



PROVINCIA AUTONOMA  
DI TRENTO



AGENZIA PROVINCIALE  
PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE  
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente



CENTRO ITALIANO STUDI  
DI BIOLOGIA AMBIENTALE

Seminario  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI  
D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## **Valutazione dell'IFF in fiumare calabre e implementazione ad un SIT per il monitoraggio di corsi d'acqua sistemati con briglie.**

Giuseppe Bombino  
Pietro Denisi  
Diego Fortugno  
Demetrio A. Zema  
Santo M. Zimbone

Dipartimento di AGRARIA,  
Università Mediterranea di Reggio Calabria



Università degli Studi  
Mediterranea  
di Reggio Calabria



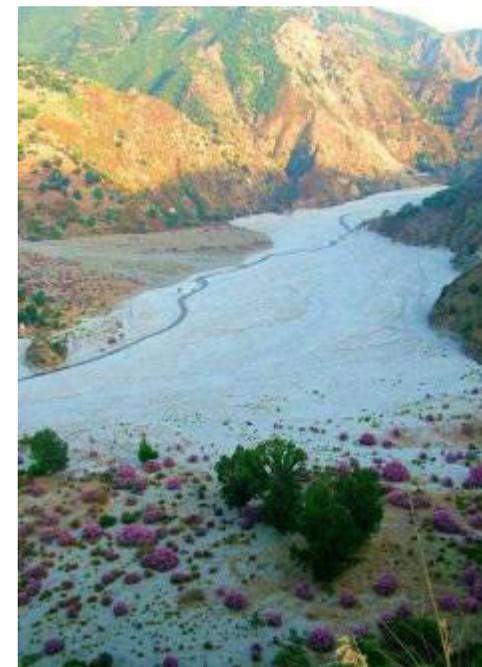
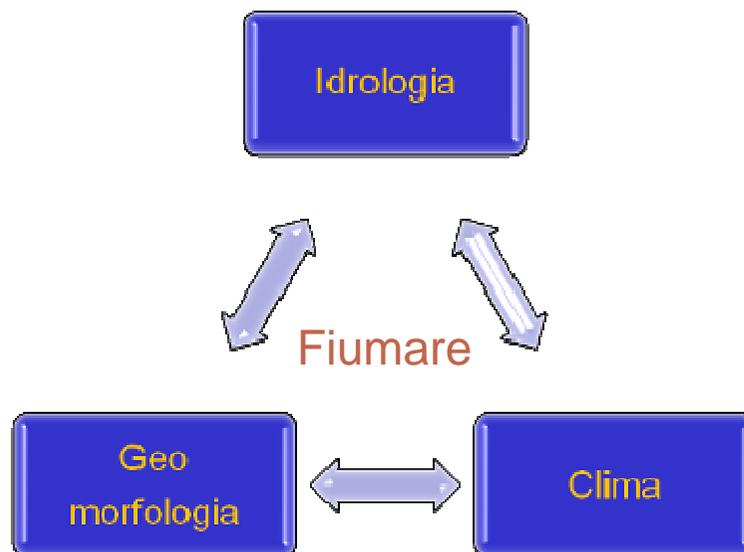
DIPARTIMENTO DI  
AGRARIA



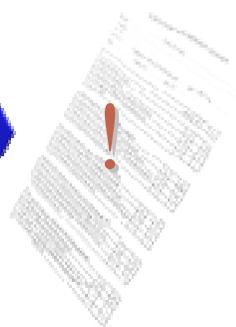
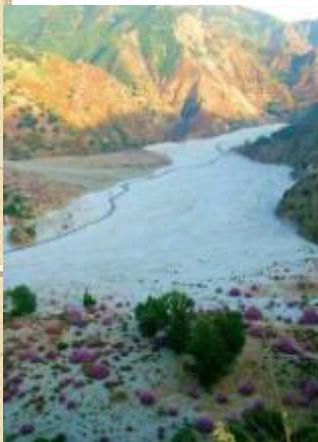


## Le fiumare calabre

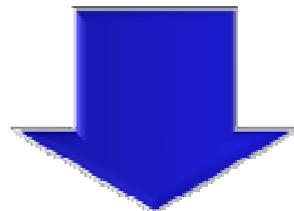
ridotta estensione delle aree pianeggianti  
conformazione geografica del territorio  
rilievi che degradano quasi ovunque a mare



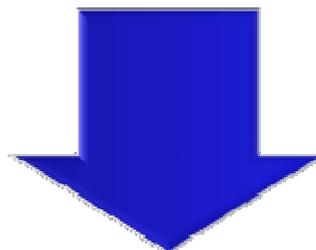
## Obiettivo del lavoro



Giudizio non in grado di rappresentare il reale livello di funzionalità

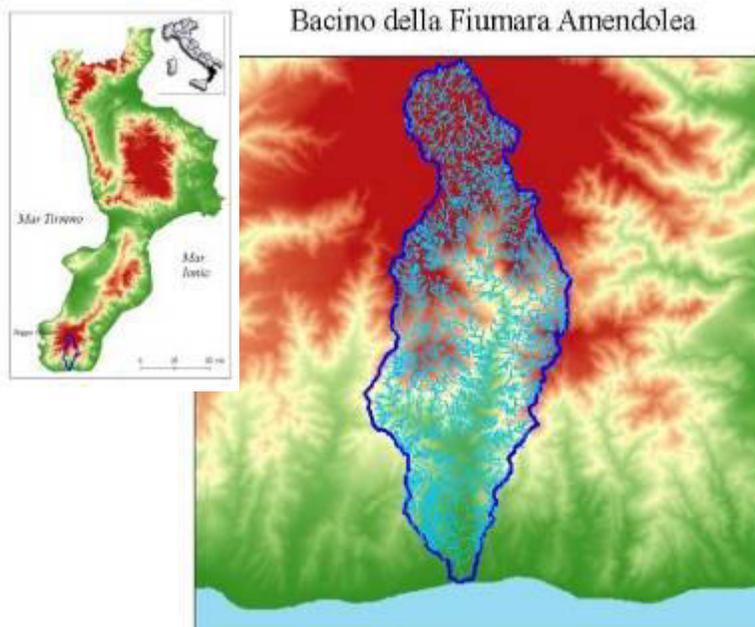


La funzionalità relativa consente di esprimere un giudizio più appropriato sulle condizioni ecologiche di questi corsi d'acqua



Accrescere lo stato delle conoscenze sulle principali interazioni tra fattori fisici e biologici che hanno luogo nel tratto vallivo di una fiumara calabrese e valutare la funzionalità potenziale

