



Stato: 15.03.2024; versione 2.02

Scheda tecnica Set di indicatori 8 Vegetazione riparia



Indicatori:

- 8.1 Specie vegetali tipiche (secondo Woolsey et al. 2005; n. 47)
- 8.2 Composizione delle associazioni vegetali (secondo Woolsey et al. 2005; n. 50)
- 8.3 Evoluzione delle formazioni golenali (secondo Woolsey et al. 2005; n. 49)

Nota editoriale

Editore: Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)
L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Autori della pubblicazione originale (2005):
Christian Roulier (Auenberatungsstelle), Sigrun Rohde (WSL)

Accompagnamento tecnico dell'aggiornamento (2019/2022):

Specialisti consultati: Ariel Bergamini (WSL), Adrian Möhl (Infloflora), Christian Roulier (CSD Ingénieurs SA), Jérôme Pellet (n+p), Florian Walter (n+p)

Gruppo di accompagnamento nazionale: Ulrika Åberg (Eawag), Marco Baumann (TG), Simone Baumgartner (UFAM), Anna Belser (UFAM), Nanina Blank (AG), Arielle Cordonier (GE), Roger Dürrenmatt (SO), Claudia Eisenring (TG), Martin Huber-Gysi (UFAM), Lukas Hunzinger (Flussbau AG), Manuela Krähenbühl (ZH), Vinzenz Maurer (BE), Nathalie Menetrey (VD), Erik Olbrecht (GR), Eva Schager (NW), Lucie Sprecher (Eawag), Gregor Thomas (UFAM), Pascal Vonlanthen (Aquabios), Heiko Wehse (Hunziker Betatech), Christine Weber (Eawag), Hansjürg Wüthrich (BE)

Indicazione bibliografica: Ufficio federale dell'ambiente (ed.), 2019: Set di indicatori 8 – Vegetazione riparia In: Controllo dell'efficacia delle rivitalizzazioni: imparare insieme per il futuro. Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna. Scheda tecnica 8, V2.02.

Redazione: Lucie Sprecher, Christine Weber (Eawag)

Traduzione: Servizio linguistico italiano (UFAM), Michel Jaeger (TI)

Illustrazioni: Laurence Rickett (Firstbrand), Eliane Scharmin (Eawag)

Foto di copertina: Vinzenz Maurer (BE), Laurence Rickett (Firstbrand)

Link per scaricare il PDF:

www.bafu.admin.ch/controllo-dell-efficacia-rivit (la versione stampata non può essere ordinata)

La presente pubblicazione è disponibile anche in lingua francese, tedesco e inglese.

© UFAM 2019

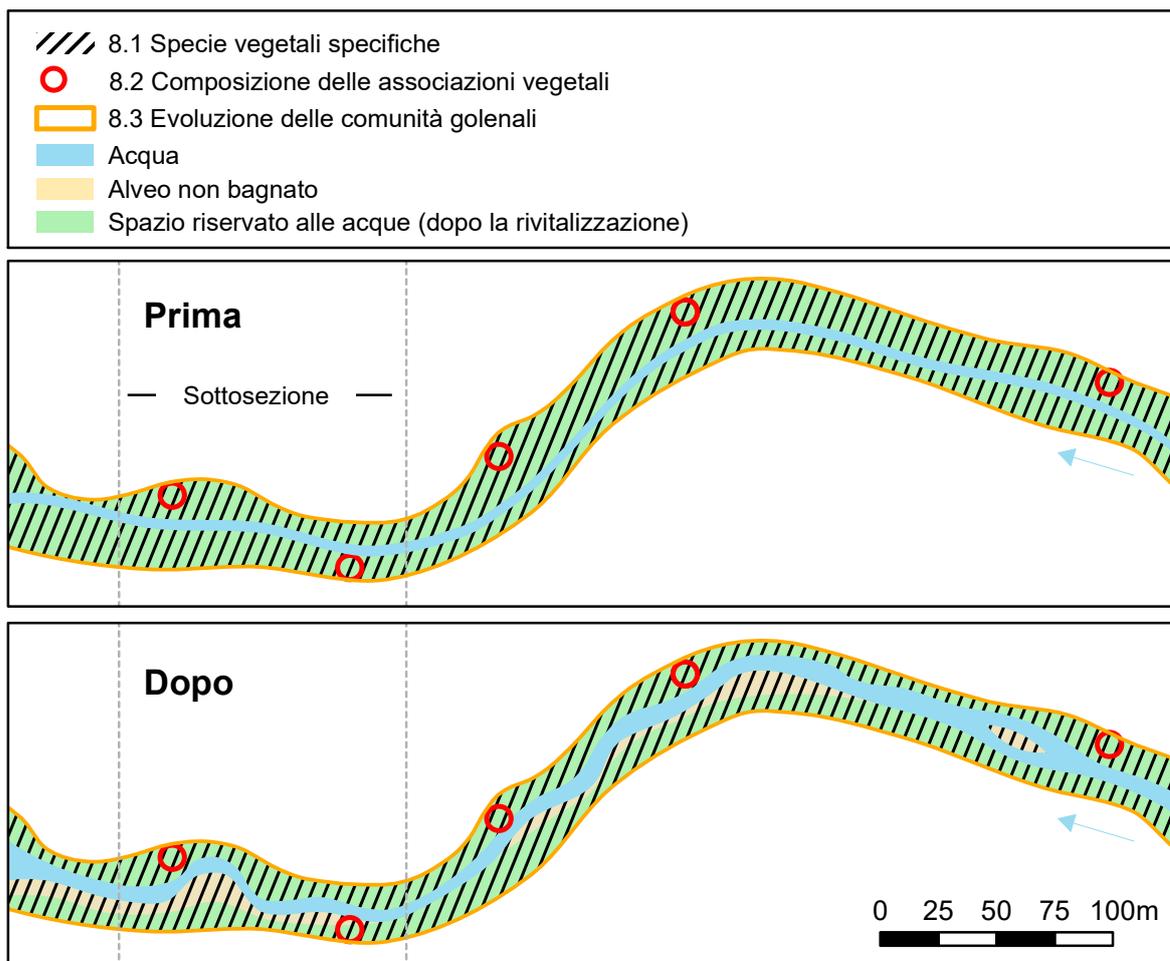
Questo set di indicatori è parte integrante del controllo dell'efficacia STANDARD a livello nazionale e dev'essere utilizzato congiuntamente alla documentazione pratica «Controllo dell'efficacia delle rivitalizzazioni: imparare per il futuro» (UFAM 2019). Gli indicatori contenuti nel set sono stati derivati da diverse fonti (ad es. Woolsey et al. 2005: sistema modulare graduato) e in parte aggiornati o adattati ai fini della documentazione pratica. Una sintesi delle principali modifiche è riportata alla scheda 7.

