Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

La valutazione della vegetazione negli ambienti fluviali

Maria Rita Minciardi
ENEA Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici

Napoli, 13 aprile 2018

Adattamenti specifici ai fattori ambientali limitanti

water force
anossia radicale

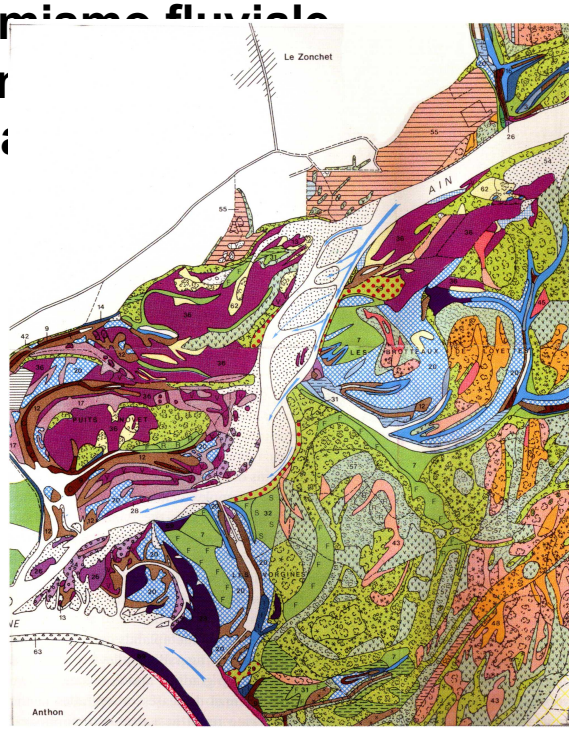
Per le formazioni fanerogamiche si parla di VEGETAZIONE AZONALE

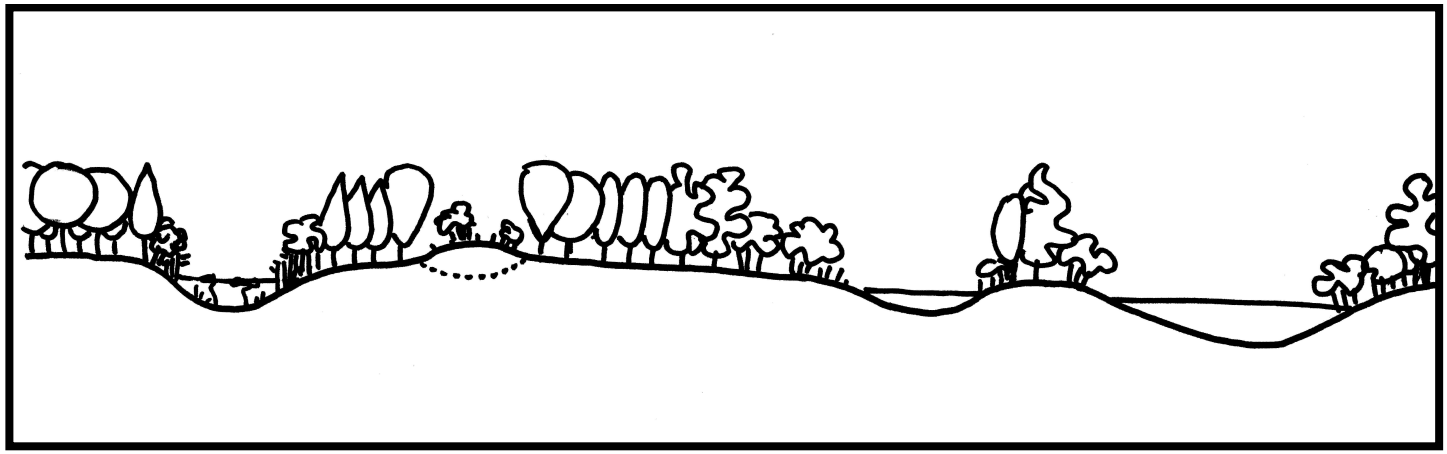
Le diverse tipologie di vegetazione si insediano nei diversi ambiti

Un comparto ecosistemico complesso

- Il modello tradizionale di successione dinamica per le diverse fitocenosi non è adeguato a descrivere gli ambienti fluviali
- Il modello ecologico che meglio descrive il disegno delle fitocenosi in ambito fluviale è quello del **MOSAICO DINAMICO multidimensionale** costantemente soggetto e determinato dal **dinam**
  nonché dalla **condizion**
  a livello di mesohabit

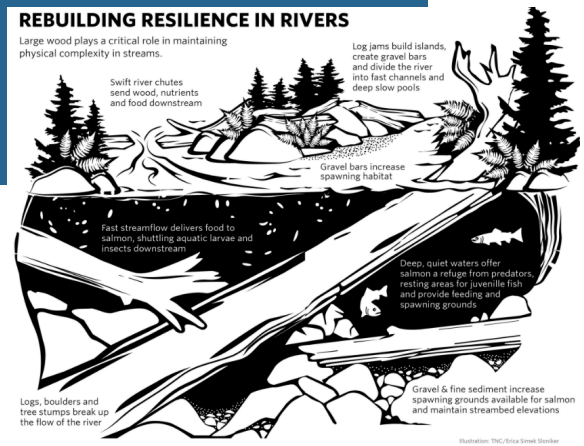
*Un **puzzle tridimensionale** in continua trasformazione fatto di **tessere** ascrivibili alle diverse tipologie di cenosi*





CENOSI CHIAVE dal punto di vista FUNZIONALE e COSTITUTIVO

Il complesso delle fitocenosi e ciascuna di esse (anche alle diverse scale di osservazione) sono costituenti fondamentali dei processi di omeostasi e costituzione degli habitat, **influenzando anche lo stesso dinamismo fluviale**



La molteplicità di funzioni si traduce in Valore ambientale assunto da tali cenosi

I valori rappresentati

Riconoscimento da Direttiva "Habitat "

- Habitat di acque lentiche
- Habitat di acque lotiche
- Habitat di ambienti umidi
- Habitat di ambienti prativi
- Habitat forestali