## Corso d'acqua studiato



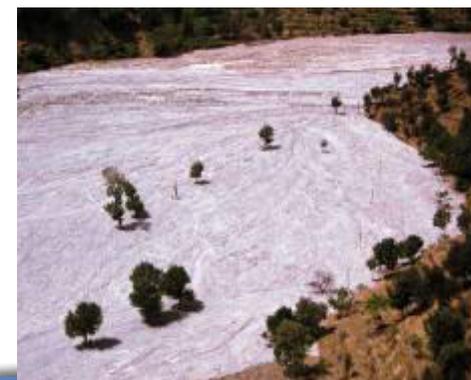
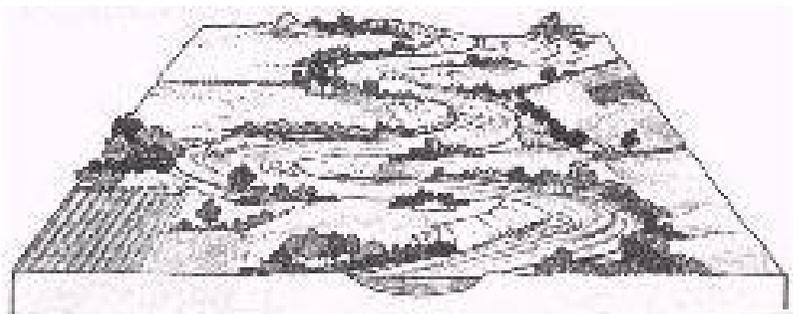
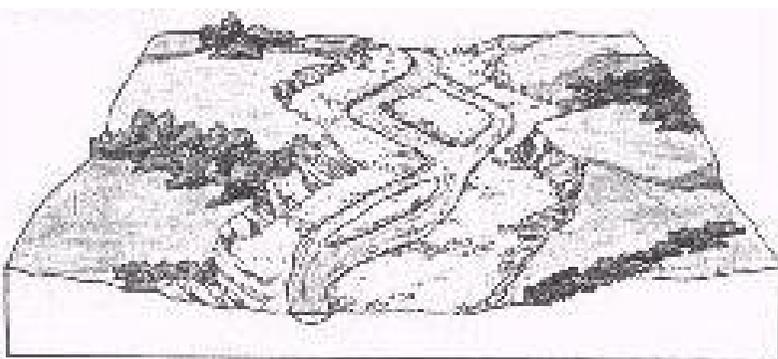
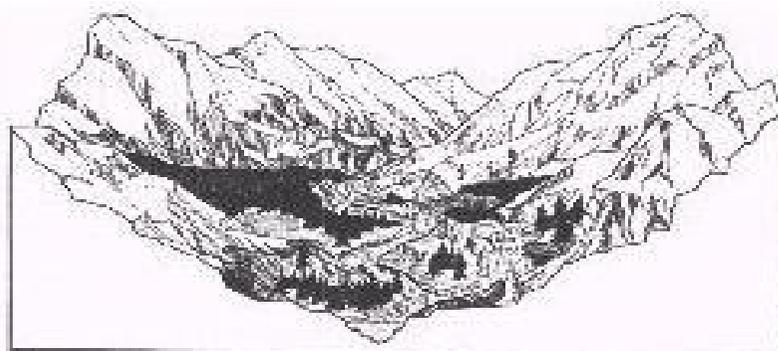
Superficie del bacino (km <sup>2</sup> )	150.40
Pendenza media dell'asta principale (%)	4.79
Altitudine media del bacino (m s.l.m.)	812.4
Altitudine massima del bacino (m s.l.m.)	1.800
Lunghezza dell'asta principale (km)	52

foreste e cespuglieti per il 65%  
coltivo e pascolo per il 30%  
aree urbanizzate per 5%

Clima mediterraneo con accentuate differenze pluviometriche e termiche tra le zone costiere e quelle interne.

Regime pluviometrico impulsivo, con lunghi periodi siccitosi a cui seguono piogge brevi e intense

## Caratteristiche idro-geomorfologiche



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

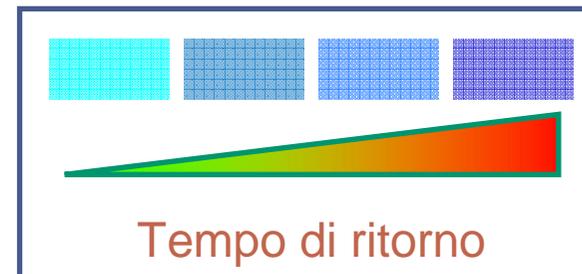
Trento, 12 settembre 2014

## Caratteristiche idro-geomorfologiche

- scorre su detriti alluvionali molto permeabili
- la portata defluente svolge un intenso modellamento del fondo
- la larghezza sezione trasversale, può raggiungere anche 1 km
- l'alveo si presenta anastomizzato e sinusoidale



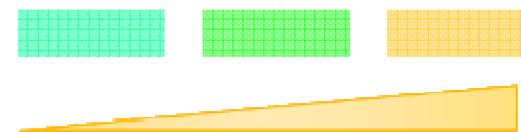
## Caratteristiche idro-geomorfologiche



Creazione di microambienti che si susseguono man mano che dal thalweg si procede verso le sponde

Si assiste alla formazione di piccole isole che essendo inondate solo dalle piene con tempo di ritorno elevato, assumono progressivamente caratteri fisici simili a quelli degli ambienti terrestri dei versanti

## Caratteristiche vegetazionali

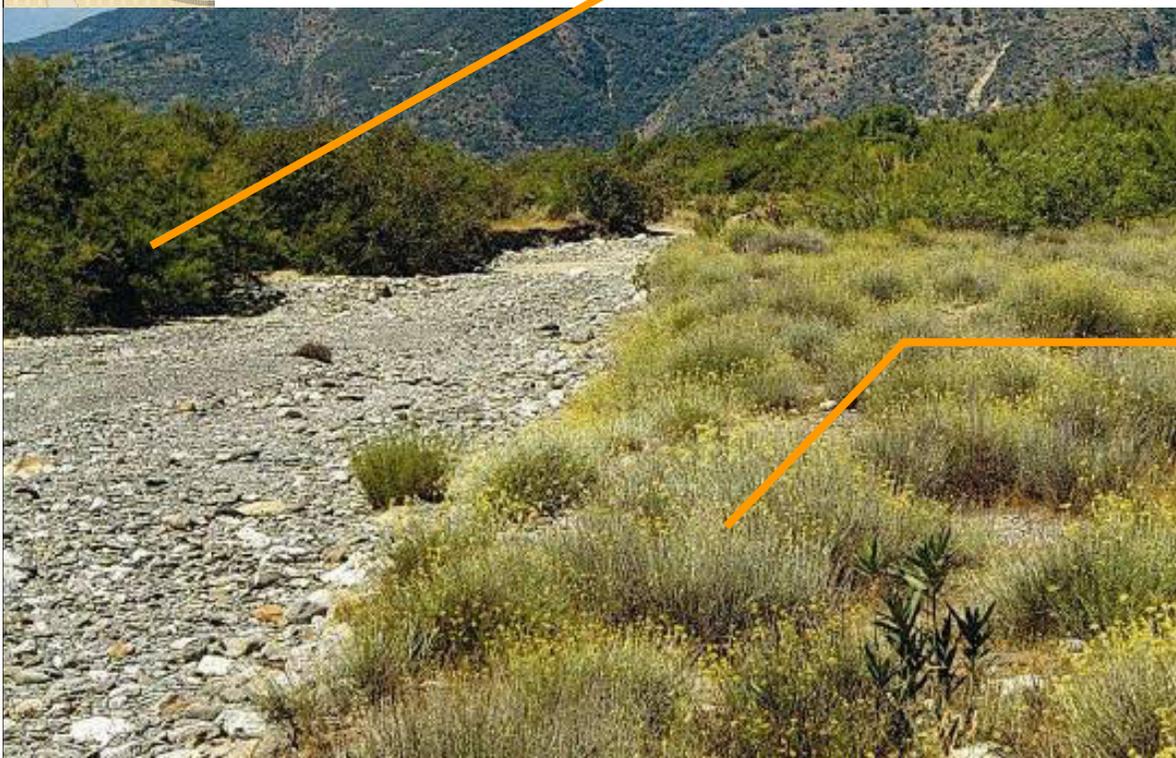


Evoluzione della vegetazione

Nelle aree più stabili, inondate con tempi di ritorno elevati, si insedia una vegetazione di *Nerium oleander*), tamerici *Tamarix africana* e *Tamarix gallica* e *Vitex agnus-castus*

