INDICI AMBIENTALI

I Nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State Index, Buffer Strip Index, Environmental Landscape Indices: il metodo

a cura di Maria Giovanna Braioni[1], Gisella Penna [2]

SOMMARIO

1. PREMESSA

2. GLI INDICI NATURALISTICO-ECOLOGICI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE RIVE: B.S.I E W.S.I.
- 2.1 Metodo di costruzione degli indici naturalistico-ecologici
- 2.2 Wild State Index
- 2.3 Buffer Strip Index

3. GLI ENVIRONMENTAL LANDSCAPE INDICES O INDICI PAESAGGISTICO-AMBIENTALI
- 3.1 Premessa
- 3.2 Valutazione del paesaggio: alcuni esempi significativi
- 3.3 Studio di un modello di valutazione del paesaggio fluviale
- 3.4 Costruzione di una scheda di rilevamento delle caratteristiche del paesaggio fluviale
  - *3.4.1 Impostazione concettuale*
  - *3.4.2 Struttura della scheda di rilevamento*
  - *3.4.3 Attribuzione dei punteggi*
  - *3.4.4 Omogeneizzazione, ponderazione e valutazione degli Indici sintetici di qualità*

[1] Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58/B - 35121 Padova

[2] Regione Veneto, Dipartimento Tutela dell'Ambiente, Calle Priuli Cannareggio 99 - 30121 Venezia

1. PREMESSA

Rendere compatibili gli usi di un corso d'acqua e delle sue aree riparie con la difesa dalle piene e con la salvaguardia o il ripristino della biodiversità (da cui deriva la conservazione della capacità autodepurativa del sistema fiume) è un'esigenza inderogabile per i nostri corsi d'acqua. Il raggiungimento di questo obiettivo richiede l'attuazione di studi multidisciplinari che utilizzino in una visione sistemica multidimensionale (fig. 1), metodi adeguati a fornire dati biologico-ecologici correlabili e traducibili in specifiche norme di pianificazione e in linee guida di interventi di ripristino.

Questo comporta che il biologo, interagendo con esperti di altre discipline, possa fornire dati con un grado di precisione, di sensibilità e di complessità secondo scale spaziali e temporali adeguate all'intervento e al processo pianificatorio per cui è richiesta la sua competenza. Ciò è però possibile se il biologo può disporre di un'ampia gamma di strumenti e cioè di procedure e metodi standardizzati da applicare di volta in volta, secondo le situazioni ambientali.

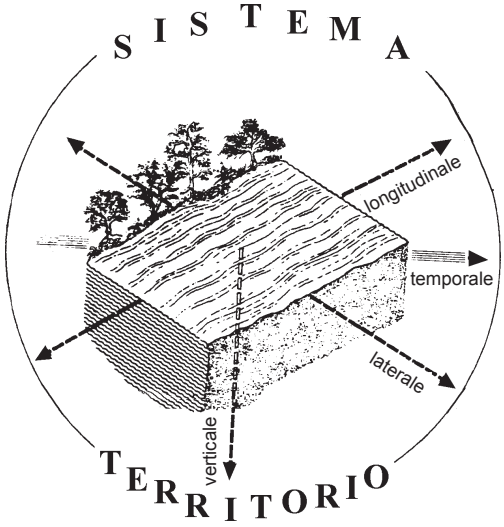


Fig. 1 - Visione pentadimensionale del sistema lotico (tratto da Boon 1992, modificato da Braioni *et al*., 1998).

Come contributo in tal senso si configurano i nuovi Indici Ambientali sintetici per la valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie. Il Buffer Strip Index (B.S.I.), lo Wild State Index (W.S.I), sviluppati contemporaneamente con gli Environmental Landscape Indices (E.L.I.) da due specifici gruppi di ricerca, sono stati presentati per la prima volta ai Simposi dell'UNESCO/MAB "The Ecology and Management of Aquatic Terrestrial Ecotones" (Seattle-USA, 1994) e "Fish and Land/Inland Water Ecotones" (Lodz-Polonia, 1995)[8, 14, 17].

Il B.S.I. dà una misura indiretta della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal territorio.

Lo W.S.I. riflette lo stato di naturalità delle rive e la potenzialità di queste aree a sostenere un elevato livello di biodiversità.

Gli E.L.I. valutano il paesaggio-ambiente degli ambiti fluviali nel suo significato più ampio (geografico/ambientale, storico, percettivo/estetico, ecc.), così come è inteso anche dal "Landscape Planning", in funzione della pianificazione di aree, comprese quelle ad alta vulnerabilità.

Questi nuovi Indici sintetici, proprio per la specificità con cui sono stati costruiti, sono tra loro complementari nella valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie. Risultano pertanto funzionali, se applicati agli stretti tratti fluviali, all'individuazione e alla pianificazione lungo un corso d'acqua, ma anche nel suo territorio di pertinenza, di aree a diversa tutela in cui lo sviluppo delle attività antropiche può essere compatibile con la riduzione del rischio di esondazioni e con il mantenimento delle risorse "fiume, ambiente ripario, acque pulite".

Possono anche essere utilizzati, ad esempio, nella definizione dei piani ambientali territoriali provinciali e regionali, nella valutazione di impatto ambientale e nella applicazione delle leggi: 130/92 "attuativa della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci", 183/89 "Norme per il riassetto funzionale e organizzativo della difesa del suolo" e successive integrative, 37/94 "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche", 36/94 "Disposizioni in materia di risorse idriche", 61/94 "per la stesura dei Piani di risanamento regionali", 394/91 "Legge Quadro sulle aree protette", e della Direttiva CEE 676/91 "relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".

Provati su varie tipologie fluviali, hanno già dimostrato correlazione con altri Indici(*). Gumiero e Salmoiraghi[41] hanno già evidenziato una stretta correlazione dello stato di naturalità delle rive con l'Uso del suolo, con la ricchezza in taxa e con la qualità biologica (E.B.I.) dei corsi d'acqua del bacino del Reno. Il B.S.I., applicato sull'alto-medio corso del Dese, fiume di risorgiva che confluisce nella Laguna di Venezia, ha fornito dati concordanti con l'aumento delle concentrazioni di nutrienti da monte a valle del tratto di autodepurazione considerato[18, 25, 50]. Gli indici naturalistico-ecologici e gli Indici paesaggistico-ambientali applicati negli stessi tratti del Dese hanno permesso di definire le linee guida di pianificazione

(*) Gli indici ambientali sintetici, delineati con il contributo della Province di Verona, della Provincia di Bolzano e del Museo Tridentino di Scienze Naturali, sono stati migliorati, tarati, ricalibrati e applicati sistematicamente lungo le rive e le aree riparie dell'Adige nel tratto veneto con il finanziamento e il coordinamento della Regione Veneto, Dipartimento per l'Ecologia e la Tutela dell'Ambiente e ora sono routinariamente utilizzati sull'intero corso dell'Adige nell'ambito di un progetto a cura dell'Autorità di Bacino dell'Adige.

dell'alto-medio corso del fiume e delle sue aree di pertinenza finalizzata alla riduzione dei nutrienti nell'ambito di un più complessivo ripristino e sviluppo ecocompatibile[9, 10, 25, 50].

I valori del B.S.I. –applicato sul Rio Gardena, affluente dell'Adige, nell'ambito di uno studio sulle caratteristiche fisiche, chimiche, microbiologiche delle acque superficiali e interstiziali– si sono rivelati altamente correlati con le concentrazioni di Fosforo totale[75]. Gli Indici ecologico-naturalistici sono stati tarati anche su un tratto del fiume Po in provincia di Ferrara. Tutti gli indici ambientali sintetici sono stati testati inoltre in Polonia sui fiumi Sokolowska e Grabia, corsi d'acqua rispettivamente montano e di risorgiva.

2. GLI INDICI NATURALISTICO -ECOLOGICI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE RIVE: B. S. I. e W. S. I.

La definizione degli indici ambientali sintetici di valutazione dello stato di naturalità delle rive e della loro potenzialità a filtrare e a tamponare i nutrienti e gli inquinanti è stata resa possibile a seguito dello sviluppo dei concetti su River continuum, Nutrient spiralling, River mosaic, sul fiume come sistema autodepurante[47, 60, 66, 69, 100] e sugli ecotoni. Questi ultimi, in particolare, intesi come aree di transizione tra ecosistemi ecologici adiacenti (fiume-suolo, acqua superficiale-acquifero profondo)[46, 65, 67, 113, 114], sono sistemi altamente produttivi ed ad elevata diversità biologica. Per i peculiari processi fisico-chimico-biologici che in essi si svolgono rappresentano il comparto dell'ecosistema fluviale su cui più prontamente si dovrebbe agire, particolarmente nei fiumi sottoposti a pesante regolazione della portata e a forti carichi di origine diffusa e puntiforme[12, 77, 81, 85].

La loro estensione nei corsi d'acqua naturali è estremamente variabile lungo il continuum fluviale dalla sorgente alla foce in entrambe le dimensione verticale e trasversale (da sottili bande ad ampie paludi) in sintonia con la dinamica delle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche, chimico-fisiche e biologiche[3, 22, 29, 64, 65, 71, 106].

L'ecotono inteso nella sua dimensione verticale falda/alveo (fig. 2), variabile nello spazio e nel tempo a seconda delle modalità di drenaggio del suolo, dell'andamento della portata, della ricarica dell'acquifero e viceversa, svolge una funzione di triplice filtro: a) meccanico, il cui grado di efficienza è determinato dalla granulometria, dalla porosità e dalla permeabilità del substrato e dagli andamenti dei deflussi superficiali e profondi, b) fotico, che condiziona il movimento degli organismi bentonici e interstiziali garantendone i cicli in sintonia con la dinamica idrologica, c) biochimico, in cui i processi fisico-chimico-biologici sono direttamente e indirettamente determinati dall'attività delle comunità biologiche in esso presenti. Ne deriva che l'habitat interstiziale iporreico si configura come una zona adatta a filtrare e ad accumulare la sostanza organica particolata grossolana, fine e disciolta (CPOM, FPOM, DOM), i nutrienti e i contaminanti percolanti in falda dalle acque superficiali e dal terreno agricolo, a trasformarli, a rilasciarli, a ritenerli-trasformarli, a trasformarli-rilasciarli al fiume o all'acquifero profondo in quantità compatibili con i processi fisico-chimici e biologici dei due sistemi, garantendo in tal modo la qualità delle acque[11, 13, 24, 34, 36, 37, 54, 97, 98, 99, 101, 105, 108, 110, 111].

Legati in particolare alla dimensione trasversale (comunemente definita area riparia o area esondabile) sono gli studi finalizzati ad evidenziare la potenzialità di queste aree a sostenere un'elevata biodiversità[28, 55, 64,

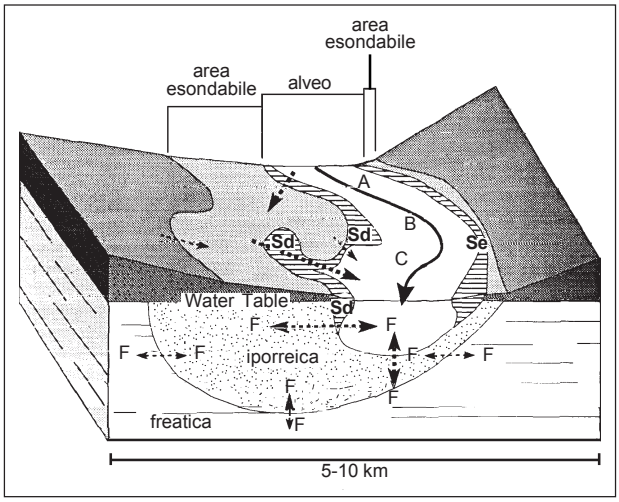


Fig. 2 - Schema dell'ambiente fluviale e ripario visto nelle 3 dimensioni spaziali (da STANFORD *et al.* 1996, modificato).

ABC*: il flusso della corrente del fiume.* **Sd***: siti di deposizione;* **Se***: siti di erosione;*→ *direzioni del flusso dell'acqua da e verso le aree riparie e dal territorio;* **F-F** *la circolazione dell'acqua fra l'ambiente bentonico e quello interstiziale iporreico, freatico e l'acquifero profondo sottostante.*

[67, 104]. In esse, ad esempio, trovano rifugio molti insetti utili all'agricoltura. Altri, a vita larvale acquatica, necessitano da adulti di queste aree. In esse gli stadi giovanili di molte specie ittiche trovano cibo e rifugio contro i predatori. Le specie migratrici che utilizzano sistemi ecologici differenti come aree di riproduzione e di sosta si muovono, nelle loro migrazioni, lungo e attraverso i corridoi fluviali. Più di 60 specie di Vertebrati sono stati rinvenuti nelle aree riparie del Rio Grande nel Texas[65].

La vegetazione è determinante ad aumentare la complessità e la funzionalità di queste aree, fornendo habitat, nicchie e l'input energetico indispensabile per il mantenimento delle strutture trofico-funzionali delle comunità fluviali e riparie. Agisce inoltre sul fiume come regolatore della temperatura dell'acqua, della luce, garantendo in tal modo il mantenimento dei cicli biologici delle specie e quindi l'equilibrio dei processi produttivi e demolitivi dell'ecosistema acquatico. Lo sviluppo della vegetazione, alterando le modalità del deflusso delle acque e la deposizione di sedimento, influenza a sua volta lo sviluppo, la germinazione e la distribuzione delle varie specie vegetali lungo i transetti trasversali in sintonia e in equilibrio con la dinamica idrologica e climatica[66]. Pertanto l'area riparia vegetata esercita complessivamente una rilevante funzione filtro-tampone: favorisce lo scorrimento pellicolare e l'immagazzinamento degli invasi superficiali (derivanti dalle irregolarità del terreno create dalla vegetazione) e di quelli profondi (grazie all'infiltrazione e al percolamento subsuperficiale e verso la falda)[23]; aumenta i tempi di corrivazione, limitando e ritardando il ruscellamento superficiale; diminuisce il potere erosivo del flusso canalizzato e il trasporto, dai terreni agricoli al fiume, dei sedimenti grossolani e fini e della sostanza organica a cui sono legati gli inquinanti (composti organoclorurati e metalli pesanti) ed in particolare il fosforo, tra i nutrienti. Questi ultimi inoltre, trasportati in grande quantità dai sedimenti fini durante le morbide e le piene, si depositano nelle aree riparie esondate a seguito della perdita di energia della massa d'acqua per l'attrito determinato dalla vegetazione e dalla scabrosità del suolo[20, 27, 43, 49, 55, 56, 64, 67, 74, 79, 85, 86, 102, 106].

La capacità di ritenzione e di tampone delle aree riparie si manifesta particolarmente quando i nutrienti disciolti e i particolati, trasportati dal fiume e in esse depositatisi, sono precipitati, flocculati, assorbiti abioticamente, consumati o convertiti biologicamente dalle comunità delle piante e degli animali, entrando nella catena trofica delle comunità riparie (fig 3-5).

In particolare il tasso di rimozione dei nutrienti (con ciò includendo la denitrificazione) dipende: *a*- dalla forma e dalla lunghezza della zona di contatto (aumentata dalla presenza di anse, meandri, isole, rami laterali), *b*- dall'irregolarità del greto prospiciente le rive, dalla granulometria del greto e delle rive, *c*- dalla continuità e profondità dell'area riparia lungo il corso d'acqua, dal tipo di bosco e sottobosco (specie e associazioni vegetali), *d*- dal tipo, dalla struttura, dalla pendenza e dalla tessitura, dalla porosità, dalla

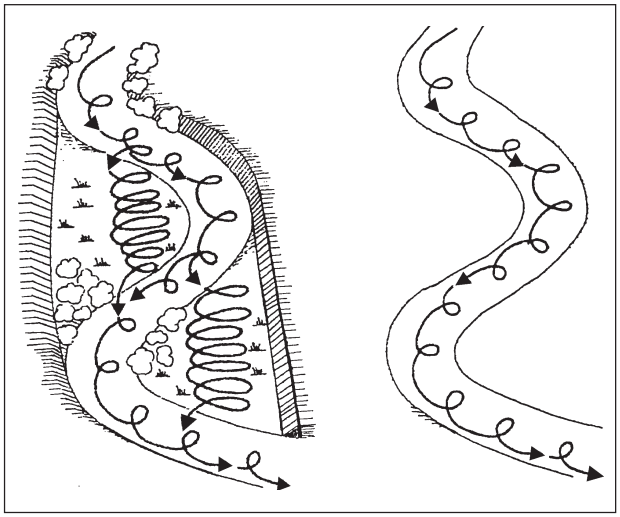


Fig. 3 - Schematizzazione della spiralizzazione dei nutrienti in un fiume naturale e in un corso d'acqua regolato e incanalato tra gli argini (tratto da Pinay *et al*., 1990, modificato da Braioni, 1993).

Il concetto di spiralizzazione contiene in sé due processi accoppiati: la ciclizzazione del nutriente (che coivolge scambi e trasformazioni) e il suo trasporto a valle. Il ciclo è pertanto aperto ed è rappresentato da un'elica a scala longitudinale. La quantità di utilizzazione del nutriente da parte della comunità biologica (o assunzione o ritenzione) influenza la "tensione" (o inspessimento) della spirale e lo "spostamento" a valle. Questo, a sua volta, dipende da quanto velocemente avviene la ciclizzazione e dalla capacità di ritenzione dell'ambiente fluviale o da quanto il trasporto a valle del nutriente è ritardato rispetto a quello dell'acqua. La lunghezza della spira è composta dalla distanza media percorsa da un nutriente disciolto fino all'assunzione biologica (uptake length) + la distanza a valle percorsa entro la comunità biologica fino alla rigenerazione (turnover length)[26, 69]. Nei periodi di morbida i nutrienti, depositatisi nelle zone alluvionali e assunti dalla vegetazione, possono permanere a lungo, aumentando la capacità di ritenzione e di autodepurazione del tratto. Di conseguenza, in un fiume arginato, la capacità di ritenzione o rimozione biologica sarà determinata solo dal grado di complessità dell'alveo e della struttura trofica delle comunità biologiche in esso presenti.

permeabilità, dal tenore di sostanza organica, dal grado di ossigenazione e di condizioni ossido-riduttive del suolo, *e-* dalla periodicità di saturazione del suolo e dalla localizzazione delle condizioni anaerobiche nel profilo del suolo, *f-* dalla qualità chimica della sostanza organica particolata e disciolta e dai carichi di carbonio, di azoto e di fosforo in output dai terreni agricoli, *g-* dai rapporti falda-suolo-corso d'acqua, dalla velocità del flusso superficiale, subsuperficiale e della falda, dal loro andamento stagionale e dal gradiente idraulico[40, 44, 48, 51, 63, 67, 72, 73, 80, 93, 107, 109].

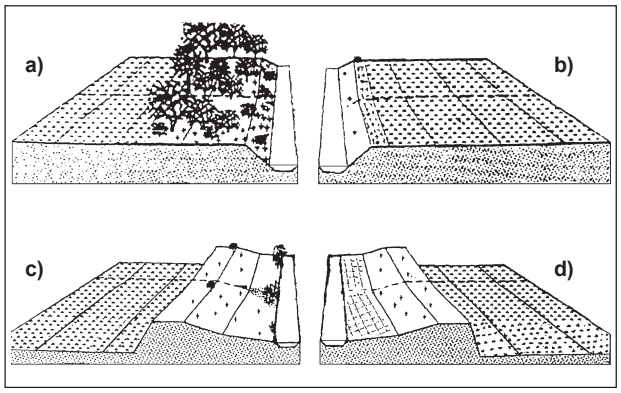


Fig. 4 - Schema rappresentativo: **a)** di aree riparie naturali alberate, **b)** prive di vegetazione, con le coltivazioni estese fino al fiume, **c)** di corsi d'acqua pensili con golena naturale, **d)** con golena coltivata. (tratto da Petersen et al., 1992, modificato da Braioni, 1993).

Le aree golenali naturali rappresentano una zona di espansione del fiume con funzione di laminare le piene e di "depurazione aggiuntiva" dei maggior carichi di nutrienti e inquinanti, di cui sono ricche le acque di morbida e di piena.

Dato l'elevato numero di parametri coinvolti in questi processi, tutti gli studi effettuati fino ad ora per definire l'ampiezza ottimale della fascia riparia non hanno approdato ad un risultato generalizzabile. Infatti gli stessi modelli base come quelli di Lowrance *et al.*[55] (fig. 6) e di Schults *et al.*[87] devono essere riadattati ad ogni situazione, tenendo presente lo stato di antropizzazione di queste aree e le caratteristiche del sistema fiume-aree riparie, più o meno funzionali ed efficienti nell'azione filtro-tampone. L'efficienza della fascia riparia, relativamente all'Azoto, infatti, è massima quando, con il procedere delle stagioni e in presenza di una sottostante adeguata falda freatica, sono conservati al più alto livello possibile sia i processi di bioaccumulo e sia quelli di denitrificazione[44, 80]. Ciò può risultare possibile, prendendo come esempio tre situazioni di ripristino: sull'intero corso d'ac-

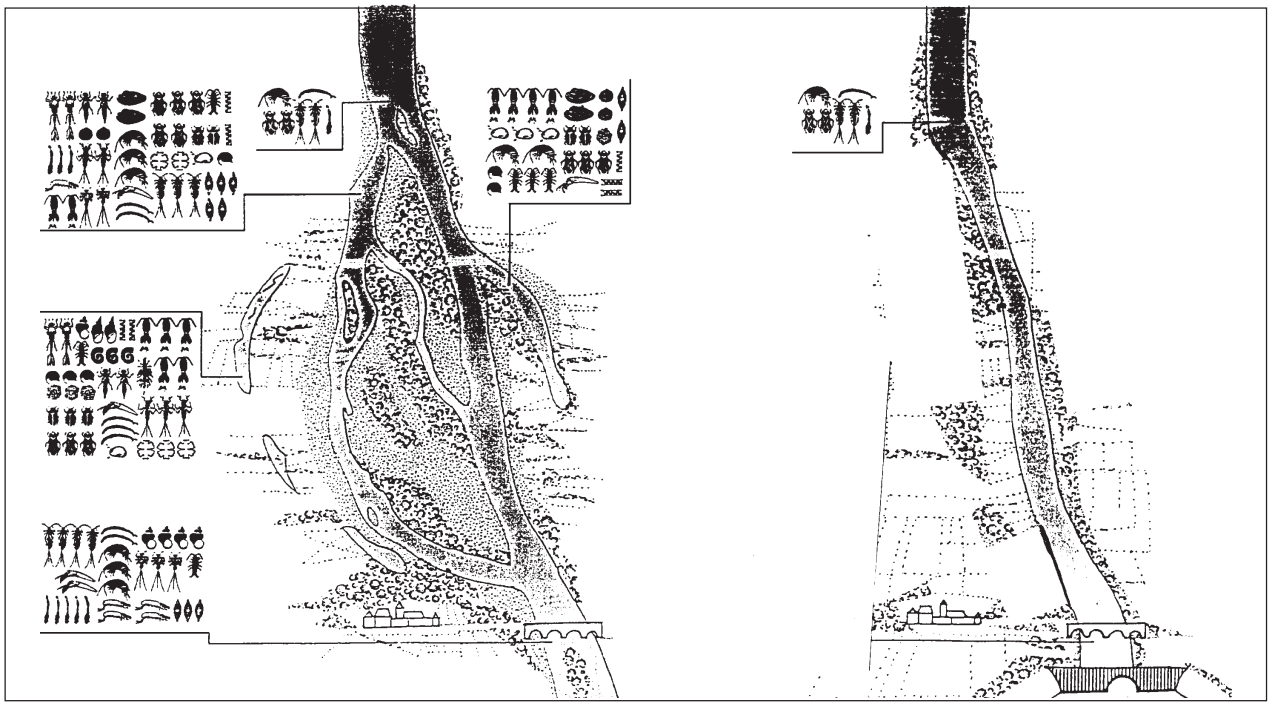


Fig. 5 - Esempio schematico sull'efficienza di ritenzione operata dal macrobenthos in un fiume naturale e in uno regolato con perdita di meandri, isole, rami laterali (tratto da WWF, 1990 modificato da Braioni 1993).