Le criticità lo stato di conservazione

	1A ALPINA	1B PADANA	1C APPENNINICA	2B TIRRENICA	2C ADRIATICA
BOSCHI DI LATIFOGLIE SEMPREVERDI					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,023	0,014	0,015	0,014	0,014
BOSCHI DI ROVERE, ROVERELLA E FARNIA					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,016	0,019	0,019	0,018	0,016
BOSCHI DI CERRO, FARNETTO, FRAGNO, VALLONEA					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)			0,015	0,015	0,016
OSTRIETI, CARPINETI					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,016	0,023	0,015	0,014	0,012
CASTAGNETI					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,017	0,019	0,016	0,016	
FAGGETE					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,013		0,012	0,012	0,013
BOSCHI IGROFILI					
Copertura e contatti (primo rapporto)					
Frammentazione (MD)	0,019	0,022	0,020	0,018	0,018

Da 1° Rapporto Comiatato Capitale Naturale, MATTM 2017

Le minacce:

- **Frammentazione**
- **Specie aliene invasive**
- **Riduzione/Assenza dinamismo fluviale**

L'importanza delle funzioni e del ruolo che caratterizza le cenosi vegetali negli ecosistemi

Fa sì che costituiscano valore ambientale dell'ecosistema a cui appartengono

L'emanazione e l'applicazione della Direttiva "Habitat" fa, di fatto, coincidere l'habitat con la biocenosi vegetale che li caratterizza, sulla base dell'evidenza implicita della sostanziale preponderanza della biocenosi vegetale nella costruzione e determinazione degli habitat

Siano efficienti indicatori ecosistemici per l'ecosistema a cui appartengono

- **La stessa cenosi può essere caratterizzata ed utilizzata come EQB ma deve essere letta anche come potenzialmente ascrivibile a Habitat di Interesse Comunitario**
- **Le metodologie di analisi (caratterizzazione) possono essere simili o diverse**
- **I criteri e le metodologie di valutazione saranno diverse**

Integrazione tra Direttiva “Acque” e Direttive “Habitat”/”Uccelli”

- I valore degli ambienti fluviali è riconosciuto dalla Direttiva n. 92/43/CEE del 1992 relativa alla Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, denominata direttiva “Habitat” avente come obiettivo la salvaguardia della biodiversità attraverso la creazione della rete Natura 2000.
- Tale direttiva tiene conto ed integra la Direttiva n. 2009/147/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- La Direttiva 2000/60/CE “Acque” che prevede l’istituzione di un Registro delle aree protette alle quali è stata attribuita una protezione speciale che deve comprendere, tra l’altro, le aree designate per la protezione degli habitat e delle specie compresi i siti pertinenti della rete Natura 2000.
- L’integrazione tra Direttiva “Habitat” e Direttiva “Acque” conduce, almeno per gli habitat fluviali, al concreto superamento della divisione tra habitat in elenco della direttiva “Habitat” e habitat di interesse per le specie.

Identificazione degli habitat

Vari testi di riferimento di cui alcuni qui italiani come esempio con riferimento ai soli Habitat Comunitari

La mappatura degli habitat

La mappatura degli Habitat di interesse comunitario viene frequentemente richiesta/ proposta negli studi di caratterizzazione e valutazione ambientale ma anche se a scale di buon dettaglio

- ✓ non vi è possibilità di coincidenza biunivoca tra tipologie di uso del suolo ed Habitat se non in alcuni casi
- ✓ alcuni habitat hanno estensione non cartografabile
- ✓ nello spazio topografico occupato da una tipologia di uso del suolo possono essere presenti più habitat

Valutazione degli habitat

Quali indicatori:

- estensione (in accordo con le possibilità di delimitazione e cartografazione)
- presenza e copertura delle specie caratteristiche
- presenza e copertura delle specie indicatrici di disturbo
    - Sinantropiche
    - Esotiche
    - Esotiche a comportamento invasivo

Le specie esotiche e gli ambienti fluviali

Gli ambienti fluviali, sia acquatici sia ripari sono

Gli ambienti fluviali sono ambiti particolarmente vulnerabili all' ingressione di specie esotiche invasive perché determinati dal dal dinamismo del corso d' acqua che periodicamente interviene azzerando o "ringiovanendo" le diverse comunità vegetali presenti nei vari ambiti alveali

Sono ambienti in cui si realizzano frequentemente ed estesamente condizioni stazionali che favoriscono specie eliofile

Caratteristiche e Peculiarità delle specie invasive

Vasto areale di distribuzione

Periodo giovanile di durata breve con accrescimento

Riproduzione vegetativa

Autogamia

Elevata efficienza riproduttiva

Elevata capacità di disseminazione

Elevata capacità pollonifera

Elevata capacità stolonifera

Elevata capacità di generare strutture destinate a resistere (banche permanenti del seme nel suolo)

Le specie invasive sono, quindi, caratterizzate da un "comportamento" simile a quello delle specie di ambiente fluviale e sono, quindi, fortemente favorite in ambiente fluviale

Gli ambienti fluviali sono ambienti soggetti a disturbo naturale in cui sono selettivamente presenti specie adattate (e quindi favorite) da tale disturbo

La consistenza delle specie esotiche negli ambienti fluviali

- Le specie esotiche censite negli ambienti fluviali sono molto numerose
- Per i soli ambienti ripari (con più specifico riferimento a quelli boscati) si arriva ad oltre 50 specie a grande diffusione a livello europeo
- Complessivamente, per gli ambienti fluviali le specie esotiche:
    - sono al 50% erbacee
    - provengono soprattutto dall'America del Nord (50%) e dall'Asia (38%)
    - sono in massima parte piante termofile a forte pionericità
    - sono per la maggior parte di origine recente (XVIII-XIX secolo)

La consistenza delle specie esotiche negli ambienti fluviali

Gli ambienti ripari più vulnerabili rispetto l'ingressione di specie esotiche sono:

Le cenosi erbacee pioniere di greto

per il frequentissimo rimaneggiamento del substrato e delle comunità che seleziona specie a fortissima pionieriticità

I saliceti ed i pioppeti delle zone temperate e sub meridionali

per la debole resilienza all'ingressione delle specie legnose presenti che favorisce le principali invasive arboree (*Ailanthus altissima*; *Acer negundo*; *Robinia pseudacacia*) e la struttura aperta che favorisce le specie eliofile e che filtra poco parti riproduttive trasportate per via aerea ed acquatica.

Al contrario si ha scarsa diffusione di specie esotiche nelle foreste paludose continentali: qui non entra la gran parte delle specie elofite e anfifite esotiche che colonizzano i corsi d'acqua e le rive dei fiumi europei.