Le aree più frequentemente rimaneggiate dalle piene trova posto una vegetazione pioniera di tipo glareicolo a *Helichrysum italicum*, *Artemisia variabilis*

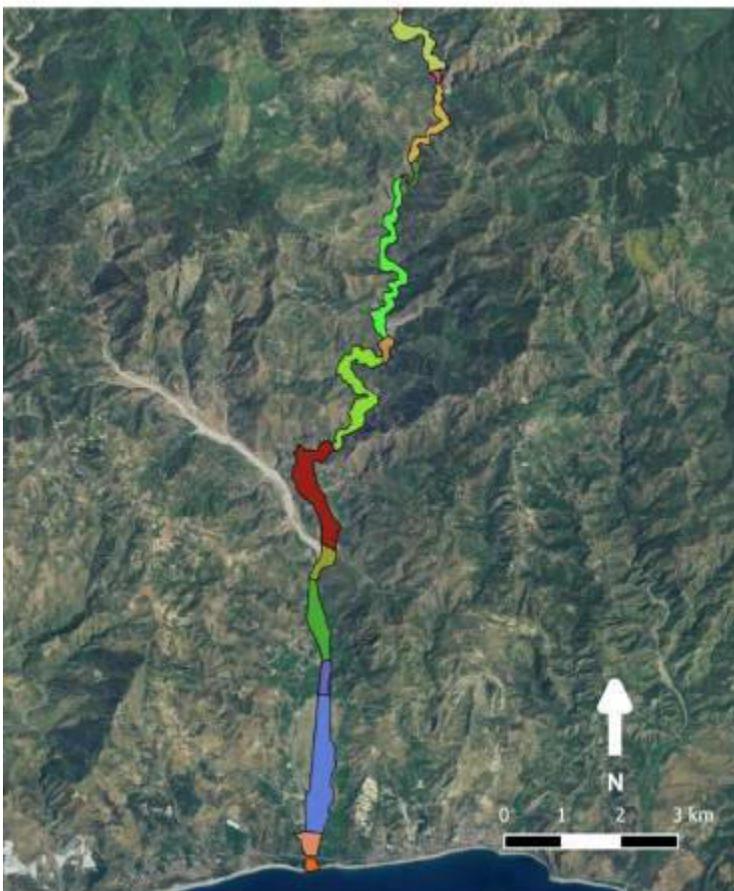
## Caratteristiche vegetazionali



Nelle aree più stabili, inondate con tempi di ritorno elevati, si insedia una vegetazione di *Nerium oleander*), tamerici *Tamarix africana* e *Tamarix gallica* e *Vitex agnus-castus*

Le aree più frequentemente rimaneggiate dalle piene trova posto una vegetazione pioniera di tipo glareicolo a *Helichrysum italicum*, *Artemisia variabilis*

## Individuazione del tratto vallivo della fiumara Amendolea

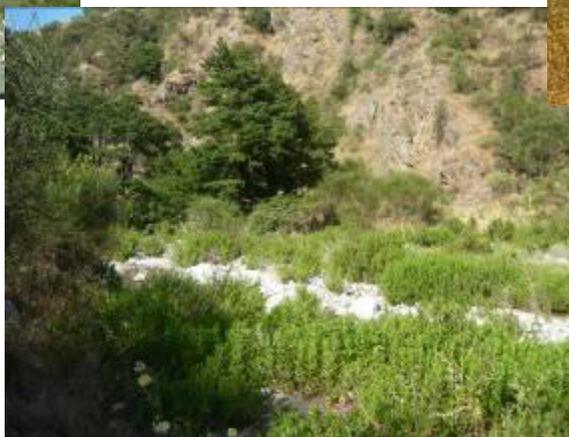
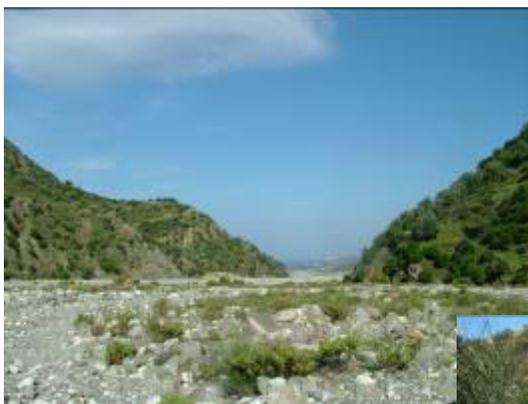


- larghezza e morfologia della sezione trasversale
- materiale d'alveo
- fisionomia delle principali formazioni vegetali
- parametri climatici (temperatura dell'aria e precipitazioni)