Principio

Dal punto di vista ecologico una vegetazione riparia e golenale naturale è estremamente preziosa: favorisce l'interconnessione e la connettività laterale, funge da spazio vitale, è fonte di nutrimento per molti animali, stabilizza le sponde e, nelle estati torride, abbassa la temperatura dell'acqua grazie all'ombreggiatura. Affinché possa svilupparsi una vegetazione riparia naturale e variegata, occorre un ecosistema dinamico. Tuttavia, anche se si è instaurata o ripristinata la dinamicità, vi possono essere specie invasive che pregiudicano la vegetazione riparia e golenale. Gli indicatori di questo set consentono di valutare sia la dinamica che il pregiudizio ai danni della vegetazione riparia e golenale.

Parametri	<ul style="list-style-type: none"> • Indicatore 8.1 (specie vegetali tipiche): per almeno tre specie si determina il numero di esemplari per superficie o la superficie colonizzata. È possibile selezionare specie bersaglio e/o neofite. Nel primo caso si addicono non solo le specie rare, in via di estinzione o prioritarie a livello nazionale, bensì anche altre specie, purché siano rappresentative di uno spazio vitale specifico da conservare o ripristinare con la rivitalizzazione. • Indicatore 8.2 (Composizione delle associazioni vegetali): nei parcelle permanenti le comunità vegetali vengono descritte mediante rilievi fitosociologici. Un rilievo si compone di un elenco completo delle piante vascolari presenti e della loro copertura. • Indicatore 8.3 (Evoluzione delle formazioni golenali): si crea una carta delle formazioni golenali sulla base di una fotografia aerea (ad esempio fotografia "stereo" o una ortofotografia di buona qualità) validata sul campo. Essa consiste in un mosaico di poligoni descritti attraverso una serie di parametri normalizzati, quali formazione golenale o unità di vegetazione, altezza, grado di copertura della vegetazione e percentuali di specie pioniere (Gallandat et al. 1993, Cole 2002, Bonnard et al. 2008).
Applicabilità	Il rilievo di questo set di indicatori dipende dalle dimensioni del progetto: Tutti i progetti: rilievo dell'indicatore 8.1 Progetti medio-grandi e progetti singoli: rilievo anche dell'indicatore 8.2 o 8.3.
Particolarità	<p>I dati relativi alla vegetazione possono essere rilevati nel corso del periodo vegetativo su un arco di tempo prolungato. Una piena consistente può trasformare lo spazio vitale e modificare o distruggere in breve tempo la vegetazione golenale o spondale.</p> <p>Nel caso di una piantumazione o di un trapianto nell'ambito della rivitalizzazione va segnalata esplicitamente ciascuna specie nei dati grezzi (inclusa la modalità di piantumazione, ad es. semina, talee ecc.).</p> <p>La metodologia utilizzata nell'indicatore 8.2 consente una valutazione dei dati grezzi secondo l'approccio adottato dal WSL nel controllo dell'efficacia relativo alla protezione dei biotopi in Svizzera (Bergamini et al. 2019) e la fitosociologia secondo Gillet et al. 1991.</p>
Luogo del rilievo	Tratto rivitalizzato, nello spazio riservato alle acque (cfr. fig. 8.1)
Tempistica	Unico rilievo durante il periodo vegetativo (bosco: maggio-giugno, aree aperte: giugno-agosto). È tuttavia necessario assicurarsi che l'indagine successiva venga effettuata nello stesso periodo (+/- 2 settimane) di quella precedente, per evitare sfalzi nelle misure delle aree e i gradi di copertura degli indicatori 8.1 e 8.2 a causa della differenza del periodo di campionamento.
Materiale	<ul style="list-style-type: none"> • Indicatore 8.1 (Specie vegetali tipiche): materiale di rilievo generico (cfr. scheda 8), letteratura per la determinazione delle specie, fotografia aerea attuale per la cartografia. • Indicatore 8.2 (Composizione delle associazioni vegetali): materiale di rilievo generico (cfr. scheda 8), pali di legno o metallo, metro a nastro 20 m, letteratura per la determinazione delle specie, modulo per i rilievi standard, lente d'ingrandimento, possibilmente una foto aerea recente per orientarsi. • Indicatore 8.3 (Evoluzione delle formazioni golenali): Ortoimmagini (ad esempio immagini a colori reali come swissimage¹), geodati² a supporto della mappatura, GIS, materiale di rilievo generico (cfr. scheda 8) per la verifica della carta sul terreno. <p>1: https://www.swisstopo.admin.ch/de/geodata/images/ortho/swissimage10.html#download 2: https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=e&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.bafu.landesforstinventar-vegetationshoehenmodell_relief.ch.bafu.landesforstinventar-vegetationshoehenmodell.ch.swisstopo.swissalti3d-reliefschattierung_monodirektional.ch.swisstopo.swisssurface3d-reliefschattierung_monodirektional&E=2793695.75&N=1164253.19&zoom=10&layers_opacity=1,0.5,1,1</p>

Figura 8.1: Luogo del rilievo degli indicatori del set 8.



Rilievo

Qui di seguito vengono illustrate in ordine cronologico le singole fasi del rilievo.