Fattori ecologici che limitano la diffusione delle specie esotiche negli ambienti fluviali - Schnitzler-Lenoble (2002) :

idromorfia

basse temperature invernali

la ricchezza specifica e l'abbondanza in specie (esotiche e autoctone) varia in funzione dell'altitudine.

L'esame dei dati a scala nazionale evidenzia le dimensioni e l'andamento del fenomeno. Il progetto "Flora alloctona d'Italia", finanziato dal MATTM nel triennio 2005-2007, ha censito 1023 specie vegetali alloctone presenti spontaneamente e, tra queste, 162 specie sono invasive (CELESTI-GRAPOW *et al.*, 2009)

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

trategia Nazionale per la Biodiversità

Le specie aliene invasive di rilevanza unionale

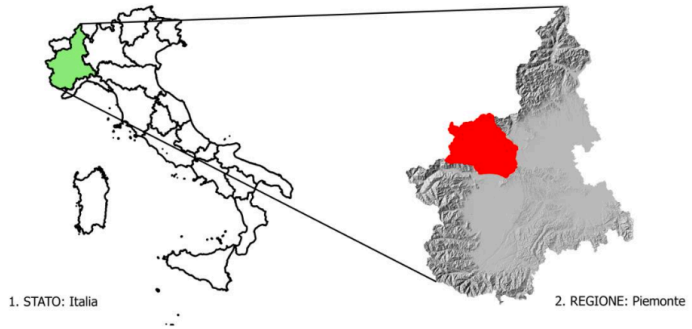
Al fine di **contrastare la diffusione delle specie esotiche invasive e gli impatti che possono determinare**, sono state approvate recentemente delle norme a livello europeo (Regolamento Europeo 1143/2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive) e nazionale (Decreto Legislativo 230/2017) che ne controlla l'utilizzo e la commercializzazione.

- In particolare, a livello europeo, è stata definita una **lista di specie invasive di rilevanza unionale** per le quali sono previste misure particolarmente stringenti, tra le quali il bando delle importazioni e del commercio, divieto di possesso, riproduzione, trasporto, utilizzo e rilascio in natura.
- Tra le specie vegetali la maggioranza è di ambienti acquatici e ripari

misura dell'incremento di reticolarità vs. misura dei SE attraverso metodi qualitativi e quantitativi in un'area campione

L'area oggetto d'indagine, compresa in Regione Piemonte è stata quella comprendente i bacini idrografici dei torrenti Stura di Lanzo, Orco e Malone e il tratto di Po in cui tali corsi d'acqua confluiscono (125 comuni con un'estensione complessiva di 2.292 km$^{2)}$. Per analizzare la reticolarità ecologica del territorio in esame è stata utilizzata la metodologia definita e normata dalla Città Metropolitana di Torino (DPG n.550-23408/2014) nella Linee Guida del Verde (Provincia di Torino, 2014).

Tale metodologia consente anche a partire dalla valutazione della reticolarità ecologica esistente, di disegnare una nuova rete ecologica "migliorata", attraverso un'espansione delle aree naturali, individuando aree di prioritaria e preferibile espansione degli elementi strutturali della Rete.



La caratterizzazione e la valutazione

METODOLOGIE

In funzione degli obiettivi delle indagini è opportuno utilizzare indici, metriche e, più in generale, sistemi di valutazione, differenziati per tipologie di cenosi di riferimento, struttura metodologica, scala di dettaglio.

La valutazione può avvenire

- attraverso sistemi di valutazione definiti
- valutazione esplicitata dei dati

Comunque è necessario analizzare ed esplicitare con un approccio **non semplificato**

La questione “Scala di dettaglio”

Le diverse scale di dettaglio consentono diverse tipologie di analisi

La scala di dettaglio a cui opera, di fatto, è determinante nella definizione della metodologia stessa

Linee Guida sulla compatibilità del piccolo idroelettrico della Regione Piemonte

Diverse metriche di valutazione per i comparti:
idrologia
idraulica
morfologia
qualità fisico-chimica
componenti biotiche

Componente vegetazione

- **metriche di rilevazione dei valori ambientali**

- **metriche di rilevazione delle criticità ambientali**

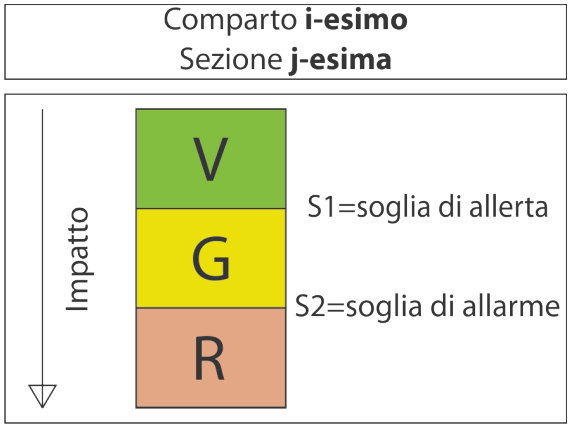
A seconda della metrica di valutazione:

- Nella **totalità della porzione di corso d'acqua oggetto** della derivazione (con riferimento alla **regione idrologica influenzata dal prelievo**)
- In porzioni significative e rappresentative in riferimento alle caratteristiche ambientali, definite **sezioni notevoli**, di estensione longitudinale e pari a circa 500 m.
- All'interno delle sezioni notevoli devono essere applicate metodologie che, a loro volta, prevedono un rilievo stazionale da effettuare su **transetti allargati** (possibilmente di 100 m).

http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2015/12/attach/dgr_01194_930_16032015.pdf

- l'entità di un impatto è funzione sia dell'entità dell'alterazione sia della fragilità e del "valore" dei comparti ambientali bersaglio
- Sono individuate soglie definite di **allerta** (S1) e di **allarme** (S2) sia per le metriche di valutazione previsionale sia per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali.
- Le soglie di allerta e di allarme caratterizzano l'intensità dell'alterazione prevedibile al fine di definire 3 categore di impatto: **lieve**, **medio** ed **elevato**.
- Nel caso in cui anche un solo indicatore superi la soglia di allarme ciò è pregiudizievole per la realizzazione e la gestione dell'impianto così come proposta.

- Solo giustificazioni tecniche circostanziate e la messa in atto di adeguate misure di mitigazione possono consentire la deroga da una soglia di allarme.