## Difficoltà applicative del questionario IFF

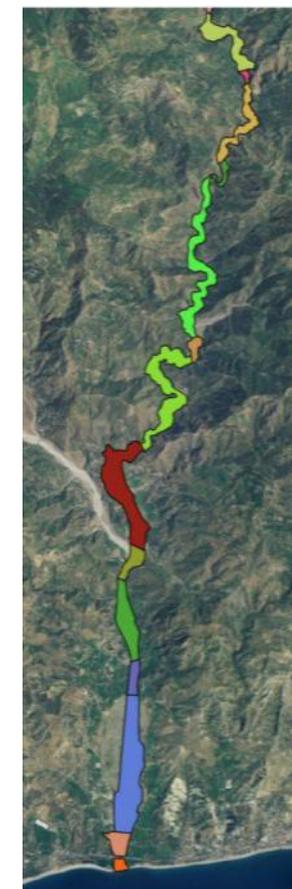
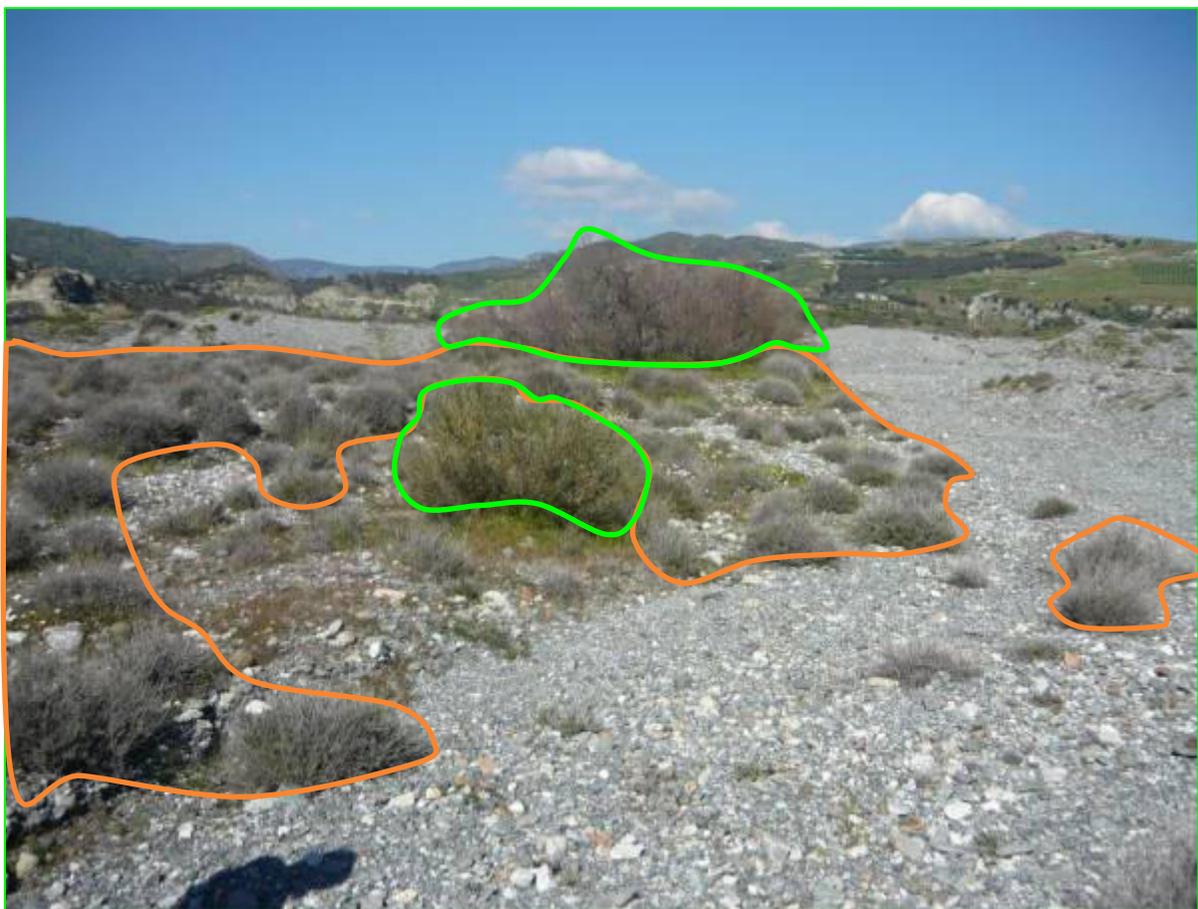
Gli aspetti che maggiormente hanno reso problematica la quantificazione della funzionalità fluviale del tratto vallivo della fiumara Amendolea :

- particolari caratteristiche idro-geomorfologiche della sezione trasversale;
- struttura e organizzazione delle formazioni funzionali;
- comunità biotiche.



## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 2: Vegetazione presente nella fascia perifluviale*



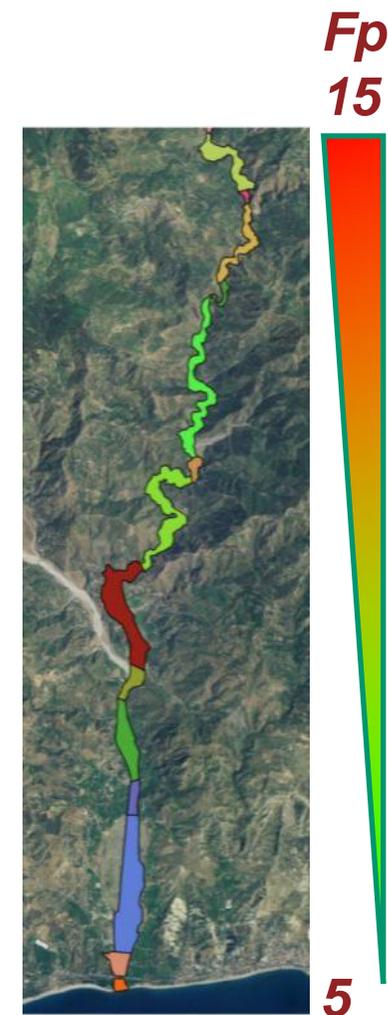
**Fp**  
**25**

**10**

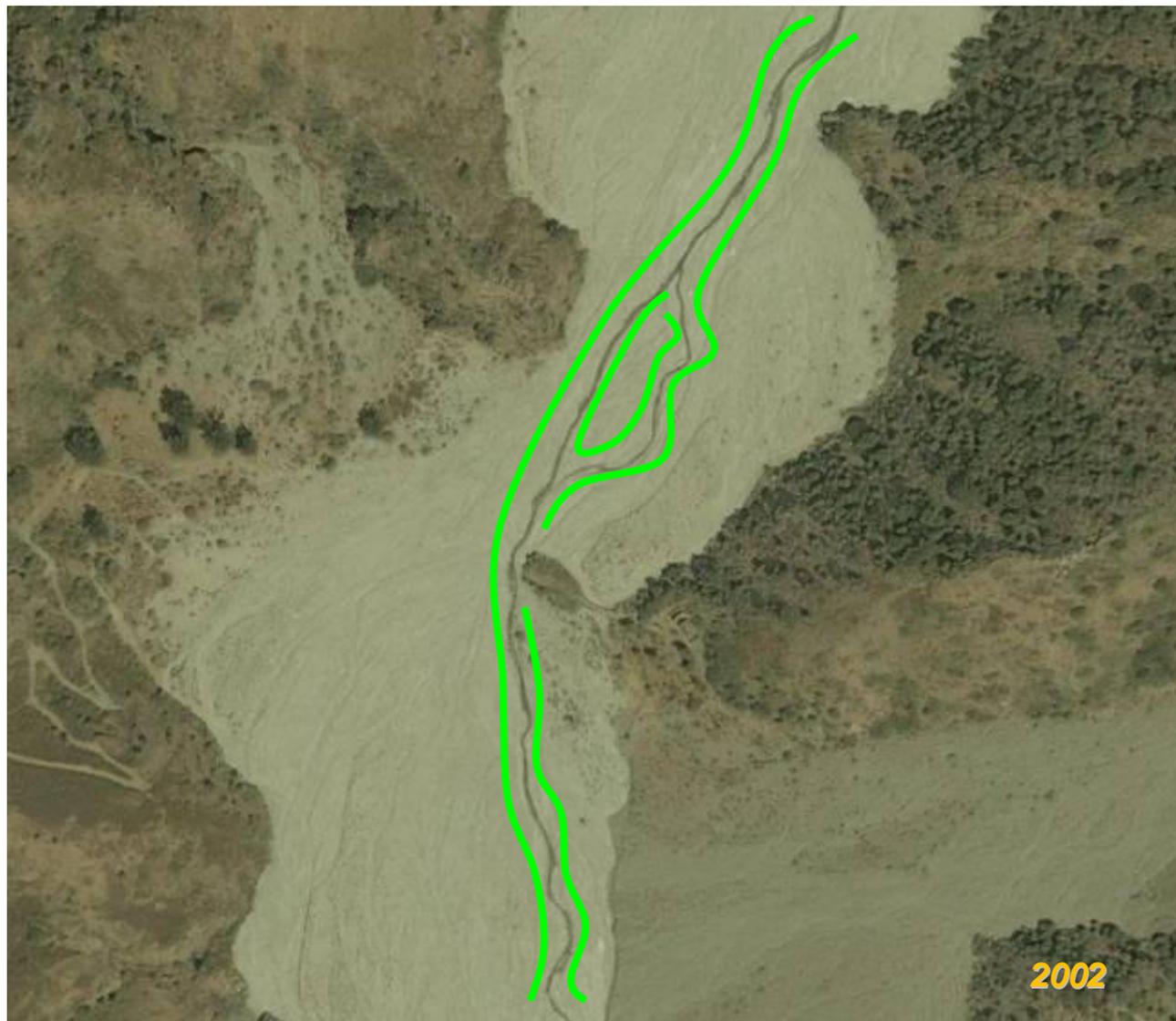
## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 3: Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale*