Fase	Descrizione	Indicatore
Preparazione: selezione delle specie vegetali (specie bersaglio e/o neofite)	<ul style="list-style-type: none"> Dopo un primo sopralluogo del perimetro del progetto si stabiliscono le specie bersaglio e/o le neofite. Alcuni esempi sulla selezione delle specie sono riportati nel documento «VegetazioneRiparia_Ind.8.1_Raccomandazioni_Esempi.xls» (vedere altri allegati sul sito dell'UFAM). Quest'ultimo contiene una prima tabella in cui figurano alcune specie bersaglio e neofite consigliate, suddivise per distribuzione biogeografica e altitudine. La seconda tabella è invece un elenco più completo di specie contenente maggiori informazioni sulla caratterizzazione ecologica di ciascuna di esse, con dei esempi di valori indicativi per la valutazione. Entrambe le tabelle non sono esaustive, per cui si consiglia di selezionare anche eventuali specie rilevanti a livello locale. Per ogni specie selezionata, viene definito il tipo di rilievo – ci sono due possibilità: <ul style="list-style-type: none"> il numero di individui (ad es. <i>Myricaria germanica</i> se germogliata, <i>Chondrilla chondrilloides</i>) la superficie colonizzata (ad es. <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>, <i>Impatiens glandulifera</i>). Altri esempi sono riportati nella seconda tabella del documento «VegetazioneRiparia_Ind.8.1_Raccomandazioni_Esempi.xls». Vanno selezionate almeno tre specie. 	8.1

Rilievo delle specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> • Per ciascuna specie selezionata si ispeziona l'intero perimetro del progetto e si rileva il numero di esemplari o la superficie colonizzata. • Se per una specie si rileva la superficie colonizzata, occorre tracciarla con la massima precisione possibile su una carta e calcolarne l'area totale in m². • Se per una specie si rilevano gli esemplari, sulla carta vanno tracciate anche le superfici in cui tale specie è stata ritrovata (ma in questo caso non bisogna essere così precisi). Inoltre va indicato il numero esatto di esemplari nell'intero perimetro di progetto. • Tutte le superfici vengono successivamente digitalizzate, ad es. mediante GIS. • Il rilievo può anche essere effettuato direttamente sul campo con un'apposita app. In tal caso non è necessario digitalizzare le aree poiché viene effettuata direttamente sul campo. Le applicazioni adatte ad esempio per il rilevamento degli individui sono FlorApp (vedi indicatore 8.2) e QField, e QField è adatto per il rilevamento delle aree colonizzate. • In tutti i rilievi, ossia prima e dopo la rivitalizzazione, si studia sempre l'intero perimetro del progetto (cioè entrambe le rive), anche se tra un intervento e l'altro dovesse essere stato trasformato. Ciò presuppone che, in occasione del rilievo precedente, il perimetro del progetto sia stato definito con precisione. 	8.1
-------------------------------	---	-----

Rilievo delle associazioni vegetali	<ul style="list-style-type: none"> • All'interno del perimetro del progetto si predispongono almeno cinque parcelle permanenti. Queste aree dovrebbero essere collocate da esperti in modo che siano, se possibile, in luoghi in cui gli ambienti target possono svilupparsi. Gli ambienti target sono quelli che, secondo Delarze et al (2015), si trovano ai margini dei fiumi. Per l'indicatore 8 sono stati definiti i seguenti ambienti target: <table border="0" data-bbox="497 1003 1299 1397"> <tr> <td>2.1.2.2 Canneti terrestri, ripariali</td> <td>5.1.3. Margini igrofilo di pianura</td> </tr> <tr> <td>2.1.4. Rive di acque correnti con copertura vegetale</td> <td>5.1.4. Margini igrofilo d'altitudine</td> </tr> <tr> <td>2.2.5. Rive dei torrenti alpini con vegetazione pioniera (carici artiche relitte)</td> <td>5.3.6. Saliceti arbustivi alluvionali</td> </tr> <tr> <td>2.3.2. Prati acquitrinosi con Calta palustre</td> <td>5.3.8. Saliceti arbustivi subalpini</td> </tr> <tr> <td>2.3.3. Prati acquitrinosi con alte erbe (Olmara comune)</td> <td>6.1.2. Saliceti alluvionali con Salice comune</td> </tr> <tr> <td>2.5.1. Luoghi con vegetazione di basse erbe annuali igrofile (giunchi nani)</td> <td>6.1.3. Ontaneti alluvionali con Ontano bianco</td> </tr> <tr> <td>2.5.2. Luoghi con vegetazione di alte erbe annuali nitrofile</td> <td>6.1.4. Frassineti umidi</td> </tr> <tr> <td>3.2.1.1. Suoli alluvionali con vegetazione pioniera erbacea</td> <td>7.1.1. Luoghi calpestati umidi (praterie umide a Gramigna e Romice)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7.1.6. Luoghi con vegetazione ruderale pluriennale mesofila</td> </tr> </table>	2.1.2.2 Canneti terrestri, ripariali	5.1.3. Margini igrofilo di pianura	2.1.4. Rive di acque correnti con copertura vegetale	5.1.4. Margini igrofilo d'altitudine	2.2.5. Rive dei torrenti alpini con vegetazione pioniera (carici artiche relitte)	5.3.6. Saliceti arbustivi alluvionali	2.3.2. Prati acquitrinosi con Calta palustre	5.3.8. Saliceti arbustivi subalpini	2.3.3. Prati acquitrinosi con alte erbe (Olmara comune)	6.1.2. Saliceti alluvionali con Salice comune	2.5.1. Luoghi con vegetazione di basse erbe annuali igrofile (giunchi nani)	6.1.3. Ontaneti alluvionali con Ontano bianco	2.5.2. Luoghi con vegetazione di alte erbe annuali nitrofile	6.1.4. Frassineti umidi	3.2.1.1. Suoli alluvionali con vegetazione pioniera erbacea	7.1.1. Luoghi calpestati umidi (praterie umide a Gramigna e Romice)		7.1.6. Luoghi con vegetazione ruderale pluriennale mesofila	8.2
2.1.2.2 Canneti terrestri, ripariali	5.1.3. Margini igrofilo di pianura																			
2.1.4. Rive di acque correnti con copertura vegetale	5.1.4. Margini igrofilo d'altitudine																			
2.2.5. Rive dei torrenti alpini con vegetazione pioniera (carici artiche relitte)	5.3.6. Saliceti arbustivi alluvionali																			
2.3.2. Prati acquitrinosi con Calta palustre	5.3.8. Saliceti arbustivi subalpini																			
2.3.3. Prati acquitrinosi con alte erbe (Olmara comune)	6.1.2. Saliceti alluvionali con Salice comune																			
2.5.1. Luoghi con vegetazione di basse erbe annuali igrofile (giunchi nani)	6.1.3. Ontaneti alluvionali con Ontano bianco																			
2.5.2. Luoghi con vegetazione di alte erbe annuali nitrofile	6.1.4. Frassineti umidi																			
3.2.1.1. Suoli alluvionali con vegetazione pioniera erbacea	7.1.1. Luoghi calpestati umidi (praterie umide a Gramigna e Romice)																			
	7.1.6. Luoghi con vegetazione ruderale pluriennale mesofila																			
	<ul style="list-style-type: none"> • L'importante è che il numero e l'ubicazione dei siti golenali rimangano identici prima e dopo la rivitalizzazione, per permettere un confronto diretto. La scelta del metodo che permette di ritrovare i siti, anche dopo diversi anni, è libera (per es.: media di diverse misurazioni del centro del sito tramite GPS o tecniche di marcaggio come le sonde magnetiche utilizzate per il monitoraggio della biodiversità in Svizzera). • I parcelle permanenti sono di forma circolare e sono composti di un cerchio interno (R1) e uno esterno (R2). Le aree dei cerchi corrispondono a quelle del metodo WBS (fig. 8.2): R1: area = 10 m², raggio = 1.78m R2: area = 200 m², raggio = 7.98m • In R1 si effettua un rilievo completo della vegetazione. In R2 vengono rilevati solo gli strati arborei e arbustivi (tab. 8.1), cioè le specie legnose al di sopra di 0,5 m (circa altezza del ginocchio). Per ogni specie, la copertura è indicata secondo la scala di Braun-Blanquet. • L'applicazione smartphone FlorApp di Info Flora semplifica il rilevamento delle parcelle permanenti, evita di dover copiare i dati in un secondo momento e garantisce una nomenclatura aggiornata e uniforme. FlorApp può essere ottenuta gratuitamente cliccando sul link seguente: https://www.infoflora.ch/it/partecipare/mie-osservazioni.html 																			