I rilievi da effettuare

Rilievi lungo l'intera regione fluviale influenzata dal prelievo

Indice di Funzionalità Fluviale

Inventario delle tipologie vegetali e di uso del suolo presenti nel corridoio fluviale (AppendiceA5.3);

Individuazione di formazioni di rilievo ecologico-funzionale (Appendice A5.4) riconducibili a habitat acquatici e palustri, habitat igrofili di margine, habitat di greto ed habitat arboreo arbustivi a legnose dominanti.

Rilievi da effettuare nelle sezioni notevoli ***(di estensione pari a circa 500m)***

Rilievo quali-quantitativo delle macrofite acquatiche (1 transetto per ogni sezione notevole).

Rilievo dei mesohabitat caratteristici in ambito acquatico, di greto e di sponda.

Elenco delle formazioni a totale coerenza ecologico funzionale dipendenti dall'integrità del regime idrologico

Nelle porzioni esterne all'alveo attivo

- 1.1 tipologie arboree riparie a dominanza di specie del genere *Alnus*
- 1.2 tipologie arboree riparie a dominanza di specie del genere *Salix*
- 1.3 tipologie arboree riparie miste (compreso *Tilio-Acerion*)
  2.1 tipologie arbustive riparie a dominanza del genere *Alnus*
- 2.2 tipologie arbustive riparie a dominanza del genere *Salix*
- 2.3 tipologie arbustive riparie miste di specie autoctone riparie
- 5.1 formazioni igrofile a idrofite elofite o anfifite

Nelle porzioni comprese nell'alveo attivo

- 9.2 Cenosi di substrati grossolani a dominanza di muschi acquatici (pleurocarpi dominanti) sommersi e/o alghe rosse adese al substrato
- 9.4 Cenosi a dominanza di angiosperme idrofite in porzioni non confinate
  9.5 Cenosi palustri a dominanza di elofite ed anfifite
  9.6 Cenosi palustri a dominanza di muschi
  10.4 Cenosi erbaceo/arbustive di greti ciottolosi (barre) a dominanza di *Myricaria germanica*
- 10.5 Ampi greti ciottolosi con formazioni erbacee rade ma ad elevata diversità (composte da specie da igrofile e gipsofie)

Elenco delle tipologie vegetali e di uso del suolo presenti nella porzioni di corridoio fluviale esterne rispetto all'alveo attivo

1. Formazioni arboree riparie
1.1 a dominanza di specie del genere *Alnus*
1.2 a dominanza di *Salix alba*
1.3 miste (comprese le formazioni a frassini, aceri e tigli delle forre)
2. Formazioni arbustive riparie
2.1 a dominanza di specie del genere *Alnus*
2.2 a dominanza di specie del genere Salix
2.3 miste di specie autoctone riparie
2.4 arbusteti ripari radi
3. Formazioni arboree non riparie autoctone
3.1 di latifoglie non riparie autoctone
3.2 di conifere spontanee
3.3 di conifere spontanee e latifoglie
4. Formazioni arbustive non riparie
4.1 a prevalenza di specie autoctone (esclusi quelli di alta quota)
4.2 di specie autoctone di alta quota (oltre il limite di sviluppo della vegetazione arborea)
4.3 arbusteti a prevalenza di essenze esotiche e infestanti
5. Formazioni erbacee
5.1 formazioni igrofile a idrofite, elofite, anfifite.
5.2 formazioni erbacee in alta quota (oltre il limite della vegetazione legnosa)
5.3 formazioni erbacee secondarie a prevalenza di specie autoctone non sinantropiche
5.4 formazioni erbacee a prevalenza di ruderali e/o sinantropiche (anche in aree a pascolo intensivo in quota)
5.5 formazioni erbacee a prevalenza di esotiche
6. Ambiti naturalmente privi di vegetazione o a vegetazione molto rada
6.1 pareti rocciose nude o a copertura erbacea molto rada per acclività
6.2 rive in erosione "naturale" (calanchi), copertura erbacea molto rada per erosione
6.3 porzioni nude per erosione su substrrati a acclività nulla o molto limitata (compreso alveo di piena eroso)
6.4 acque lentiche con vegetazione rada o assente
7. Vegetazione di origine antropica
7.1 formazioni arboree di specie non autoctone
7.2 imboschimenti di specie non autoctone
7.3 imboschimenti di specie autoctone non naturali formi
7.4 prati falciabili, prati stabili, erbai,
7.5 boschi pascolati
7.6 pascoli
7.7 seminativi
7.8 frutteti ed orti
7.9 popolamenti a struttura mista in urbano rado
7.10 filari
7.11 parchi pubblici e giardini
7.12 coltivi abbandonati / terreni a riposo
8.Aree antropizzate con copertura vegetale scarsa o nulla
8.1 rive fortemente rimaneggiate e de vegetate
8.2 rive in erosione spinta (in aree urbanizzate o in corrispondenza di infrastrutture)
8.3 zone soggette ad estrazione
8.4 specchi d'acqua artificiali
8.5 strade
8.6 aree urbane
8.7 allevamenti
8.8 insediamenti produttivi

Elenco delle tipologie vegetali e di uso del suolo presenti nell'alveo attivo

9. Ambito acquatico e palustre
9.1 Ambiti lotici a copertura vegetale assente o scarsa
9.2 Cenosi di substrati grossolani a dominanza di muschi acquatici pleurocarpi sommesrsi e/o alghe rosse adese al substrato
9.3 Cenosi a dominanza di alghe floattanti
9.4 Cenosi a dominanza di angiosperme idrofite in porzioni non confinate
9.5 Cenosi palustri a dominanza di elofite ed anfifite
9.6 Cenosi palustri a dominanza di muschi
10 Ambito di greto e di sponda
10.1 Bordure erbacee a dominanza di angiosperme non igrofie
10.2 Cenosi di margine ad alte erbe igrofile e riparie
10.3 Cenosi di margine su sponde subverticali a dominanza di briofite su substrati intrisi duri e/o terrosi
10.4 Cenosi erbaceo/arbustive di greti ciottolosi a dominanza di *Myricaria germanica*
10.6 Ampi greti ciottolosi con formazioni erbacee rade ma ad elevata diversità (composte da specie da igrofile e gipsofie)

Elenco delle formazioni di rilevo ecologico funzionale

schematica suddivisione, funzionale agli ambienti considerati, in:

- habitat acquatici;
- habitat palustri;
- habitat igrofili di margine;
- habitat di greto;
- habitat arboreo-arbustivi a legnose dominanti.