*Domanda 4: Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale*



## Determinazione della Funzionalità Potenziale



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

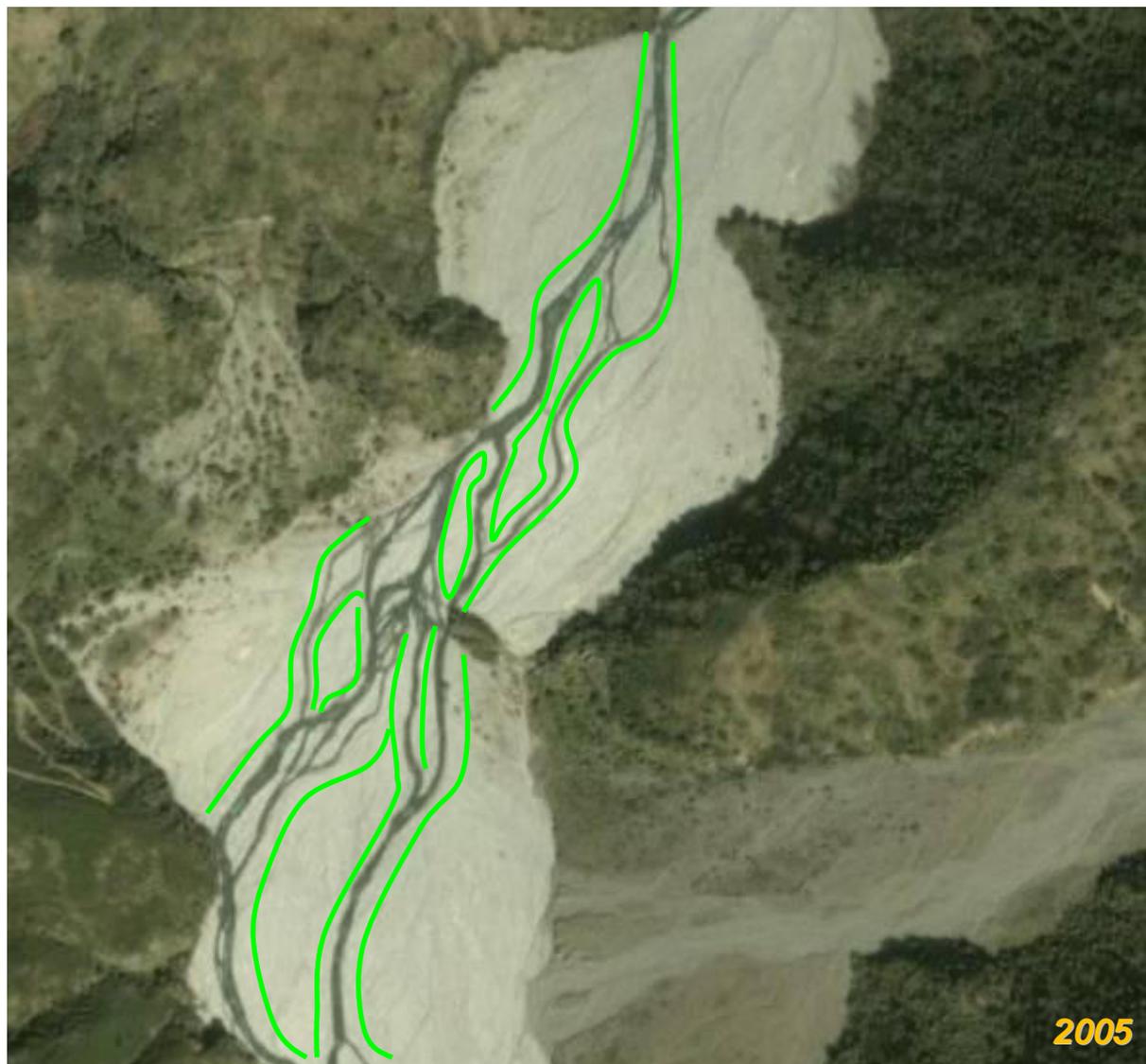


Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

**Trento, 12 settembre 2014**

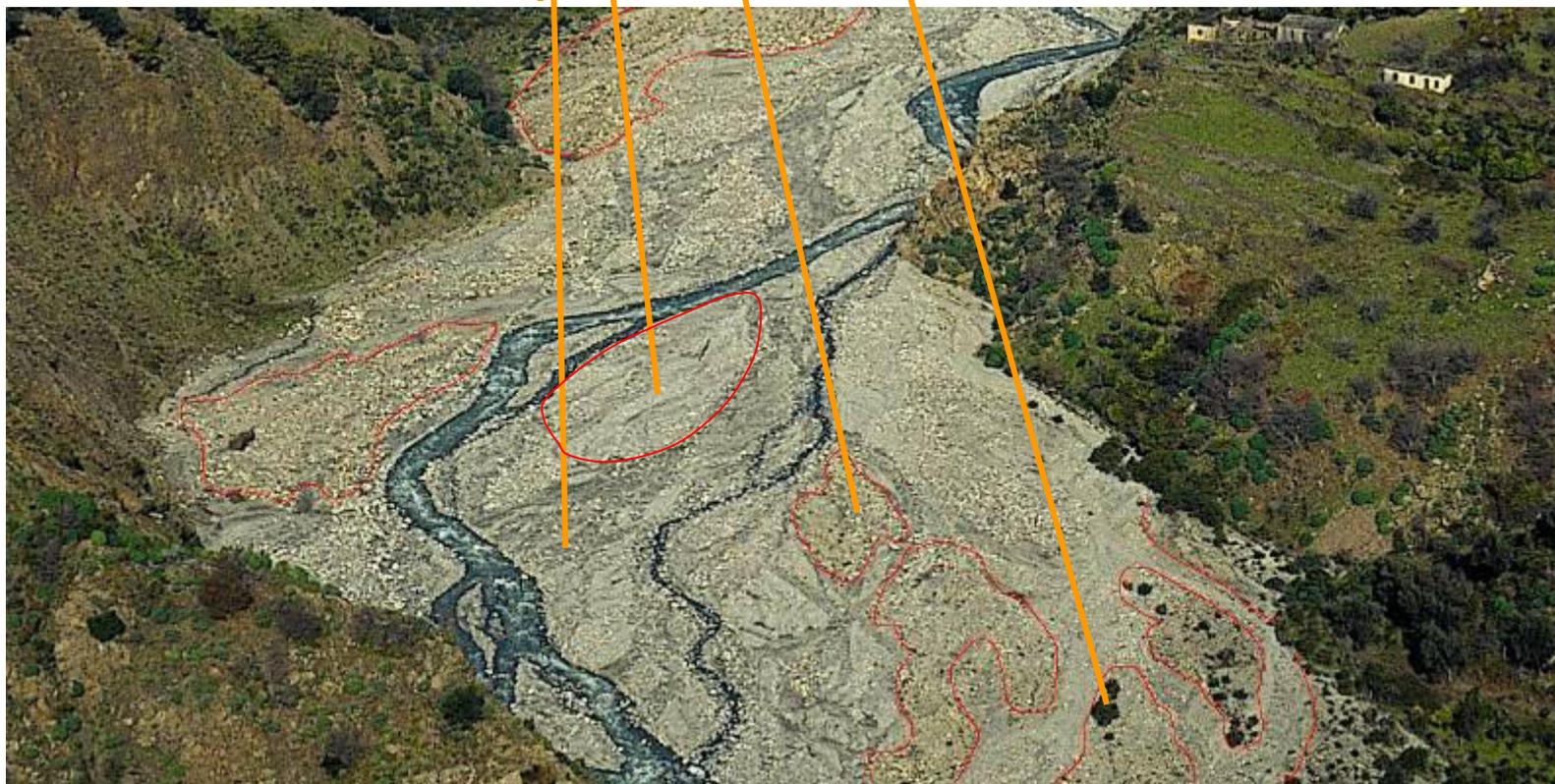
## Determinazione della Funzionalità Potenziale

