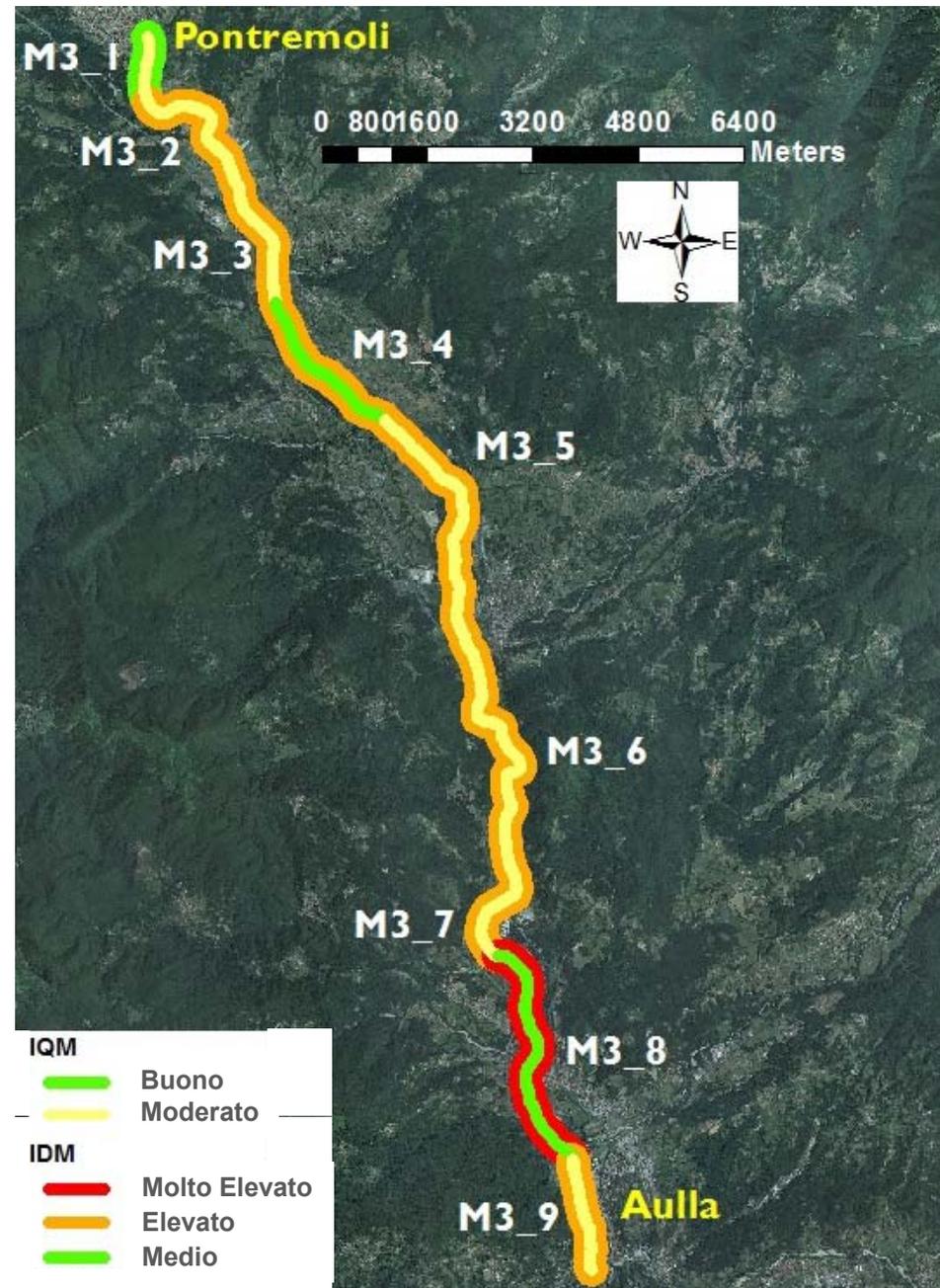
Fasce da Dinamica Morfologica (IDM)