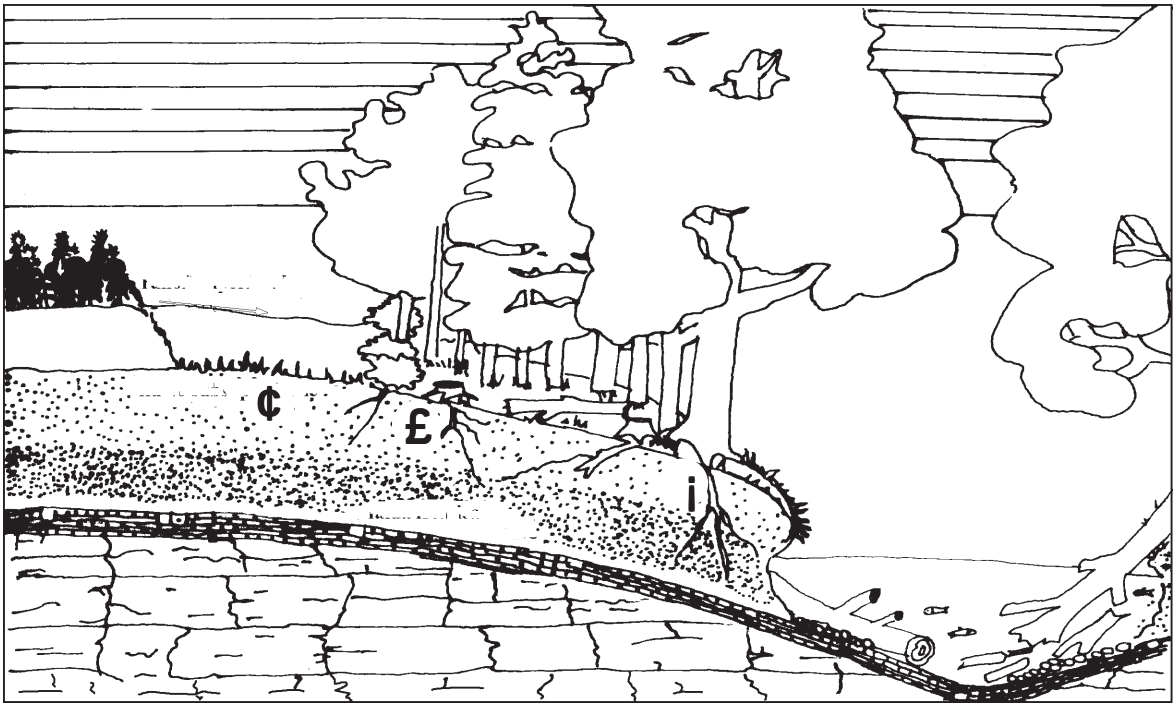


Fig. 6 - La Riparian Forest Buffer System (R.F.B.S.)[55] prevede la presenza, tra il fiume e le coltivazioni, di tre zone:
1) l'area forestata naturale *adattata a conservare gli habitat e la biodiversità e a trattenere i sedimenti, i nutrienti e gli inquinanti trasportati durante le piene;* ***2) l'area erbacea a gestione controllata*** *per filtrare i sedimenti e gli inquinanti provenienti dalle aree coltivate e urbane, e per contribuire con* ***3) l'area vegetata a gestione controllata*** *(la zona intermedia) al loro bioaccumulo e alla denitrificazione, relativamente all'Azoto. Come varianti, si propongono altri modelli caratterizzati da vegetazione plurispecifica e da una maggior estensione longitudinale e trasversale del fiume e delle aree riparie, ridisegnando anse, meandri e isole fluviali.*

qua, su tratti limitati, su ristrettissime aree.

Nel primo caso, la fascia riparia potrebbe essere di pochi metri di ampiezza, ma estesa longitudinamente senza soluzione di continuità[65]. Nell'ipotesi di ripristino fluviale di corsi d'acqua di 10 m di ampiezza, si ritiene sufficiente, per eliminare i nutrienti, una fascia riparia forestata continua su entrambe le rive di 10 m[78].

Nel secondo caso, il grado di efficienza può essere legato a molti fattori. L'abilità di un'area riparia paludosa a trattenere nutrienti e sedimento può dipendere prioritariamente dall'estensione, dalla copertura della vegetazione del suolo e della lettiera, dalla pendenza e dalla profondità della stessa area riparia. Quest'ultima, se la pendenza è bassa, può essere limitata nell'ampiezza. Diversamente, sono necessarie ampiezze maggiori e differenti tipi di vegetazione. Secondo alcuni autori le vegetazioni erbacee dominanti nelle paludi sono più efficienti, poiché la loro alta produttività e il denso strato di lettiera ottimizzano le condizioni di intrappolamento delle particelle e l'interazione acqua-comunità microbiche. Viceversa, gli ecotoni forestali, se meno ricchi di lettiera, dovrebbero essere più ampi. Una striscia di vegetazione di 30 m è sufficiente a ridurre notevolmente l'inquinamento diffuso di origine agricola purché la pendenza delle rive non sia molto elevata e le rive non siano rettificate[78].

Nella definizione delle dimensioni minime ottimali, pertanto, si deve considerare anche la lunghezza, la forma, la verticalità, la struttura delle tipologie fluviali lungo il corso del fiume, il gradiente di drenaggio (da lento e diffuso a flusso rapido e concentrato) e le naturali tipologie vegetazionali presenti secondo transetti longitudinali e trasversali al fiume. In un corso d'acqua di 10 m di larghezza, un'ansa a forma di ferro di cavallo di 10 m di larghezza e 8 di profondità (l'equivalente di un meandro o di un'insenatura superficiale) soggetta a periodiche esondazioni trattiene circa 4 kg di N/ha/anno[78]. Gli stessi autori raccomandano, inoltre, di ridurre la pendenza delle rive dal 50 % (cioè 1:2) al 25 % (1:4).

Le stesse specie arboree possono presentare efficienza diversa: il pioppo, se non è trattato, ha alta capacità di filtrare e immobilizzare l'azoto[44, 68, 81]. L'ontano ha alta capacità di rimozione e di bioaccumulo anche per i batteri ad esso associati[34, 102]. Una fascia di 3-5 m di *Quercus* in zona ben drenata e di *Acer* in area poco drenata associata ad altra vegetazione, a valle di coltivazioni di mais, avena e patate, sono sufficienti ad immobilizzare i nutrienti[40], ma in generale, l'ampiezza della fascia deve essere di volta in volta ricalcolata sulla base delle variabili del sistema fiume-aree riparie sopracitate. Non va inoltre dimenticato che anche la vegetazione acquatica, non invasiva e in equilibrio lungo il corso d'acqua con la vegetazione arborea, particolamente nei corsi d'acqua di pianura, può contribuire ai processi di ritenzione aumentando la complessità delle interazioni tra gli ecotoni (e cioè sedimenti-macrofite, macrofite-biofilm-acqua fluente, macrofite-riva, macrofite-vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea delle aree riparie). Le macrofite emerse, fluitanti e radicate sommerse, infatti, contribuiscono all'ossigenazione dell'acqua, al deposito del detrito organico e inorganico in sospensione proveniente da monte e influenzano il deflusso della portata con l'accentuazione della scabrosità delle sezioni. Diventano nutrimento base per un elevatissimo numero di erbivori terrestri ed acquatici durante il loro periodo di sviluppo e vegetativo mentre, nel periodo di invecchiamento e morte, come sostanza organica, sostengono una altrettanto complessa rete alimentare di detritivori[20, 26, 33, 43, 45, 70].

Gli indici naturalistico-ecologici costruiti tenendo presente questo ampio dibattito della comunità scientifica internazionale(*) si inseriscono come un utile metodo rapido di valutazione qualitativa.

2.1 Metodo di costruzione degli Indici naturalistico-ecologici

La costruzione del B.S.I e dello W.S.I. è avvenuta per fasi successive secondo un procedimento *in itinere*, in cui la realizzazione di ogni fase ha fornito gli elementi per la verifica e definizione della successiva. Esse possono essere così sintetizzate:

- costruzione di una scheda di rilevamento unica per entrambi gli indici (Fig. 7) effettuata da un gruppo interdisciplinare di esperti, provata su tutte le tipologie fluviali presenti lungo il corso dell'Adige[6];
- definizione dell'ampiezza dell'Area di rilevamento o ADR[6];
- definizione del piano di campionamento sulla base delle conoscenze bibliografiche e delle risorse disponibili[82];
- attribuzione, da parte del gruppo di esperti, di punteggi alle diverse possibilità di esistere (o modalità) di ognuna delle variabili, specifici per ognuno dei due Indici, in base ad una scala di misura (anch'essa specifica per ognuno dei due Indici) così che i punteggi risultino tra loro confrontabili all'interno della stessa variabile e tra variabili dello stesso Indice senza nessun processo di normalizzazione dei valori[14, 16];
- verifica sul campo della validità della scheda, del procedimento di calcolo dei singoli Indici ed elaborazione di una scheda di istruzione per una corretta compilazione da parte dei rilevatori;
- verifica, a posteriori, del grado di oggettività del peso attribuito dai gruppi di esperti, secondo un procedimento teorico-matematico applicato ai dati acquisiti dal rilevamento di un elevato numero di ADR su diverse tipologie fluviali[16];
- raggruppamento delle variabili in Sub_Indici, in un numero specifico per ogni Indice;
- suddivisione in intervalli dei valori delle modalità delle variabili, o di combinazioni di due, secondo uno schema base inferiore o pari a 5 classi (in analogia con altri indici come l'E.B.I.) sulla base sia di situazioni teoriche sia dei dati acquisiti;
- definizione degli intervalli delle classi di ciascun Sub_Indice mediante legami matematici di tipo additivo delle variabili in essi presenti[14, 16];
- attribuzione alle classi di ciascun Sub_Indice di un punteggio di qualità (da -2 a +2)[16];
- definizione del valore dell'Indice finale come somma dei punteggi di qualità dei Sub_Indici;
- definizione degli intervalli delle cinque classi di qualità[15];
- definizione del programma RIVE 4.0 come database, per il calcolo computerizzato degli Indici, per la visione, per il salvataggio e per la stampa, mediante un programma di scrittura, dei risultati

(*) Il dibattito scientifico può essere seguito giornalmente e attivamente nel sito Internet bufferzone@listserv.vt.edu, mediante la rivista "Meanders" e lo specifico gruppo di lavoro della S.I.L. (Societas International Limnologiae).

Fig. 7. SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLE RIVE per la valutazione del B. S.I e W.S.I. (modificata)

Coordinamento scientifico: M. G. Braioni
Università di Padova - Dipartimemento di Biologia
Coordinamento tecnico: G. Penna
Regione Veneto-Dipartimento Tutela Ambiente
Coordinamento G.L. definizione scheda di rilevamento : *S.Ruffo*
Provincia di Verona - Assessorato Ecologia

1. GENERALITA' SULL'AREA DI RILEVAMENTO (ADR)

Scheda n. .....
Data [ ]g [ ]m [ ] a
Sponda orografica dx [ ] sx [ ]
Provincia .....
Comune .....
Località .....
Bacino idrografico .....
Fiume o Torrente .....
Quota (m) s.l.m. .....
Denominazione tavoletta IGM .....
Denominazione tavoletta Carta Tecnica Regionale .....
Coordinate UTM .....
Profondità dell'ADR (m) .....
Posizione dell'ADR:
a - in tratto rettilineo ..... [ ]
b - in curva interna ..... [ ]
c - in curva esterna ..... [ ]
d - in tratto meandriforme ..... [ ]
e - in tratto ramificato ..... [ ]

2. STATO DEL FIUME AL MOMENTO DEL RILIEVO
2.1 Piena ..... [ ]
2.2 Morbida ..... [ ]
2.3 Magra
a - naturale ..... [ ]
b - indotta ..... [ ]

3. PAESAGGIO CIRCOSTANTE

		3.1 sx orografica	**3.2 dx orografica**
a -	Forestale o prevalentemente naturale ...	[ ]	[ ]
b -	Rupi o pareti rocciose	[ ]	[ ]
c -	Coltivato	[ ]	[ ]
d -	Urbano	[ ]	[ ]
e -	Industriale	[ ]	[ ]

Note .....
.....
.....

4. LETTO FLUVIALE
4.1 Non pensile ..... [ ]
Pensile ..... [ ]
4.2 Pendenza (%)
< 10 ..... [ ]
10 ↔ 30 ..... [ ]
> 30 ..... [ ]
4.3 Larghezza (m)
< 5 ..... [ ]
5 ↔ 50 ..... [ ]
50 ↔ 100 ..... [ ]
> 100 ..... [ ]
4.4 Granulometria
massi ..... [ ]
ciottoli ..... [ ]
ghiaia ..... [ ]
sabbia ..... [ ]
limo ..... [ ]

5. GRETO
5.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
5.2 Profondità del greto
< 10 ..... [ ]
10 ↔ 30 ..... [ ]
30 ↔ 50 ..... [ ]
> 50 ..... [ ]

6. RIPE
6.1 Naturali:
a- Stabili di roccia ..... [ ]
b- Di terreno trattenuto da alberi e arbusti ..... [ ]
c- Di terreno sciolto trattenuto da uno strato d'erba ... [ ]
d- Instabili, di terreno sciolto facilmente erodibile ..... [ ]
6.2 Arficializzate mediante:
a - Materiali terrosi ..... [ ]
b - Scogliere non cementate ..... [ ]
c - Muraglioni e opere similari cementate [ ]
6.3 Rinaturalizzate mediante:
a - Inerbimento ..... [ ]
b - Riforestazione ..... [ ]

7. ANGOLO DI RIPA
< 10° ..... [ ]
10° ↔ 45° ..... [ ]
> 45° ..... [ ]

8. ALTEZZA DELLA RIPA (m)
< 1 ..... [ ]
1 ↔ 3 ..... [ ]
> 3 ..... [ ]

9. SUPERFICIE DELLA RIPA
9.1 Con presenza di sostanze umificate ..... [ ]
9.2 Con prevalenza di: **a** - roccia madre ..... [ ]
b - ciottoli e ghiaia ..... [ ]
c - sabbia ..... [ ]
d - limo e argilla ..... [ ]

10. GOLENA
10.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
10.2 Profondità della golena (m):
< 50 ..... [ ]
50 ↔ 100 ..... [ ]
100 ↔ 300 ..... [ ]
> 300 ..... [ ]
10.3.1 Naturale ..... [ ]
10.3.2 Coltivata ..... [ ]

11. ISOLE FLUVIALI
11.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
11.2 **a**- Senza vegetazione ..... [ ]
b- Con vegetazione prevalentemente naturale [ ]
c - Prevalentemente coltivata ..... [ ]
d - Parzialmente coltivata ..... [ ]
11.3 Lunghezza dell'asse maggiore (m):
< 100 ..... [ ]
100 ↔ 300 ..... [ ]
> 300 ..... [ ]
11.4 Lunghezza dell'asse minore (m):
< 30 ..... [ ]
30 ↔ 50 ..... [ ]
> 50 ..... [ ]

12. ANSE e MEANDRI
12.1 Assente..... [ ]
Presente..... [ ]

13. POZZE
13.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]

14.VEGETAZIONE ARBOREA NATURALE DELL'ADR
14.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
14.2 Distribuzione spaziale
a- Sparsa sull'ADR ..... [ ]
b- Aggregata lungo la ripa (fascia riparia) ..... [ ]
c- Aggregata a distanza dalla ripa (fascia retroriparia) ..... [ ]
d- Senza soluzione di continuità fino al limite interno dell'ADR [ ]
e- Combinazione di a+b ..... [ ]
f- Combinazione di b+c ..... [ ]
g- Combinazione di a+c ..... [ ]
14.3 Profondità della fascia riparia o retroriparia
<10 m ..... [ ]
10 ↔ 30 m ..... [ ]
> 30 m. ..... [ ]
14.4 Specie arboree presenti nell'ADR
(indicare le specie in ordine di consistenza decrescente)
a - specie indigene
specie1 .....
specie2 .....
specie3 .....
specie4 .....
specie5 .....
b - specie esotiche
specie1 .....
specie2 .....
specie3 .....
specie4 .....
specie5 .....
14.5 Sono prevalenti le specie indigene..... [ ]
Sono prevalenti le specie esotiche..... [ ]
14.6 Altezza media (m) della vegetazione
< 5 ..... [ ]
5 ↔ 10 ..... [ ]
10 ↔ 20 ..... [ ]
> 20 ..... [ ]
14.7 Copertura arborea naturale dell'intera ADR
< 1000 m^2 ..... [ ]
1000 ↔ 3000 m^2 ..... [ ]
3000 ↔ 7000 m^2 ..... [ ]
> 7000 m^2 ..... [ ]

15. VEGETAZIONE ARBUSTIVA DELL'ADR
15.1 Assente..... [ ]
Presente..... [ ]
15.2 Copertura arbustiva riferita all'intera ADR
< 1000 m^2..... [ ]
1000 ↔ 3000 m^2..... [ ]
3000 ↔ 7000 m^2..... [ ]
> 7000 m^2..... [ ]
15.3 Specie arbustive presenti
(in ordine di consistenza decrescente)
specie1 .....
specie2 .....
specie3 .....
specie4 .....

16.VEGETAZIONE NON ARBOREA E NON ARBUSTIVA DELL'ADR
16.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
16.2 Associazione di piante acquatiche ..... [ ]
specie1 .....
specie2 .....
specie3 .....
specie4 .....
16.3 Canneto..... [ ]
16.3.1 Profondità (m):
< 1 ..... [ ]
1 ↔ 5 ..... [ ]
> 5 ..... [ ]
16.4 Vegetazione erbacea e/o suffrutticosa
16.4.1 Copertura riferita all'intera ADR
< 1000 m^2 ..... [ ]
1000 ↔ 3000 m^2 ..... [ ]
3000 ↔ 7000 m^2 ..... [ ]
> 7000 m^2 ..... [ ]

17. COLTURE AGRARIE DELL'ADR
17.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
17.2 Tipo di colture: (a - g)
a - Colture prative (compresa l'erba medica) [ ]
b - Colture cerealicole..... [ ]
c - Colture ortensi..... [ ]
d - Pioppeto..... [ ]
e - Frutteto..... [ ]
f - Vigneto..... [ ]
g - Mosaico colturale..... [ ]
h - ..... [ ]
17.3 Distanza media delle colture dalla riva (m)
< 5..... [ ]
5 ↔ 30..... [ ]
> 30..... [ ]
17.4 Profondità media delle colture (m)
< 10..... [ ]
10 ↔ 50..... [ ]
50 ↔ 100..... [ ]
> 100..... [ ]

18. VERTEBRATI
.....
.....
.....
.....

19. INVERTEBRATI
.....
.....
.....
.....
.....

20. COSTRUZIONI NELL'ADR
20.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
20.2 Stabili ..... [ ]
Precarie ..... [ ]
20.3 Isolate ..... [ ]
Estese ..... [ ]

21. VIABILITA' NELL'ADR
21.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
21.2 Tipo di viabilità
Alzaie ..... [ ]
Carrarecce ..... [ ]
Sentieri ..... [ ]
Strada asfaltata ..... [ ]
Strada ferrata ..... [ ]

22. ARGINATURA NELL'ADR
22.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
22.2 Tipo di arginatura
semplice ..... [ ]
doppia ..... [ ]

23. VIABILITÀ SUGLI ARGINI
23.1 Argini transitabili ..... [ ]
Argini non transitabili ..... [ ] per

23.2 Sbarramenti ..... [ ]
Impraticabilità ai mezzi ..... [ ]

24. OPERE TRASVERSALI
24.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
24.2 Di sistemazione ..... [ ]
Di sbarramento ..... [ ]

25. DERIVAZIONI
25.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
25.2 Canali a scopo idroelettrico o altro ..... [ ]
Tubi per irrigazione temporanea ..... [ ]

26. ESCAVAZIONI
26.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
26.2 In attività ..... [ ]
Dismesse ..... [ ]
26.3 In alveo ..... [ ]
Sulla riva ..... [ ]
26.4 Con deposito e lavorazione inerti sul posto [ ]
Con asportazione immediata dell'inerte .... [ ]

27. IMMISSIONI
27.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
27.2 Affluenti ..... [ ]
27.3 Canali e fossi ..... [ ]
27.4 Scarichi:
a - industriali o zootecnici ..... [ ]
b - urbani ..... [ ]
c - da depuratore ..... [ ]

28. IRRIGAZIONE
28.1 Assente ..... [ ]
Presente ..... [ ]
28.2 Tipo di irrigazione:
a - A pioggia ..... [ ]
b - A scorrimento ..... [ ]
c - A goccia ..... [ ]

29. CAUSE DI DISTURBO
29.1 Assenti ..... [ ]
Presenti ..... [ ]
a - Incendi frequenti ..... [ ]
b - Utilizzazione della vegetazione ..... [ ]
c - Frequentazione turistica ..... [ ]
d - Discariche ..... [ ]
e - Interruzione nella continuità del percolamento idrico verso la riva ..... [ ]
f - Altro ..... [ ]

30. STATISTICA DEI TEMPI DI LAVORO
Tempo impiegato per raggiungere l'ADR a partire da:
dalla sede logistica ore min.
dalla ADR precedente ore min.

31. METODO DI CAMPIONAMENTO
.....

La scheda va corredata da foto rappresentative dell'intera ADR a 360°
SPAZIO per lo schizzo della sezione trasversale dell'ADR

SPAZIO per lo schizzo della sezione longitudinale dell'ADR

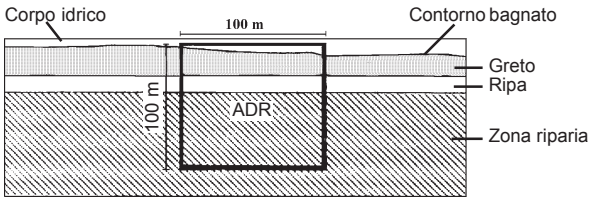
Firma del rilevatore.....

DEFINIZIONI E AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI RILEVAMENTO DELL'ADR

(da Braioni A. *et al.*, 1994; Braioni e Penna, 1996)

1. GENERALITÀ SULL'AREA DI RILEVAMENTO (ADR)
1.1 L'ADR (Area Di Rilevamento) è delimitata da un lato di 100 m misurati parallelamente all'asse del corso d'acqua e si estende per 100 m perpendicolarmente a questo (Caso A), includendo zone riparie naturali, la presenza di costruzioni, strade, ferrovie o quant'altro.

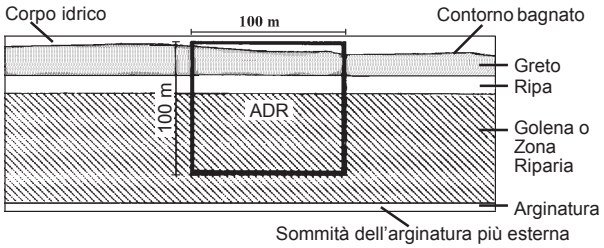
Caso A



Sul campo, l'ADR dovrà essere posizionata, lungo la riva, in un tratto con caratteristiche il più possibile omogenee e il più possibile significative del tratto considerato.

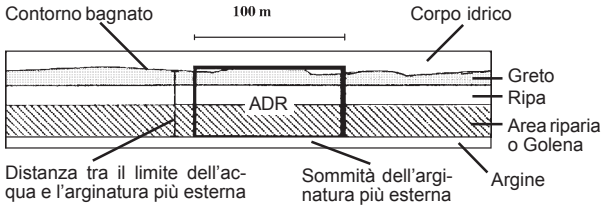
Qualora, lungo la riva, la distribuzione spaziale della vegetazione, la profondità della fascia vegetazionale, la naturalità o la artificializzazione della riva si diversificassero ampiamente, così come per la presenza o assenza di coltivazioni, di derivazioni, di costruzioni, di strade o di ponti (ecc.) dovrà essere rilevata la tipologia prevalente; se questa fosse difficilmente evidenziabile, dovranno essere effettuati due o più rilevamenti.
1.2 Qualora il corso d'acqua si trovasse incanalato tra morfologie naturali (ad esempio pareti rocciose) o strutture artificiali (ad esempio argini di contenimento delle piene eccezionali), la profondità dell'ADR potrà risultare pari a 100 m (caso B) o inferiore a 100 m (caso C) a seconda della presenza e della profondità dell'area riparia o della golena. La golena è l'area che viene esondata in caso di piena, pianeggiante, presente tra la riva o l'argine in froldo (quello bagnato dalle acque del fiume in magra) e l'argine esterno (maestro, a sezione trasversale trapezoidale, con larghezza in sommità non inferiore a 2 m). La golena è assai spesso protetta, verso il fiume, contro le piene ordinarie, da un arginello.

Caso B



Nel caso in cui la profondità risultasse inferiore ai 100 m (Caso C), il limite esterno dell'ADR deve raggiungere la sommità dell'arginatura più esterna. In tal caso rientra nell'ADR anche la eventuale presenza di strade arginali (var. 21 *Viabilità nell'ADR*).

Caso C

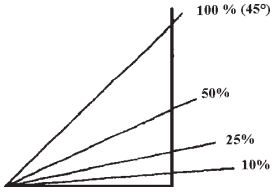


1.3 Considerando le variazioni che può subire il contorno bagnato al variare del regime idrologico del fiume, i 100 m partono sempre dal piede della riva includendo pertanto solo parzialmente il greto, talora molto ampio nei periodi di magra o di magra indotta. Infatti il rilevamento va effettuato, possibilmente, nei periodi di magra naturale o di leggera morbida.
La misurazione dei 100 m dovrà essere effettuata con una cordella metrica; dove non è possibile mediante il passo del rilevatore adeguatamente standardizzato nella misura.
Scheda n. .....: segnare il numero progressivo del rilievo.
Ogni singola scheda va firmata dal rilevatore. Nell'inserimento dei dati nel database va anche evidenziato il numero della scheda del singolo rilevatore (Scheda opr) ed anche il suo codice (Operatore). Ciò è utile in quanto il rilevamento dell'ADR può essere effettuato parallelamente da più ricercatori e per confrontare le serie storiche.
Fiume o Torrente: ha una denominazione diversa nel caso in cui siano rilevate le rive di affluenti; nel caso di affluenti di 1° o 2° ordine sotto questa voce va indicato anche il sottobacino di appartenenza.
Denominazione tavoletta IGM o CTR: indicare il tipo di cartografia utilizzata, nel caso in cui non si tratti dell'IGM 1:25.000 edita dall'Istituto Geografico Militare o della Carta Tecnica Regionale (più recente e aggiornata).
Località: si raccomanda di riferirsi sempre alla località più vicina indicata in cartografia.
Coordinate: se UTM, per il rilievo delle predette coordinate, ci si riferisca alle istruzioni riportate sul bordo di ogni tavoletta IGM; diversamente, indicare altri tipi di coordinate.
Profondità dell'ADR: riferirsi ai punti **1.1**, **1.2**, **1.3**.
Posizione dell'ADR: dato utile nell'analisi dei risultati e nei confronti delle serie storiche

2. STATO DEL FIUME AL MOMENTO DEL RILIEVO
Piena: quando il corso d'acqua supera determinati livelli prefissati dagli idrometri; si tratta comunque di una situazione eccezionale.
Morbida: stato ordinario di portata del corso d'acqua, non eccezionale.
Magra naturale: quando la scarsità d'acqua del corpo idrico non è dovuta a cause antropiche (sbarramenti, derivazioni, ecc.) ma ad eventi stagionali naturali.
Magra indotta: la scarsità d'acqua del corpo idrico è dovuta a cause antropiche (sbarramenti, derivazioni, ecc.).
Questa variabile deve essere barrata durante il rilevamento sul campo e va controllata, a tavolino, particolarmente per la definizione di magra naturale o indotta sulla base di dati idrologici. Non essendo questi dati sempre acquisibili, la variabile non entra nel calcolo degli Indici, ma va comunque sempre rilevata per poter comparare i rilevamenti nel tempo.