Boscaglie a oleandro e tamerici

Vegetazione glareicola a elicriso

Vegetazione annuale estiva

Greto privo di vegetazione

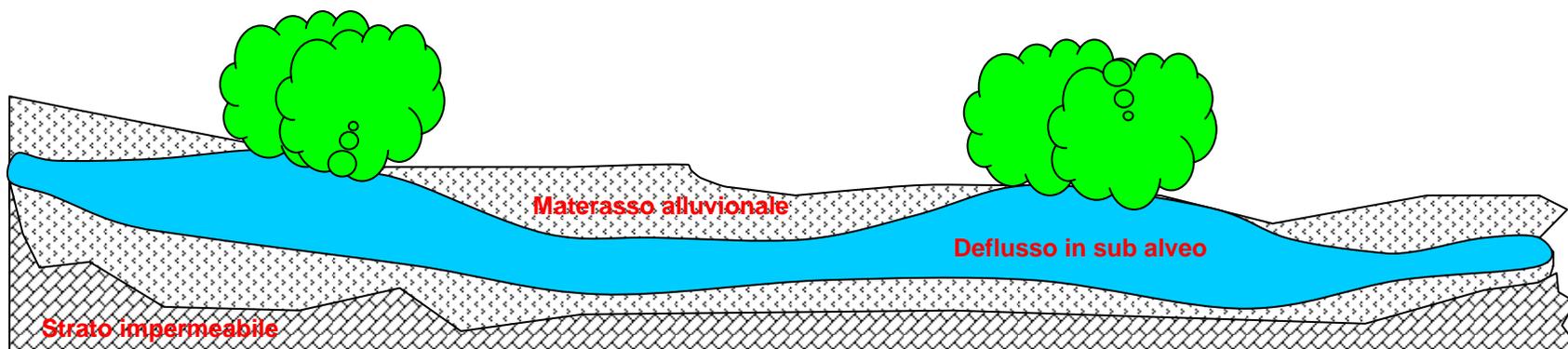


Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale



Seminario

L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA

Trento, 12 settembre 2014

# Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 5: Condizioni idriche*



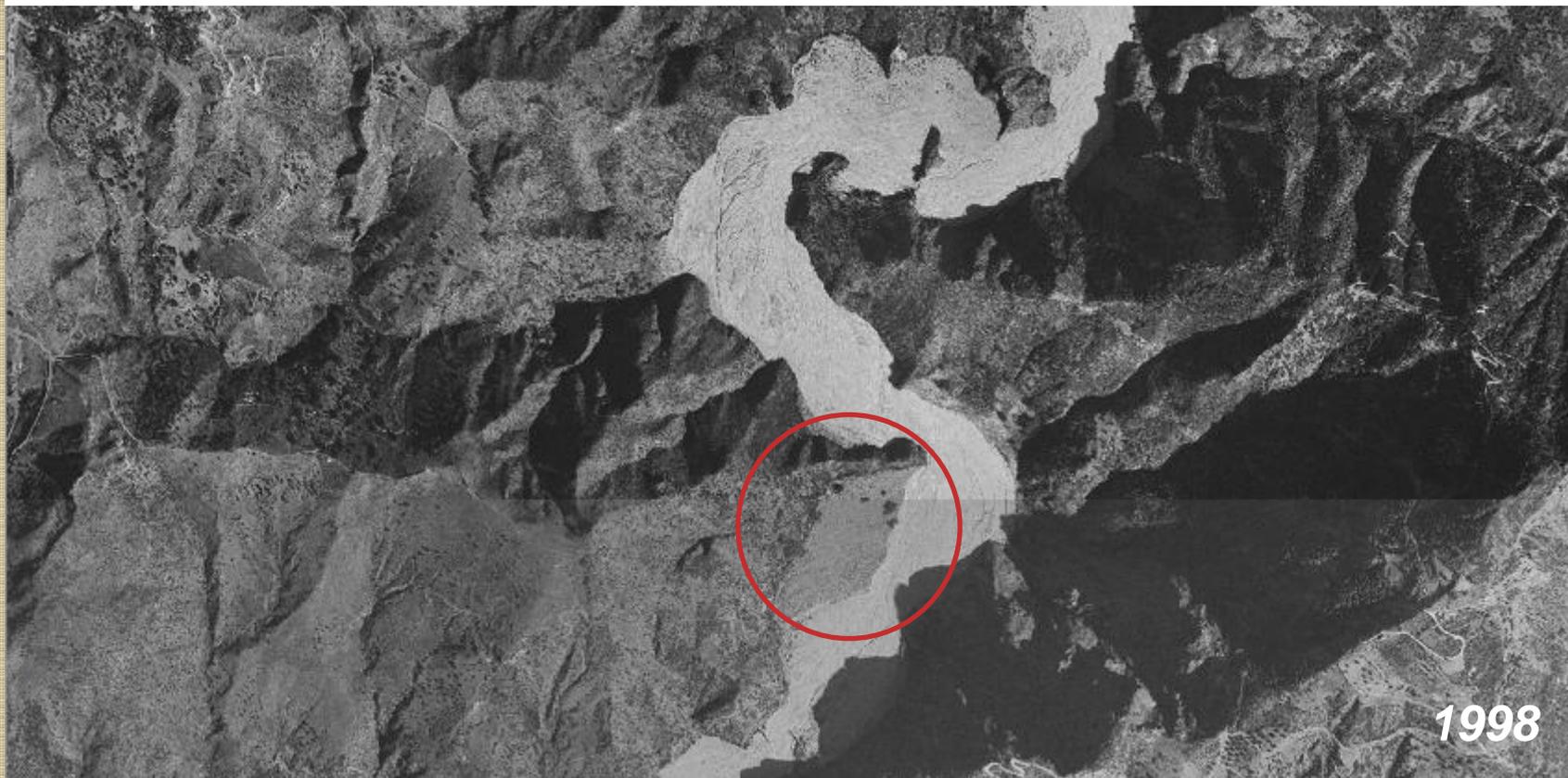
Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 5: Condizioni idriche*