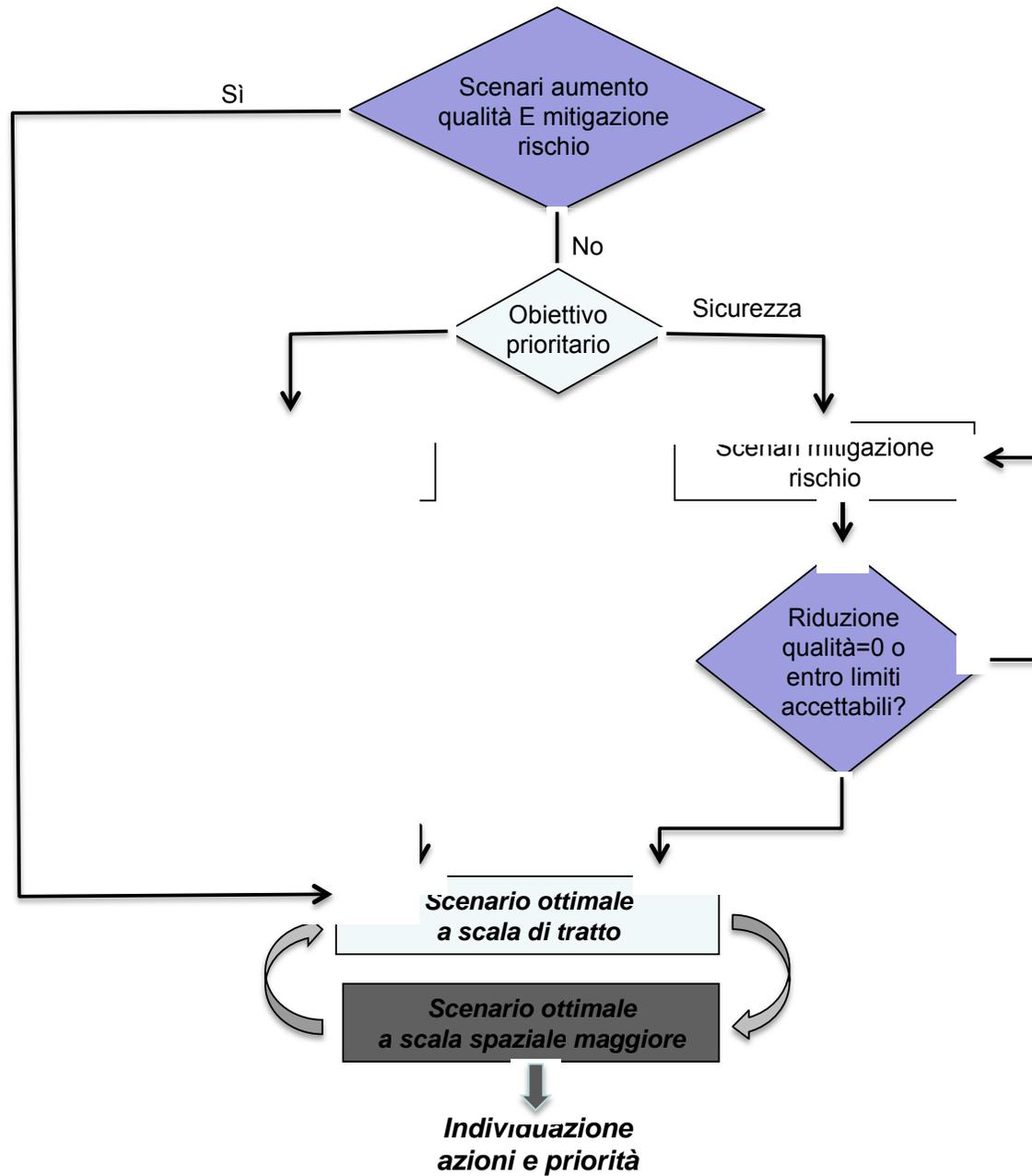
Fasce da Dinamica di evento (CDE)



Qualità vs dinamica morfologica



Gestione



Esempio 1: Fiume Magra



Tratto M3_4

IQM=0.78 (buono)

IDM=0.77 (elevato)

CDE= elevata

Esempio 1: Fiume Magra

Esempio di applicazione del framework decisionale generale:
scenari di gestione ed impatti potenziali