3. PAESAGGIO CIRCOSTANTE
Paesaggio circostante: si intende quello della zona nella quale scorre il corso d'acqua ed è visibile da qualsiasi punto dell'ADR fino all'orizzonte percettibile del paesaggio. Qualora l'argine rientri nell'ADR, è possibile osservare il paesaggio circostante dalla strada arginale; diversamente ci si limiti all'osservazione del paesaggio solo dall'area di rilevamento.
Note: si segnino qui annotazioni generali relative ad es. alla presenza di dighe, escavazioni, attività particolari, ecc., così come la presenza di elementi naturali, architettonici, urbani rilevanti ai fini dell'analisi del paesaggio.
La variabile 3-*Paesaggio circostante* non rientra nel calcolo dell'Indice filtro (Buffer Strip Index). Rientra invece nell'Indice naturalistico (Wild State Index) e nell'Indice Paesistico I. Va comunque rilevata con la maggiore oggettività possibile in quanto, anche per l'Indice filtro, fornisce un'importante indicazione della rappresentatività dell'ADR rispetto al tratto fluviale in cui è posizionata.

4. LETTO FLUVIALE
Per letto fluviale si intende l'alveo escluse le rive. Il greto è parte del letto fluviale.
4.1 Pensile: il letto è sopraelevato rispetto al piano di campagna. Questa è una caratteristica dell'Adige in cui il suo corso di pianura scorre tra potenti arginature, le più elevate d'Europa.
4.2 Pendenza (%): riferirsi all'asse del fiume secondo lo schema seguente:



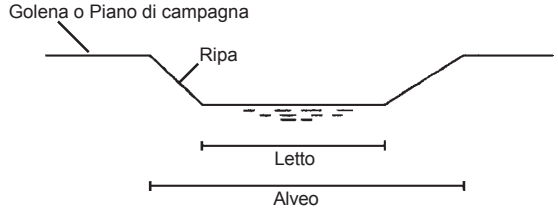
4.3 Larghezza: ampiezza dell'alveo bagnato normalmente (per la definizione di alveo rifersi allo schema della variabile 6).
4.4 Granulometria:qualora il rilevamento venga effettuato in morbida o in piena e non sia possibile osservare la granulometria dell'alveo, il dato richiesto va barrato sulla base di conoscenze pregresse o di successive osservazioni in condizioni di magra.
Per l'analisi visiva della granulometria si riporta come riferimento la scala semplificata:

massi:	> 256 mm
ciottoli:	256 ↔ 32 mm
ghiaia:	32 ↔ 2 mm
sabbia:	2 ↔ 0,06 mm
limo e argilla:	< 0,06 mm

5. GRETO
5.1 Parte del letto fluviale normalmente scoperta dall'acqua, compresa tra il limite del corpo idrico e la base della ripa. Tale area può mancare in

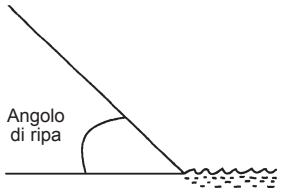
situazioni di morbida o di piena. È generalmente presente in periodi di magra indotta o naturale.

6. RIPE
Ripa: fascia di terreno che si estende dal limite esterno dell'alveo al letto, riconoscibile (particolarmente quando le ripe sono scoscese) dal cambio di pendenza rispetto alla zona retrostante (golena o piano di campagna o zona retroriparia).



6.1 Naturali: non sono evidenti i segni di intervento umano.
6.2 Artificializzate: sono evidenti i segni dell'intervento umano.
6.3 Rinaturalizzate: sono evidenti opere di inerbimento e/o di riforestazione.
Barrare solo la condizione prevalente; pertanto le modalità delle variabili 6.1, 6.2, 6.3 non possono essere barrate contemporaneamente ad eccezione delle ADR posizionate sulle rive di piccoli affluenti o di corsi d'acqua in cui non è possibile trovare 100 m omogenei di ripa.
In tratti montani è possibile rinvenire ripe naturali con terreno non sciolto trattenuto da uno strato d'erba. In tal caso si barri 6.1.b.

7. ANGOLO DI RIPA
Angolo riferito al piano orizzontale



8. ALTEZZA DELLA RIPA
Altezza della ripa: dislivello massimo della ripa misurato a partire dal piano del letto.

9. SUPERFICIE DELLA RIPA
Il rilievo va eseguito esclusivamente nella fascia riparia. Ci si riferisca alla situazione maggiormente rappresentativa dell'orizzonte superficiale, barrando la presenza di sostanze umificate (humus) e il tipo di substrato. Si possono barrare più substrati (oltre la presenza di humus) solo nel caso in cui non sia assolutamente possibile individuare nei 100 m una condizione prevalente.
Humus: strato superficiale del suolo contenente sostanze organiche allo stato colloidale derivanti dalla decomposizione, operata da microrganismi e processi chimico-fisici, di sostanze vegetali ed animali.
Quando la superficie della ripa è l'argine cementificato, non si barra nessuna voce

10. GOLENA
Fascia di terreno interposta fra l'argine e l'alveo. Come si può vedere dal caso A, la golena rappresenta un'area esondabile artificiale.

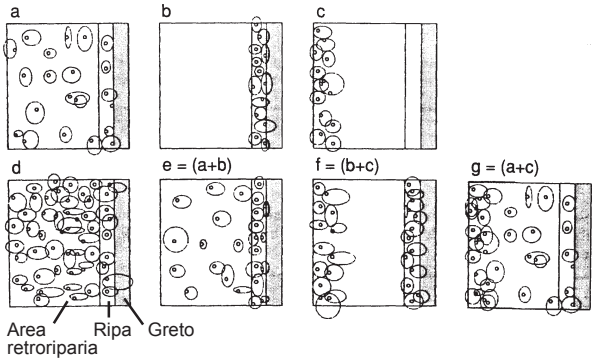
Qualora l'argine sia assente (caso B) nei tratti di fiume naturali, tutti i dati da rilevare vengono riferiti alla zona retroriparia.
10.3.1, 10.3.2 Qualora la golena o la zona riparia e retroriparia sia in parte naturale e in parte coltivata, l'ADR deve essere collocata o nel tratto naturale o in quello coltivato. Il rilevamento ottimale prevede il campionamento di due distinte ADR e la descrizione nei commenti dei campi memo dell'estensione delle due differenti morfologie.
10.4 Nella golena coltivata si comprenda anche quella prativa tenuta a sfalcio, ma non la vegetazione erbacea naturale, saltuariamente sfalciata-ta; anche quest'ultimo caso va segnalato nei commenti dei campo memo.

11. ISOLE FLUVIALI
11.1 Si indichi la presenza di isole o isolotti fluviali quando rientrano più o meno completamente nel tratto di fiume prospiciente l'ADR.
11.2 Si barri la condizione prevalente, specificando nei commenti dei campi memo l'estensione della/e condizioni non prevalenti; nei casi in cui le dimensioni fossero elevate e non fosse possibile individuare una condizione prevalente e anche il tratto della ripa del fiume fosse disomogeneo, è opportuno effettuare due rilevamenti

12. ANSE e MEANDRI
Ansa: marcata sinuosità nell'andamento del corso d'acqua.
Meandro: successione di due anse lungo un tratto di corso d'acqua.
La presenza di anse o di un tratto meandriforme può essere confermata nel momento di posizionare l'ADR sulla cartografia e può essere rilevato anche dalle foto aeree, qualora queste fossero disponibili. Qualora l'ADR fosse posizionata in presenza di un tratto ramificato per la presenza di isole, la cartografia e le foto aeree saranno utili ad evidenziare se si è in presenza anche di un'ansa o di un meandro.

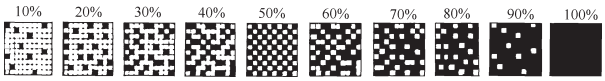
13. POZZE
Barrare la voce quando si è in zona golenale o retroriparia, in presenza di piccole pozze coperte d'acqua, a carattere permanente o semipermanente. Solitamente sono presenti nei rami laterali nei tratti potamali in magra o nei tratti rhithrali in presenza di ampie barre ghiaiose.

14. VEGETAZIONE ARBOREA NATURALE DELL'ADR
14.2 Distribuzione spaziale: si individui, con l'ausilio degli schemi comparativi (a-g) la situazione più rispondente a quella reale.
Nei casi c, f, g rientrano anche le situazioni in cui esiste una fascia di vegetazione comunque ubicata nella zona retroriparia.



14.3 Profondità (m) della fascia: qualora la distribuzione spaziale sia sparsa e rada (14.2.a) non si deve barrare questa casella. Se la distribuzione spaziale della vegetazione rientra nei casi (a + b) e (a + c) si barri solo la profondità di b o di c.
14.4 Specie arboree presenti nell'ADR: il rilevatore deve possedere una buona conoscenza nella determinazione delle specie arboree o essere accompagnato da un esperto.
14.4 a Specie indigene: nel novero rientrano anche le specie naturalizzate in Italia come ad es. il fico, il caco, ecc. Non dimenticare di barrare la casella di questa modalità in quanto incide sul valore dell'Indice naturalistico.
14.4 b Specie esotiche: vi sono comprese tutte le specie introdotte in tempi relativamente recenti come ad es. la robinia, l'ailanto, i pioppi

ibridi euroamericani, ecc.
14.6 Altezza media: altezza media del piano arboreo data dalla media aritmetica delle altezze stimate. È importante munirsi dello strumento per la misurazione dell'altezza (clinometro) o utilizzare altri metodi indiretti tarati in modo da fornire una stima in più possibile oggettiva.
14.7 Copertura arborea naturale dell'intera ADR: la copertura si stima come proiezione delle chiome sulla superficie dell'intera ADR. Quando l'ADR è di m 100 x 100, per definire una delle quattro classi richieste dalla scheda di rilevamento si può fare riferimento alla scala di riferimento in % di seguito riportata e successivamente trasformare il dato in m^2. Il calcolo diventa un po' più complesso quando l'ADR ha una profondità inferiore a 100 m.



15. VEGETAZIONE ARBUSTIVA DELL'ADR
15.2 Copertura arbustiva riferita all'intera ADR: riferirsi al punto precedente per la stima
15.2 Come al punto 14.4.

16. VEGETAZIONE NON ARBOREA E NON ARBUSTIVA DELL'ADR
16.2 Come al punto 14.4.
16.3 Canneto: la categoria del canneto comprende i fragmiteti ed i tifeti. Questi possono estendersi nelle aree golenali anche fino alla base del II argine (o argine maestro). Nei corsi d'acqua di pianura *Sparganium* e altre macrofite possono estendersi parimenti come il canneto.
16.4 Vegetazione erbacea e/o suffruticosa: L'elenco delle specie erbacee e/o suffruticose è compilato dal rilevatore se esperto o da un esperto; è utile per completare la descrizione dell'ADR, ma non rientra nella valutazione.
16.4.1 Come al punto 14.4.

17. COLTURE AGRARIE DELL'ADR
17.2. h: inserito per eventuali altre colture fino ad ora non rilevate
17.2 g Mosaico colturale: quando non è possibile evidenziare 1 o 2 colture prevalenti, si barri la modalità della variabile mosaico colturale.

18. VERTEBRATI; 19. INVERTEBRATI RIPICOLI dell'ADR
Da compilarsi a cura di eventuali specialisti per una valutazione ottimale del valore naturalistico dell'ADR come biodiversità (non rientra però nella valutazione)

20. COSTRUZIONI NELL'ADR
Presenza di case, ponti, fabbricati, opere murarie, manufatti in genere, ecc.
20.2 Sono da considerare costruzioni precarie anche le serre temporanee (tunnel) con copertura in materiali plastici.
20.3 Costruzioni isolate: presentano estensione piuttosto limitata (es: piloni, tralicci, pozzi, impalcature per sifoni permanenti o per acquedotti, muretti, ecc.)
Costruzioni estese: occupano aree più consistenti (es: case, capannoni, lunghi muri, parcheggi, ecc.)

21. VIABILITÀ NELL'ADR
21.2 Alzaia: strada sull'argine o parallela al corso d'acqua usata un tempo per il traino di natanti contro corrente.
Carrareccia: strada di campagna bianca.

22. ARGINATURA NELL'ADR
22.2 In alcuni tratti regolati e arginati il continuo trasporto di substrato operato dal fiume e il loro deposito e la successiva crescita della vegetazione anche arborea può interamente coprire l'argine in froldo (a contatto con l'acqua). In tal caso la voce non viene barrata. L'arginatura doppia solitamente rientra nell'ADR nei tratti privi di ampia golena o di estesa area riparia.

23. VIABILITÀ SUGLI ARGINI
Barrare questa variabile anche se l'argine non rientra nell'ADR. La variabile rientra solo nel calcolo dell'Indice naturalistico.

24. OPERE TRASVERSALI NELL'ADR
24.2 Nelle opere di sistemazione sono comprese quelle trasversali (briglie o traverse) e longitudinali (cunettoni); nelle opere di sbarramento sono comprese le dighe vere e proprie (superiori a 10 m).

26. ESCAVAZIONI
Rientrano nella modalità di questa variabile anche il rimaneggiamento degli argini e la pulizia degli alvei dei corsi d'acqua di pianura con taglio e asportazione della vegetazione riparia e in alveo, della sabbia e del limo con mezzi meccanici.

29. CAUSE DI DISTURBO NELL'ADR
29.1b Utilizzazione della vegetazione: segnalare il drastico taglio degli alberi e il pascolo o qualsiasi altro uso distruttivo della vegetazione.
29.1c Frequentazione turistica: segnalare solo quando sono evidenti segni di presenza umana quali compattazione del suolo o di discontinuità della cotica erbosa.
29.1e Interruzione nella continuità della percolazione idrica verso la riva: si barri nel caso di interposizione di muri di contenimento, strade, o altri manufatti che modifichino il regolare deflusso ipodermico delle acque verso il corso d'acqua.
29.1 f Altro: riportare la voce anche nei commenti dei campo memo.
Nella scheda si è schematizzato un numero rilevante di situazioni legate all'antropizzazione delle rive. L'applicazione della scheda ad un sempre più elevato numero di corsi d'acqua potrà evidenziare altre situazioni fino ad ora non riscontrate. Alcune possono fin d'ora rientrare nella scheda senza ulteriori modifiche. Ad esempio nel caso in cui si trovi lungo la riva una cava in attività che preleva acqua dal fiume si dovrà barrare le caselle della modalità delle variabili 25.1 e 25.2 (derivazioni presenti e canali a scopo idroelettrico o altro) e 26 (escavazioni). Ad esempio un piazzale derivato da escavazioni prospiciente la riva va considerato come una cava dismessa e le rive saranno considerate artificilizzate. Per le piste da sci si barrerà le caselle della variabile 29 relative alla frequentazione turistica e all'utilizzo della vegetazione. Il pascolo permanente di greggi e lo stazzo delle pecore lo si inserirà come utilizzazione della vegetazione e costruzioni precarie.

31. METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO
È utile riportare l'indicazione del metodo di campionamento utilizzato (RAGUSA, 1996) particolarmente per il confronto delle serie storiche del Database

ottenuti[61]. Sono riportati, per ogni ADR e per ogni Indice, i valori delle singole variabili e, in forma di tabella, i valori dei Sub_Indici e i punteggi parziali delle classi di qualità (da -2 a +2), il punteggio complessivo dell'Indice e la classe in cui rientra. L'opzione "analisi" del programma Rive 4.0 risulta molto utile a livello descrittivo, ma anche per valutazioni previsionali.

2.2 WILD STATE INDEX

Lo W.S.I. è stato definito[30] partendo da due considerazioni: gli habitat fluviali sono modificati dall'uso del territorio e i loro cambiamenti influenzano i popolamenti biologici direttamente o indirettamente, stabilmente o per parte del loro ciclo biologico (fig. 8). L'analisi degli habitat richiede tempi più brevi di quelli richiesti per lo studio della fauna e della vege-

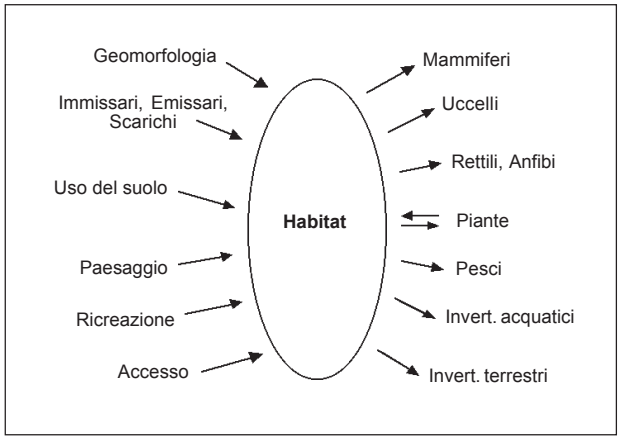


Fig. 8 - Il concetto di habitat come centro dell'ambiente fluviale naturale (tratto da HARPER *et al*.,1995, modificato da DE FRANCESCHI, 1996).

tazione. Lo W.S.I. rappresenta pertanto un metodo di valutazione dello stato di naturalità delle rive rapido e significativo che fornisce indirettamente le informazioni necessarie al ripristino finalizzato al recupero della biodiversità.

Delle 31 variabili presenti nella scheda di rilevamento, solo 25 vengono considerate nella valutazione delle classi di qualità del Wild State Index. Le caratteristiche generali dell'ADR, le condizioni idrologiche, il metodo di campionamento e i dati statistici del rilevamento (var. 2, 30, 31) vengono rilevati e inseriti nel data-base solo per rendere possibile il confronto delle serie storiche.

Le variabili 18 e 19 *Vertebrati* e *Invertebrati* sono state rilevate e considerate dagli esperti nelle varie fasi di costruzione e di taratura dell'Indice, ma non entrano nel calcolo, per non limitare l'uso di questo Indice solo a esperti qualificati. Il loro rilevamento risulta utile quando la compilazione della scheda è effettuata da esperti del settore. Nella valutazione dello W.S.I. non si tiene conto, inoltre, delle modalità *Pendenza e granulometria del letto fluviale*, *Angolo della ripa* e della modalità *Tipo di irrigazione* (var. 4.2, 4.4, 7, 28.2).

Le variabili considerate nella valutazione dello W.S.I. sono state raggruppate in 8 Sub_Indici che possono essere riuniti in due gruppi.

Nel primo gruppo rientrano i Sub_Indici A- E.

Il Sub_Indice A, articolato in 5 classi, comprende: *il paesaggio* (var. 3) come indicatore, se banalizzato e tecnologico, dell'eliminazione delle infrastrutture biologiche e della ruderalizzazione dell'ambiente con la conseguente riduzione della biodiversità, *le caratteristiche fisiche dell'alveo* (var. 4), *del greto* (var. 5) e *delle rive* (var. 6, 8) che possono influenzare i siti di riproduzione per diverse specie di vertebrati, soprattutto uccelli e mammiferi.

I Sub_Indici B e C, articolati in 4 classi, comprendono ripettivamente la *vegetazione arborea* (var. 14) e le altre componenti vegetazionali: *vegetazione arbustiva, non arborea e non arbustiva* (var. 15, 16) e *le modalità della costituzione della ripa* (var. 9) intensamente condizionata, quest'ultima, dalla vegetazione. Assieme costituiscono una parte preponderante nella determinazione del valore naturalistico della ADR. Infatti, qualsiasi intervento di modifica a carico di una o più variabili ambientali ed antropiche provoca una risposta a livello della vegetazione e mette in moto un meccanismo di feedback che interferisce con le caratteristiche stesse dell'ambiente fluviale.

Il sub-Indice D, articolato in 3 classi, da inifluente a leggermente positivo, o negativo se antropizzato, comprende altri caratteri legati alla morfologia del corso d'acqua *isole, meandri, pozze* (var. 11-13) che aumentano la diversità morfologica del fiume contribuendo ad accrescere il grado di naturalità del sito[20].

Il sub-Indice E, articolato in 5 classi, riunisce le variabili legate agli aspetti agricoli *(golena*, var. 10, *coltivazioni agrarie*, var. 17, *irrigazione,* var. 28) che possono risultare positivi, come i prati stabili, via via più negativi man mano che le coltivazioni intesive e specializzate necessitano di diserbanti, concimi chimici, insetticidi, pesticidi e pratiche agricole che inibiscono la biodiversità. Le attuali tecniche di intervento agricolo (colture intensive e/o specializzate), infatti, comportano un inevitabile impoverimento della biodiversità, una semplificazione e in definitiva una maggiore fragilità degli ecosistemi.

Gli altri 3 Sub_Indici riuniscono le variabili legate alle attività antropiche che costituiscono i fattori limitanti più importanti della naturalità delle rive.

In questo secondo gruppo di Sub_Indici le variabili, quasi sempre negative o debolmente positive, riguardano la viabilità, l'escavazione in alveo o sulle rive, le derivazioni, e più in generale le cause di

disturbo dovute all'attività antropica e all'uso del suolo.

Il Sub-indice F, articolato in 3 classi, riunisce due importanti componenti di disturbo: *presenza di costruzioni* (var. 20) e *diverse cause di disturbo* (var. 29) legate ad un uso improprio ed eccessivo delle aree riparie: incendi, discariche, intensa frequentazione turistica etc..

Il Sub-indice G, articolato in 3 classi, comprende le variabili legate alla *viabilità all'interno dell'ADR* (var. 21) e *sugli argini* (var. 23), e alle *escavazioni* (var. 26).

Il Sub-indice H, articolato in 4 classi, riunisce le variabili relative agli interventi artificiali diretti sul fiume: *opere di sbarramento* (var. 24), di *derivazione* (var. 25) e di *immissione* (var. 27).

Lo stato di naturalità dell'ADR viene espresso da un valore numerico positivo o negativo compreso entro un intervallo che si estende da -10 (ottenuto dalla somma dei 5 sub_Indici forniti soprattutto dalle classi più scadenti che si riferiscono alle variabili legate all'antropizzazione) a + 8 (ottenuto dalla somma dei 4 sub_Indici legati alla presenza di variabili con intervalli nelle classi di qualità elevata). Gli intervalli dei valori rientranti nelle 5 classi di qualità sono riportati nella tabella I.

2.3 Buffer Strip Index

Come nello W.S.I. le variabili 2, 30, 31 18, 19 della scheda di rilevamento non entrano nella valutazione. Non sono inoltre considerate la variabile 3 *Paesaggio circostante* (fornisce solo un'indicazione della rappresentatività dell'ADR rispetto al tratto fluviale), la modalità 14.5 *Presenza di specie indigene o esotiche* e la variabile 23 *Viabilità sugli argini*.

Il B.S.I. è articolato in 6 Sub_Indici: A, B, C, D, E, F[15].

Il Sub_Indice A comprende le modalità della variabile 14 *Vegetazione arborea naturale nell'ADR*. È articolato in 4 classi. La qualità dell'ADR rientra nella IV classe (punteggio -1) quando le sue potenzialità filtro e tampone sono estremamente ridotte per

Tab. I - WILD STATE INDEX (tratta da De Franceschi, 1996)

Divisione degli intervalli dei sub-indici in classi

Classe	V		IV		III		II		I	
Sub-indice A	≥ -60	< -3	≥ -3	< 33	≥ 33	< 75	≥ 75	< 123	≥ 123	≤ 170
Sub-indice B			≥ 0	< 41	≥ 41	< 68	≥ 69	< 96	≥ 96	≤ 126
Sub-indice C			≥ 5	< 47	≥ 47	< 58	≥ 58	< 73	≥ 73	≤ 90
Sub-indice D			≥ -6	< 0	≥ 0	< 50	≥ 50	60		
Sub-indice E	≥ -27	< -18	≥ -18	< 0	≥ 0	< 29	≥ 29	< 40	≥ 40	≤ 55
Sub-indice F	≥ -95	< -35	≥ -35	<-10	≥ -10	≤ 0				
Sub-indice G	≥ -65	< -30	≥ -30	<-18	≥ -18	≤ 0				
Sub-indice H	≥ - 55	< - 35	≥ -35	<-25	≥ -25	< 2	≥ 2	≤ 20		

Valori di qualità dei sub-indici di ciascuna classe

Classe	V	IV	III	II	I
Sub-indice A	- 2	- 1	0	1	2
Sub-indice B		- 1	0	1	2
Sub-indice C		- 1	0	1	2
Sub-indice D *		- 1	0	1	
Sub-indice E **	- 2	- 1	0	1	2
Sub-indice F **	- 2	- 1	0		
Sub-indice G **	- 2	- 1	0		
Sub-indice H **	- 2	- 1	0	1	
Totali	-10	-8	0	6	8

* variabili non sempre presenti in tutti i fiumi ** variabili presenti in fiumi regimati

Limite dei valori degli Indici nelle 5 classi di qualità

Classe	V	IV	III	II	I
Indice naturalistico	< -6	≥ -6 <-2	≥ -2 <2	≥ 2 <5	≥ 5
giudizio	scarso	modesto	medio	discreto	buono

l'assenza della vegetazione arborea. Manifesta valori sempre più elevati quanto maggiore è la complessità della struttura della vegetazione arborea; rientra nella I Classe (punteggio +2) nelle aree in cui la distribuzione, la profondità, l'altezza e la copertura della vegetazione arborea assicurano, sulla superficie dell'ADR, il massimo sviluppo verticale e orizzontale della superficie fogliare (Tab. II).