- Determinazione delle formazioni golenali
- Il rilievo dell'evoluzione delle formazioni golenali si effettua in tre passaggi: 8.3
- Interpretazione di fotografie aeree/ricerca di fotografie aeree esistenti (map.geo.admin.ch, o accessibile gratuitamente su Swisstopo dal 01.03.2021)
 - A priori*, sulla base delle fotografie aeree si realizza una carta delle formazioni golenali, ad esempio con GIS 3D (interpretazione stereo). Si distingue tra le seguenti formazioni:
 - a) acqua
 - b) sedimenti golenali nudi o a scarsa copertura vegetale
 - c) area golenale con vegetazione erbacea
 - d) bosco golenale umido
 - e) bosco golenale secco
 - f) altri boschi
 - g) altre aree

Le formazioni da 1 a 5 sono tipiche delle zone golenali e quindi particolarmente rilevanti ai fini della valutazione.
 La scala di lavoro viene adeguata alla questione oggetto di studio ed è compresa tra 1: 5000 e 1:10 000.

- Per ridurre i tempi per cartografare le formazioni golenali sull'ortofoto, è necessario definire una scala minima nel GIS utilizzato e limitare una delimitazione troppo dettagliata. Inoltre, è possibile ingrandire lo spessore delle linee sullo schermo, ottenendo automaticamente una mappatura più generalizzata.

Alcune indicazioni sulla delimitazione delle formazioni golenali:

- La gola di conifere è riconoscibile nell'ortofoto dal verde brillante e dalla struttura arborea regolare.
- La foresta alluvionale di latifoglie si distinguono dagli altri tipi di foreste basandosi sulla composizione delle specie arboree e le strutture topografiche (approccio top-down).
- Successivamente, sul terreno si verifica ed eventualmente corregge la carta (Facoltativamente è possibile realizzare una carta delle unità di vegetazione).

* Eventuali chiavi di delimitazione e determinazione vengono definite a monte dell'intervento al fine di garantire la costanza e la riproducibilità dei rilievi (Bonnard et al. 2008). Utilizzare a tal fine i seguenti ausili (possono essere scaricati dal sito dell'UFAM tra gli ausili):

- Scheda M-1-TGA GIS-interpretazione sulla base delle ortofoto in un GIS: cap. 2.3 (p.4-7)
- Della scheda M8-TGA Cartografia di terreno, gli allegati:
 - Appendice A4: interpretazione della tabella
 - Appendice A8: plot delle formazioni vegetali
 - Appendice A1: legenda unità di vegetazione

Figura 8.2: Dimensioni dei cerchi R1 e R2 dei parcelle permanenti

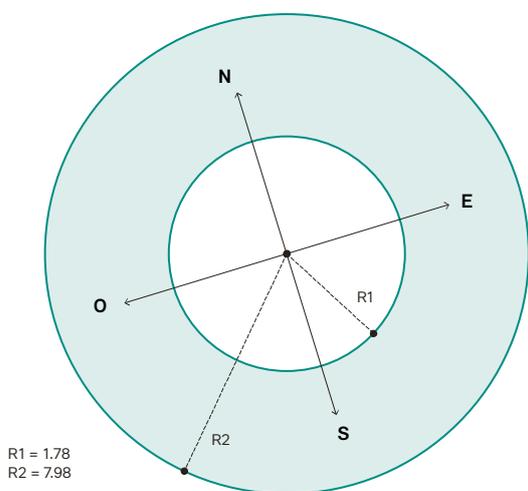


Tabella 8.1: Classificazione in diversi strati di vegetazione.

	Strato	Definizione
A	Strato arboreo	Legno > 3 m
a	Strato arbustivo	Legno tra 0,5 e 3 m
E	Strato erbaceo	Legno < 0,5 m e tutte le piante erbacee indipendentemente dalla loro altezza

Valutazione

Le metodologie sotto illustrate si basano sulle schede tecniche degli indicatori originali contenute nel «Manuale relativo al controllo dei risultati delle rivitalizzazioni fluviali». Esse fungono da orientamento generale e saranno riviste nei prossimi anni alla luce delle esperienze acquisite nell'ambito del controllo dell'efficacia STANDARD e APPROFONDITO.