Per gli habitat compresi in Direttiva “Habitat” si è evidenziato anche il codice derivante dall’*Interpretation Manual of European Union Habitats*.

Formazioni/Habitat acquatici

- **32.60 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Callitricho batrachion - Ranunculion fluitantis***
- **Formazioni acquatiche ad elevata diversità caratterizzate dalla presenza di muschi acquatici spesso con alghe rosse** si tratta di formazioni tipiche di substrati diversificati e stabili
- **Formazioni acquatiche a dominanza di angiosperme delle porzioni non confinate dei corsi d’acqua montani** Si tratta di formazioni caratterizzate dalla localizzazione nelle piane inondabili presenti anche in ambito montano. Tali formazioni sono solitamente localizzate in tratti i cui si ha la compresenza di formazioni palustri

Formazioni/Habitat palustri

- **31.40 Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentonica del genere *Chara***
- **spp.**
- **64.10 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torboso o argilloso limosi**
- **(*Molinion careuleae*)**
- **71.10 Torbiere alte attive**
- **71.20 Torbiere degradate**
- **71.50 Depressioni su substrato torboso del *Rhyncosporion***
- **72.10 Paludi calcaree con *Cladium mariscus***
- **72.20* Sorgenti pietrificanti (*Cratoneurion*)**
- **72.30 Torbiere basse alcaline**
- **72.40* Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris -atrofuscae***
- **Formazioni ascrivibili al *Phragmition- Magnocaricion, Sparganio-Glycerion, Magnocaricion***

Ghiacciai

- **83.40 Ghiacciai permanenti**

Formazioni/Habitat igrofili di margine

- **32.20 Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea**
- **64.30 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile**
- **Estese e cospicue formazioni di bordo sciafilo sia su substrato roccioso sia terroso caratterizzate da elevata diversità e costituite da muschi ed epatiche** (fogliose e/o tallose)

Formazioni/Habitat di Greto

- **32.20 Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea**
- **32.30 Fiumi alpini con vegetazione legnosa a *Myricaria germanica***
- **32.50 fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum***
- **32.70 Fiumi con sponde fangose con vegetazione del *Chenopodietum rubri* p.p. e *Bidention* p.p.**
- **Formazioni erbacee anche rade ma ad elevata diversità di specie da igrofile a gipsofile su greti ciottolosi e sabbiosi a buona diversificazione di clasti.** Sono ambiti caratterizzati da limitata e variabile copertura vegetale (compresa tra 5 e 20 % a seconda delle frequenza di passaggio delle piene); le specie vegetali presenti, costituite nella quasi totalità da angiosperme costituiscono comunità a buona diversità; si tratta di ambiti che si vengono a creare solo in corrispondenza dei tratti dove il corso d'acqua forma ampi greti ciottolosi sottoposti a dinamismo fluviale.

Formazioni/Habitat arboreo arbustivi a legnose dominanti

- **32.40 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos***
- **91.E0* Foreste alluviali di *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Fraxinus angustifolia, Salix alba (Alnion incanae, Salicion albae)***
- **92.A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba***

Tutti gli habitat individuati sono sensibili all'alterazione idrologica dei corsi d'acqua; la variabilità naturale delle portate ne determina direttamente la presenza e lo stato.

Nella valutazione del potenziale impatto della derivazione sul mosaico di habitat presenti si deve considerare lo sviluppo (estensione e stato) del complesso degli habitat e dei singoli habitat alla scale di corpo idrico e di corso d'acqua.

IFF Indice di Funzionalità Fluviale

Domande finalizzate alla valutazione di fisionomia e struttura che prendono in considerazione speditivamente la complessità ambientale delle formazioni

Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
is) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
) assenza di formazioni funzionali	1		1
Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1

Definizione e descrizione delle formazioni vegetali spontanee presenti in ambito fluviale

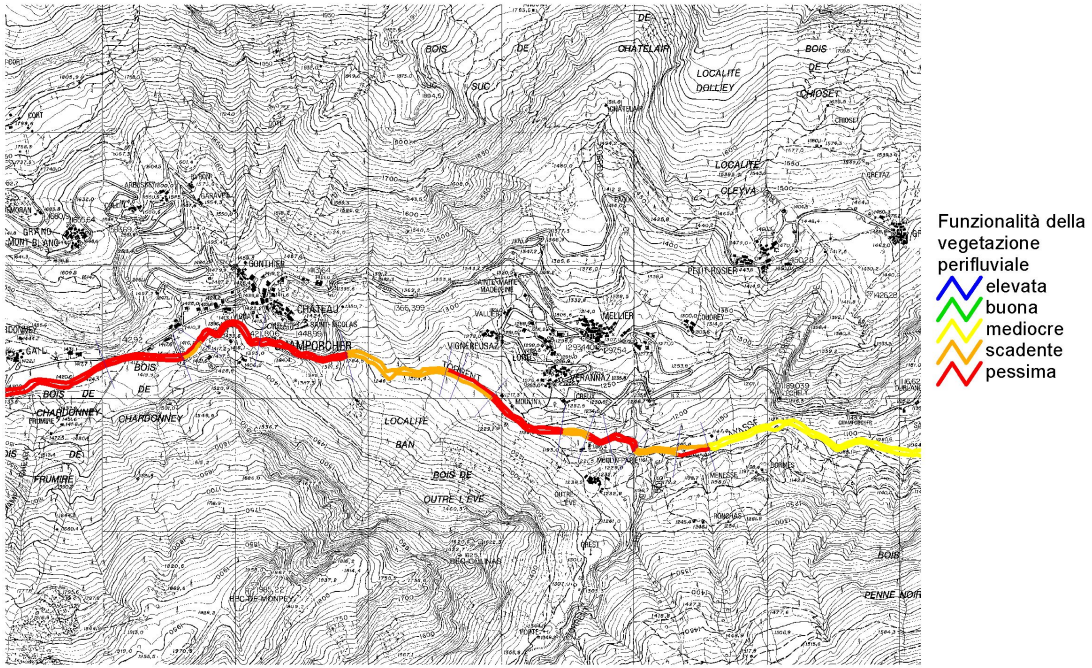
1 – Formazione arborea riparia inondata (con strato erbaceo costituito da specie igrofile)
2 - Formazione arborea riparia
3 – Formazione arbustiva riparia (a Salix sp. o altre specie arbustive riparie)
4 - Formazione erbacea igrofila a elofite e anfifite
5 - Formazione erbacea igrofila su suoli idromorfi in ambiente montano
6 - Formazione a [illegible] acque lentiche (o lentamente fluenti)
Gruppo 2 - Funzionalità sufficiente (formazioni arboree non riparie e formazioni arbustive autoctone)
7 - Formazione arborea autoctona non riparia
8 - Formazione arborea di specie esotiche
9 - Formazione arbustiva autoctona non riparia
Gruppo 3 – Funzionalità ridotta (formazioni lineari o bordure, arbusteti ripari a forte presenza di specie esotiche)
10 - Bordura di arbusti ripari
11 - Formazione arbustiva riparia a forte presenza di esotiche e/o infestanti (copertura specie riparie tra 1/2 e 2/3)
12 – Bordura erbacea ad elofite ed anfifite
13 – Bordura ad erbacee igrofile in ambiente montano
14 – Bordura igrofila e riparia a struttura mista (arborea, arbustiva, a erbacee igrofile)
Gruppo 4 – Funzionalità nulla
15 - Formazione arbustiva di specie esotiche e/o infestanti
16 - Bordura di arbusti autoctoni non ripari
17 - Bordura di arbusti esotici e/o infestanti
18 - Formazione erbacea non igrofila