Il Sub_Indice B, articolato in 5 classi, riunisce le possibili combinazioni rinvenibili in tutte le tipologie fluviali delle variabili: 9 *Presenza di sostanze umificate sulla superficie della ripa e Tessitura prevalente del substrato delle rive*, 15 *Copertura dello strato arbustivo*, 16 *Varietà, complessità e copertura della vegetazione non arborea e non arbustiva*.

Queste ultime variabili, come nei modelli di LOWRANCE *et al*., (1995) e di SCULTZ *et al*.(1996) completano la saturazione del biospazio verticale e contribuiscono: a) alla laminazione del flusso della portata nei periodi di piena, b) alla riduzione dello scorrimento superficiale delle acque provenienti trasversalmente dal bacino nei periodi di pioggia intensa, c) alla deposizione dei particolati grossolani, dei sedimenti fini e organici con cui sono prevalentemente trasportati gli inquinanti e il Fosforo, d) all'avvio dei processi di bioaccumulo di questi ultimi e della denitrificazione dei composti azotati (in presenza della falda sottostante e della lettiera che fornisce il Carbonio necessario al mantenimento di alte densità di batteri denitrificanti).

Tenendo presente che nella letteratura si ritiene che un'ampia fascia di vegetazione erbacea sia sufficiente a ridurre i nutrienti, è stata definita come condizione limite, per l'inserimento nella I classe del Sub_Indice B, un'ADR di 100 m x 100 m con limo e argilla, ricco di sostanze umificate, interamente ricoperta da vegetazione erbacea. Viceversa, suoli a granulometria grossolana privi di humus e di vegetazione arbustiva, rientrano nella classe IV.

Le variabili che contribuiscono a completare la valutazione della morfologia delle rive e dell'alveo prospiciente *Ampiezza, pendenza e granulometria dell'alveo* (var. 4), *Greto* (var. 5), *Costituzione delle ripe* (var. 6), *Altezza e angolo della ripa* (var. 7-8) rientrano nel sub_Indice C, articolato in 5 classi di qualità. Tenuto conto che molti autori, per i piccoli torrenti, considerano efficiente una fascia riparia vegetata di 30 m, purché le rive siano leggermente degradanti e in presenza del greto, nella classe I del Sub_Indice C rientrano anche le aree riparie dei tratti montani boscati caratterizzati da: un alveo con pendenza inferiore al 10%, largo 5 m, con zone di deposizione a ghiaia-sabbia-limo, un piccolo greto, ripe alte ma leggermente degradanti con suolo trattenuto da alberi e arbusti (solitamente provvisto di uno strato di lettiera e con processi, almeno rudimentali, di produzione di sostanze umiche).

Possono rientrare nella I classe di qualità anche i tratti di pianura di corsi d'acqua pensili, come l'Adige, purché il fiume presenti una pendenza inferiore al 10%, un alveo ampio più di 100 m con substrato prevalente a limo, un greto maggiore di 50 m, le ripe costituite di terreno trattenuto da alberi ed arbusti, un'altezza di ripa maggiore di 3 m e un angolo di ripa inferiore al 10% (in altri termini ripa ampia e degradante molto dolcemente). In questo caso il fiume, separato dal suo territorio circostante a causa della pensilità, può offrire con queste sue caratteristiche e con quelle delle aree intraargine (golene) naturali non solo una superficie adatta a smorzare l'energia delle acque delle piene, ma anche una struttura adeguata a filtrare e tamponare le elevate concentrazioni di sedimenti, di nutrienti e di inquinanti solitamente trasportati con le morbide e le piene.

Sulla base dei valori di qualità assegnati a questi 3 Sub_Indici, come è evidenziato nella tabella II, le aree riparie localizzate in tutte le tipologie fluviali possono rientrare in tutte le classe di qualità del B.S.I.

I valori degli altri Sub_Indici D, E, F infatti o sono inifluenti (punteggio 0) o forniscono un contributo aggiuntivo positivo (+1,+2) o negativo (-1,-2) al valore finale dell'Indice e quindi al definitivo inserimento nelle classi di qualità.

Le variabili del Sub_Indice D (articolato in 5 classi), raggruppa le modalità delle variabili *Anse, meandri e pozze*, *Golene*, *Isole fluviali*. Le ultime due, se presenti con caratteristiche di naturalità possono aumentare la potenzialità filtro-tampone già ottimale del tratto o migliorarne la qualità aumentando fisicamente lo sviluppo complessivo della fascia riparia e, più in generale, fornendo una maggiore superficie ad una più complessa comunità adibita ai processi autodepurativi. Di contro, la presenza di isole e golene antropizzate diminuisce la qualità dell'Indice finale.

Tab. II - BUFFER STRIP INDEX (tratta da Braioni *et al*., 1996)

Suddivisione degli intervalli delle classi dei Sub-indici

Classe	V		IV		III		II		I	
Sub-index A			≥ -20	< 39	≥ 39	< 63	≥ 63	< 93	≥ 93	≤ 130
Sub-index B			≥ -18	< 41	≥ 4	< 68	≥ 68	< 97	≥ 97	≤ 138
Sub-index C		<-17	≥ -17	< 10	≥ 10	< 40	≥ 40	< 83	≥ 83	≤ 118
Sub-index D	≥ 42	<-27	≥ -27	< 0	≥ 0	< 66	≥ 66	< 103	≥ 103	≤ 140
Sub-index E	≥ -76	<-34	≥ -34	< 0	≥ 0	< 15	≥ 15	≤ 19		
Sub-index F		<-25	≥ -25	<-15	≥ -15					

Attribuzione dei valori di qualità alle classi dei Sub-indici

Classe	V	IV	III	II	I
Sub-index A		- 1	0	+ 1	+ 2
Sub-index B		- 1	0	+ 1	+ 2
Sub-index C	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
Sub-index D *	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
Sub-index E **	- 2	- 1	0	+ 1	
Sub-index F **	- 2	- 1	0		

* variabili non presenti in tutte le tipologie fluviali ** variabili presenti nei fiumi regimati

Intervalli dei valori delle 5 classi di qualità del B.S.I.

Classe	V	IV		III		II		I
Buffer Strip Index	< -4	≥ -4	<-1	≥ -1	<2	≥ 2	<5	≥ 5

Pertanto alla variabile *isola fluviale*, ad esempio, sono stati assegnati punteggi positivi crescenti proporzionalmente alle dimensioni longitudinali e trasversali, in condizioni di assenza di vegetazione e di condizione prevalentemente naturale (un'isola priva di vegetazione contribuisce come il greto, ai processi di sedimentazione, chimico-fisici e biologici e rappresenta una potenziale zona di estensione della vegetazione pioniera). I valori sono sempre più negativi proporzionalmente alle dimensioni, nei casi in cui l'isola risulti parzialmente o prevalentemente coltivata.

Il Sub_indice E , articolato in 4 classi, riunisce le modalità delle variabili 17 *Coltivazioni agrarie nell'ADR* e 28 *Irrigazione*. L'irrigazione di ampie superfici coltivate a mais o a frutteto per scorrimento, a distanza inferiore a 30 m dalla riva può convogliare al fiume con il runoff superficiale un'elevata concentrazione di sedimenti e di inquinanti (classe V). Rientrano nella classe II le colture prative non irrigate. Più in generale, l'inserimento nelle classi intermedie (classe III ininfluente, valore 0; classe IV valore -1) è dato dal tipo di coltivazioni agrarie presenti nell'ADR, dall'estensione monocolturale (il mosaico colturale è meno penalizzato perché presuppone una maggiore diversificazione del sistema), dalla distanza dalla riva e dal tipo di irrigazione. Quest'ultima infatti, ad eccezione di quella a goccia e in misura minore a pioggia, risulta negativa per il compattamento e la diminuzione della porosità complessiva del terreno con variazioni sul potere assorbente e filtrante.

Nel Sub_indice F rientrano le rimanenti 8 variabili della Scheda di Rilevamento che descrivono le diverse modalità degli usi antropici delle aree riparie nella fascia dei 100 m lungo il corso del fiume. Si articola in 3 classi di qualità (V-III). Teoricamente assenti nelle aree riparie naturali, la loro presenza determina una riduzione dell'efficienza dei processi di tampone e filtro dei nutrienti, con effetti negativi anche sulla potenzialità autodepurante dell'alveo stesso. Ad esempio, la presenza di costruzioni nell'ADR (var. 20) stabili ed estese, oltre a costituire un indice indiretto di antropizzazione del territorio, abbassa notevolmente il potere di filtrazione della zona riparia in quanto di fatto impermeabilizza il terreno e convoglia direttamente le acque di percolazione verso il fiume. Su superfici semplificate (impermeabilizzazioni, asfaltature, costruzioni), infatti, l'acqua (e quindi i nutrienti disciolti e gli inquinanti) subisce una rilevante velocizzazione (diminuzione dei tempi di corrivazione), diversamente dalle superfici complesse quali aree provviste di vegetazione arborea, arbustiva ed erba-

cea[23]. Si è pertanto stabilito che solo costruzioni isolate e precarie, quali ad esempio un piccolo capanno di legno, rientrano nella III classe con un punteggio di qualità 0, ininfluente sul valore dell'Indice finale.

La presenza di viabilità nell'ADR (var. 21) provoca l'interruzione della fascia vegetata favorendo il flusso canalizzato soprattutto nel caso di strade asfaltate; aumenta la quantità di sedimento canalizzato verso il fiume, riducendo lo spazio fisico necessario allo svolgimento dei processi. Solo la presenza di sentieri non incide sulla qualità dell'Indice, anche se nella definizione del Riparian Forest Buffer System[55] si richiede che la fascia riparia erbacea debba essere gestita per eliminare i solchi di canalizzazione del runoff superficiale formatisi dopo intensi acquazzoni ripetuti nel tempo o a seguito di elevate esondazioni ravvicinate.

La presenza di opere di natura idraulica di regolazione delle rive e dell'alveo quali le arginature (var. 22) riduce sempre la qualità (classe IV se semplici, classe V se doppie).

Nessun apporto positivo alla qualità dell'Indice è assegnata alla presenza di opere idrauliche di sistemazione (classe III, valore 0), mentre l'apporto è negativo per le opere di sbarramento (classe IV, valore -1) i cui effetti negativi diretti e indiretti sono ampiamente illustrati in letteratura.

Le immissioni, ad esempio di un affluente o di un canale (var. 27), non modificano la qualità dell'Indice (classe III); negativi sono gli apporti di scarichi (con peso crescente in funzione della tipologia) se non provvisti di una adeguata wetland prima della loro immissione in alveo.

Le derivazioni di canali idroelettrici ed irrigui o la presenza di tubi per l'irrigazione (var. 25) determinano un abbassamento della qualità in quanto, oltre a ridurre l'area riparia con i loro manufatti (var. 20), alterano la dinamica della portata con effetti ampiamente descritti in letteratura.

Parimenti ampia è la bibliografia sugli effetti negativi derivanti all'ambiente fluviale e ripario dalle escavazioni in alveo e sulle rive (var. 26). Il punteggio negativo massimo è attribuito alle escavazioni in attività in alveo con deposito di inerti sulle rive.

Infine la variabile 29 riunisce alcune cause che riducono la potenzialità filtro e tampone dell'area riparia non riconducibili alle variabili sopracitate. Essa rappresenta un sito di inserimento di altre possibili cause che potranno essere correttamente valutate, nel calcolo computerizzato, senza alterare l'impianto complessivo dell'Indice.

Come per lo W.S.I., gli intervalli delle classi dei Sub_Indici sono stati individuati mediante legami matematici di tipo additivo dei valori degli intervalli delle singole variabili in essi presenti. Solamente gli intervalli delle classi del Sub_Indice F sono stati individuati selezionando il valore minimo rilevabile tra il gruppo di variabili che ne fanno parte[16]. Si è ritenuto infatti che quella situazione ambientale fosse sufficiente a determinare il peggioramento dell'area riparia. La suddivisione delle classi di qualità del B.S.I., inoltre, è stata effettuata sulla base dei punteggi dei primi tre Sub_Indici, presenti in tutte le tipologie fluviali, come già evidenziato.

Particolare del ramo laterale dell'Adige in magra in località Bortolosi-Badia Polesine (Rovigo) (tratto da Braioni M. G. *et al.*, 1998).

3. GLI ENVIRONMENTAL LANDSCAPE INDICES O INDICI PAESAGGISTICO-AMBIENTALI(*)

3.1 Premessa

La pluralità di studi di cui è stato oggetto il concetto di *paesaggio* ci ha restituito un termine rivestito di una multiforme varietà di accezioni; se questa proliferazione di contributi costituisce un indubbio fattore di arricchimento disciplinare, ciò nondimeno contribuisce anche a determinare una sostanziale confusione terminologica.

Pertanto nello studio di un modello di valutazione del paesaggio fluviale si è reso necessario sia analizzare l'evoluzione del concetto di paesaggio e i metodi più significativi utilizzati nella sua valutazione, sia delimitarne l'ambito tra una concezione del paesaggio all'interno della quale trovano spazio solo gli aspetti naturalistici e, al contrario, una dilatazione del suo significato, che accoglie in sé anche fenomeni non direttamente riconducibili all'osservazione diretta, ma a fattori percettivo-emotivi[7, 8].

Storicamente, la nozione di paesaggio viene introdotta nella geografia italiana solo nel corso dell'ultimo decennio dell'ottocento, sulla scorta delle precedenti esperienze tedesche, all'interno di una visione ambientalista legata principalmente alle relazioni esistenti fra uomo e ambiente. Nei decenni successivi, nei contrasti fra le diverse angolazioni di lettura, questa nozione si consolida in una problematica di ricerca che si discosta dalle tradizionali indagini da cui era partita.

L'affermazione più significativa della nozione di paesaggio geografico, è offerta da "*Il paesaggio terrestre"* di Renato Biasutti, edito nel 1947. L'obiettivo principale dell'opera è quello di attuare una "regionalizzazione" di tutta la superficie terrestre, servendosi del paesaggio come di un rigoroso strumento di differenziazione fra le diverse parti del mondo. A tal fine, e per evitare equivoci, Biasutti introduce una distinzione fra l'idea di *paesaggio sensibile* e quella di *paesaggio geografico*. *Paesaggio sensibile* è ciò che l'occhio può abbracciare in un giro d'orizzonte; una definizione di paesaggio, dunque, che coinvolge tutte le capacità percettive dell'uomo e che riconosce così l'importanza delle sensazioni prodotte dai rumori, dagli odori, o anche da un contatto o da un sapore. Il *paesaggio geografico,* il paesaggio visibile, invece, si analizza per piccole superfici, per rilevarne con precisione tutti i suoi "elementi costitutivi, come per esempio quelli della vegetazione, che hanno una parte tanto notevole nel fissarne i caratteri". Perciò il paesaggio, "costituito da un grandissimo numero di elementi difficilmente si ripresenta integralmente eguale in punti diversi della superficie emersa". *Il paesaggio geografico*, diversamente dal paesaggio sensibile, è dunque costituito da un "piccolo numero di elementi caratteristici", in modo tale da poter rendere possibile una sua descrizione sintetica. Si tratta quindi di una limitazione intenzionale: Biasutti, conscio della diretta proporzionalità esistente fra la quantità degli elementi considerati e la diversità dei paesaggi risultanti, accetta tale riduzione in quanto funzionale ad un tentativo di identificazione e di comparazione delle "principali forme del paesaggio terrestre". L'individuazione di queste grandi forme passa attraverso la selezione di quattro fondamentali categorie di fenomeni che influiscono sulla fisionomia della superficie terrestre: il clima, l'idrografia, la morfologia e la vegetazione, da considerarsi sempre fra loro interrelate.

Nell'idea di *paesaggio antropogeografico* Aldo Sestini[89] introduce la dimensione temporale con la volontà di legare strettamente l'uomo al paesaggio. In linea generale, gli aspetti odierni di un fenomeno, fisico ed antropico, vanno concepiti come una fase particolare di uno svolgimento, come un anello di una lunga serie, che ha le sue radici nel passato e protende i suoi rami nel tempo avvenire. Riconoscimento, dunque, dell'importanza scientifica delle ricostruzioni dei quadri geografici del passato e del loro rapporto dialettico con quelli contemporanei, da cui discende un'importante indicazione di metodo, vale a dire la necessità di conoscere il passato per comprendere il presente. Prende così forma una nuova sensibilità, anticipatrice dei contenuti del *paesaggio culturale*.

Negli anni immediatamente successivi, la riflessione dello storico e geografo Lucio Gambi[35] sugli aspetti invisibili del paesaggio, ripropone di riconsiderare la validità di un approccio basato sulle percezioni sensoriali, in quanto appare evidente che consi-

(*) Il capitolo 3 "Gli Environmental Landscape Indices o Indici paesaggistico-ambientali" è opera di Anna Braioni, arch., vic. Ponte Nuovo 9 - 37121 Verona.

La chiusa di Rivoli-Ceraino (tratto da: Etsch-Adige "Il fiume, gli uomini, la storia", *Cierre Edizioni*, 1992).

derando solo l'aspetto visibile –e quindi cartografabile– o comunque solo l'aspetto sensibile, verrebbero sicuramente cancellate quelle manifestazioni nascoste che molto spesso sono la vera e propria ragione di esistenza del paesaggio stesso.

L'interesse nei confronti dei processi evolutivi che caratterizzano il *paesaggio agrario*, piuttosto che sulla loro persistenza geografica, è evidenziato dallo storico Emilio Sereni, autore di importanti analisi sulla storia del paesaggio agrario italiano. Secondo SERENI[88], paesaggio è "quella forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale"

Sarà tuttavia la definizione elaborata da UMBERTO TOSCHI[94] "l'insieme degli aspetti esteriori e visibili, delle fattezze sensibili del territorio, nel loro aspetto statico e nel loro dinamismo", ad avere maggior eco ed a consolidarsi nel tempo.

Con SESTINI[90] si ha il tentativo di definizione di una visione globale del paesaggio, visto come "la complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati fra loro da mutui rapporti funzionali, oltre che dalla posizione, sì da costituire un'unità organica". Letta oggi, appare come una premonizione delle tematiche proprie dell'*ecologia del paesaggio*.

Molto legata ad una concezione antropologica e culturale del paesaggio, è la posizione che esprime EUGENIO TURRI[95, 96], a partire dai primi anni settanta, che definisce il paesaggio come "il riassunto di tutte le esperienze sensibili" e che giunge a comprendere il paesaggio umanizzato "smitizzandone gli aspetti puramente contemplativi e vedutistici legati all'eredità della vecchia cultura romantico-borghese".

Le diverse posizioni fin qui accennate, vorrebbero costituire –pur nella loro incompletezza– una traccia delle diverse esperienze di approccio al paesaggio secondo un'accezione –per dirla con VALERIO ROMANI– di carattere "*estetico-percettiva"*, quella più diffusa in Italia[83].

La critica che Valerio Romani esprime circa questo genere di orientamento culturale, riguarda principalmente la connotazione di paesaggio come "sistema di valori" legato perciò alla soggettività del giudizio umano. A questo genere di critica non sfugge nemmeno l'impostazione concettuale che vedeva nella cosiddetta "psicologia ambientale" la possibilità di operare una lettura in grado di portare il paesaggio all'interno della pura percezione. Su questa base si pongono, ad esempio, gli studi di KEVIN LYNCH[52] degli anni sessanta, dove "il paesaggio è la natura vista attraverso una cultura".

In questi ultimi anni, ricollegandosi alla tradizione naturalistica mitteleuropea di inizio secolo XIX, si sviluppa la cosiddetta *Ecologia del paesaggio* come chiave di decifrazione e comprensione, "poiché esso non è altro che la totalità dei fenomeni naturali e umani, nonché dei vari processi che li generano e che da essi sono generati"[83].

Questo particolare filone di ricerca, di recente costituzione, vede le massime punte espressive: a) negli studi del francese BERTRAND[1] sul paesaggio inteso come geosistema dinamico, b) negli studi e nelle applicazioni di pianificazione ecologica di IAN MCHARG[59], dove la sovrapposizione di diverse carte tematiche si traduce in una matrice finale che esprime i fattori di compatibilità, c) negli studi di LOTHAR FINKE[32], dove il paesaggio assume i connotati di *sistema degli ecosistemi* e l'ecologia del paesaggio assurge ad *ecologia della totalità,* d) nelle esperienze di pianificazione ecologica dello statunitense FREDERICK STEINER[92], e) nei contributi italiani di VALERIO GIACOMINI[38] e della sua scuola.

Questo comporta una profonda conoscenza di molteplici ambiti disciplinari. Tuttavia, ciò non esclude la possibilità di studiare e interpretare il paesaggio anche settorialmente, purché questa approssimazione monodisciplinare non commetta l'errore di chiudersi su se stessa, pretendendo di fornire definizioni assolute senza accettare la parzialità delle proprie conclusioni.

Il paesaggio é dunque una realtà scientifica in perenne trasformazione. Ma esistono anche i significati umani del paesaggio, che prendono vita dal rapporto dialettico fra le dinamiche naturali e le elaborazioni della cultura umana. Questi significati, che non sono meno importanti degli aspetti squisitamente scientifici, sfuggono però alle discipline scientifiche.

Ecco, quindi, che la concezione scientifica ed ecologica e la concezione percettiva, nonché quella storica, si pongono come aspetti complementari di un medesimo processo conoscitivo, e pertanto necessitano di uno sforzo orientato a congiungerne gli esiti piuttosto che a contrapporne le finalità.

3.2 Valutazione del paesaggio: alcuni esempi significativi

Le difficoltà che fanno da sfondo alla valutazione del paesaggio seppur di ambienti circoscritti, gli ambiti fluviali, sono legate alla necessità di tradurre i contenuti di questa molteplicità di aspetti in criteri di valutazione. Il rischio, dunque, é che la soggettività renda debole l'efficacia dello strumento operativo, nel momento in cui un giudizio di qualità "può compiersi soltanto con riferimento all'uomo e ai suoi valori"[115]. Grandi difficoltà, inoltre, sono riscontrabili dal punto di vista metodologico, principalmente per quanto attiene alla scarsità di elaborazioni e di sperimentazioni in questo ambito di ricerca.

Come reazione ai tradizionali metodi di valutazione finalizzati alla tutela del paesaggio, basati sulla semplice opinione di persone che esprimevano un giudizio unicamente in virtù delle proprie conoscenze e senza l'ausilio di alcuna procedura, hanno preso forma, a partire dalla fine degli anni sessanta, alcune interessanti esperienze di matrice anglosassone.

Le *"Landscape Evalutation"*, pur raggruppabili in uno schema disciplinare ben definito, si sono configurate come linee guida utili all'approccio delle diverse problematiche legate alla valutazione del paesaggio, in funzione di interventi di pianificazione.

È possibile rintracciare un filo conduttore comune a queste esperienze, nella volontà di classificare i paesaggi in base alla loro "qualità visiva", assumendo come postulato che la qualità sia misurabile.

È possibile individuare due distinti filoni di ricerca, riconducibili ad un approccio "globale" e ad un approccio "analitico", entrambi di matrice qualitativa[39, 115].

Propria di entrambi i metodi è la discussione su alcuni nodi metodologici, relativi alla determinazione delle "*Unità di paesaggio"* e alla scelta delle tecniche di rilevamento da utilizzare (se mediante osservazione diretta o indiretta), discussione, peraltro, legata in ogni caso alla dimensione dell'area di studio in questione.

Il britannico Fines[31], applicando un approccio globale, sottopone una serie di fotografie relative a paesaggi diversi e ben selezionati a 45 osservatori qualificati e, sulla base dei loro giudizi, ricava la scala generale dei valori paesaggistici, comprendente punteggi variabili da 0 a 32, e suddivisa in 6 classi di qualità: brutto, comune, piacevole, distinto, superbo e spettacolare. Approccio questo senz'altro soggettivo che però vede il coinvolgimento del pubblico e quindi, ai fini della pianificazione, potrebbe essere uno strumento positivo.

In posizione opposta, David Linton[53] si è avvicinato a questi temi con uno studio sul paesaggio scozzese, teso a determinare un metodo oggettivo di indagine e di inventariazione degli elementi fondamentali del paesaggio. Questo metodo, classificabile come "analitico", si articola in due fasi: la prima di identificazione e di rappresentazione cartografica degli elementi qualificanti il paesaggio che è già una valutazione; la seconda di valutazione sintetica degli elementi individuati. Le componenti paesaggistiche che prevalgono negli studi di Linton sono la forma del territorio e la sua copertura, tanto che questo studioso arriva ad individuare sei diverse categorie morfologiche, alle quali associa un sistema di valori in funzione della diversa conformazione. Non solo, accanto a queste sei categorie, considera fondamentali anche singole presenze significative. Inoltre completa questo inventario con considerazioni sugli usi del suolo, distinti in sette categorie corrispondenti al diverso grado di desiderabilità.