Indicatore	Descrizione
8.1 Specie vegetali tipiche	<p>Ai fini dell'analisi i dati grezzi (numero di esemplari, superfici colonizzate in m²) vengono normalizzati e trasformati in una grandezza adimensionale compresa tra 0 e 1. Ciò avviene in tre tappe. Le formule per ogni tappa sono riportate nel documento di valutazione "Valutazione_Set1_Set8_1_02" (sotto altri allegati sul sito web dell'UFAM). Questo documento contiene anche degli esempi di calcolo.</p> <p>Tappa 1: estrapolazione su 1 km di corso d'acqua. I dati raccolti nell'area di progetto sono estrapolati su 1 km di corso d'acqua. <i>Esempio: lungo un tratto di rivitalizzazione di 251 m, sono stati contati 181 individui sulla sponda destra e 73 sulla sponda sinistra per la specie bersaglio X, per un totale di 254 individui su 251 m. Estrapolando questi dati su 1 km di corso d'acqua, si ottengono 1.011,95 individui.</i></p> <p>Tappa 2: Definizione dei valori indicativi. Per ogni specie vengono definiti i valori indicativi 0 e 1. Il valore indicativo 0 corrisponde al numero di individui o l'area colonizzata in condizioni non naturali, mentre il valore indicativo 1 corrisponde al numero di individui o l'area colonizzata in condizioni quasi naturali. I valori indicativi 0 e 1 devono essere adattati alla specie. A una specie come la <i>Salix elaeagnos</i>, che è diffusa e presente su vari tipi di substrato, vengono assegnati valori di riferimento maggiori rispetto, ad esempio, alla <i>Myricaria germanica</i>: quest'ultima, infatti, germoglia esclusivamente su banchi di sabbia fine e umida. Sono condizioni locali che non sono presenti ovunque e non tutti gli anni. <i>Esempio: per la specie bersaglio X, viene stabilito un valore indicativo 0 pari a 50 individui per km di corso d'acqua e un valore indicativo 1 pari a 2.000 individui per km di corso d'acqua.</i></p> <p>Tappa 3: calcolo del valore standardizzato. Il valore estrapolato dalla fase 1 viene tradotto in un valore standardizzato compreso tra 0 e 1. A tale scopo si utilizza una funzione di valore con una pendenza lineare tra i due valori indicativi della fase 2. Per le specie target la pendenza della funzione valore è positiva (vedi esempio in Fig. 8.3) e per le neofite è negativa (vedi esempio in Fig. 8.4). <i>Esempio: per la specie bersaglio X, che conta 1.011,95 individui per km di corso d'acqua, si ottiene un valore standardizzato di 0,49.</i></p>

Figura 8.3: Esempio di grafico relativo alla normalizzazione dei risultati per le specie bersaglio - diffusione di *Myricaria germanica*; valori di riferimento per Superficie colonizzata e Numero di esemplari per diffusione dei semi su 1 km di corso d'acqua: Valore 0: ≤ 10, valore 1: ≥ 500.

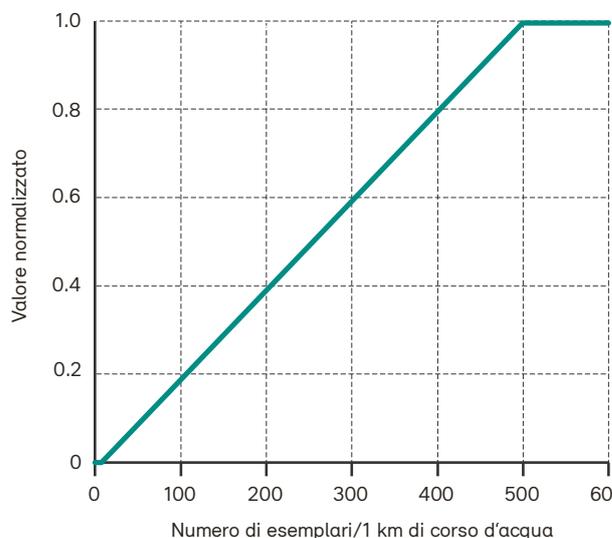
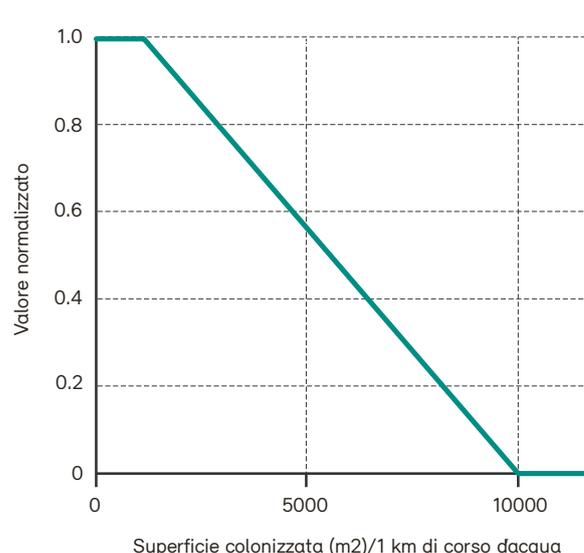


Figura 8.4: Esempio di grafico relativo alla normalizzazione dei risultati per le neofite - diffusione di *Solidago canadensis*; valori di riferimento Superficie colonizzata (m²) da neofite su 1 km di corso d'acqua: Valore 0: ≥ 1 ha, valore 1: ≥ 1.000 m²



8.2 Composizione delle associazioni vegetali

I dati dei rilievi fitosociologici possono essere utilizzati per due tipi di analisi, le quali vengono spiegate più in dettaglio qui di seguito: paragone con le liste di specie degli ambienti di Delarze (analisi 1, obbligatoria) e il calcolo dello score InfoFlora TypoCH (analisi 2, facoltativa). L'analisi 1 porta a una valutazione dell'indicatore tramite un valore standardizzato; per l'analisi 2, non è ancora stata definita una metodologia di standardizzazione.

Preparazione: aggregazione delle specie listate: per entrambe le analisi, le specie listate per i cerchi R1 e R2 sono combinati per ogni area permanente.

Analisi 1 (obbligatoria): **Somiglianza con le specie listate negli ambienti naturali di Delarze**

La valutazione si svolge in quattro tappe. Le tappe 1-3 sono svolte a livello delle singole parcelle permanenti, le tappe 4-5 a livello di progetto, cioè su tutte le parcelle permanenti rilevate.

Tappa 1: calcolo della somiglianza: per ogni parcella permanente, viene calcolata la somiglianza dell'elenco di specie aggregato con le associazioni di tutti i 131 ambienti naturali di Delarze et al. (2015). La somiglianza tra le liste di specie del rilievo e gli ambienti naturali di Delarze è espressa utilizzando l'indice di Jaccard (Legendre & Legendre 1984). L'indice di Jaccard (SJ_{ij}) viene calcolato come segue:

$$SJ_{ij} = \frac{a}{a + b + c}$$

con

a = numero di specie riscontrate in entrambi i rilievi i e j

b = numero di specie riscontrate solo nel rilievo i

c = numero di specie riscontrate solo nel rilievo j

i = Elenco combinato delle specie presenti nella parcella permanente (R1, R2)

j = Elenco delle specie per l'ambiente secondo Delarze et al. 2015

Ci sono diverse varianti per calcolare l'indice di Jaccard (ad esempio Excel, Vegedaz, R). La lista delle specie per i diversi ambienti naturali secondo Delarze et al. (2015) può essere consultata sul sito web di InfoFlora (<https://www.infoflora.ch/it/ambienti/lista-completa.html>) o ottenuta da InfoFlora.