Efficiente modalità di valutazione delle formazioni presenti nella fascia perifluvuale

Il sub – indice funzionalità della vegetazione perifluviale

- Funzionalità Elevata $70 \leq x \leq 56$
- Funzionalità Buona $x = 55$
- Funzionalità Mediocre $54 \leq x \leq 45$
- Funzionalità Scadente $44 \leq x \leq 35$
- Funzionalità Pessima $34 \leq x \leq 3$

Dall' analisi di tutte le possibili casistiche sono state definiti 5 intervalli, corrispondenti a 5 livelli di funzionalità, da elevata a pessima.



IQM e valutazione della vegetazione

l'utilizzo dei dati IQM pur utilissimi in sede di caratterizzazione e valutazione morfologica non può rendere ragione dello stato ambientale (inteso come naturalità e funzionalità ecologica) delle formazioni riparie

- È importante sottolineare che la valutazione di tali indicatori vegetazionali (F 12 e F 13) non è effettuata in un'ottica ecologica, come accade per altri indici (p.e., **WSI**, **IFF**), bensì in relazione alla funzionalità geomorfologica, ovvero si valutano l'ampiezza e l'estensione della vegetazione che potenzialmente può interagire con i principali processi morfologici di esondazione e di erosione (resistenza al flusso, effetti sulla stabilità delle sponde, alimentazione di legname per l'alveo, intrappolamento di sedimenti o accumulo di materiale legnoso sulle sponde e sulla piana inondabile).
- Vengono considerate, come vegetazione parzialmente funzionale, le piantagioni a fini industriali (es., di pioppo, eucalipto, paulownia), in quanto sono caratterizzate da turni di utilizzo brevi e da densità nettamente inferiori rispetto a quelle delle formazioni spontanee, risultando quindi incapaci di svolgere pienamente il ruolo geomorfologico sopra descritto. Tuttavia la loro presenza viene valutata, anche se con punteggio inferiore rispetto alla vegetazione funzionale (vedi sotto). Al contrario, i rimboschimenti di conifere (abeti, pini), date le loro caratteristiche (maggiori densità e turni di utilizzo più lunghi), vengono assimilati a vegetazione funzionale, anche se sono chiaramente di origine artificiale"

Analisi della cartografia di Uso del Suolo

Focus su:

tipologie di uso del suolo comprese nel corridoio fluviale

altre tipologie di suolo nel territorio circostante il corridoio fluviale in ambiti buffer (a partire dal talweg o dal limite dell'alveo bagnato rilevato) predefiniti 100 – 500 m

Progetto Ge.Se.Flu.

tre metriche di valutazione per un'analisi temporale:

- Variazione della superficie del corridoio fluviale
- Variazione della superficie dell'alveo attivo,
- Variazione della superficie delle formazioni riparie.

Immagini Lidar o satellitari

Alla scala di dettaglio fornita da immagini di adeguata risoluzione è possibile individuare la disposizione/ continuità di “tipologie sintetiche” di formazioni presenti che devono essere indagate anche con rilievi a terra codificati.

Progetto Ge.Se.Flu.

Categorie sintetiche di vegetazione:

V. Formazioni arboree di versante contigue al corso d'acqua;

1. Formazioni diversificate e di spessore rilevante;
2. Formazioni diversificate di spessore moderato;
3. Formazioni di limitato spessore;
4. Sottile bordura lineare o assenza di formazioni.

La valutazione dell’estensione percentuale delle categorie (V), (1) e (2) consente di definire una metrica inerente la presenza di formazioni a buona funzionalità secondo gli intervalli:

- estensione (V) + (1) + (2) > 66%
- 33 % <estensione (V) + (1) + (2) ≤ 66 %
- estensione (V) + (1) + (2) ≤ 33%

Si considerano, infatti, in questo contesto come funzionali le sole categorie (V), (1) e (2) in quanto le categorie (3) e (4) sono a funzionalità solo residuale o nulla.

La sintesi di analisi a diversi livelli di dettaglio

Le diverse analisi possono condurre a definire valutazioni sintetiche anche in termini di pianificazione e progettazione

la valutazione delle potenzialità relativamente alla pianificazione di interventi di riqualificazione si è fondata sulla contemporanea considerazione:

- della presenza di habitat di interese;
- della presenza di ambiti non artificiali in cui possono essere realizzati interventi per il recupero delle formazioni naturali;
- della presenza di ambiti artificiali (frantoi di inerti e laghi di cava) per i quali si può pensare ad un recupero attraverso interventi finalizzati alla creazione di ambienti naturali
- della possibilità di restituire una maggiore naturalità morfologica e dinamica al corso d'acqua.