Scenari gestione	Descrizione	Possibili effetti a scala di tratto	Possibili effetti a più larga scala
1. Fasce fluviali	No interventi diretti, delimitazione fasce di dinamica morfologica e azioni pianificatorie, possibili delocalizzazioni	Dinamica morfologica e rischio: nessun impatto misurabile su <i>IDM</i> e <i>CDE</i> ma mitigazione rischio per riduzione elementi esposti Qualità morfologica: la mobilità dell'alveo incrementa la funzionalità morfologica	Le fasce morfologiche possono ridurre i picchi di piena nel tratto ed a valle incrementando i volumi laminati
2. Protezioni di sponda	Aumento delle difese di sponda da 33% a 60%	Dinamica morfologica e rischio: riduzione significativa (<i>IDM</i> da 0.77 a 0.71 e riduzione <i>CDE</i> a classe "Media") Qualità morfologica: deterioramento (<i>IQM</i> da 0.78 a 0.71)	Aumento difese sponda può ridurre alimentazione sedimenti per tratti a valle, con effetti potenziali positivi su rischio e avversi su qualità
3. Riduzione di trasporto solido e manutenzione	Briglie lungo principali affluenti; parziale rimozione di sedimenti e vegetazione nel tratto	Dinamica morfologica e rischio: <i>IDM</i> da 0.77 a 0.73 (no effetti su <i>CDE</i>) per riduzione sedimentazione, possibile mitigazione pericolo inondazione Qualità morfologica: significativo deterioramento (<i>IQM</i> da 0.78 a 0.71)	Riduzione alimentazione sedimenti per tratti a valle, con effetti potenziali positivi su rischio e avversi su qualità

Esempio 2: Fiume Aurino



Interventi riqualificazione: rimozione difese di sponda, allargamento alveo, innalzamento del fondo attraverso reintroduzione di sedimenti, creazione di isole

Pre-riqualificazione (2000)

IQM=0.52 (moderato)

IDM=intermedio

CDE= elevata

Post-riqualificazione (2013)

IQM=0.73 (buono)

IDM=intermedio (no variazioni significative)

CDE= elevata

Conclusioni

Analisi geomorfologica fondamentale per la gestione dei processi idromorfologici ed ecologici

Il disaccoppiamento idro vs morfo porta a valutazioni inaffidabili (es. e-flows; modelli idraulici)

Rischio legato a cattiva conoscenza/gestione sistemi fluviali:

Più monitoraggio idrologico

Più formazione di profili professionali specialistici

 **ISPRA**
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

SUM
Sistema di rilevamento e
classificazione delle unità
morfologiche dei corsi
d'acqua



122 / 2015

MANUALE E LINEE GUIDA

 **ISPRA**
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

IDRAIM
Sistema di valutazione
idromorfologica,
analisi e monitoraggio
dei corsi d'acqua