In Vegedaz, le assegnazioni possono essere effettuate automaticamente, poiché la lista delle specie per i diversi ambienti naturali secondo Delarze è integrata nel programma. Vegedaz può essere scaricato tramite il link seguente: <https://www.wsl.ch/it/servizi-e-prodotti/software-siti-internet-e-apps/vegedaz.html>. Le istruzioni per il calcolo dell'indice di Jaccard si trovano nel file "VegetazioneRiparia_Ind.8.2_Istruzioni_Vegetazione_1_01" alla voce Altre Annessi del sito web dell'UFAM.

Tappa 2: Determinazione delle somiglianze più elevate: per ogni parcella permanente, viene identificato l'indice di Jaccard più elevato, sia tra i 17 ambienti target che tra gli altri 114 ambienti.

Tappa 3: calcolo della media: i valori di Jaccard più alti degli ambienti target identificati nella fase 2 vengono mediati su tutte le parcelle permanenti.

Tappa 4: Standardizzazione: il valore medio per gli ambienti target viene poi standardizzato a valori adimensionali compresi tra 0 e 1. Si applica quanto segue:

Valori indicativi: coefficiente di similarità di Jaccard

- Valore 0: $\leq 0,1$
- Valore 1: $\geq 0,5$

Tra i due valori indicativi la curva ha un andamento lineare (fig. 8.5). Per calcolare il valore standardizzato (VS) si può usare la formula seguente:

$$VS = (Media\ Indice\ Jaccard - 0.1) * 2.5$$

Analisi 2 (opzionale) : Calcolo del Score InfoFlora TypoCH

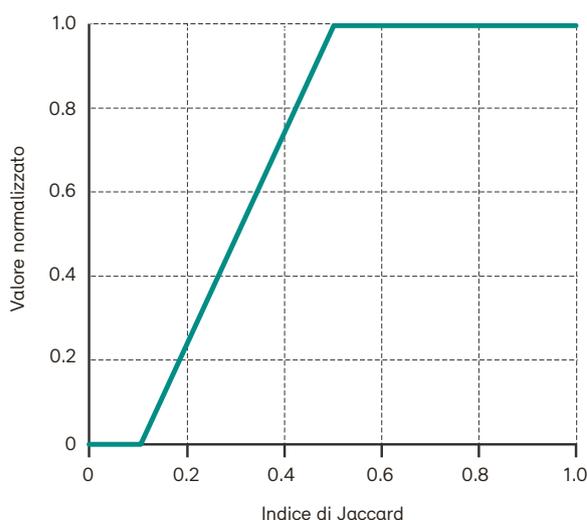
Per ogni parcella permanente e quindi per ogni rilievo fitosociologico, viene calcolato un Score ("TypoCH Score") per ogni ambiente di Delarze. Questo può essere fatto direttamente durante il rilievo utilizzando l'applicazione FlorApp oppure tramite la valutazione di Vegedaz (seguire le istruzioni di Vegedaz "VegetazioneRiparia_Ind.8.2_Istruzioni_Vegetazione_1_01" in Altri Annessi sul sito web dell'UFAM). L'ambiente di Delarze con il punteggio più elevato è quello descritto meglio dai dati fitosociologici.

Il Score aumenta per ogni pianta trovata nel rilievo di campo che figure anche nell'elenco del rispettivo ambiente di Delarze. Le caratteristiche delle specie vengono ponderate in modo diverso (tab. 8.2): Delarze et al. (2015) distinguono per ogni ambiente tra specie caratteristiche (contrassegnate da un trifoglio pieno) e specie meno strettamente legate all'ambiente in questione (contrassegnate da un trifoglio non pieno). Inoltre, viene valutato se si tratta o meno di specie dominanti che contribuiscono a modellare l'ambiente (in grassetto in Delarze et al. 2015). A questo si aggiungono le informazioni sul tasso di copertura ricavate dal rilievo di campo.

Si ottiene così, una distribuzione di Score che copre tutti gli ambienti considerati. Gli ambienti con poche specie caratteristiche o con poche specie, hanno Score più bassi rispetto agli ambienti con una ricchezza di specie maggiore.

Tabella 8.2: Considerazione delle caratteristiche delle specie nel calcolo del Score TypoCH secondo Delarze et al. (2015). Vengono prese in considerazione solo le specie incluse negli elenchi delle specie degli ambienti di Delarze.

Specie caratteristiche?	Specie dominante?	Gradi di copertura	Contributo Score
Specie caratteristiche	no	non rilevante	4
Specie caratteristiche	si	< 5%	4
Specie caratteristiche	si	> 5%	8
Meno strettamente legati all'ambiente	no	non rilevante	1
Meno strettamente legati all'ambiente	si	< 5%	1
Meno strettamente legati all'ambiente	si	> 5%	2

Figura 8.5: Grafico relativo alla normalizzazione degli indici di Jaccard.

8.3 Evoluzione delle formazioni golenali

Una volta prodotte, le carte vengono salvate in GIS; sono carte che riproducono lo stato di fatto (esempio alla fig. 8.6). Per le diverse formazioni (o unità) vengono calcolate le relative superfici. Le formule per entrambe le analisi sono contenute nel documento di valutazione "Valutazione_Set1_Set8_1_02" (alla voce altri allegati del sito web dell'UFAM).

Analisi 1: diversità delle formazioni golenali

La diversità delle formazioni golenali descrive la complessità del mosaico di spazi vitali golenali. Una distribuzione diversificata di formazioni golenali descrive pertanto un sistema dinamico, mentre la dominanza di una o due di esse caratterizza un sistema golenale impoverito. La diversità di formazioni golenali presenti viene calcolata con l'indice di Shannon (H') come segue:

$$H' = - \sum (\ln p_i \times p_i)$$

con:

p_i = percentuale di superficie occupata dalla formazione golenale sulla superficie totale

i = formazioni golenali come acqua, bosco golenale umido ecc. (vedi procedura del rilievo per l'indicatore 8.3)

L'intervallo di valori dell'indice di Shannon dipende dal numero di formazioni golenali.