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

# Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 5: Condizioni idriche*



2000

Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

# Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 5: Condizioni idriche*



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

# Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 5: Condizioni idriche*



2012

Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale



Seminario

L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 6: Efficienza di esondazione*

***Deposito a valle di materiale  
proveniente dal disfacimento delle  
pendici***

***Assenza di uno strato di suolo sopra le  
ghiaie e i ciottoli, e di formazioni  
arbustive o arboree consolidate***



## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 6: Efficienza di esondazione*



## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 7: Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici*



## Determinazione della Funzionalità Potenziale

*Domanda 7: Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici*



$F_p$   
20

5

Seminario

L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA

Trento, 12 settembre 2014

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

### *Domanda 8: Erosione*



***Colate detritiche***



***Alveo poco incisi***

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

### *Domanda 8: Erosione*



***Erosione connessa ad  
eventi di piena***



***Interruzione continuità***

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

### *Domanda 10: Idoneità ittica*



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

**Trento, 12 settembre 2014**

## Determinazione della Funzionalità Potenziale

### *Domanda 13: Detrito*



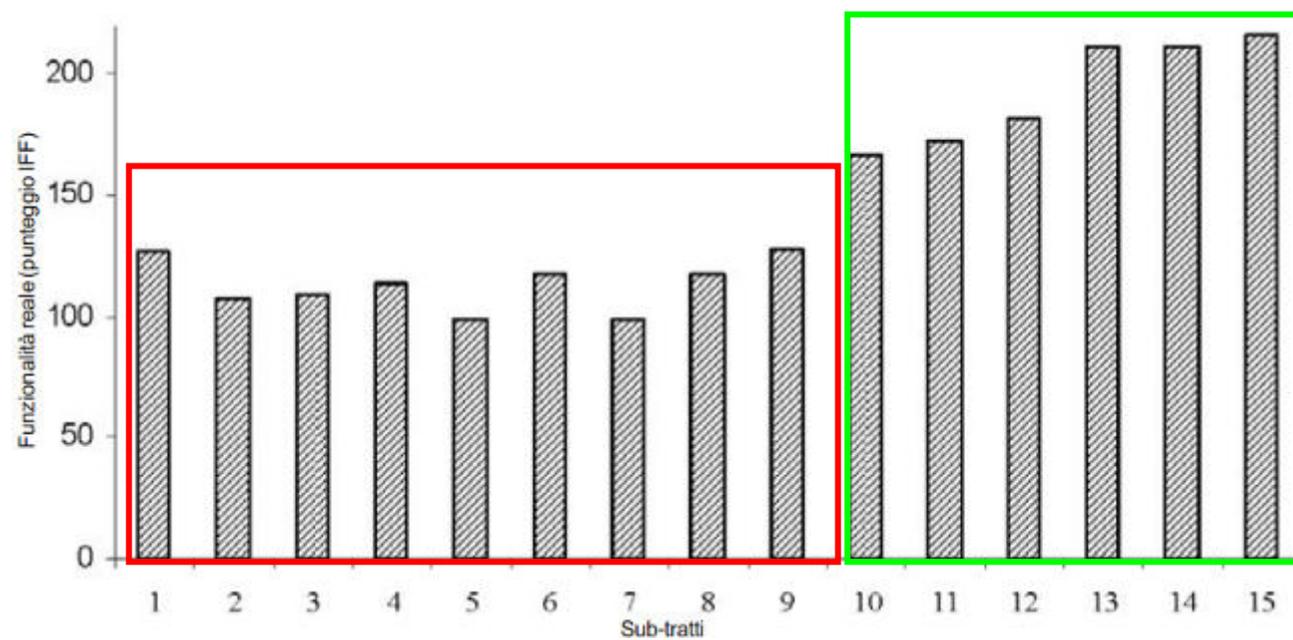
## Determinazione della Funzionalità Potenziale

### *Domanda 14: Comunità macrobentonica*

I lunghi periodi di siccità, l'eccessivo soleggiamento estivo, la scarsa presenza di una copertura vegetale matura e la rapida degradazione dei residui organici (provenienti dalle aree montane) compromettono lo sviluppo della comunità macrobentonica.