Questi due esempi, peraltro profondamente diversi, rappresentano a tutt'oggi i riferimenti principali attraverso i quali tentare di raggiungere una valutazione del paesaggio. Da un lato l'approccio "globale", dove l'impressione visiva data da un paesaggio emerge dal risultato dell'interazione di impressioni diverse; dall'altro, l'approccio "analitico", secondo cui la qualità visiva del paesaggio è data dalla somma delle qualità visive delle sue singole componenti[103].

Altri due interessanti esempi di valutazione qualitativa del paesaggio, sono costituiti dal "P*rogetto di piano paesistico dell'East Hampshire"* e dal "*Progetto di piano territoriale per il West Midlands"*[39].

Il primo progetto consiste in una valutazione per aggregazione delle componenti paesistiche, quindi riconducibile ai metodi di matrice qualitativa. Per la valutazione si sono utilizzati criteri di tipo qualitativo, associati a capillari indagini sul luogo. Sulla base della morfologia del rilievo, dell'ampiezza dei campi visivi e della copertura vegetazionale, sono stati individuati 14 tipi di paesaggio (Tab. III), ciascuno dei quali è

stato successivamente sottoposto a valutazione separata attraverso l'analisi delle caratteristiche costitutive, associate alla semplicità visiva, vale a dire la facilità per l'osservatore di comprendere il paesaggio dato. I risultati così ottenuti, sono stati in un secondo tempo corretti in considerazione dei detrattori visivi rilevabili nel paesaggio (Tab. IV).

Riagganciandoci alle caratteristiche costitutive del paesaggio analizzato, i criteri generali di valutazione sono orientati ad individuare in queste caratteristiche maggiore o minore qualità in funzione del verificarsi di determinate combinazioni. Ad esempio, nella morfologia del rilievo, la qualità maggiore si ha laddove è riscontrabile un forte contrasto fra elementi orizzontali e verticali, come potrebbe essere l'associazione lago-montagna; oppure, dove questo contrasto non esiste, ma c'è invece la presenza molto accentuata di uno solo di questi due elementi. Per quanto riguarda l'uso del suolo, i giudizi più bassi vengono attribuiti alle aree di espansione urbana e residenziale, oppure a quelle dove sia presente una vegetazione spontanea incongruente con il paesaggio ben organizzato. La valutazione della semplicità visiva viene data, invece, attraverso il controllo delle vedute ogni mezzo chilometro quadrato di superficie: i valori alti sono riservati alle vedute di grande ampiezza e a paesaggi ben definiti; valori bassi per vedute di limitata ampiezza e paesaggi confusi. Un aggettivo costituisce il valore da attribuire ad ognuno dei 14 paesaggi individuati (molto elevato, elevato, medio, basso), assegnato dopo aver combinato i valori relativi alle singole componenti. Successivamente a questa operazione, si opera una verifica delle valutazioni formulate, attraverso la considerazione dei detrattori visivi.

Più precisamente, per l'assegnazione dei migliori punteggi i criteri di valutazione sono espressi –per ogni singola caratteristica costitutiva del paesaggio– in ragione delle seguenti situazioni riportate in tabella V.

La verifica dei risultati ottenuti attraverso i criteri sopra esposti, avviene prendendo in esame gli elementi che possono dequalificare il paesaggio abbassandone il punteggio, in quanto ritenuti estranei o incongrui.

Tab. III - I 14 diversi tipi di paesaggio catalogati nel Progetto paesistico dell'E. Hampshire

Cl	Paesaggio	TIPI
A	*scoscesi e ampi*	1 con pochi alberi e campi ampi 2 " " " e campi medi 3 " " " e campi piccoli
B	*scoscesi e chiusi*	4 scoscesi, boschetti e campi piccoli 5 scoscesi e boschi
C	*ondulati e ampi*	6 ondulati con pochi alberi e campi ampi 7 " " " " e campi medi 8 " " " " e campi piccoli
D	*ondulati e chiusi*	9 ondulati, boschetti e campi medi 10 " " e campi piccoli 11 ondulati, boschi e campi medi 12 ondulati, boschi e campi piccoli 13 ondulati, boschi
E	*piatti e chiusi*	14 piatto con boschetti e campi piccoli

Tab. IV - Elenco dei detrattori individuati nel Progetto dell'East Hampshire

DETRATTORI:
1) linee elettriche di alta tensione e centrali poste in luoghi inidonei
2) cave e miniere in abbandono
3) allevamenti di suini situati in luoghi inidonei
4) allevamenti di polli situati in luoghi inidonei
5) vecchie installazioni militari
6) concimaie situate in luoghi inidonei;
7) baracche;
8) edifici agricoli in abbandono;
9) depositi di gas;
10) aree di espansione residenziale crescita disordinata;
11) pascoli male utilizzati;
12) camini di incenerimento situati in modo da creare un'ostruzione visiva;
13) industrie non sufficientemente schermate;
14) depositi di rifiuti;
15) depositi abbandonati;
16) boschi tagliati in eccesso e abbandonati.

Tab. V - Criteri di valutazione nel progetto E. Hampshire

Morfologia del suolo	A - forte enfasi degli elementi orizzontali B - " " " " verticali C - forte contrasto fra questi
Uso del suolo	a - aree naturali o seminaturali e aree agricole utilizzate con elementi in buono stato di conservazione b - boschi che creano forti contrasti in altezza, colore, tessitura e specie laddove occupino meno del 50 % del paesaggio c - aree verdi attrezzate
SEMPLICITÀ VISIVA: il valore più elevato è assegnato in presenza di un tessuto dei campi molto ampio e con boschi che permettono equilibrio compositivo con la morfologia del rilievo, ovvero quando la combinazione di prati e aree a pascolo sia in forte contrasto con gli elementi verticali della vegetazione.	

Ogni detrattore è soggettivamente valutato secondo tre diverse aggettivazioni: molto forte, forte, debole.

La presenza combinata di più detrattori determina una caduta della qualità precedentemente attribuita al paesaggio in forza del valore delle sue caratteristiche costitutive.

A consuntivo, possiamo osservare che il metodo analizzato è legato alla soggettività insita nell'interpretazione delle classi di qualità, per quanto all'interno della volontà di definirle specificamente.

Il progetto di piano territoriale per il *West Midlands* costituisce un altro esempio di valutazione del paesaggio attraverso l'analisi delle sue componenti e la successiva somma di punteggi predeterminati in funzione di una valutazione complessiva (tab. VI)[39].

Il territorio viene diviso in griglie quadrate di due chilometri di lato, e ad ogni cella viene attribuito un valore sommando il punteggio assegnato ad ogni componente appartenente alla cellula stessa.

Il punteggio finale ottenuto da ogni singola cella viene riferito ad una graduatoria di dieci classi di valore paesistico assoluto.

Il metodo è stato impostato e finalizzato allo scopo di selezionare su scala territoriale le migliori localizzazioni per progetti di sviluppo e per individuare le aree che per la loro qualità paesistica devono essere sottoposte a vincolo di tutela.

La valutazione del paesaggio nel *progetto di piano sub - regionale Coventry - Solihull - Warwickshire*[39] riveste particolare importanza in quanto, per la prima volta, è stabilita una relazione fra le componenti del paesaggio oggettivamente misurabili e i valori ad esse soggettivamente attribuite attraverso il meccanismo della preferenza visiva.

In questo modo si perviene ad un elevato livello

Tab. VI - Le componenti del paesaggio individuate, le caratteristiche distintive e i relativi punteggi attribuiti nel Progetto di piano territoriale del *West Midlands*

COMPONENTI DEL PAESAGGIO	CARATTERISTICHE DISTINTIVE	P.
1 - MORFOLOGIA DEL TERRENO	Terreno piatto	2
	Ondulato	8
	Collinare	10
	Montagnoso	10
	Aperto o brughiera	6
2 - USO DEL SUOLO	Area coltivata	2
	Area abbandonata	-8
	Parchi	8
	Fattorie (aziende agricole, poderi)	2
3 - SCALA DELLE VEDUTE	Vedute fino a 6 km	8
	Fino a 600 metri in altezza	10
	Oltre 600 metri in altezza	10
4 - VEGETAZIONE ARBOREA	2%	2
	2 - 20%	8
	20 - 50%	10
	50%	6
5 - EMERGENZE ARCHITETTONICHE	Abitazioni individuali	0
	Edifici rurali	0
	Villaggi con caratteri costitutivi tradizionali	8
	Villaggi senza caratteri costitutivi tradizionali	6
6 - ACQUA	Torrenti o piccoli fiumi	2
	Fiumi ampi o laghi (20 ha)	8
	Acqua (20% di copertura)	8
7 - DETRATTORI	Intrusioni minime	-2
	Piccole ma numerose intrusioni (linee elettriche)	-4
	Intrusioni ampie	-6
	Intrusioni molto ampie (vasto accumulo terreno di riporto)	-8
8 - DISTANZA DALLE AREE EDIFICATE	1 km	-2
	1-2 km	-1
	2-3 km	0
	3 km	0

di correlazione fra dati quantitativi e dati qualitativi.

Il territorio è diviso in maglie quadrate con 500 metri di lato e il valore paesistico di ciascuna cella non viene calcolato attraverso la somma di punteggi assegnati a priori a ciascuna componente, bensì il contributo di ciascuna componente al valore complessivo del paesaggio è stabilito mettendo in correlazione (attraverso il metodo della *regressione multipla)* la scala di preferenze visive costruita per i paesaggi caratteristici di ciascuna cella con la misura delle componenti scelte per descrivere il paesaggio stesso.

La breve disamina di questi cinque metodi, al di là del diverso grado di soggettività insito nell'attribuzione dei punteggi e di empiricità nella determinazione dei risultati, rappresenta una rassegna di esperienze che –pur interessante ai fini della conoscenza dei metodi elaborati e sicuramente utilizzabile per certi aspetti relativi alla catalogazione degli elementi– si connota sicuramente per la monodisciplinarietà dell'approccio.

In Italia, interessante è la sperimentazione di Sergio Malcevschi[57, 58]. Gli obiettivi del suo studio, sono quelli di applicare il concetto di *paesaggio naturale* a due valli dell'Italia settentrionale, utilizzando indici ambientali sintetici come strumento di studio e assumendo, ai fini del lavoro, il concetto di paesaggio come "aspetto sensibile del territorio", secondo una definizione elaborata da Augusto Cagnardi nel 1985.

La necessità di dimostrare la trattabilità scientifica dell'aspetto percettivo, ha reso necessaria una messa a punto del ruolo che ad esso si sarebbe attribuito. Quindi, sulla base del presupposto che ogni lettura del paesaggio è strettamente connessa alla cultura del soggetto percipiente, e considerata inapplicabile la proposta di Norberg-Schultz sulla riconoscibilità di un luogo attraverso la ricerca di un "*genius loci"* per effetto dell'assenza di una cultura uniforme ed immodificabile in grado di codificarne gli esiti, Malcevschi ha optato per la considerazione del paesaggio come una "porzione di territorio" fruito da soggetti culturali diversi.

Per la definizione di "paesaggio naturale", Malcevschi propone invece una schematizzazione (tab. VII) delle componenti ambientali dove, a seconda della prevalenza di alcune componenti nei confronti di altre, si potrà parlare di "paesaggio naturale" o di "paesaggio umano", certo evitando irrigidimenti inutili sull'attribuzione dell'aggettivo "naturale" ai soli luoghi dove l'attività umana è inesistente.

Approcci di questo genere, osserva peraltro Malcevschi, sono comunque soggettivi, in quanto il livello di presenza antropica che fa varcare la soglia del "paesaggio umano" è frutto di una scelta personale di chi opera la sperimentazione.

Quindi, significati molteplici a seconda dei diversi obiettivi di indagine. Obiettivi, d'altra parte, potrebbero essere, ad esempio, la ricerca della "gradevolezza estetica degli scenari naturali" (che può essere diversa a seconda dei diversi livelli culturali), oppure la "Wilderness" (per la fruizione elitaria degli aspetti naturalistici), oppure la prospettiva dell'"equilibrio ecosistemico" (se l'obiettivo è la conservazione della natura), ancora, la "natura storicamente vissuta" (se si cercano le tracce della tradizione locale).

Relativamente agli strumenti di studio per il paesaggio naturale, Malcevschi esprime i propri dubbi circa la possibilità di operare attraverso la trattazione di liste di fattori oggettivi, ritenendole più idonee a descrivere "analisi del territorio" piuttosto che vere e proprie analisi del paesaggio.

Malcevschi indica una possibile soluzione attraverso uno strumento particolarmente adeguato per le analisi del paesaggio, vale a dire gli *indicatori ambientali sintetici*. Partendo dal presupposto che ciò che deve essere studiato nell'ambiente non è la realtà materiale ma piuttosto i significati e i valori, occorre ricercare quei parametri misurabili che siano *i più*

Tab. VII - Schematizzazione delle componenti ambientali di Malcevschi

Ambiente naturale	Elementi del rilievo Vegetazione Suolo Fauna Sottosuolo Situazione meteo-climatica
Paesaggio Ecosistema Territorio Regione	aspetto sensibile aspetto funzionale aspetto storico-sociale aspetto geografico
Ambiente umano	Abitazioni Manufatti Popolazione residente Attività umane Struttura socio-economica Cultura attuale Storia

attendibili indicatori delle entità in obiettivo.

In questo modo si tutela sia la componente percettiva che quella di oggettivazione delle osservazioni. Infatti, da un lato viene rispettata l'identità dei vari soggetti culturali che stabiliscono i significati, i valori da ricercare e gli indicatori capaci di rappresentarli, dall'altro, enunciate con chiarezza le regole culturali della sperimentazione, è possibile un'analisi oggettiva degli ambienti permettendone i relativi confronti.

Come esempio, si riporta sinteticamente parte dell'esperienza del lavoro nella media Val Trebbia, dove Malcevschi ha applicato in via sperimentale le elaborazioni concettuali sopra descritte.

Nel caso in esame, l'oggetto di studio era costituito dal "paesaggio naturale legato all'acqua" e la categoria di fruizione era quella interessata all'individuazione di aree da sottoporre a tutela. I significati ricercati sul territorio erano soprattutto quelli legati alla presenza di elevati livelli di naturalità.

Dopo aver adottato come unità di analisi i sottobacini idrografici di piccola dimensione, è stato preso come assunto che la qualità ambientale ricercata fosse direttamente proporzionale al livello di naturalità nell'uso del suolo ed inversamente proporzionale alla presenza antropica diretta. L'indice sintetico messo a punto risulta così basato sul rapporto fra il livello di naturalità nell'uso del suolo e la presenza antropica diretta.

Entrambi i fattori del rapporto sono stati indicizzati attraverso una media ponderata: la *naturalità dell'uso del suolo* attraverso il prodotto fra i tipi di uso del suolo presenti in un'unità territoriale considerata (sono state considerate 24 categorie), la loro abbondanza percentuale e un coefficiente *k* variabile da 1 a 5, dove il valore più elevato è stato attribuito alle formazioni boschive naturali; *la presenza antropica diretta* sulla base del numero di abitanti e dello sviluppo lineare delle strade presenti nelle aree considerate.

A conclusione, va inoltre citato sinteticamente il metodo di valutazione del paesaggio elaborato da Sandro Bruschi e Paola Falini in quanto si basa su una serie di tematiche emerse da studi provenienti da ambiti disciplinari diversi.

L'interesse è concentrato principalmente verso la difesa delle peculiarità ecologiche di un determinato ambito territoriale; nel contempo, presa coscienza della rinnovata sensibilità verso la conservazione del patrimonio rurale in quanto fattore che contribuisce all'identità di un luogo, questo interesse indirizza la ricerca sulle strutture di permanenza e di continuità con il passato, con la finalità di promuovere un'azione di conservazione di tale patrimonio. A queste due sollecitazioni fondamentali, viene aggiunto un terzo aspetto legato all'affermazione del *paesaggio* come elemento di connotazione di un luogo, quindi sia in termini estetici che di qualità percepite.

Si pongono come necessarie, quindi, tre diverse modalità d'indagine: l'analisi degli aspetti naturalistici ed ecologici, l'analisi dei valori storici e l'analisi dei valori visivi del paesaggio. Si farà pertanto riferimento ad approcci disciplinari diversi, dai quali potranno emergere valutazioni non necessariamente coincidenti. Per questo, tutte le analisi andranno condotte separatamente e il riflesso complessivo sul paesaggio sarà dato dall'assommarsi degli esiti di ogni singola indagine.

3. 3 Studio di un modello di valutazione del paesaggio fluviale

Gli obiettivi del modello di valutazione sono: salvaguardia e ripristino della naturalità e presenza antropica compatibile, valorizzazione delle specificità storico-documentarie del luogo, fruizione sociale, e quindi, valutazione che vuole essere espressa in termini di *sensibilità alla trasformazione* del territorio in funzione degli obiettivi citati[7, 8].

Partendo da una *complessità ambientale*, con il lavoro di analisi si cerca di operare una *scomposizione* di questa complessità nei diversi elementi che la costituiscono, con lo sguardo costantemente puntato ai fini ultimi proposti. Pertanto, anche la fase della valutazione ricalcherà questo schema, volendo accompagnare ad un lavoro naturalistico-ecologico una seconda attribuzione di valore legata all'aspetto percettivo, tenendo conto che le forme percepite valgono per quello che rappresentano.

Riprendendo un concetto di Valerio Romani, infatti, "un metodo di valutazione paesistica deve essere *flessibile*, *critico-dialettico* e *controllabile"*, laddove per *flessibile* si vuole indicare l'adattabilità della procedura alle più diverse situazioni e con *critico-dialettico* e *controllabile* si intende un metodo che

permetta un'elaborazione critica interdisciplinare, e quindi collegiale, nella sua struttura logica, contestualmente alla sua applicazione, ricordando, tuttavia, che "*il metodo* di valutazione buono per tutte le occasioni non esiste, e che si dovrà sempre adattare ogni procedura, anche la più sperimentata, alle caratteristiche sia del paesaggio che del piano"[21].

Alla formulazione di un *modello* di valutazione del paesaggio ripario del corso principale dell'Adige mediante Indici sintetici si è arrivati attraverso due successive fasi. La prima, strettamente legata all'indagine naturalistico-ecologica, ha permesso di formulare una valutazione definita come "*analisi delle potenzialità percettive del paesaggio*"[5, 6, 14]. Nella seconda, sviluppata con una metodologia specifica, sono stati definiti gli Environmental Landscape Indices o Indici paesaggistico-ambientali[7, 8, 10].

Infatti, nella fase di avvio dell'intero progetto finalizzato alla definizione dalla qualità delle rive sotto tutti gli aspetti, naturalistico, ecologico, educativo-ambientale[84], paesaggistico-ambientale mediante nuovi Indici ambientali sintetici, si è ritenuto opportuno mantenersi a stretto contatto con l'indagine naturalistico-ecologica utilizzando la grande quantità di dati sulla morfologia del fiume e delle rive, sulla vegetazione, sull'uso del terreno ripario, ecc., (tutti elementi che nel loro insieme determinano il paesaggio fluviale) forniti dall'applicazione della scheda di rilevamento del Buffer Strip Index e dello Wild State Index sulle tipologie fluviali del corso dell'Adige, opportunamente completati dall'analisi di foto aeree e da una specifica sequenza fotografica dell'Area di rilevamento.

Partendo da questa modalità di rilevamento, si è ritenuto più opportuno formalizzare una metodologia (l'analisi delle potenzialità percettive del paesaggio) basata sulla classificazione del paesaggio attraverso i suoi tipi fondamentali: a) operando in modo da far emergere gli elementi che determinano il paesaggio, dai segni che ne permettono l'interpretazione (anche se la linea di separazione non può essere sempre definita), b) tenendo presente, nella scelta degli elementi e nelle successive valutazioni (effettuate mediante una griglia che, per la quasi totalità, rileva la presenza o assenza di elementi/tipo del paesaggio), l'obiettivo dell'indagine: la fruizione sociale dell'ambiente ripario.

L'analisi delle potenzialità percettive del paesaggio, estesa a tutte le ADR rilevate con la scheda di rilevamento degli indici naturalistico-ecologici, ha fornito indicazioni per studi di fattibilità o per piani urbanistici di larga definizione relativi alla fascia riparia

3.4 Costruzione di una scheda di rilevamento delle caratteristiche del paesaggio fluviale

Pur non essendoci in letteratura *modelli* consolidati di riferimento, ma tenendo presente le procedure utilizzate per la classificazione degli elementi, la nomenclatura, l'impostazione, successivamente si è ritenuto opportuno affiancare al metodo di analisi delle potenzialità percettive del paesaggio uno più adeguato alla valutazione del paesaggio fluviale ripario: più specifico nella definizione dell'area rilevata (o ADR), nell'elencazione degli elementi del paesaggio e nella valutazione degli elementi rilevati.

La scheda di rilevamento, definita a partire da aree riparie campione del corso dell'Adige[7, 8, 21], viene applicata su un'area di pertinenza fluviale delineata sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e antropiche dell'area stessa o su più sub_aree se l'ADR si rivelasse di dimensioni troppo elevate.

Nel caso i fattori geomorfologici non fossero utilizzabili, si considerano gli aspetti antropici quali, lungo il tratto veneto a monte di Verona, in riva sinistra la linea ferroviaria e in riva destra, l'autostrada A22. In altre ADR, invece, si è considerato – seppur con misure diverse– il segno morfologico del salto di quota. In senso longitudinale la delimitazione dell'ADR è stata individuata ponendo al centro del punto di rilevamento naturalistico una distanza di circa 350 m a monte e a valle cercando, ove possibile, di far coincidere il limite dell'ADR con un segno evidente (per esempio la fine dell'isola di Dolcè nelle prime due stazioni).

Nel tratto di pianura, per un ambito ben definito, si sono utilizzati invece i picchetti del Genio Civile-Magistrato alle Acque che scandiscono a livello longitudinale una segmentazione ideale di circa 150 m. In altri casi, si è posto come limite la fine di un pioppeto, di un'area coltivata, il segno di una carrareccia e così via. In senso trasversale, il limite è sempre stato definito dal corpo arginale con profondità determinata dall'ampiezza della golena. Permane sempre la localiz-

zazione della stazione di rilevamento naturalistica come punto centrale della nuova ADR quando questi Indici sono applicati in contemporanea con quelli naturalistico-ecologici[62].

3.4.1. Impostazione concettuale

La scheda in esame (riportata nelle pagine seguenti) rappresenta lo strumento fondamentale per la classificazione dei diversi elementi che caratterizzano l'ADR, in funzione di una valutazione delle qualità visive che l'area stessa potenzialmente è in grado di esprimere.

I presupposti sui quali si basa sono legati alla volontà di dar forma ad uno strumento di supporto alla pianificazione del territorio nella prospettiva di salvaguardare l'ambiente, attraverso la tutela delle aree sensibili, la ricerca di elementi e di strutture di permanenza e di continuità con il passato, la rinaturalizzazione dei "segni" d'acqua, la riqualificazione delle aree degradate e la compatibilizzazione delle attività presenti sul territorio; il tutto al fine di consegnare alla fruizione controllata di un pubblico sensibile il godimento di aree paesaggisticamente qualificate.

In questo modo anche la componente percettiva è portata ad esprimersi nella direzione di una sorta di *rispetto* della "naturalità", con lo scopo di stabilire un rinnovato rapporto fra uomo e ambiente.

3.4.2 Struttura della scheda di rilevamento

La prima parte del lavoro di schedatura, dunque, ha come scopo la raccolta delle informazioni presenti sul territorio oggetto di analisi.

Gli obiettivi verso cui è orientato il lavoro richiedono, al fine di una valutazione, una dettagliata conoscenza di tutti gli elementi presenti nell'ADR.

L'impianto si articola secondo uno schema che individua sei gruppi di elementi omogenei, così identificati:

1 EMERGENZE ARCHITETTONICHE
2 VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE
3 ELEMENTI VEGETAZIONALI
4 ELEMENTI D'ACQUA
5 ALTRI ELEMENTI
6 SCENA VISIVA

Per ognuno dei primi cinque gruppi è prevista una tripla lettura degli elementi che lo costituiscono; il sesto gruppo sarà oggetto di lettura separata. Sulla prima colonna sono riportati tutti gli elementi rilevati nell'ADR mediante ricognizioni aeree, carte tematiche, fonti bibliografiche, sopralluoghi sul posto; nella seconda colonna sono registrati quegli elementi interni all'ADR e già indicati nella prima colonna, ma leggibili dai percorsi principali; nella terza colonna, infine, sono documentati gli elementi appartenenti alle aree limitrofe all'ADR, ma solo se percepibili dai percorsi principali (tab. X).

GRUPPO 1 - Emergenze architettoniche

È predisposto per la raccolta di tutte le informazioni relative alle diverse tipologie edilizie utili al progetto di valutazione. È diviso nei seguenti nove sottogruppi:

1.1 *Case isolate rurali*
1.2 *Corti rurali*
1.3 *Aggregati rurali*
1.4 *Annessi rustici*
1.5 *Allevamenti zootecnici*
1.6 *Centri urbani*
1.7 *Altre tipologie edilizie*
1.8 *Edifici industriali*
1.9 *Recinzioni*

Un'ulteriore suddivisione frammenta ognuno di questi sottogruppi, in relazione all'esigenza di classificare i diversi manufatti in base alle loro qualità.