113 / 2014

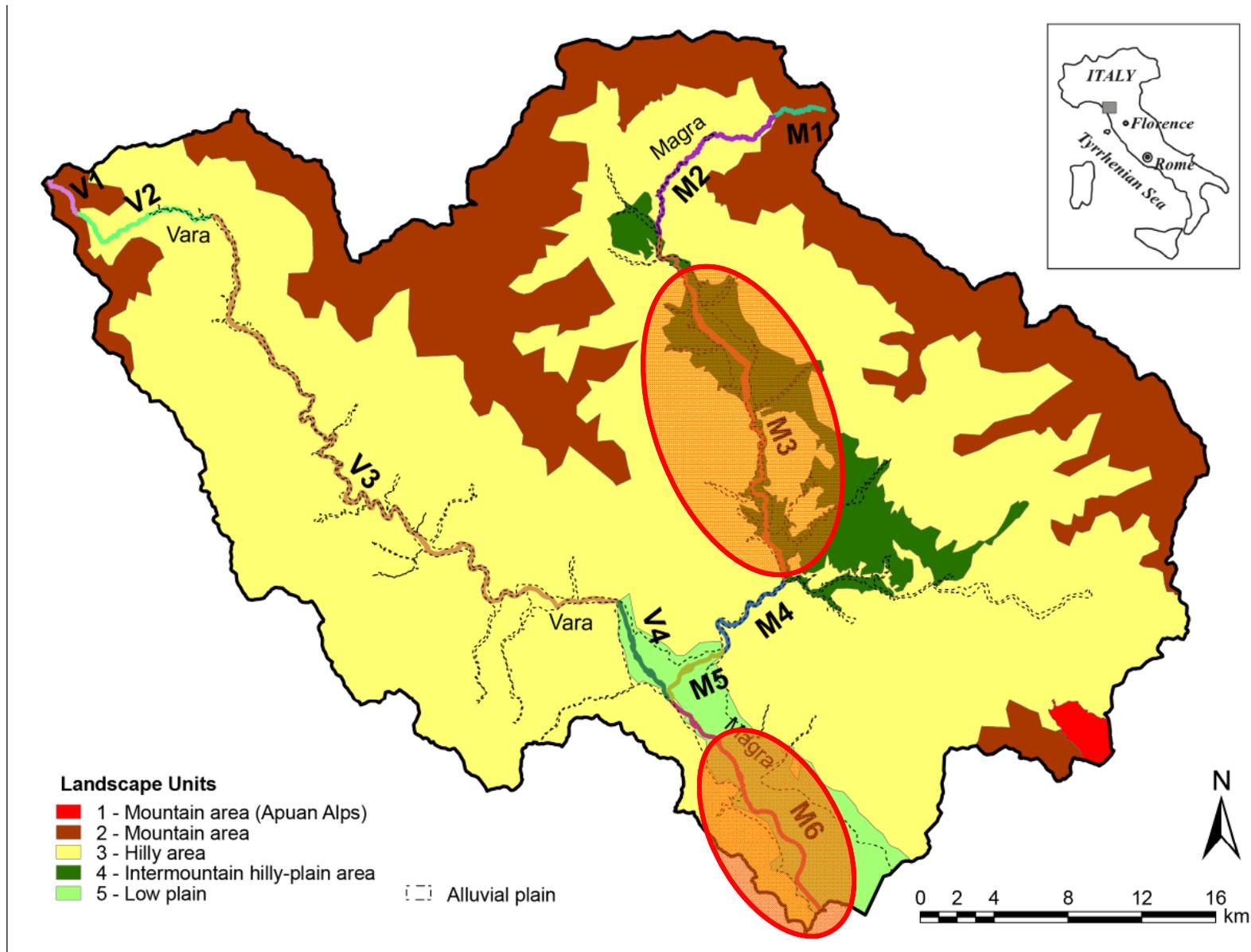
MANUALE E LINEE GUIDA

GRAZIE!!!

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/idraim-sistema-di-valutazione-idromorfologica-analisi-e-monitoraggio-dei-corsi-dacqua>

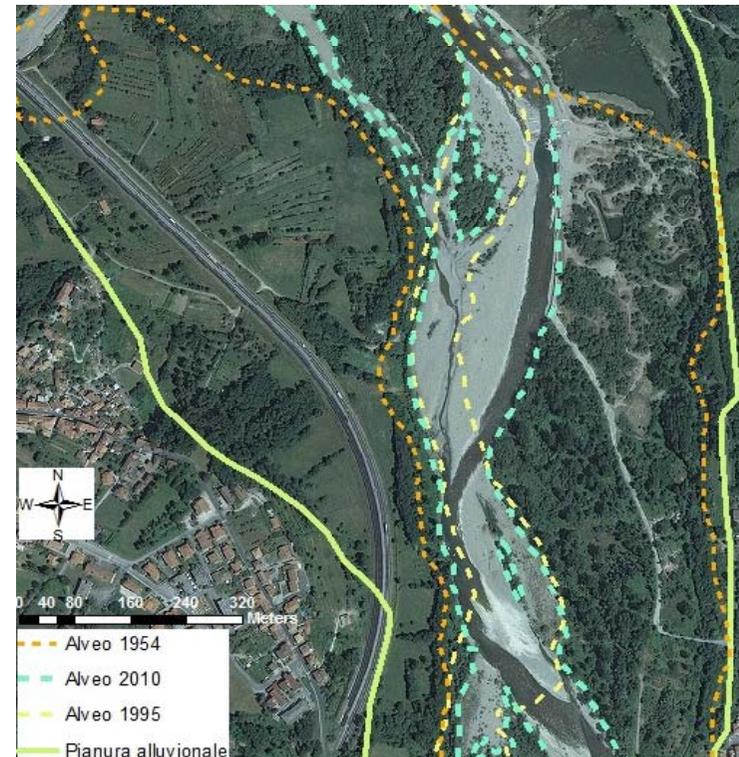
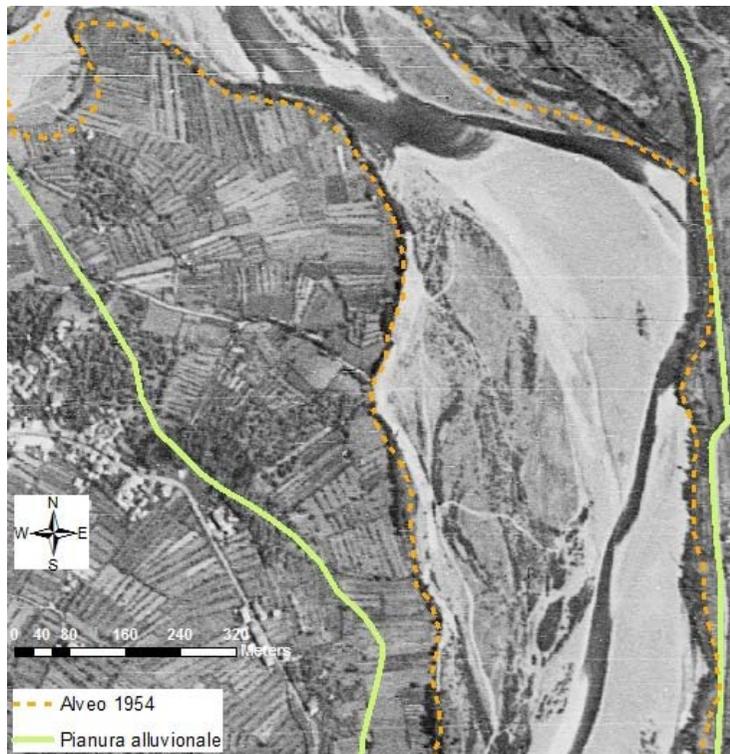
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/sum-sistema-di-rilevamento-e-classificazione-delle-unita-morfologiche-dei-corsi-dacqua>