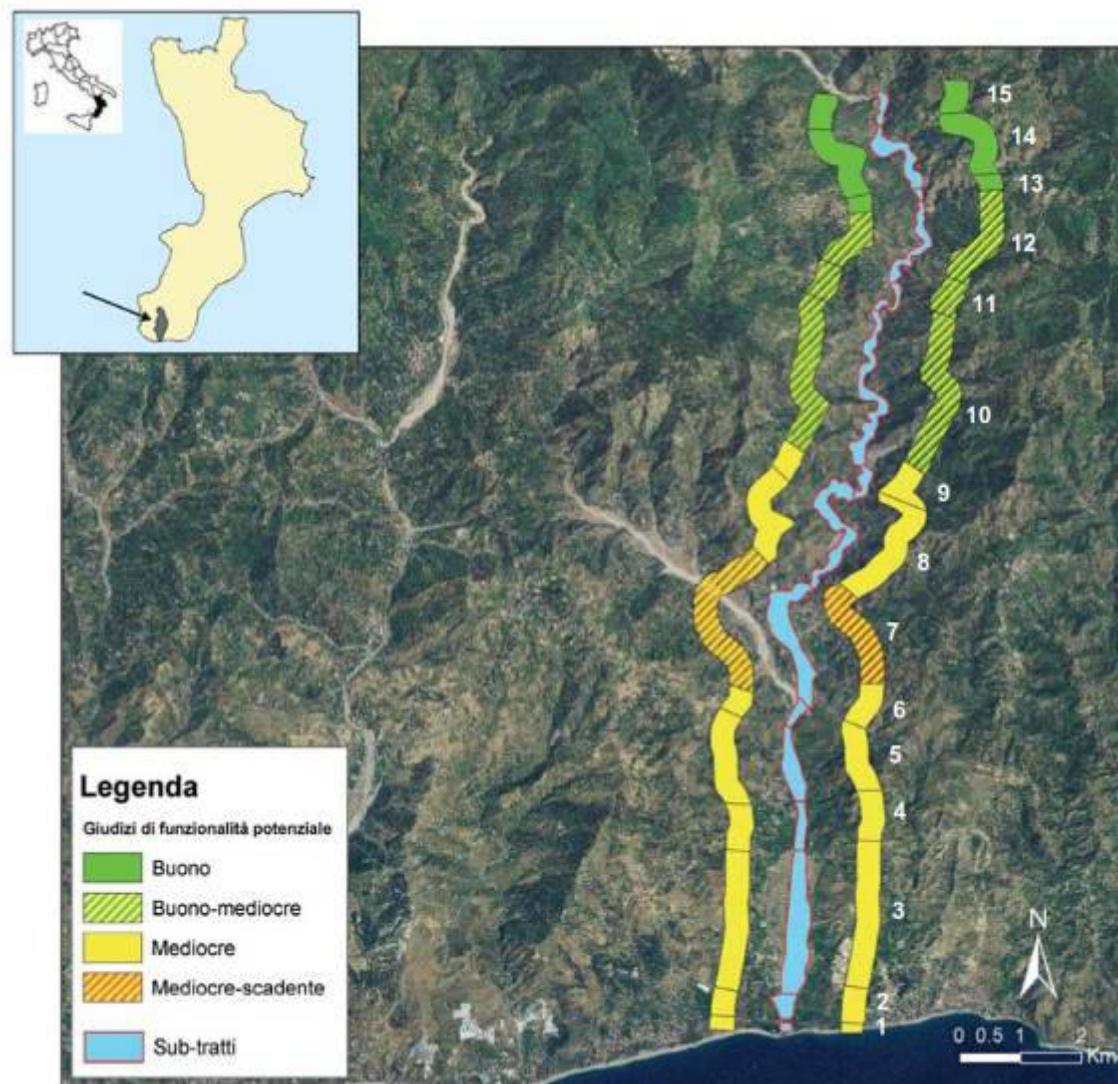
## Funzionalità reale e relativa



## Funzionalità reale e relativa

Sub-tratto →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																
↓ Domande	Fr	Fp																													
1 Terr.	20	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	20	25	20	25	20	25			
2 Veg.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25			
3 Amp.	5	5	5	5	1	5	1	5	1	10	1	10	1	5	5	5	1	10	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15			
4 Cont.	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5	10	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
5 Idr.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	20	20	20	20	20
6 Esond.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
7 Rit.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	25	25	25	25	25
8 Eros.	20	20	15	15	15	15	20	20	15	15	20	20	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
9 Trasv.	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	15	20	15	20	15	20	15	20	15	20	20	20	20	20	20	20	
10 Itt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5
11 Idro	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
12 Periph	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
13 Detr.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
14 Mbt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tot	127	157	107	152	109	162	114	167	99	157	114	172	99	152	117	157	128	177	152	187	157	187	167	197	212	222	212	226	216	226	
Frel	81%	70%	67%	68%	63%	66%	65%	75%	72%	81%	84%	85%	95%	94%	96%																

## Funzionalità reale e relativa



Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## Aspetti finali

Risulta necessario indagare non solo le peculiarità idrogeomorfologiche e microclimatiche di questi particolari contesti, ma anche le implicazioni ecologiche che le loro interazioni determinano sulle comunità biotiche riparie

Il confronto tra Frel e Fr ha permesso di evidenziare come la bassa funzionalità reale riscontrata in molti tratti non sempre è attribuibile ad impatti antropici

La Frel consente di valutare meglio se la bassa funzionalità registrata è attribuibile ad impatti antropici (e sono perciò proponibili misure di recupero ecologico) o a fattori del tutto naturali essendo già stata raggiunta la funzionalità massima

## Implementazione ad un SIT della protezione civile (Sitge)

La Calabria è la regione che registra il più alto numero di dissesti idrogeologici.

La necessità di contrastare i catastrofici eventi idro-geologici ha richiesto la realizzazione di numerosi interventi intensivi di sistemazione dei bacini idrografici

L'assenza di qualsiasi strumento di monitoraggio delle opere rende tuttora problematica la conoscenza del loro stato di conservazione, funzionalità e consistenza

ARCHivio territoriale inforMatizzato delle opEre iDrauliche  
(ARCH.I.M.E.DE)

Metodo Augustus



## Implementazione ad un SIT della protezione civile (Sitge)

The screenshot shows a web browser window titled "Protezione Civile Regione Calabria - Windows Internet Explorer". The address bar contains the URL "http://www.sitge.protezionecivilecalabria.it/". The page header features the logo of the Italian Civil Protection (Protezione Civile) and the regional logo of Calabria. The main content area is titled "Schede Augustus" and contains a search bar and a list of functions. A red box highlights the "Opere idrauliche" section, which includes sub-items: "Tramiti a valle argivi", "Opere trasversali", and "Opere longitudinali".

Protezione Civile - Regione Calabria

Schede Augustus

FUNZIONI Ricerca per identificativo: SCIT

- F1 - TECNICO SCRITTURICA E PIANIFICAZIONE
- F2 - SANITÀ, ASS. SOCIALE, VETERINARIA
- F3 - MASS-MEDIA E INFORMAZIONE
- F4 - VOLONTARIATO
- F5 - MATERIALI, MEZZI, RISORSE UMANE
- F6 - TRASPORTO, CIRCOLAZIONE, VIABILITÀ
- F7 - TELECOMUNICAZIONI
- F8 - SERVIZI ESSENZIALI
- F9 - CENSIMENTO DANNI E COMPLESSI EDILIZI
- F10 - STRUTTURE OPERATIVE
- F11 - ENTI LOCALI
- F12 - MATERIALE PERICOLOSO
- F13 - ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE
- F14 - COORDINAMENTO CENTRI OPERATIVI
- Schede Comunali
- Edifici - Depositi
- Eventi - Danni - SO
- Piano di emergenza
- Opere idrauliche**
  - Tramiti a valle argivi
  - Opere trasversali
  - Opere longitudinali

Seminario

L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA

Trento, 12 settembre 2014



## Implementazione ad un SIT della protezione civile (Sitge)

Il SIT strutturato in strati, è costituito da diversi tematismi, alcuni dei quali, già predisposti (cartografia di base, limiti topografici del bacino, reticolo idrografico ecc.), altri, forniti dai diversi enti territoriali

L'archivio informatizzato consente di visualizzare uno o più livelli informativi e interrogare i singoli elementi in essi contenuti (es. tronco idrografico, briglia, argine, ecc.) a cui sono associate le relative informazioni quali-quantitative

Valutazione del livello di funzionalità fluviale del tronco montano di corso d'acqua in istudio, effettuato rilevando in apposite schede le principali componenti ecologiche di un corso d'acqua

1. Suddivisione del corso d'acqua in sub-tratti
2. Applicazione dell'IFF

## Implementazione ad un SIT della protezione civile (Sitge)

The screenshot displays the 'SIT Protezione Civile Calabria' web application. The main map shows a topographic view of a region in Calabria, Italy, with several colored lines (yellow, green, red, cyan) representing different hydrological risk zones. The interface includes a search bar at the top right, a toolbar with navigation tools, and a control panel on the left with sections for 'Strumenti', 'Controlli', 'Caricamento dati', and 'Navigatore'. On the right, a 'Rischio' panel is open, showing a list of risk categories and their sub-items, such as 'Rischio frane' and 'Rischio idraulico da esondazione'. The browser window title is 'Cart@net Multiserver - SIT Protezione Civile Calabria - Windows Internet Explorer'.

Seminario

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: APPLICAZIONI INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA**

Trento, 12 settembre 2014

## **Aspetti finali**

***Supportare le attività di monitoraggio della qualità ambientale dei corsi d'acqua;***

***Fornire indicazioni per orientare gli interventi di riqualificazione o progetti di ripristino e recupero ambientale e stimarne (anche preventivamente) l'efficacia;***

***Fornire criteri di valutazione a supporto della pianificazione Territoriale;***

***Identificare le cause dell'eventuale deterioramento fluviale;***

***Valutare l'accettabilità di proposte pianificatorie ed esprimere giudizi di compatibilità ambientale (VIA, VAS, valutazioni di incidenza).***