Relativamente ai sottogruppi 1.1 e 1.2 ("case isolate rurali" e "corti rurali"), le diverse opzioni qualitative permettono di indicare, oltre all'assenza, la presenza dei manufatti in argomento e la loro classificabilità in base al *valore storico*, alla *buona qualità architettonica* e alla *scarsa qualità architettonica*. Inoltre, è stato dato spazio alla possibilità di censire la presenza di quei manufatti che si configurano come *segni caratteristici* (pozzi, cappelle, aie, colombaie, ecc.) legati alla tipologia della casa rurale o della corte rurale nonché l'esistenza, nei medesimi contesti, di *elementi superfetativi*. Infine, un cenno riferito all'*aspetto compositivo e tipologico complessivo* chiude la serie delle opzioni previste per le case rurali isolate e le corti rurali.

Per quanto riguarda i punti 1.3 e 1.4 ("aggregati rurali" e "annessi rustici"), le linee di indagine seguite ricalcano sostanzialmente quelle percorse nei punti 1.1 e 1.2, fatte salve le esclusioni delle opzioni relative

SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO FLUVIALE

Area di rilevamento sinistra Adige	25	26	27	28	29	30	30b	31	32	33	34	35	36	37
Area di rilevamento destra Adige	25	26	27	28	29	30	30b	31	32	33	34	35	36	37

Elementi	rilevabili nell'ADR	leggibilità diretta nell'ADR, dai percorsi principali	leggibilità in aree limitrofe all'ADR
1- EMERGENZE ARCHITETTONICHE			
1.1 Case isolate rurali			
a) assenti	Æ		Æ
b) presenti →			
- di valore storico (n)	Æ	Æ	Æ
- altre di buona qualità architettonica (n)	Æ	Æ	Æ
- altre di scarsa qualità architettonica (n)	Æ	Æ	Æ
c) le case presentano segni caratteristici (pozzi, cappelle, aie, colombaie, ecc.)			
- no	Æ	Æ	Æ
- sì, n. . . . . case con segni caratteristici	Æ	Æ	Æ
d) le case presentano elementi superfetativi			
- no	Æ	Æ	Æ
- sì, n. . . . . case	Æ	Æ	Æ
e) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ	Æ	B M S	B M S
1.2 Corti rurali			
a) assenti	Æ		Æ
b) presenti →			
- di valore storico (n.)	Æ	Æ	Æ
- altre di buona qualità architettonica (n.)	Æ	Æ	Æ
- altre di scarsa qualità architettonica (n.)	Æ	Æ	Æ
c) le corti presentano segni caratteristici (pozzi, cappelle, aie, colombaie, ecc.)			
- no	Æ	Æ	Æ
- sì, n. . . . . corti con segni caratteristici	Æ	Æ	Æ
d) le corti presentano elementi superfetativi			
- no	Æ	Æ	Æ
- sì, n. . . . . corti	Æ	Æ	Æ
e) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ	Æ	B M S	B M S
1.3 Aggregato rurale			
a) assenti	Æ		Æ
b) presenti →			
- di valore storico	Æ	Æ	Æ
- alcuni edifici presentano segni caratteristici	Æ	Æ	Æ
- aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ	Æ	B M S	B M S
1.4 Annessi rustici			
a) assenti	Æ		Æ

Elementi	rilevabili nell'ADR	leggibilità diretta nell'ADR, dai percorsi principali	leggibilità in aree limitrofe all'ADR
b) presenti →			
- di valore storico (n)	Æ	Æ	Æ
- di buona qualità architettonica (n)	Æ	Æ	Æ
- di scarsa qualità architettonica (n)	Æ	Æ	Æ
c) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ		B M S	B M S
1.5 Allevamenti zootecnici assenti Æ			Æ
b) presenza notevole Æ scarsa Æ		N S	N S
1.6 Centri urbani assenti Æ			Æ
a) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ		B M S	B M S
indicare quali			
1.7 Altre tipologie edilizie			
a) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo			
buono Æ medio Æ scarso Æ		B M S	B M S
1.8 Edifici industriali			
a) assenti	Æ		Æ
b) presenza notevole Æ scarsa Æ		N S	N S
c) presenza di edifici di archeologia industriale	Æ	Æ	Æ
1.9 Recinzioni			
a) assenti	Æ		Æ
b) qualità architettonica buona Æ scarsa Æ		B S	B S

2- VIABILITÀ - INFRASTRUTTURE	pre-senza Modesta	pre-senza Notevole	pre-senza Modesta	pre-senza Notevole	pre-senza Modesta	pre-senza Notevole
Viabilità assente Æ presente →						
a- autostrade	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
b- strade di scorrimento veloce	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
c- strade di collegamento tra centri	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
d- strade poderali / interpoderali	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
e- strade arginali	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
Infrastrutture assenti Æ presenti →						
a- linee elettriche	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
tralicci	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
piloni in c.a. Æ in legno Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
b- centrali elettriche	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
c- altro	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ

Tratto dalla tesi di laurea di S. Caloi, N. Grandis, A. Pontiroli, P. Ravanello in Venezia I.U.A.V. (Relatore prof. G. Campeol, correlatore arch. A Braioni)

Elementi	rilevabili nell'ADR	leggibilità diretta nell'ADR, dai percorsi principali	leggibilità in aree limitrofe all'ADR

3- ELEMENTI VEGETAZIONALI		presenza		presenza		presenza	
		Modesta	Notevole	Modesta	Notevole	Modesta	Notevole
assenti Æ							
presenti →							
a- bosco	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
b- masse arboree	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
c- vegetazione arbustiva	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
d- alberi isolati notevoli	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
e- fiori	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
f- viali alberati	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
g- canneto	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
h- colture							
colture prative	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
colture cerealicole	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
colture ortensi	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
pioppeto	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
frutteto / vigneto	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
incolto	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ

4- ELEMENTI D'ACQUA	Veg. spondale		Presenza		veg. spondale (indicare P o A)	presenza (indicare N o M)	veg. spondale (indicare P o A)	presenza (indicare N o M)
- assenti Æ	Assente	Presente	Modesta	Notevole				
a- canalizzazioni minori								
- interrata	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
coperta	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
scoperta	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
- sopraelevata								
su manufatti in c.a.			Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
su terrapieno	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
b- canali	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
c- fossi	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ
d- zone umide	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ	Æ

Annotazioni

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Elementi	rilevabili nell'ADR	leggibilità diretta nell'ADR, dai percorsi principali	leggibilità in aree limitrofe all'ADR

5- ALTRI ELEMENTI			
a- detrattori			
assenti	Æ		
presenti →			
a- rumori	Æ	Æ	Æ
(specificare quali . . . . .)			
b- odori sgradevoli permanenti	Æ	Æ	Æ
(specificare quali . . . . .)			
c- depositi di rifiuti estesi Æ limitati Æ		E | L	E | L
d- rottamai	Æ	Æ	Æ
e- vicinanza con zone urbanizzate	Æ	Æ	Æ
f- frequentazione turistica disordinata	Æ	Æ	Æ
g- cave attive Æ dismesse Æ		A | D	A | D
h- strutture agricole (tunnel, reti antigrandine, ecc.)	Æ	Æ	Æ
i- altro	Æ	Æ	Æ
b- attrattori			
assenti	Æ		
presenti →			
a- suoni melodici	Æ	Æ	Æ
b- variazioni cromatiche lievi Æ contrastanti Æ		L | C	L | C
c- coltivazioni a mosaico	Æ	Æ	Æ
d- altro	Æ	Æ	Æ

6- SCENA VISIVA		
6.1 VISIBILITÀ	del fiume	dell' ADR
a- diretta	Æ	Æ
b- filtrata	Æ	Æ
indicare il motivo		
c- limitata o nulla	Æ	Æ

6.2 PAESAGGIO CIRCOSTANTE (indicare il motivo)	a Nord ad Est	a Sud ad Ovest
a- non visibile	Æ Æ	Æ Æ
b- secondo piano		
prevalenza edificato	Æ Æ	Æ Æ
prevalenza coltivato o vegetazionale	Æ Æ	Æ Æ
presenza di elementi di degrado	Æ Æ	Æ Æ
indicare quali		
c- morfologia		
terreno piatto senza sbalzi di quota	Æ Æ	Æ Æ
terreno con modesti dislivelli	Æ Æ	Æ Æ
terreno con notevoli dislivelli	Æ Æ	Æ Æ
d- margine visivo	Æ Æ	Æ Æ

STRALCIO DI PLANIMETRIA 1 : 10.000

Evidenziare eventuali modificazioni intervenute
Individuare ampiezza e profondità dei coni visuali

GENERALITÀ SULL'AREA DI RILEVAMENTO

Scheda n. . . . . Stazione n. . . . . .

Data [. . . . .] g [. . . . .] m [. . . . .] a ore . . . . . .

Sponda orografica dx Æ sx Æ

Comune . . . . . Provincia (. . . . .)

Bacino idrografico . . . . . Fiume . . . . . .

Posizione ADR

a- in tratto rettilineo Æ

b- in curva interna Æ

c- in curva esterna Æ

Condizioni climatologiche

limpido Æ foschia Æ nuvoloso Æ

Altro . . . . . .

agli elementi superfetativi nel caso degli aggregati rurali (in quanto, essendo appunto "aggregati", perderebbe di significato), e ai segni caratteristici nel caso degli annessi rustici (tipologicamente riconoscibili in quanto tali).

Il punto 1.5 registra l'incidenza degli "allevamenti zootecnici"; il punto 1.6 riguarda i "centri urbani", con eventuale riferimento al loro aspetto compositivo o tipologico complessivo; il punto 1.7 prevede la possibilità di indicare la presenza di "altre tipologie edilizie"; il punto 1.8 è relativo agli "edifici industriali", con particolare attenzione alla *presenza di edifici di archeologia industriale*; infine, con il punto 1.9, si conclude la descrizione del primo gruppo di elementi omogenei, prendendo in esame quei manufatti definibili come "recinzioni", con l'eventuale indicazione relativa alla loro *qualità architettonica*.

GRUPPO 2 - Viabilità infrastrutturale

Questo secondo gruppo comprende tutti gli aspetti riconducibili alla "viabilità" e alle "infrastrutture".

È prevista, dunque, la classificazione di tutte le vie di comunicazione, dalle *autostrade* alle *strade arginali*, passando attraverso le *strade di scorrimento veloce*, le *strade di collegamento fra centri*, le *strade poderali e interpoderali*; nonché di quei manufatti quali *dighe, centrali elettriche*, *linee elettriche* con relativi sostegni (*tralicci e piloni*), e di quant'altro appartenente alla categoria delle infrastrutture.

GRUPPO 3 - Elementi vegetazionali

È prevista la catalogazione di tutti gli elementi vegetazionali, da effettuarsi in base ad un criterio che tenga conto principalmente della loro presenza come "segno" sul territorio.

Il *bosco* (considerato come associazione vegetale formata da alberi di alto fusto, arbusti e cespugli costituitisi spontaneamente), la *massa arborea* (intesa come insieme di alberi e arbusti di dimensione ridotta rispetto al bosco), la *vegetazione arbustiva*, gli *alberi isolati notevoli*, i *filari*, i *viali alberati*, il *canneto* e le *colture* (a loro volta oggetto di una suddivisione legata al tipo di coltura praticata, incluso l'*incolto*), rappresentano quindi lo schema di riferimento per la registrazione dei dati funzionali alla successiva elaborazione della valutazione.

GRUPPO 4 - Elementi d'acqua

Questo gruppo di elementi comprende tutti i fatti d'acqua rilevabili ad esclusione del fiume, in quanto elemento centrale e onnipresente nella realtà presa in esame.

Si tratta quindi di puntare l'attenzione sui canali, le *canalizzazioni minori* (nelle diverse tipologie), i *fossi* e le *zone umide*, registrandone, oltre all'assenza o alla presenza, anche l'associazione con la *vegetazione spondale*.

GRUPPO 5 - Altri elementi

Ultimo gruppo legato al criterio della triplice lettura, tratta di quegli elementi non codificabili nei gruppi precedenti.

La struttura è divisa in due sottogruppi:

5.1 *Elementi detrattori*

5.2 *Elementi di attrazione*

In entrambi i gruppi, sono stati inseriti alcuni aspetti "sensibili", vale a dire non direttamente riconducibili a fatti di carattere fisico ma che, proprio per l'importanza che a nostro avviso possono rivestire nella complessità della valutazione, abbiamo ritenuto opportuno codificare.

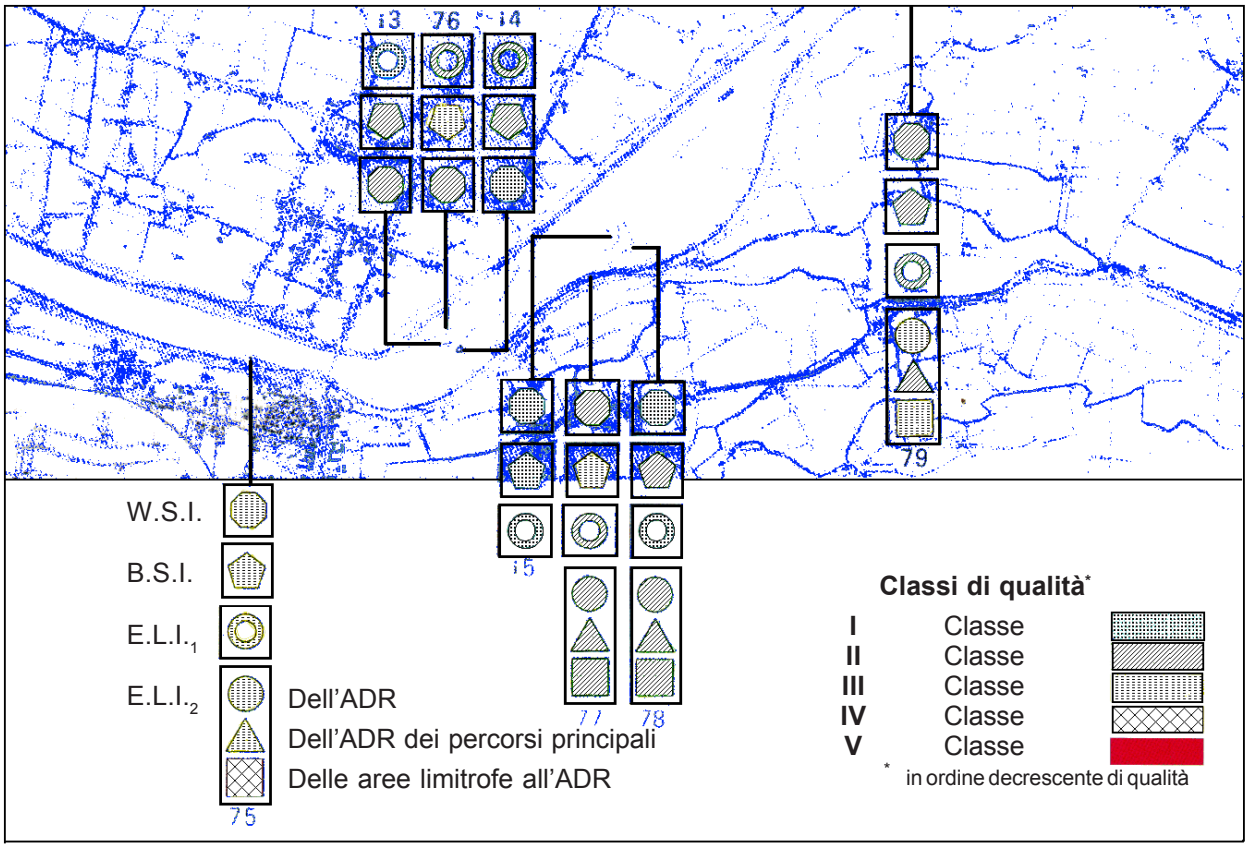
Nel sottogruppo 5.1 ("elementi detrattori"), si rileva pertanto la possibilità di registrare la presenza di *rumori* o di *odori sgradevoli permanenti*; non solo, ma anche di presenze fisiche quali *depositi di rifiuti*, *rottamai*, *cave*, *strutture agricole di protezione*, *vicinanza con zone urbanizzate* e *frequentazione turistica disordinata.*

Diversa è invece l'accezione data al sottogruppo 5.2 ("elementi di attrazione"), dove è possibile codificare l'eventuale presenza di elementi visivi e sensibili quali particolari *variazioni cromatiche* e *suoni melodici*.

GRUPPO 6 - Scena visiva

La diversità di lettura propria di questo sesto ed ultimo gruppo, consiste nella registrazione della percezione della visibilità e del paesaggio circostante effettuate a 360°, considerando come punto di osservazione, per ogni unità paesaggistica, una stazione scelta all'interno del percorso principale.

Anche in questo caso la struttura è divisa in due sottogruppi:



Mappa della qualità delle rive e delle aree riparie di un tratto del fiume Adige (Badia Polesine-Masi) (tratto da Braioni M. G. *et al.*, 1998).

6.1 *Visibilità*
6.2 *Paesaggio circostante*

Il sottogruppo 6.1 ("visibilità") riguarda il rapporto che si viene a creare fra *osservatore e fiume* e fra *osservatore e ADR*. Si dovrà indicare se questo rapporto permette una visione *diretta*, *filtrata*, oppure *limitata* o *nulla*, delle entità in argomento.

Analoga la situazione per il sottogruppo 6.2 ("paesaggio circostante") dove si darà lettura delle caratteristiche del *secondo piano* (se prevalentemente *edificato*, oppure se *coltivato* o *vegetazionale*, e se connotato da *elementi di degrado*); si osserverà la morfologia del territorio (*piatto senza sbalzi di quota*, con *modesti dislivelli* o con *notevoli dislivelli*); si registrerà la presenza di un *margine visivo*.

Tutte le operazioni inerenti i sottogruppi 6.1 e 6.2, dovranno essere effettuate con l'ausilio della rappresentazione grafica prevista nella terza pagina della scheda di rilevamento delle caratteristiche del paesaggio.

La compilazione della scheda è completata da alcune note di carattere informativo generale sull'Area Di Rilevamento: a. Bacino Idrografico; b. Comune di appartenenza; c. individuazione dell'ADR tramite stralcio cartografico; d. indicazione della sponda orografica considerata; e. indicazione del punto di stazione; f. data del rilievo; d. condizioni climatologiche nell'atto del rilievo.

3.4.3 Attribuzione dei punteggi

Il passo successivo alla inventariazione degli elementi (la scheda di rilevamento delle caratteristiche del paesaggio fluviale) consiste nell'attribuzione dei punteggi a ciascun indicatore in funzione della valutazione finale della qualità visiva.

A questo punto, entrano in gioco in modo determinante il segno che si vuole imprimere alla valutazione e la soggettività che influenza l'attribuzione di maggior valore o disvalore ad un dato indicatore.

Per quanto riguarda l'impostazione culturale che

imprime il segno alla valutazione, è evidente che gli obiettivi perseguiti richiedono un corrispondente trattamento degli indicatori, dimodoché si possa esprimere un giudizio sull'area di studio in termini di *sensibilità alla trasformazione,* con ciò intendendo la capacità del territorio a mantenere, recuperare o modificare i propri caratteri nella prospettiva di una tutela dell'ambiente e di una compatibilizzazione delle attività antropiche.

Il problema della soggettività non trova invece una soluzione univoca. Ciò che si ritiene maggiormente importante, quindi, sono la trasparenza e la scomposizione e la ripetibilità di un procedimento, presupposti imprescindibili per qualsiasi discussione sul metodo.

Nell'attribuzione dei punteggi, per ogni indicatore appartenente ai sei diversi gruppi di elementi omogenei, è stata prevista la possibilità di utilizzare cinque diverse valutazioni (Tab. VIII). Ad ogni singolo gruppo, sono stati distribuiti i cinque diversi gradi di valutazione (Allegato 1, a pag. 39).

3.4.4 Omogeneizzazione, ponderazione e valutazione degli indici sintetici di qualità

Considerando le schede singolarmente, in primo luogo si procede individuando il punteggio complessivo risultante dall'esame di ognuno dei sei gruppi omogenei di elementi.

Gruppo per gruppo il conteggio avviene sommando algebricamente tutti i valori relativi agli elementi individuati sulla scheda -1, 0, +1, con una considerazione particolare riguardante la gestione degli apici positivi e negativi.

Si rende necessario, dunque, individuare un'adeguata scala di misurazione in grado di omogeneizzare i valori finali relativi ad ogni singolo gruppo.

Tab. VIII - Possibili attribuzioni di valutazione per ogni indicatore appartenente ai 6 diversi gruppi di elementi omogenei

APICE POSITIVO	*POSITIVO (+1)*	*NEUTRO (0)*	*NEGATIVO (-1)*	*APICE NEGATIVO*
deve essere attribuito agli elementi di eccezionale qualità, la presenza dei quali è in grado di connotare positivamente il gruppo di elementi omogenei al quale appartengono	si considera con questo punteggio gli elementi che contribuiscono positivamente alla qualità del gruppo di appartenenza,senza tuttavia incidere in modo determinante	è la valutazione che si attribuisce a quegli elementi che non si pongono nè come elementi di attrazione, né come elementi di disturbo	questo punteggio si assegna agli elementi che contribuiscono negativamente ma non in modo determinante sul valore finale, alla qualità del gruppo di appartenenza	si attribuisce agli elementi fortemente degradanti, la cui presenza è sufficiente a determinare una configurazione negativa all'interno del gruppo di elementi omogenei di appartenenza

Tab. IX - Metodo di calcolo delle classi di qualità degli E.L.I.

GRUPPO DI ELEMENTI	c.p.	INTERVALLI				
1 - EMERGENZE		18 ≥ 11.8	<11.8≥ 5.6	<5.6 ≥ -0.6	<-0.6≥ -6.8	<-6.8 -13
ARCHITETTONICHE	2	5	4	3	2	1
2 - VIABILITÀ E		3 ≥ 1.6	<1.6 ≥ 0.2	<0.2 ≥ -1.2	<-1.2≥ -2.6	<-2.6 -4
INFRASTRUTTURE	1	5	4	3	2	1
3 - ELEMENTI		8 ≥ 5.6	<5.6 ≥ 3.2	<3.2 ≥ 0.8	<0.8 ≥ -1.6	<-1.6 -4
VEGETAZIONALI	3	5	4	3	2	1
4 - ELEMENTI		7 ≥ 5	< 5 ≥ 3	< 3 ≥ 1	< 1 ≥ -1	< -1 -3
D'ACQUA	3	5	4	3	2	1
5 - ALTRI		4 ≥ 1.8	<1.8 ≥ 0.4	<0.4 ≥ -2.6	<-2.6≥ -4.8	<-4.8 -7
ELEMENTI	1	5	4	3	2	1
6 - SCENA VISIVA (solo per la		10 ≥ 6.2	<6.2 ≥ 2.4	<2.4 ≥ -1.4	<-1.4≥ -5.2	<-5.2 -9
valutazione dai percorsi principali	2	5	4	3	2	1
percorsi principali		60 ≥ 50.4	<50.4≥ 40.8	<40.8≥ 31.2	<31.2≥ 21.6	<21.6 12
ADR e aree limitrofe		50 ≥ 42	<42 ≥ 34	<34 ≥ 26	<26 ≥ 18	<18 10
si ottiene una classificazione di qualità come segue ⇒		A Buono	B Quasi buono	C Accettabile	D Povero	E Assai povero

In questo modo, qualunque sia il numero di elementi che compongono i diversi gruppi, la valutazione riferita ad ogni singolo gruppo può considerarsi omogenea.

A questo punto, si rende però indispensabile praticare un'operazione di *ponderazione* dei risultati, cioè riconoscere ai singoli gruppi di elementi un valore funzionale agli obiettivi della salvaguardia dell'ambiente (Tab. IX).

Effettuata la ponderazione, occorre ricondurre la somma dei punteggi così ottenuti per ogni singolo gruppo di elementi omogenei, ad un'opportuna scala di misurazione delle qualità. Anche questa scala è divisa in cinque intervalli. Il criterio per determinare questi intervalli è il medesimo utilizzato per rapportare i punteggi ottenuti dai singoli gruppi di elementi alla prima scala di misurazione. In pratica, dopo aver operato la ponderazione dei risultati, sono stati calcolati i massimi punteggi positivi e negativi riferiti alla somma di tutti i gruppi di elementi omogenei. Come anticipato nell'*Impostazione concettuale* (paragrafo 3.4.1), la valutazione finale si esprime sulla base delle tre letture diverse effettuate in sede di rilievo (Tab. X). In tal modo è possibile una lettura del paesaggio/ambiente con i metodi classici della pianificazione ambientale (I colonna), con un nuovo metodo basato sulla percezione del paesaggio/ambiente riferita: all'ADR dai percorsi principali dove entra in gioco anche l'aspetto legato alla scena visiva (II colonna); alle aree limitrofe all'ADR, ma solo se percepibili dai percorsi principali (III colonna).

L'applicazione di questo secondo metodo di valutazione sull'Adige nella Regione Veneto, lungo l'alto-medio corso del fiume Dese e, in Polonia, sui fiumi Sokolowska e Grabia, ha messo in luce gli interventi che una corretta pianificazione dovrebbe porre in

Golena in località Pontoncello-S. Giovanni Lufatoto, sommersa durante la piena dell'Adige nell'autunno 1993 (tratto da Braioni M. G. *et al.*, 1998).

essere per riqualificare l'ambito. Non solo, evidenzia anche possibili scenari alternativi: per esempio, dove i valori dell'ADR e delle aree limitrofe sono estremamente diversi, il pianificatore può proporre interventi di ricomposizione di tutto il tessuto ambientale, ma può anche scegliere di frapporre una separazione netta tra ambito fluviale e territorio circostante. In questi casi sono di aiuto le suddivisioni degli elementi della scheda che puntualizzano le variabili su cui intervenire.