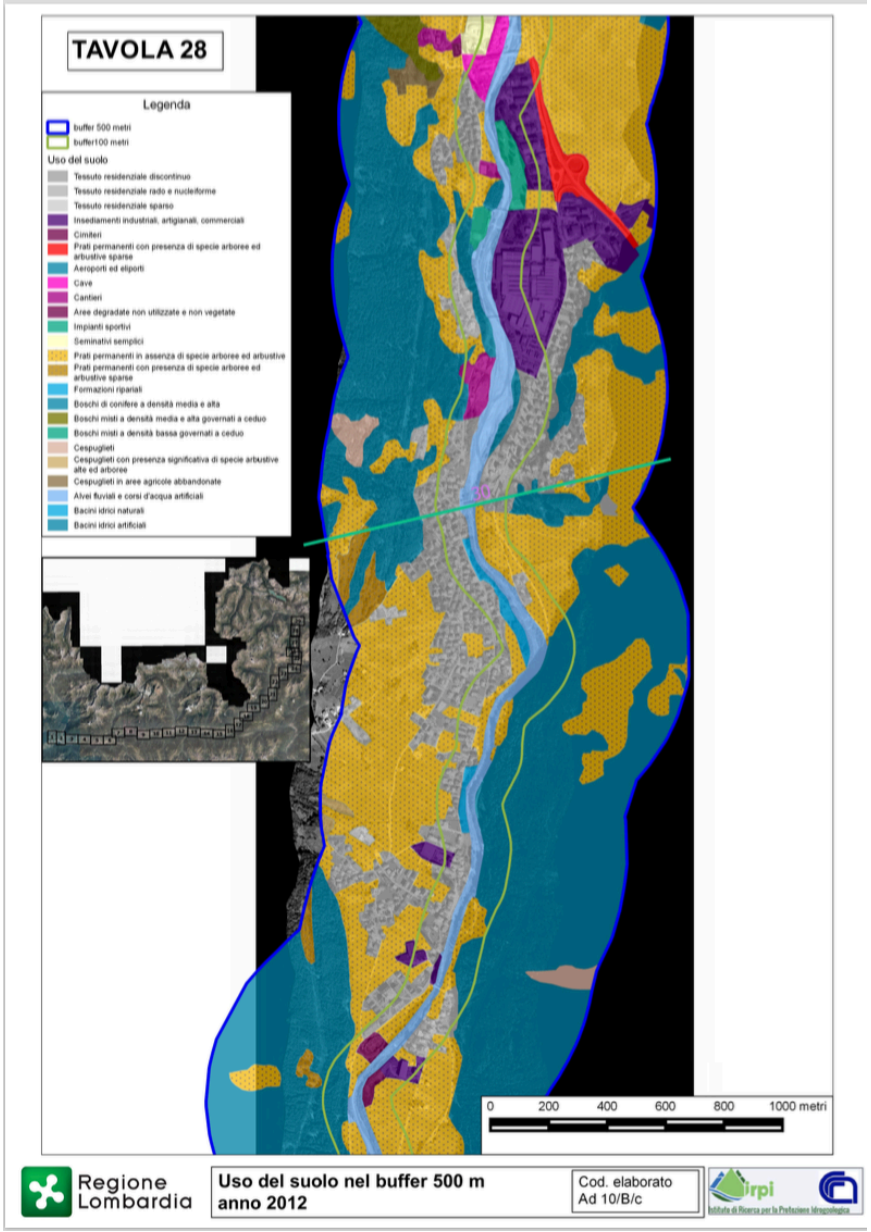
Regione Lombardia

irpi Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

Ge.Se.Flu.

	Riduzione superficie dell'ambito fluviale (1954-2012)	Riduzione superficie dell'alveo attivo (1954-2012)	Riduzione superficie delle formazioni riparie (1954-2012)	Presenza di habitat di interesse	Estensione longitudinale delle categorie di vegetazione a buona funzionalità	Connettività longitudinale	Connettività trasversale primaria	Connettività trasversale secondaria	Continuità trasversale 2° su entrambe le sponde	Infestazione da specie esotiche invasive nelle formazioni di interesse	Estensione degli usi del suolo artificiali nel Buffer 100	**Potenziale incremento di naturaltà tramite riqualificazione**
Mera 1	2	3	1	1	2	3	2	2	*	2	2	buona
Mera 2												
Mera 3	1	2	1	2	2	2	2	2	*	3	2	elevata
Mera 4	1	3	1	3	3	3	3	2		3	2	elevata
Mera 5	2	2	1	2	2	3	2	3		3	2	limitata
Mera 6	1	3	1	2	2	1	2	2	*	3	2	elevata
Mera 7	2	3	1	3	2	1	3	3		3	2	moderata
Mera 8				2	2	1	2	3		3	2	moderata

Tabella 7 - Complesso dei valori assunti dagli indicatori per il F. Mera



Su base morfologica sono stati individuati **tratti di indagine** (31 lungo l'Adda, 7 lungo il Mera e 19 lungo l'Oglio).

Per ciascun **tratto di indagine**, sulla base di una complessa analisi dello stato (dei valori e delle criticità) si sono esplicitate **configurazioni di progetto** che divengono **indirizzi di pianificazione.**

Si sono definite **configurazioni di progetto ecologico ambientali** e **morfologiche**

		Ecologia		
		Conservare	Migliorare	Recuperare
Geomorfologia	Preservare	G_P-E_C	G_P-E_M	G_P-E_R
	Recuperare	G_R-E_C	G_R-E_M	G_R-E_R
	Mantenere	-	G_M-E_M	G_M-E_R

La progettazione ed il monitoraggio di interventi di riqualificazione ambientale

Adeguata analisi a scala stazionale, locale e di area vasta

Individuare correttamente gli habitat obiettivo

Progettare interventi in maniera duttile, infatti la variabilità stazionale può essere tale da non consentire di poter predeterminare completamente il risultato.

Conviene operare utilizzando tutte le potenzialità della stazione (seppur nell'ambito di intervalli definiti dalla caratterizzazione delle condizioni stazionali) utilizzando specie di impianto diversificate.

Ad esempio, negli impianti arborei può essere utile inserire una significativa aliquota di specie riferibili alla non solo alle formazioni climaciche ma alle specie pioniere e quelle precorritrici le formazioni climax.