Ai fini della valutazione, i valori dell'indice di Shannon vengono normalizzati a una grandezza adimensionale (= grado di soddisfazione). Prima di ciò, occorre stimare quante formazioni golenali si sarebbero sviluppate in quel luogo in condizioni normali (numero potenziale di formazioni), che dipende - tra i vari fattori - dall'altezza sul livello del mare: se un corso d'acqua si trova al di sotto dei 1000 m s.l.m., si possono presupporre 5 formazioni golenali. A seconda del loro numero potenziale, si ottengono diversi valori di riferimento 0 e 1 per l'indice di Shannon (tab. 8.3).

Tra i due estremi la curva ha un andamento lineare (fig. 8.7, es. per 5 formazioni).

Analisi 2: percentuale di formazioni pioniere

All'interno del perimetro oggetto di studio si determina la superficie colonizzata da formazioni pioniere, ossia popolamenti erbacei tipici delle zone golenali e boschi golenali umidi. Nei sistemi canalizzati queste due formazioni sono perlopiù assenti, ma vengono favorite con la rivitalizzazione dei corsi d'acqua. La funzione di valore ha un andamento a scala (fig. 8.8). Una percentuale di formazioni pioniere compresa tra lo 0 e il 10 per cento equivale al valore normalizzato di 0, mentre con una quota del 50-60 per cento si raggiunge un massimo di 1. Per valori superiori all'80 per cento il valore normalizzato rimane a 0,5 a causa del valore particolarmente elevato e della rarità delle formazioni pioniere.

Figura 8.6: Esempio di carta delle formazioni golenali sulla «Ile Falcon» (Sierre/Siders, VS). Stato: 1995-1999-2000-2002. Marrone: zona non golenale; viola: bosco golenale umido di altezza superiore a 5 m; rosa: bosco golenale umido di altezza inferiore a 5 m; giallo: popolamenti erbacei pionieri; grigio scuro: sedimenti trasportati artificialmente per effetto dell'estrazione di ghiaia; grigio chiaro: sedimenti naturali; blu: acqua.

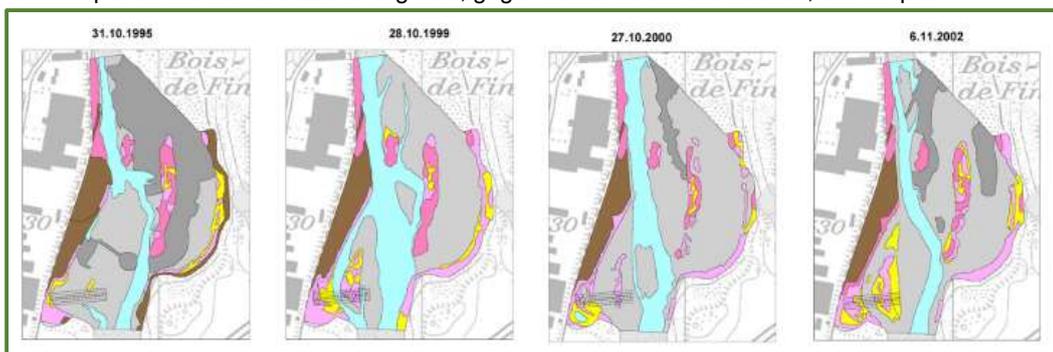


Tabella 8.3: Valori di riferimento 0 e 1 per l'indice di Shannon in funzione del potenziale numero di formazioni.

Potenziale numero di formazioni	Valori 0	Valori 1
3	≤ 0.34	≥ 0.95
4	≤ 0.43	≥ 1.20
5	≤ 0.50	≥ 1.40
6	≤ 0.55	≥ 1.55
7	≤ 0.60	≥ 1.70

Figura 8.7: Grafico relativo alla normalizzazione dell'indice di Shannon: andamento per cinque formazioni.

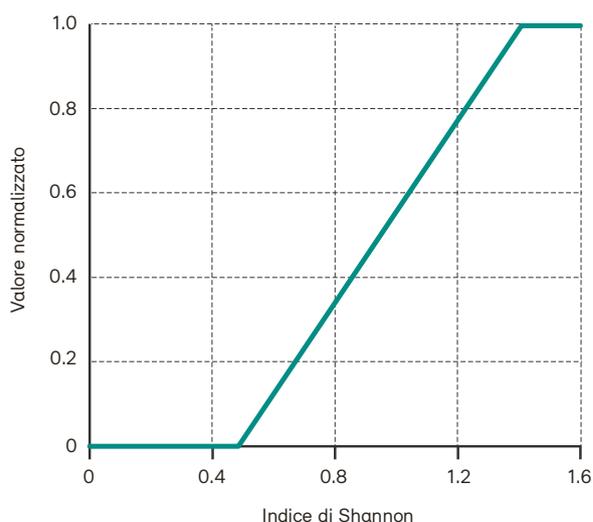
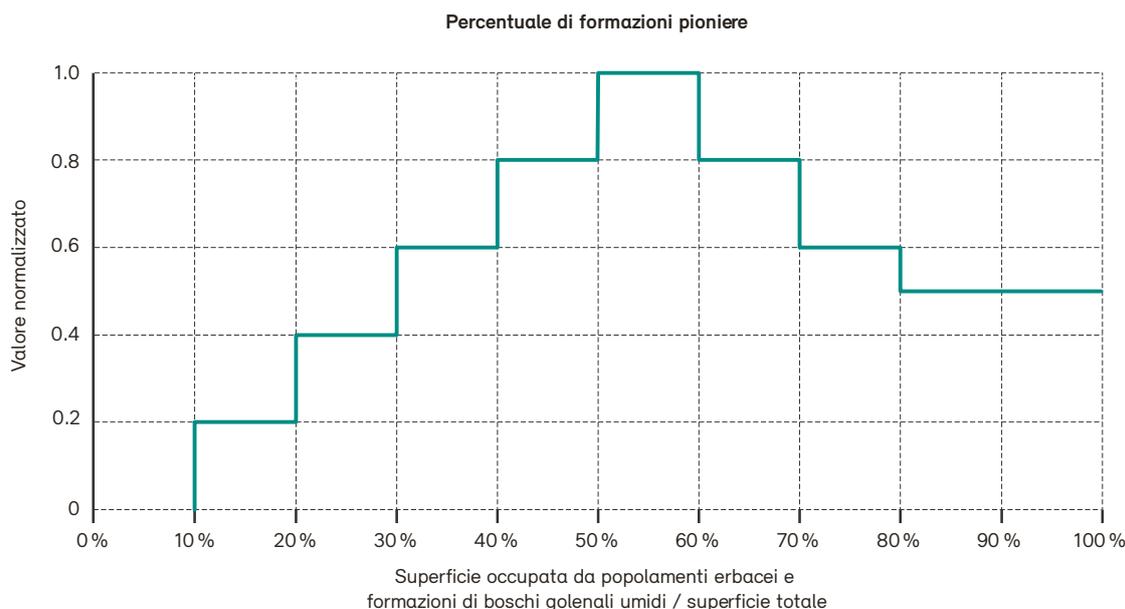


Figura 8.8: Grafico relativo alla normalizzazione dei risultati per le formazioni pioniere.