Tab. X - Scheda per il calcolo degli Indici dell'ADR

Scheda N. ..... ELEMENTI	rilevabili nell'ADR	leggibilità diretta nell'ADR dai percorsi principali	leggibilità in aree limitrofe all'ADR
1 - EMERGENZE ARCHITETTONICHE			
2 - VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE			
3 - ELEMENTI VEGETAZIONALI			
4 - ELEMENTI D'ACQUA			
5 - ALTRI ELEMENTI			
6 - SCENA VISIVA			
TOTALE			
CLASSE DI QUALITÀ			

ALLEGATO 1 (tratto da Braioni A. *et al.*, 1996, modificato)

GRUPPO 1 - EMERGENZE ARCHITETTONICHE

1.1 *Case isolate rurali*	1.1a - assenti: punteggio NEUTRO (0)	1.1b presenti
1.1b1 di valore storico: APICE POSITIVO	1.1b2 altre di buona qualità architettonica: punt. POSITIVO (+1)	1.1b3 altre di scarsa qualità architettonica: punt. NEGATIVO (-1)
1.1c1 - le case non presentano segni caratteristici (pozzi, cappelle, aie, ecc)	punt. NEUTRO (0)	
1.1c2 - le case presentano segni caratteristici (pozzi, cappelle, aie, ecc.):	punt. POSITIVO (+1)	
1.1d1 le case non presentano elementi superfetativi:	punt. POSITIVO (+1)	
1.1d2 le case presentano elementi superfetativi.	punt. NEGATIVO (-1)	
1.1e. - aspetto compositivo e/o tipologico complessivo:		
1.1e1 buono: POSITIVO (+1)	1.1e2 medio: NEUTRO (0)	1.1e 3 scarso: NEGATIVO (-1)
1.2 *Corti rurali*	1.3 *Aggregati rurali*	1.4 *Annessi rustici*
1.5 *Allevamenti zootecnici*	1.5.a assenti: punt. POSITIVO (+1)	1.5.b presenza
	1.5.b1 notevole: APICE NEGATIVO	1.5.b2 - scarsa: punt. NEGATIVO (-1)
1.6 *Centri urbani*	1.6. a assenti: punt. POSITIVO (+1)	1.6.b -aspetto composit.e/o tipologico
1.6.b1 buono: punt. POSITIVO (+1)	1.6.b2 medio: punt. NEUTRO (0)	1.6.b3 scarso: APICE NEGATIVO
1.7 *Altre tipologie edilizie*	1.7.a aspetto compositivo e/o tipologico complessivo	
1.7.a1 buono: punt. POSITIVO (+1)	1.7.a2 medio: punt. NEUTRO (0)	1.7.a3 scarso: punt. NEGATIVO (-1)
1.8 *Edifici industriaili*	1.8.a assenti: punt. POSITIVO (+1)	1.8.b presenza
1.8.b1 notevole:APICE NEGATIVO	1.8.b2 scarsa: punt. NEGATIVO (-1)	1.8.c di archeologia ind.:punt.NEUTRO(0)
1.9 *Recinzioni* qualità	1.9.1 buona: punt. NEUTRO (0)	1.9.2- scarso: punt. NEGATIVO (-1)

1.1a La casa isolata rurale è considerata un elemento connotativo del paesaggio agrario. Tuttavia, si è ritenuto che la sua assenza non possa configurarsi come indicatore né in senso positivo, né in senso negativo.

1.1b La presenza di case rurali costituisce un elemento di caratterizzazione del paesaggio agrario. Sulla scheda trova spazio l'individuazione dei manufatti in argomento secondo una subdivisione di primaria importanza ai fini dell'assegnazione del punteggio:

1.1b1 nell'ottica dello sviluppo di una sensibilità più acuta nei confronti della conservazione del patrimonio rurale quale fattore costitutivo dell'identità del luogo, si pongono in qualità di indicatori di fondamentale importanza della sensibilità alla trasformazione del territorio

1.1b2 non di valore storico, ma comunque distinguibili tipologicamente in quanto in continuità con le fattezze formali delle case tipiche del mondo agrario, quindi realizzate con attenzione al contesto

1.1b3 non di valore storico, e appartenenti a quella categoria di edifici costruiti senza attenzione agli aspetti tipologici connotativi della vera casa rurale, da considerarsi pertanto come indicatori di una scarsa sensibilità nei confronti del luogo e come esempi in negativo delle sue possibilità di trasformazione.

1.1c La segnalazione di questi elementi può incrementare il valore positivo sopra attribuito alle case di valore storico e a quelle di buona qualità architettonica; naturalmente, non può essere fatto alcun riferimento alle case di scarsa qualità architettonica, in quanto già valutate negativamente dal punto di vista tipologico. Anche in questo caso è stata operata una sub-divisione:

1.1c1 non è comunque da ritenersi un detrattore l'assenza di questi elementi;

1.1c2 contribuisce ad aumentare la qualità architettonica complessiva dell'edificio in questione.

1.1d Intesi gli elementi superfetativi come parti aggiunte all'edificio secondo criteri incongruenti, con relativo danno per l'estetica e il rapporto con l'ambiente circostante, laddove ne fosse segnalata la presenza, vale, cambiata di segno, la considerazione espressa per il punto c) relativo all'eventuale presenza di segni caratteristici.

1.1d1 costituisce un incremento della valutazione

1.1d2 costituisce un decremento della valutazione

1.1e Dopo aver espresso un giudizio riguardante ogni singola casa rurale, quest'ultimo punto cerca di riassumere la complessità architettonica interna al sottogruppo con una valutazione globale che tenga conto dell'incidenza di ogni singola presenza. Questa valutazione viene espressa in considerazione dell'aspetto compositivo complessivo (inteso nella forma delle relazioni intessute con l'ambiente circostante), dell'aspetto tipologico generale (laddove è carente l'esito dell'analisi tipologica può risultare anche gradevole una visione dall'esterno) e dello stato di conservazione di tutti gli edifici. In sostanza, una sorta di sguardo panoramico sulla totalità di edifici che costituiscono il sottogruppo, in modo tale da cercare di dar voce all'unico elemento di positività che può essere riscontrato negli edifici di scarsa qualità architettonica. Sono state previste tre opzioni:

1.1e1 una buona qualità complessiva tutto sommato costituisce un incremento della valutazione

1.1e2 è considerato ininfluente

1.1e3 comporta un decremento della valutazione

1.2 L'esame delle corti rurali, ricalca nella forma e nella sostanza esattamente quanto proposto per le case isolate rurali.

1.3 Anche per l'analisi degli aggregati rurali occorre fare le medesime considerazioni già espresse per le case isolate rurali, seppure in forma ridotta. Infatti, la complessità propria di un aggregato rurale non permette in questa sede una dettagliata analisi tipologica (che, probabilmente, non è neppure necessaria).

1.4 È l'ultimo sottogruppo appartenente alle emergenze architettoniche che, nella valutazione, risponde agli stessi criteri che informano i precedenti tre sottogruppi.

1.5a L'allevamento zootecnico è considerato, dal punto di vista del paesaggio, un elemento detrattore in quanto, generalmente, è identificato da strutture architettonicamente di scarsa qualità e di elevatissimo impatto visivo. A questo va aggiunto che si tratta di un'attività da tenere sotto controllo anche sotto l'aspetto igienico-sanitario.

1.5b Sulla scorta delle considerazioni appena formulate, si ritiene che la presenza di allevamenti zootecnici si configuri sicuramente come aspetto negativo, modulando il punteggio in funzione dell'intensità della presenza:

1.5b1 la notevole incidenza sul territorio di edifici ad uso zootecnico, costituisce una penalizzante condizione di degrado ambientale

1.5b2 quando gli effetti della presenza di strutture per l'attività zootecnica non si manifesta in modo tale da determinare una situazione di forte

degrado.

1.6a L'assenza di centri urbani all'interno dell'ADR è positiva

1.6b La presenza di centri urbani all'interno dell'ADR, può assumere diverse configurazioni, in dipendenza dell'assetto complessivo del centro urbano. Si propongono tre diversi gradi di qualità:

1.6b1 nel caso in cui il centro urbano esprima quelle caratteristiche architettoniche tipiche della frazione o del borgo di formazione prettamente rurale

1.6b2 da attribuire ai centri urbani non connotati dalle caratteristiche descritte nel punto precedente, ma che tuttavia non si pongono come elementi di degrado in quanto muniti di una propria dignità formale;

1.6b3 il riferimento è a quegli agglomerati urbani che contengono in sé elementi di degrado talmente evidenti (edificazione intensiva, attività industriali e artigianali, traffico automobilistico, ecc.) da dar luogo all'attribuzione di un punteggio molto negativo.

1.7a L'oggetto principale è la casa d'abitazione residenziale, che sempre di più va sostituendosi alle case rurali vere e proprie. Possiamo trovare anche altri edifici, di uso residenziale o meno, che –seppur avulsi dal contesto nel quale si trovano– possono essere considerati "oggetti" di notevole qualità architettonica. La sub-divisione con tre diversi gradi di valutazione considera queste possibili differenze:

1.7a1 dove la presenza di questi "oggetti" di notevole qualità architettonica è significativa ;

1.7a2 da attribuire alle situazioni dove esiste, ma è poco rilevante, l'incidenza delle tipologie edilizie dequalificanti;

1.7a3 quando la presenza delle suddette tipologie costituisce una realtà incisiva, come nel caso in cui siano associate a lottizzazioni.

1.8a L'assenza di questa tipologia è positiva. Dal punto di vista del paesaggio, gli edifici industriali sono generalmente considerati un elemento detrattore, sia per il violento impatto visivo di cui sono responsabili, sia perché sotto l'aspetto dell'inquinamento costituiscono molto spesso un problema.

1.8b La presenza di edifici industriali rappresenta comunque un fatto negativo. Si pone, però, la necessità di modulare la valutazione in rapporto all'intensità della loro presenza, sulla base della seguente suddivisione:

1.8.b1 la notevole incidenza sul territorio di edifici ad uso industriale, costituisce indubbiamente una dannosa condizione di degrado ambientale

1.8.b2 quando gli effetti della presenza di edifici industriali si manifesta in modo tale da determinare una limitata situazione di degrado ambientale;

1.8.c disattivati dalle loro funzioni molto spesso dannose per l'ambiente, questi edifici dismessi si configurano come contenitori dotati molte volte anche di pregevoli fattezze architettoniche. In situazioni del genere si attribuisce un punteggio NEUTRO (0), che comunque tiene conto delle pregevoli fatture di questi manufatti svuotati del loro significato.

1.9 Le recinzioni riguardano l'ultimo sottogruppo legato alle emergenze architettoniche. La valutazione è legata alla diversa qualità formale attribuibile alle diverse tipologie:

1.9.1 in presenza di manufatti bene inseriti nel contesto e pregevoli per materiali e fattura, la presenza, anche se positiva, non è così forte da poter essere funzionale all'incremento della valutazione;

1.9.2 quando la presenza di recinzioni costituisce elemento di degrado, come nel caso in cui siano realizzate con materiali inadeguati e con metodi incuranti del rapporto con il paesaggio circostante.

GRUPPO 2 - VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE

2.1 Viabilità	2.1.1 assente: POSITIVO(+1)	2.1.2 presente:
2.1.2.a - *autostrade*	pres. modesta: APICE NEGATIVO	pres. notevole: APICE NEGATIVO
2.1.2.b - *strade scorrimento veloce*	pres. modesta: APICE NEGATIVO	pres. notevole: APICE NEGATIVO
2.1.2.c - *strade collegamento fra centri*	pres. modesta: punt. NEUTRO (0)	pres. notevole: punt.NEGATIVO (-1)
2.1.2. d - *strade poderali e interpoderali*	pres. modesta: punt.POSITIVO (+1)	pres. notevole: punt. NEUTRO (0)
2.1.2. e - *strade arginali*:	pres. modesta: punt.POSITIVO (+1)	pres. notevole: punt. NEUTRO (0)
2.2 Infrastrutture	2.2.1 assenti: punt. POSITIVO (+1)	2.2.2 presenti
2.2.2.a - *linee elettriche, tralicci, piloni (in c.a. -legno)*	presenza modesta: punteggio NEUTRO (0)	presenza notevole: punteggio NEGATIVO (-1)
2.2.2b - *centrali elettriche*	presenza modesta: APICE NEGATIVO	presenza notevole: APICE NEGATIVO
2.2.2c - *altro*: APICE NEGATIVO		

2.1.1 L'assenza di qualsiasi viabilità è ben difficilmente rintracciabile, parecchie volte poco auspicabile e comunque la fruizione del territorio non può prescindere dalla presenza di vie di comunicazione, pur costituendo l'assenza un vantaggio della naturalità del paesaggio:

2.1.2.a rappresentano le vie di comunicazione di maggior impatto ambientale, sia dal punto di vista visivo, sia sotto l'aspetto relativo all'inquinamento in senso lato (cementificazione, salubrità dell'aria, rumore), oltre che costituire delle barriere praticamente invalicabili.

2.1.2.b rientrano strade statali, provinciali e comunali, che uniscono i centri abitati di comuni diversi. L'impatto ambientale è certamente inferiore a quello causato dalle autostrade, ma sempre strutture in grado di riflettersi negativamente sulla percezione del paesaggio.

2.1.2.c rientrano le strade asfaltate che uniscono le diverse frazioni di un medesimo comune, e che sono contraddistinte da un traffico limitato e da una velocità di scorrimento ridotta con un impatto sul paesaggio molto ridotto.

2.1.2.d sono le vie di comunicazione proprie del mondo rurale. Molte di queste strade sono a tutt'oggi sterrate (capezzagne); altre, per effetto dell'ispessimento di alcuni aggregati rurali, si presentano con il fondo asfaltato pur mantenendo buona parte dei connotati originari (dimensioni, filari di alberi, diretto contatto con la campagna).Non comportano degrado a livello paesaggistico e, in certi casi, contribuiscono a qualificare un'area in quanto ne permettono la percorribilità.

2.1.2.e sono vie di percorrenza molto importanti in quanto, per le loro caratteristiche, possono rappresentare i " percorsi principali" per una lettura "dall'interno" del paesaggio. Sono quasi sempre sterrate e, se di modesta presenza, costituiscono un elemento che qualifica l'ADR.

2.2 Comprende le linee elettriche con i relativi sostegni, le centrali elettriche, e manufatti diversi quali le dighe, i ponti, ed altri. È attribuita un'accezione negativa, pur rivestendo importanza notevole. Tuttavia dal punto di vista visivo costituiscono un impatto di grande evidenza quando la collocazione non ha tenuto conto del rapporto con il paesaggio.

2.2.2.a Il paradosso è che determinano un impatto visivo negativo (e non solo visivo, se pensiamo per esempio ai danni che la presenza di campi elettromagnetici provoca sull'uomo), ma sono assolutamente indispensabili. La loro collocazione è spesso frutto di interventi approssimativi, effettuati senza un adeguato studio sui possibili effetti dell'installazione:

è attribuito un punteggio sia alla linea elettrica sia agli elementi che

la sostengono (tralicci o piloni). L'incidenza visiva è attenuata sia dalla presenza diradata, sia dalla "trasparenza" delle infrastrutture. Alla presenza notevole non si è attribuito un apice negativo in quanto, a livello di impatto visivo, la linea elettrica, anche se presente in modo notevole, non si pone mai come una barriera totalmente di ostacolo alla vista permettendo sempre, in qualche modo, la percezione di ciò che sta oltre. Va comunque tenuto conto che l'impatto visivo, con l'aumentare della presenza fisica di linee elettriche, tralicci e piloni, si accentua sensibilmente;

2.2.2b l'impatto prodotto sul paesaggio dalla presenza di una centrale elettrica non ha bisogno di commenti. Naturalmente, può trattarsi anche di un impatto regolato da provvedimenti studiati per diminuire la violenza dovuta all'inserimento nel paesaggio. Tuttavia la loro presenza costituisce comunque un elemento di degrado per l'ambiente.

2.2.2c nella nostra situazione, la diga costituisce un'infrastruttura di notevole irruzione nel territorio a prescindere dall'utilità che riveste sotto l'aspetto dell'ingegneria idraulica

3.1 L'assenza di qualsiasi forma di vegetazione in un contesto come le aree di pertinenza fluviale è specchio di un totale degrado.

3.2 La presenza di elementi vegetazionali contempla solo in pochi casi l'attribuzione di punteggi negativi. La diversificazione dei punteggi è legata al differente rapporto fra qualità naturalistica e qualità visiva che caratterizza ogni singolo elemento.

3.2.a inteso come associazione vegetale formata da alberi di alto fusto, arbusti e cespugli costituitisi spontaneamente, il bosco è considerato un'alta espressione di naturalità che favorisce la biodiversità. Congiuntamente a questo aspetto, si offre alla vista come elemento di grande pregnanza.

3.2.b intesa come insieme di alberi e arbusti di dimensione ridotta rispetto al bosco, rappresenta comunque una significativa presenza di naturalità, che si traduce alla vista come elemento di alto pregio.

3.2.c si configura come altamente positiva dal punto di vista ecologico, in quanto contribuisce ad aumentare la complessità biologica degli ambienti coltivati, inoltre costituisce un importante elemento di arricchimento del paesaggio.

3.2.d visivamente costituiscono uno spunto interessante, soprattutto per il contrasto determinato dalla loro presenza isolata nell'orizzontalità della campagna che li circonda. Si tratta di esemplari visibili in modo evidente -notevoli, appunto- che devono questa caratteristica principalmente alla loro età. Anche per questo sono meritevoli di tutela.

3.2.e elemento un tempo caratterizzante le nostre campagne, ora si è praticamente estinto a causa delle necessità dell'agricoltura intensiva. Importante anche dal punto di vista ecologico, per la sua capacità di contribuire all'arricchimento della complessità biologica degli ambienti coltivati, dal punto di vista visivo costituisce indubbiamente un momento di grande interesse.

3.2.f ha costituito per lungo tempo una presenza caratteristica nelle nostre campagne, connotando le principali strade di accesso alle case rurali. Oltre ad essere pregevolissimo alla vista, dal punto di vista ecologico fornisce un indubbio contributo nella direzione della conservazione della complessità biologica degli ambienti coltivati.

3.2.g vegetazione tipica in una zona fluviale. Fatte salve zone alquanto paludose sulle quali mantiene costante la presenza, è soggetta alle oscillazioni dovute alle necessità dei conduttori delle aziende agricole. Riteniamo comunque che si tratti di un elemento di caratterizzazione dell'ambito fluviale meritevole di un punteggio positivo

3.2.h l'attribuzione dei punteggi alle diverse colture agricole risente di molteplici considerazioni legate all'intreccio di aspetti visivi e di aspetti naturalistici. Sono state considerate sei diverse varietà di coltura che vengono analizzate singolarmente:

3.2.h1 comprendono le formazioni prative stabili, compresi i medicai. Si tratta di colture estensive che, per l'impiego di diserbanti e concimi, contribuiscono a limitare la naturalità complessiva dell'area. Tuttavia, visivamente non producono alcun impatto, anche se l'eccessiva estensione non è comunque da ritenersi paesaggisticamente qualificante

3.2.h2 sono rappresentate in larga misura da cereali quali il mais e dalla soia. Dal punto di vista ecologico, sono intensamente antropizzate mediante massicci apporti energetici esterni all'ecosistema, vale a dire concimazione e diserbo, e costituiscono quindi una limitazione alla diffusione della naturalità. Come per le colture erbacee, l'impatto visivo è molto basso e, se l'estensione della coltura non è elevata, è possibile esprimere anche un giudizio di accettazione

3.2.h3 è possibile esprimersi negli stessi termini proposti per le colture prative e cerealicole, considerando l'alto grado di antropizzazione che ne determina il processo

3.2.h4 visivamente offre una massa vegetazionale sicuramente gradevole nel suo rapporto con la pianura che la accoglie. Tuttavia, non dobbiamo dimenticare che si tratta di una coltura piuttosto aggressiva nei confronti della falda acquifera e in grado di abbassare il livello di naturalità, anche se l'apporto energetico esterno all'ecosistema è ridottissimo e certo non paragonabile a quello proprio dell'agricoltura intensiva

3.2.h5 dal punto di vista colturale frutteti e vigneti prevedono un intervento specializzato mediante trattamenti antiparassitari e concimazioni chimiche. Il grado di naturalità, pertanto, è piuttosto ridotto anche se l'agroecosistema è meno semplificato rispetto alla monocoltura. Visivamente offre una massa vegetazionale e una variazione cromatica di un certo interesse

3.2.h.6 in posizione più favorevole nei riguardi della naturalità si collocano invece le aree incolte. Dal punto di vista visivo è opportuno limitare la presenza di zone incolte.

GRUPPO 3 - ELEMENTI VEGETAZIONALI

3.1 assenti: APICE NEGATIVO	3.2 presenti	
3.2.a bosco	presenza modesta :APICE POSITIVO	presenza notevole: APICE POSITIVO
3.2.b massa arborea	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: APICE POSITIVO
3.2.c vegetazione arbustiva	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. POSITIVO (+1)
3.2.d alberi isolati notevoli	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. POSITIVO (+1)
3.2.e filari	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. POSITIVO (+1)
3.2.f viali alberati	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. POSITIVO (+1)
3.2.g canneto	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. POSITIVO (+1)
3.2.h colture		
3.2.h.1 *colture prative*	presenza modesta: punt. NEUTRO (0)	presenza notevole: punt. NEGATIVO (-1)
3.2.h.2 *colture cerealicole*	presenza modesta: punt. NEUTRO (0)	presenza notevole: punt. NEGATIVO (-1)
3.2.h.3 *colture ortensi*	presenza modesta: punt. NEUTRO (0)	presenza notevole: punt. NEGATIVO (-1)
3.2.h.4 *pioppeto*	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. NEUTRO (0)
3.2.h.5 *frutteto / vigneto*	presenza modesta: punt. POSITIVO (+1)	presenza notevole: punt. NEUTRO (0)
3.2.h.6 *incolto*	presenza modesta: punt. NEUTRO (0)	presenza notevole: punt. NEGATIVO (-1)

4.1 I segni d'acqua sono elementi molto importanti all'interno di un ambito fluviale. Non si può però configurare la situazione opposta come totalmente negativa in quanto che, molto spesso, la presenza di acque nell'entroterra fluviale ha molto a che fare con l'agricoltura, con tutti i rischi che questo può comportare.

4.2 La presenza di segni d'acqua è rilevata tenendo conto di due diversi ordini di distinzioni: la presenza o l'assenza di vegetazione spondale; il modo di darsi alla vista del segno d'acqua, espressa come modesta o notevole. Naturalmente, il grado di naturalità o di antropizzazione corrispondono anche alle accezioni, positiva o negativa, attribuite alla percezione.

4.2a tutte le canalizzazioni di modeste dimensioni (fino ad un massimo di 5 m in larghezza) riscontrabili sul territorio

4.2b canalizzazioni artificiali di notevole dimensione, comunque di larghezza superiore a 5 metri.

4.2c canalizzazioni naturali che in qualche modo hanno risentito dell'intervento antropico.

4.2d le zone umide sono un elemento di eccezionale importanza che attualmente è sempre meno riscontrabile a causa delle operazioni di drenaggio che vengono attuate allo scopo di recuperare spazi per l'agricoltura intensiva. A quanto rimane di queste oasi di naturalità, che siano munite o meno di vegetazione arborea e arbustiva, che siano di modesta o di notevole presenza, viene assegnato un apice positivo

GRUPPO 4 - ELEMENTI D'ACQUA

4.1 assenti:	punteggio NEUTRO (0)	4.2 presenti
4.2a canalizzazioni minori		4.2a 1 *interrata* 4.2a.1a *coperta*
presenza modesta:	punt. NEUTRO (0)	vegetazione spondale assente: punt. NEUTRO (0)
presenza notevole:	punt. NEUTRO (0)	vegetaz. spondale presente: punt. POSITIVO (+1)
4.2a.1b *scoperta*		
presenza modesta:	punt. POSITIVO (+1)	vegetazione spondale assente: punt. NEUTRO (0)
presenza notevole:	punt. NEUTRO (0)	vegetaz. spondale presente: punt. POSITIVO (+1)
4.2a.2 *sopraelevata*		4.2a.2a *su manufatti in c.a.*
presenza modesta:	punt. NEGATIVO (-1);	presenza notevole: APICE NEGATIVO
4.2a.2b *su terrapieno*		
presenza modesta:	punt. NEUTRO (0)	vegetazione spondale assente: punt. NEUTRO (0)
presenza notevole:	punt. NEGATIVO (-1)	vegetaz. spondale presente: punt. POSITIVO (+1)
4.2b canali		
presenza modesta:	punt. NEUTRO (0)	vegetazione spondale assente: punt. NEUTRO (0)
presenza notevole:	punt. NEGATIVO (-1)	vegetaz. spondale presente : punt. NEGATIVO (+1)
4.2 c fossi		
presenza modesta:	punt. POSITIVO (+1)	vegetaz. spondale assente: punt.POSITIVO (+1)
presenza notevole:	APICE POSITIVO	vegetaz. spondale presente: APICE POSITIVO
4.2d zone umide:	APICE POSITIVO	
canalizzazioni naturali che in qualche modo hanno risentito dell'intervento antropico.		
presenza modesta:	punt. POSITIVO (+1)	vegetazione spondale modesta: punt.POSITIVO (+1)
presenza notevole:	APICE POSITIVO	vegetaz. spondale notevole: APICE POSITIVO

GRUPPO 5 - ALTRI ELEMENTI

Si dividono in due categorie: detrattori e attrattori. Queste accezioni, logicamente, sono direttamente correlate agli obiettivi proposti, costante riferimento per ogni nostro giudizio di valore.