Caso di studio: bacino Fiume Magra



Tratto M3_4: applicazione IDM

non confinato, canali
intrecciati ($li=1.6$),
 $S=0.9\%$, $L=165$ m



Tratto M3_4: applicazione IDM

		Indicatore	Classe	Punteggio
Morfologia e processi	M1	Tipologia alveo	D	10
	M2	Erodibilità sponde	D	6
	M3	Erodibilità fondo	E	8
	M4	Processi erosione sponda	E	8
	M5	Tendenze larghezza	C+	8
	M6	Tendenze fondo	B+	4
Artificialità	A1	Protezioni sponde	C	8
	A2	Protezioni fondo	E	15
Variazioni morfologiche	V1	Variazioni configurazione	A	0
	V2	Variazioni larghezza	B-	3
	V3	Variazioni altimetriche	B-	3
		Ptot	73	
		Pmax	100	
		IDM	0.73	
		Classe	Elevata	

Tratto M3_4: applicazione CDE



<i>Avulsioni e tagli di meandro</i>	Alta probabilità
<i>Tratto montano</i>	No
<i>Classe di variazioni morfologiche</i>	Forti (II)
<i>Presenza e tipologie di attraversamenti</i>	Ponti di tipo 3 (Assenti)
<i>Trasporto di materiale legnoso</i>	Moderato
<i>Tipologia di flusso</i>	TF (trasporto al fondo)
<i>Classe di probabilità di occlusione</i>	Bassa
<i>Classe di dinamica di evento (CDE)</i>	Elevata

Tratto M6_3: applicazione IDM

non confinato, sinuoso, $S=0.097\%$, $L=212$ m



Tratto M6_3: applicazione IDM

		Indicatore	Classe	Punteggio
Morfologia e processi	M1	Tipologia alveo	A	0
	M2	Erodibilità sponde	A	0
	M3	Erodibilità fondo	D	6
	M4	Processi erosione sponda	B	2
	M5	Tendenze larghezza	A	0
	M6	Tendenze fondo	A	0
Artificialità	A1	Protezioni sponde	A	0
	A2	Protezioni fondo	D	12
Variazioni morfologiche	V1	Variazioni configurazione	A	0
	V2	Variazioni larghezza	A	0
	V3	Variazioni altimetriche	C-	6
		Ptot	26	
		Pmax	100	
		IDM	0.26	
		Classe	Bassa	

Tratto M6_3: applicazione CDE



<i>Avulsioni e tagli di meandro</i>	Medio-bassa probabilità
<i>Erodibilità delle sponde</i>	Bassa
<i>Erodibilità del fondo</i>	Moderata
<i>Classe di variazioni morfologiche</i>	Lievi (IV)
<i>Presenza e tipologie di attraversamenti</i>	Ponti di tipo 3
<i>Trasporto di materiale legnoso</i>	Moderato
<i>Tipologia di flusso</i>	TF (trasporto al fondo)
<i>Classe di probabilità di occlusione</i>	Bassa
<i>Classe di dinamica di evento (CDE)</i>	Bassa