Carico di lavoro

Dal momento che gli indicatori di questo set vengono rilevati in modo diverso a seconda delle dimensioni del progetto, si è intenzionalmente rinunciato a una distinta delle ore di lavoro. Una stima approssimativa dei costi è riportata alla tabella 2.1 della scheda tecnica 2.

Tabella 8.4: Stima del tempo necessario, in ore/persona, per il rilievo e la valutazione dell'indicatore 8.1 Specie vegetali tipiche. Il tempo generale (ad es. trasferta per i lavori sul terreno) non è incluso.

Fase di lavoro	Specialisti		Assistenti	
	Persone	Durata per persona (h)	Persone	Durata per persona (h)
Rilievo sulla riva (1 km, 1 specie)	1	2		
Inserimento dati, cartografia e valutazione	1	2		
Totale ore/persona (h-p)	4			

Osservazioni: -

Tabella 8.5: Stima del tempo necessario, in ore/persona, per il rilievo e la valutazione dell'indicatore 8.2 Associazioni vegetali. Il tempo generale (ad es. trasferta per i lavori sul terreno) non è incluso.

Fase di lavoro	Specialisti		Assistenti	
	Persone	Durata per persona (h)	Persone	Durata per persona (h)
Realizzazione parcella permanente. Rilievi fitosoc. (1 parcella permanente)	1	1.5		
Inserimento e analisi dei dati (1 parcella permanente)	1	2		
Totale ore/persona (h-p)	3.5			

Osservazioni: il tempo impiegato per i rilievi dipende in larga misura dall'accessibilità dei parcella permanenti. La durata qui indicata si riferisce a un sito facilmente accessibile.

Tabella 8.6: Stima del tempo necessario, in ore/persona, per il rilievo e la valutazione dell'indicatore 8.3 Evoluzione delle formazioni golenali. Il tempo generale (ad es. trasferta per i lavori sul terreno) non è incluso.

Fase di lavoro	Specialisti		Assistenti	
	Persone	Durata per persona (h)	Persone	Durata per persona (h)
Richiesta fotografie aeree (orientamento incluso)	1	1		
Realizzazione, interpretazione delle fotografie aeree (20 ha, 1:10 000)	1	8		
Realizzazione carte delle formazioni golenali (20 ha, 1:10 000)	1	3		
Facoltativo: rilievi sul terreno (20 ha, 1:10 000)	1	(9)		
Facoltativo: realizzazione carte delle unità di vegetazione (20 ha, 1:10 000)	1	(5)		
Totale ore/persona (h-p)	12 (26)			
Osservazioni: -				

Ulteriori informazioni

Dati richiesti

- Modulo Excel set di indicatori 8: «CT_CodicePro_RILIEVO_Set8_V#.xls»
- File GIS, preferibilmente come shapefile:
 - «CT_CodicePro_RILIEVO_Set8_Ind8_1»
 - «CT_CodicePro_RILIEVO_Set8_Ind8_2»
 - «CT_CodicePro_RILIEVO_Set8_Ind8_3»

Abbreviazioni da sostituire (cfr. scheda 5):

- CT = nome del Cantone, in due lettere (ad es. BE)
- CodicePro = codice del progetto
- RILIEVO = indica l'istante del rilievo. Sostituire con «PRIMA», «DOPO1», «DOPO2» o «APPROFONDITO»
- V# = numero di versione del modulo Excel

Allegati

Il modulo per i rilievi sul terreno, il modulo Excel con tabella dati e altri ausili sono disponibili all'indirizzo: www.bafu.admin.ch/controllo-dell-efficacia-rivit

Elenco delle modifiche

Il testo in verde indica le modifiche rilevanti dalla versione precedente.

Data (mm/aa)	Versione	Modifica	Responsabile
4/2020	1.02	Correzione di errori tipografici, piccoli aggiustamenti concettuali	Eawag
4/2020	1.02	Piccole modifiche grafiche	Eawag
4/2020	1.02	Precisazioni sulla localizzazione dei siti di rilievo	Eawag
4/2020	1.02	Precisazioni tecniche sull'interpretazione delle fotografie aeree	Eawag
4/2020	1.02	Riduzione delle risorse necessarie per il rilievo e la valutazione dell'indicatore 8.3	Eawag
7/2021	1.03	Piccole modifiche grafiche	Eawag
7/2021	1.03	Dettagli degli ambienti secondo Delarze et al. 2015	Eawag

7/2021	1.03	Non è necessario utilizzare foto aeree "stereo".	Eawag
1/2022	1.04	Correzione della figura 8.1 rispetto al limite di segnalazione dell'indicatore 8.3	Eawag
1/2023	2.01	Piccoli aggiornamenti grafici e testuali (ad es. spostamento di figure)	Eawag
1/2023	2.01	Chiarimenti sulle tempistiche deirilevi	Eawag
1/2023	2.01	Descrizione dettagliata dell' valutazione dell'indicatore 8.1 con esempio di calcolo	Eawag
1/2023	2.01	Adattamento dell' valutazione dell'indicatore 8.2 Comunità vegetali (confronto con diversi habitat target e altri habitat secondo Delarze et al. 2015, uso del punteggio TypoCH, descrizione dettagliata della procedura).	Eawag
1/2023	2.01	Indicatore 8.3 Evoluzione delle formazioni golenali: introduzione di indicazioni per l'identificazione delle formazioni golenali.	Eawag
3/2024	2.02	Specifica delle opzioni di digitalizzazione nel campo per l'indicatore 8.1.	Eawag