I **monitoraggi**, se effettuati efficacemente, consentono, anche su scale temporali limitate, di intervenire in corso d' opera con modalità correttive e tempistiche corrette e diversificate

Necessità di avere **professionalità adeguate:**

- nella progettazione
- nella direzione lavori
- nel monitoraggio

misura dell'incremento di reticolarità vs. misura dei SE attraverso metodi qualitativi e quantitativi in un'area campione

L'area oggetto d'indagine, compresa in Regione Piemonte è stata quella comprendente i bacini idrografici dei torrenti Stura di Lanzo, Orco e Malone e il tratto di Po in cui tali corsi d'acqua confluiscono (125 comuni con un'estensione complessiva di 2.292 km$^{2)}$. Per analizzare la reticolarità ecologica del territorio in esame è stata utilizzata la metodologia definita e normata dalla Città Metropolitana di Torino (DPG n.550-23408/2014) nella Linee Guida del Verde (Provincia di Torino, 2014).

Tale metodologia consente anche a partire dalla valutazione della reticolarità ecologica esistente, di disegnare una nuova rete ecologica "migliorata", attraverso un'espansione delle aree naturali, individuando aree di prioritaria e preferibile espansione degli elementi strutturali della Rete.

AGGIORNAMENTO E ADEGUAMENTO DEL
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

PTC^2
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROGETTO DEFINITIVO
ALLEGATO 3 BIS LINEE GUIDA
LINEE GUIDA PER IL SISTEMA DEL VERDE

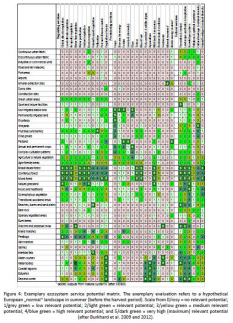
misura dell'incremento di reticolarità vs. misura dei SE attraverso metodi qualitativi non monetari e metodi quantitativi e monetari in un'area campione

L'applicazione sperimentale del disegno di miglioramento della Rete è stato successivamente misurato sia attraverso l'utilizzo di indici paesaggistici strutturali applicati alle geometrie della cartografia d'uso del suolo sia utilizzando metodologie per la valutazione dei servizi ecosistemici qualità dell'habitat e biodiversità.

NON Monetary (qualitative) assessment methods

InVEST
integrated valuation of ecosystem services and tradeoffs

Software Invest



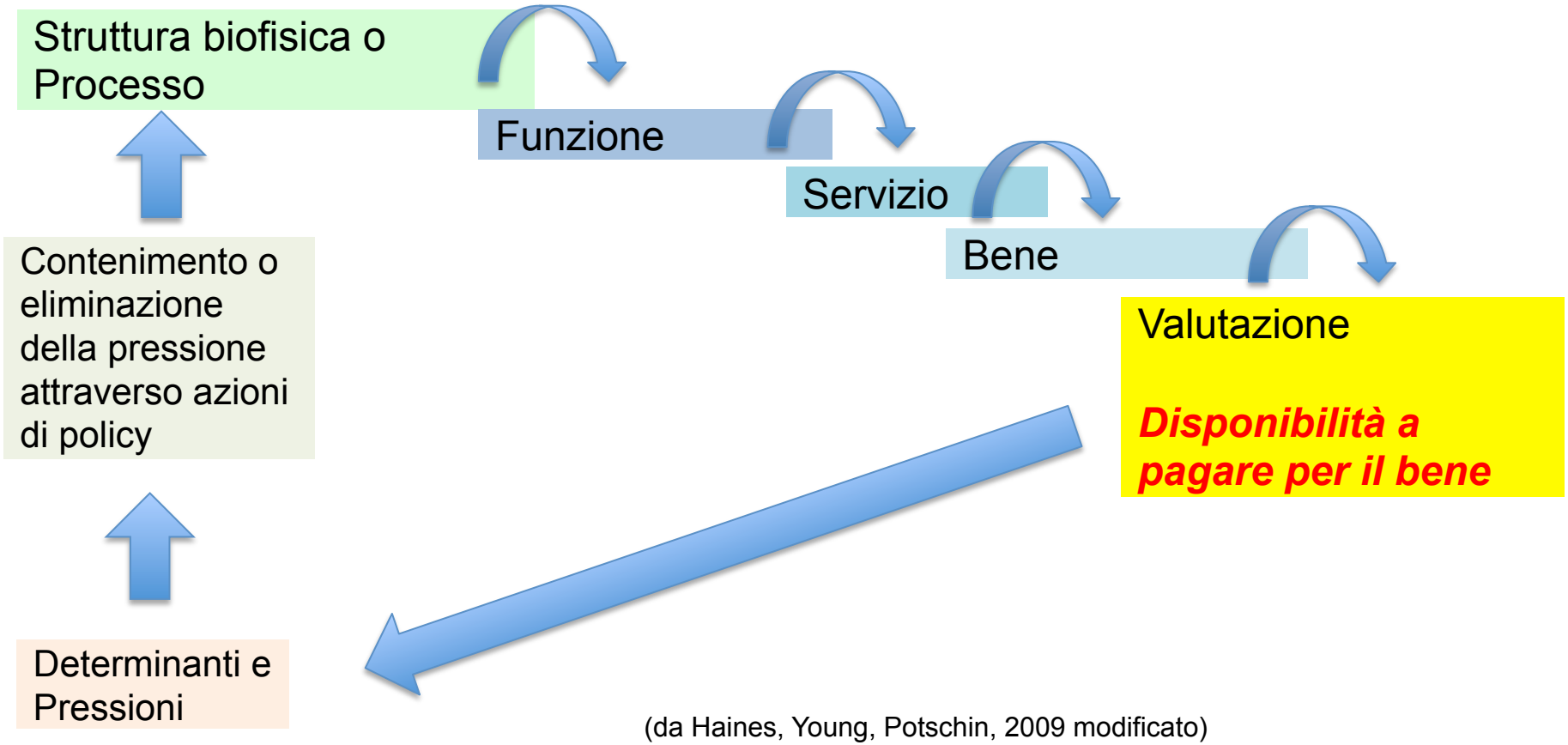
"ES matrix" (Burkhard *et al.* 2009, 2012, 2014)

Monetary (quantitative) assessment methods (repertori di valutazione monetaria)

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) data base (agg.2013)

Repertorio italiano (Scolozzi et al., 2012)

Criticità nelle metodologie di valutazione della stima monetaria



(da Haines, Young, Potschin, 2009 modificato)

Maria Rita Minciardi
mariarita.minciardi@enea.it

GRAZIE per l'attenzione