5a- detrattori:	5a.1 assenti: punt. POSITIVO (+1)	
5a.2 presenti		
5a.2a *rumori*:	punt. NEGATIVO (-1)	5a.2b *odori sgradevoli perm.*: punt. NEGATIVO (-1)
5a.2c *depositi di rifiuti*		
5a.2c1 *estesi*:	punt. NEGATIVO(-1)	5a.2.c2 *limitati*: punt. NEUTRO (0)
5a.2d - *rottamai*:	PICCO NEGATIVO	
5a.2e *vicinanza con zone urbanizzate*: punt. NEGATIVO (-1)		5a.2.f *frequentaz. turistica disordinata*:punt. NEUTRO (0)
5a.2g *cave*	5a.2g1 *attive*: APICE NEGATIVO	5a.2g2 *dismesse*: punt. NEGATIVO (-1)
5a.2.h *strutture agricole (tunnel, reti antigrandine)*: punt. NEGATIVO (-1)		5a.2i *altro*
5b- attrattori	5b.1.assenti: punteggio NEGATIVO (-1)	5b.2 presenti
5b.2a *suoni melodici*:	punteggio POSITIVO (+1)	
5b.2b *variazioni cromatiche*	5b.2b1 *lievi*: punt. NEUTRO (0)	5b.2b2 *contrastanti*: punt. POSITIVO (+1)
5b.2c *coltivazioni a mosaico*:	punteggio POSITIVO (+1)	

5a. Come è facilmente comprensibile, si tratta di tutti quegli elementi in grado con la loro presenza di contribuire alla dequalificazione del paesaggio. Sono inseriti in questo gruppo, tutti i detrattori non appartenenti agli altri gruppi che non costituiscono la scheda.

5a.2a. quei rumori permanenti in grado di arrecare disturbo alla frequentazione della zona

5a.2b. quegli odori permanenti che, provenienti da fonti diverse, possono rendere sgradevole la frequentazione della zona

5a.2c1. a fronte della presunta difficoltà di eliminazione

5a.2c2. come piccole discariche abusive di materiali vari, in ragione di una ipotetica facile rimozione

5a.2d. causato tanto dalla presenza intrusiva di forte impatto, quanto dall'inquinamento derivante dalla presenza e dalle lavorazioni che vengono effettuate sui materiali che vi sono depositati

5a.2e. dovuto sia all'impatto visivo causato dalla presenza della forte concentrazione di abitazioni e attività varie, quanto dal potenziale inquinante che da queste si sprigiona

5a.2.f. può essere cagione di disturbo. Tuttavia si ritiene che possa essere in qualche modo controllabile

5a.2g1. a causa dei gravi danni ecologici e del forte impatto visivo, causato sia dalle strutture che dagli effetti dell'escavazione

5a.2g2. risulta proponibile un possibile intervento di rinaturalizzazione

5a.2h. pur trattandosi di strutture rimovibili, di fatto restano stabilmente sul territorio. In talune circostanze, non è forse possibile prescindere dalla loro utilizzazione, ma riteniamo che possa comunque esistere la possibilità di realizzare simili manufatti in modo tale da ridurne l'impatto con la vista

5a.2i. per chi dovesse utilizzare questa nostra scheda di rilevamento in località diverse, questo spazio può servire per completare la descrizione laddoves e ne presentasse la necessità. I punteggi, in questo caso, dovranno essere attribuiti da chi condurrà la ricerca, sempre coerentemente con gli obiettivi prefissati;

5b. Elementi che potrebbero contribuire alla qualificazione del paesaggio, non necessariamente visibili, comunque in grado di stimolare i sensi

5b.2a. rintracciabili in modo sensibile in presenza di zone ad alta naturalità, comportano un aumento della godibilità del luogo

5b.2b1. sono quelle variazione cromatiche che insistono su colori simili

5b.2b2. quando colori molto diversi si accostano a formare variazioni cromatiche molto sensibili

5b.2c. in presenza di varietà colturale, ritenuta da noi positiva in quanto produttrice di una certa articolazione formale in antitesi alla monotonia della coltura intensiva.

GRUPPO 6 - SCENA VISIVA

Si propone di indagare il rapporto percettivo fra osservatore e fiume, fra osservatore e ADR e fra osservatore e paesaggio circostante, attraverso l'ampiezza del cono visivo considerato percorrendo i percorsi principali; una visione panoramica, dunque, il cui punteggio viene attribuito secondo la seguente articolazione:

6.1	Visibilità		
a1-	*diretta del fiume*: punteggio POSITIVO (+1)	a2-	*diretta dell'ADR*: punteggio POSITIVO (+1)
b1-	*filtrata del fiume*: punteggio POSITIVO (+1)	b2-	*filtrata dell'ADR*: punteggio POSITIVO (+1)
	se a causa di sbarramento naturale		se a causa di sbarramento naturale
c1-	*limitata o nulla del fiume*: punt. POSITIVO (+1)	c2-	*limitata o nulla dell'ADR*: punt. POSITIVO (+1)
	se a causa di sbarramento artificiale		se a causa di sbarramento artificiale
c1-	*limitata o nulla del fiume*: APICE NEGATIVO	c2-	*limitata o nulla dell'ADR*: punt. POSITIVO (-1)
6.2	Paesaggio circostante		
6.2a-	*non visibile*: punteggio POSITIVO (+1)	6.2a.	*non visibile*: punteggio NEGATIVO (-1)
	se l'impedimento visivo è di carattere naturale		se la non visibilità è indotta da cause artificiali
6.2 b-	*secondo piano* punteggio POSITIVO (+1)	6.2 b-	*secondo piano* punteggio NEGATIVO (-1)
	se prevalentemente coltivato o vegetazionale,		se prevalentemente edificato, se è connotato dalla presenza di elementi di degrado
6.2c-	*morfologia*: punteggio POSITIVO (+1)		

6.2. In questo caso l'attribuzione del punteggio sarà data in funzione del tipo di percezione ottenuto spaziando a 360° e rilevato in corrispondenza dei quattro punti cardinali.

6.2c. Avendo considerato che si tratta di un connotato che è dato, e che il nostro territorio di analisi è sostanzialmente omogeneo, non ci è sembrato giustificabile proporre un diverso punteggio in funzione di lievissimi sbalzi di quota. Diverso sarebbe stato il caso in cui queste forme della natura avessero comportato una sensibile variazione del territorio a livello di percezione (tratto da Braioni A. *et al*., 1996)

Bibliografia

1. Bertrand G., 1968. Paysage et Gèographie globale. *Revue Gèographique des Pyrènèes Sud-Ouest*, 39: 249-272.
2. Boon P.J., 1992. Essential elements in the case for river conservation In: Boon, P.J., P. Calow, and G.E. Petts (Eds.). 1992. River conservation and management. Wiley and Sons, New York, USA:11-34.
3. Boon, P.J., P. Calow, and G.E. Petts (Eds.). 1992. River conservation and management. Wiley and Sons, New York, USA
4. Bosch D.D., Hubbard R.K., West L., Lowrance R.R., 1994. Subsurface flow patterns in a riparian buffer system. *ASAE Internatl. Meeting, Chicago, IL*. Paper No. 93-2551
5. Braioni A., 1993. Valutazione del paesaggio. In Ruffo S., Braioni A., De franceschi P., Mason F., Modena P., Sambugar B., Tessari M., Braioni M.G. Rricerca sulla qualità delle rive in Provincia di Verona. *Provincia di Verona-Assessorato Ecologia, Università di Padova - Dipartimento di Biologia*
6. Braioni A., Braioni M.G., De Franceschi P., Mason F., Ruffo S., Sambugar S., 1994. Definizione di nuovi Indici ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive: valore naturalistico, didattico, zona filtro e analisi delle potenzialità percettive del paesaggio. Presentazione della scheda di rilevamento. *Ambiente, Salute e Risorse*, 23: 45-53.
7. Braioni A., Caldi S., Grandis N., Pontiroli A., Ravanello

P.,1996. Valutazione della qualità del paesaggio fluviale. *In:* M.G.Braioni, G. Penna (Eds). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dipartimento per l'Ecologia e la Tutela dell'Ambiente*.

8. Braioni A., Campeol G., Caloi S., Grandis N., Pontiroli A., Ravanello P., 1997. The environmental Landscape Index. *In*: M.G. Braioni (Ed.). New environmental Indices for assessing bank quality in the restoration and the sustainable management of a river: the method, 10: 1-40. *In:* M. Zalewski, J.E. Thorpe, F. Schiermer (Eds.). Fish and Land/ Inland Water ecotons. *MAB Series, 5. Parthenon Pub. Group* (in press).
9. Braioni A., 1997. Il fiume Dese: l'alto e medio corso. *MURST Sistema Lagunare Veneziano, Linea di ricerca 4.8 Capacità autodepurativa in ambienti fluviali, Unità Operativa Biologia, Università di Padova.*
10. Braioni A., P. Ravanello, 1997. Il fiume Dese: l'alto e medio corso. Valutazione dei caratteri del paesaggio fluviale: costruzione di un Indice sintetico. *MURST Sistema Lagunare Veneziano, Linea di ricerca 4.8 Capacità autodepurativa in ambienti fluviali, Unità Operativa Biologia, Università di Padova.*
11. Braioni, M.G., Duzzin B., Centurioni M.C., Penna G., Negroni L. Campaioli S. 1980. L'ambiente interstiziale iporreico del fiume Brenta e la sua fauna. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona,* 7: 235-274.
12. Braioni M.G., 1993. Capacità autodepurativa dei corsi d'acqua: influenza della qualità delle rive. *Atti del 21° Convegno nazionale Ambiente e Risorse (6-10 settembre, Bressanone Bolzano)*: 297-306.
13. Braioni M.G., 1994. Faunistic research in a fluvial ecosystem study: the case of the Adige river. Nel simposio "Acque interne che cambiano: la risposta delle comunità animali" al *54 Congresso dell'UZI (Perugia 28 ottobre 1992). Boll.Zool.*, 61: 415-424.
14. Braioni, M.G., Braioni A., De Franceschi P., Mason F., Ruffo S., Sambugar S., Modena P., Tessari M., Ragusa F., Montresor A. 1994. New Environmental Indices For Assessing River Bank Quality: The Case of the River Adige (North-East Italy). Pages 86-94. I*n* G.L. Link and R.J. Naiman, editors. Proceedings of the International Workshop on The Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecotones (Seattle 14-19 February 1994). *Center for Streamside Studies, MAB, IHP, University of Wishington, USA*
15. Braioni M.G., Penna G.(Eds.), 1996. Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dipartimento Tutela dell'Ambiente*.
16. Braioni M.G., Ragusa F., De Francesci P., 1966. Metodo di costruzione degli Indici sintetici di valutazione della qualità delle rive: Buffer Strip Index, Wild State Index. *In:* M.G.Braioni, G. Penna (Eds). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dip. Tutela dell'Ambiente*.
17. Braioni M.G. (Ed.), 1997. New Environmental Indices for assessing bank quality in the restoration and the sustainable management of a river: the method. Chapter 10 pp. 1-40. *In*: M.Zalewski, J.E.Thorpe and F. Schiemer (Eds.). Fish and Land/Inland Water Ecotones - the need for integration Fisheries Science, Limnologie and Landscape Ecology (Eds.). *M.A.B. Man and Biosphere Series vol.5 The Parthenon Publishing Group* (in press)
18. Braioni M.G., 1997. Il fiume Dese: l'alto e medio corso. Valutazione delle potenzialità filtro-tampone delle rive. *MURST Sistema Lagunare Veneziano, Linea di ricerca 4.8 Capacità autodepurativa in ambienti fluviali, U. O. Biologia, Università di Padova.*
19. Braioni M.G., Penna G., Braioni A., Caloi S., Grandis N., Pontiroli A., Ravanello P., 1998. I nuovi Indici ambientali sintetici nella valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie dell'Adige nella Regione del Veneto. in "Ambiente il Veneto verso il 2000". *Giunta Regionale del Veneto*
20. Brookes, A. 1988. Channalized Rivers. Perspectives for environmental management. Wiley, Chichester, England
21. Caloi S., Grandis N., Pontiroli A., Ravanello P., 1995. Pianificazione di un ambito fluviale dell'Adige. Studio e applicazione di un modello di valutazione e progettazione del paesaggio mediante Indici sintetici. *(Tesi di Laurea dell'Istituto di Architettura dell'Università di Venezia, relatore G. Campeol, A. Braioni)*
22. Calow, P. e G. E. Petts (eds). 1994. The rivers Handbook, 1-2. Blackwell Scientific Publication, Oxford, England.
23. Cannata P.G., 1994. Governo dei bacini idrografici. Sistemi tecnici e pianificatori. ETAS libri, Scienze del territorio.
24. Carbonier R. e Tremolieres M., 1990. The Rhine rift valley groundwater-river interactions: evolution of their susceptibility to pollution. *Reg. Rivers: res. & manag.,* 5 :375-389.
25. D'Agostino V., Lenzi M.A., Mantovani A., Piccarella M. Valutazione del flusso di nutrienti in un tratto di un collettore scolante nella Laguna di Venezia (fiume Dese). *MURST Sistema Lagunare Veneziano, Linea di ricerca 4.8 Capacità autodepurativa in ambienti fluviali, Unità Operativa Chimica-idrologia, Facoltà di Ingegneria, Facoltà di Agraria, Università di Padova.*
26. D'Angelo D.J., Webster J.R., Benfield E.F., 1991. Mechanisms of stream phosphorus retention: an experimental studies. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 10 (3): 225-237.
27. Dawson F.H. e Hansen U.K., 1979. The effect of natural and artificial shade on the macrophytes of lowland streams and the use of shade as a management technique. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 64 (4): 437-455
28. Decamps H., Joachim J., Lauga J., 1987. The importance for birds of the riparian woodlands within the alluvial corridor of the river Garonne, S.W. France. *Reg. Rivers: research & management*, 1: 301-316.
29. Decamps H., Planty-Tabacchi A. M., Tabacchi E., 1995. Changes in the hydrological regime and invasions by plant species along riparian systems of the Adour river, France. *Reg. Rivers: research & management*, 11: 23-33.
30. De Franceschi P.F., 1996. Valutazione dello stato di naturalità delle rive dell'Adige. *In:* M.G.Braioni, G. Penna (Eds.). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del

Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dip.Tutela Ambiente*.
31. Fines K. D., 1968. Landscape Evaluation: a Research Project in East Sussex. *Regional Studies*, 2: 41-55
32. Finke L., 1993. Introduzione all'Ecologia del paesaggio. Franco Angeli, Milano
33. Fox A.M., 1992. Macrophytes. *In:* Calow, P. e G. E. Petts (eds). 1994. The rivers Handbook, 1-2. Blackwell Scientific Publication, Oxford, England.
34. Fustec E., Mariotti A., Grillo X., Sajus J., 1991. Nitrate removal by denitrification in alluvial groundwater: role of a former channel. *J. of hydrology*, 123: 337-354.
35. Gambi L., 1974. Critica ai concetti geografici di paesaggio umano. In: Una geografia per la storia. Enaudi, Torino
36. Gilbert J., Danielopol D. L., Stanford J.A., 1994 (Eds.). Groundwater ecology. Academy Press, N.Y.
37. Gilbert J., Dole-Olivier M.J., Marmonier P., Vervier P., 1990. Surface water-groundwater ecotones, chapter 10:199-222. *In:* Naiman, R.J., and H. Decamps (eds.), 1990. The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. *Man and the Biosphere series,* 4. The Parthenon Publishing Group, Carnforth.
38. Giacomini V., Romani V. 1982. Uomini e Parchi, Milano, Franco Angeli.
39. Gisotti G., Bruschi S., 1990. Valutare l'ambiente NIS, Roma.
40. Groffman P.M., Axelrod E.A., Lemunyon J.L., Sullivan W. M., 1991. Denitrification in Grass and Forest vegetated Filter Strips. *J. Environm. Qual*., 20: 671-674.
41. Gumiero B. e Salmoiraghi P., 1997. Relation between land use, river bank biodiversity and lotic macroinvertebrate community. In: Hycock N.E, T.P. Burt, K.W.T. Goulding , G. Pinay (eds) Buffer Zones: their processes and potential in water protection. *Guest Environmental Harpenden, U.K.*
42. Harper D., Smith C., Barham P & Howell R., 1995. The Ecological Basis for the Management of the Natural River Environment, 219-238. *In*: D.M. Harper and A.J.D. Ferguson Ed..The Ecological Basis for River Management. John Wiley & Sons Ltd. Cichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
43. Haslam S.M., 1990. River pollution. An ecological perspective. Belhaven Press, London N.Y.
44. Haycock N.E., Pinay G., Walker C., 1993. Nitrogen retention in river corridors. European perspective. *Ambio*, 22 (6): 340-446.
45. Hey R.D., Heritage G.L., Patteson M., 1994. Impact of flood alleviation schemes on aquatic macrophytes. *Reg. Rivers: research & management*, 9: 103-119.
46. Holland, M.M, P.G. Risser, e R.J. Naiman (eds). 1991. Ecotones. The role of landscape boundaries in the management and restoration of changing environments. Chapman and Hall, N.Y, London.
47. Hynes H.B.N. 1975. The stream and its valley. *Verh. Intern. Verein. Limnol*., 19: 1-15.
48. Jansson M., Leonardson L., Fejes J., 1994. Denitrification and nitrogen retention in a farmland stream in Southern Sweden. *Ambio*, 23 (6): 326-331.
49. Karr J.R. e Schlosser I. J., 1978. Water researches and the land-water interface. *Science*, 201: 229-234.
50. Lenzi M., 1997. Modellazione idraulica e simulazione di una ipotesi di sistemazione naturalistica. *MURST Sistema Lagunare Veneziano, Linea di ricerca 4.8 Capacità autodepurativa in ambienti fluviali, Unità Operativa Idrulica, Università di Padova*
51. Leonardson L., Bengtsson L., Davidsson T., Persson T., Emanuelsson U., 1994. Nutrient retention in artificially flooded meadows. *Ambio*, 23 (6): 332-341.
52. Lynch K., 1964. L'immagine della città. Marsilio, Padova.
53. Linton D.L., 1968. The Assessment of Scenary as a Natural of Resource. S*cottish Geographical Magazine,* 84: 219-238.
54. Lowrance R.R., 1992. Groundwater nitrate and denitrification in a Coastal Plain Riparian Forest. *J. Environ. Qual.*, 21: 401-405.
55. Lowrance R.R., Altier L.E., Newbold J.D., Schnabel R.R., Groffman P.M., Denver J.M., Correl D.L., Gilliam J.W., Robinson J.L., Brinsfield R.B., Staver K.W., Lucas W., Todd A.H., 1995. Water Quality Functions of Riparian Forest Buffer Systems in the Chesapeake Bay Watershed. *EPA 903-R-95-004 CBP/TRS 134/95*.
56. Madsen B.L., 1995. Danish watercourses-Ten Years with the new watercourse Act. *Danish Environmental Protection Agency, Denmarck*.
57. Malcevschi S., 1991. Qualità ed impatto ambientale. EtasLibri, Milano
58. Malcevschi S., 1987. Lo studio del paesaggio naturale mediante indici ambientali sintetici. *Terra,* 1: 70 - 77
59. McHarg I., 1989. Progettare con la natura. Franco Muzzio, Padova.
60. Minshall G.W., Petersen R.C., Bott T.L., Cushing C.E., Cummins K.W., Vannote R.V., Sedell J.R., 1992. Stream ecosystem dynamics on the Salmon River, Idaho: an 8th-order system. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 11 (2): 111- 1327.
61. Montresor A., 1996. Rive 4.00. RAIS Riparian Area Information System. *In:* M.G. Braioni, G. Penna (Eds). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova - Regione Veneto-Dipartimento per l'Ambiente*.
62. Montresor A., 1996. AP. RAIS Riparian Area Information System. *In:* M.G. Braioni, G. Penna (Eds). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dipartimento per l'Ambiente*.
63. Mulamoottil G., Warner B.G., McBean E.A.(Eds), 1996. Wetlands. Environmental Gradients, Boundaries, and Buffers. Lewis Publishers, N.Y.
64. Naiman, R.J. (ed.). 1992. Watershed Management. Balance Sustainable and Environmental Change. Springer-Verlag, New York, USA.
65. Naiman, R.J., e H. Decamps (eds). 1990. The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. *Man and the Biosphere series*, 4. The Parthenon Publishing Group, Carnforth.
66. Naiman, R.J., Decamps H., Pastor J., Johnston C.A., 1988. The potential importance of boundaries to fluvial ecosy-

stems. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 7: 289-306.
67. Naiman, R.J., H. Decamps and F. Fouriner (eds.). 1989. Role of land/ inland water ecotones in landscape management and restoration. Proposals for collaborative research. *Man and the Biosphere Programme, MAB Digest 4, UNESCO Paris, France*
68. Neill G.J. e Gordon A.M.,1994. The nitrogen filtering capability of Carolina Poplar in an artificial riparian zone. *J. Environ. Qual.*, 23: 1218-1223.
69. Newbold J.D., 1994. Cicles and Spirals of nutrients: 370-410. *In:* Calow, P. and G. E. Petts (eds). 1992-1994. The rivers Handbook, 1-2. Blackwell Scientific Publication, Oxford, England.
70. Newman R.M., 1991. Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates:a review. *J.N.Am.Benthol. Soc, 10* (2): 89-114.
71. Nilsson C. e Jansson R., 1995. Floristic differences between riparian corridors of regulated and free-flowing boreal rivers. *Reg. Rivers: research & management*, 11:56-66.
72. Omernik J.M., Abernathy A.R., Male L.M., 1981. Stream nutrient levels and proximity of agricultural and forest land to streams: some relationship. *J. Soil and water Cons*.,: 227-231.
73. Osborne L.L., Kovacic D.A., 1993. Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management. *Freshwater Biology,* 29: 243-258.
74. Pautou G. e Decamps H., 1985. Ecological interactions between the alluvial forests and hydrology of the Upper Rhone. *Arch. Hydrobiol*., 104 (1): 13-37.
75. Pedron S., Thaler B., Braioni M.G., 1998. Qualità dell'ambiente ripario ed interstiziale del Rio Gardena (Alto Adige) (in preparazione).
76. Peterjohn, W.T., and D.L. Correl. 1984. Nutrient dynamics in an agricultural watershed: observations on the role of a riparian forest. *Ecology*, 65: 1466-1475.
77. Petersen R.C., Madsen B.L., Wilzbach M.A., Magadza C.H., Parlberg A., Kullberg A., Cummins K.W., 1987. Stream management: emerging global similarities. *Ambio*, 16 (4): 166-179.
78. Petersen, R.C., L. B. M. Petersen e J. Lacoursiére. 1992. Pages 293-319. *In*: P. J. Boon, P. Calow and G.E. Petts (eds). River conservation and management. Wiley and Sons, New York, USA.
79. Phillips J.D., 1989. Non point source pollution control effectiveness of riparian forests along a coastal plain river. *J. Hydrology*, 110: 221-237.
80. Pinay G., Decamps H., 1988. The role of riparian woods in regolating nitrogen fluxes between the alluvial aquifer and surface water: a conceptual model. *Reg. Rivers: res. & manag.*, 2: 507-516.
81. Pinay G., Decamps H., Chauvet E., Fustec E., 1990. Functions of ecotones in fluvial systems: 141-164. In Naiman, R.J., and H. Decamps (eds). 1990. The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. Man and the Biosphere series, 4. The Parthenon Publishing Group, Carnforth.
82. Ragusa F., 1996. Piano di campionamento (Buffer Strip Index, Wild State Index). *In:* M.G.Braioni, G. Penna (Eds). Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dipartimento per l'Ambiente*.
83. Romani V, 1994. Il paesaggio, Teoria e Pianificazione. Franco Angeli, Milano
84. Sambugar B., 1996. Valutazione della qualità delle rive per l'aspetto didattico ambientale. *In*: Braioni M.G., Penna G.(Eds.), 1996. Qualità delle rive del fiume Adige nella Regione del Veneto. *Università di Padova-Regione Veneto-Dipartimento per l'Ecologia e la Tutela dell'Ambiente*.
85. Schiemer F., Zalewski M., Thorpe J.E.(Eds.), 1995. The importance of aquatic-terrestrial ecotones for freshwater fish. *Hydrobiologia*, 303:1-164.
86. Schlosser I.J., 1995. Critical landscape attributes that influence fish population dynamics in headwater streams. *Hydrobiologia,* 303: 71-81.
87. Schultz R.C., Kuehl A., Colletti J.P., Wray P., Isenhart T., 1996. Steward of our stream. Riparian Buffer System.*USDA Forest Service*
88. Sereni E., 1961. Storia del paesaggio agrario italiano. Laterza, Bari.
89. Sestini A., 1947. Il paesaggio antropogeografico come forma d'equilibrio. *Rivista Geografica Italiana*, XII:1-8.
90. Sestini A., 1963. Appunti per una definizione di paesaggio geografico. In E. Migliorini (ed.). Scritti in onore di Carmelo Colamonico. Loffredo, Napoli: 272-286.
91. Stanford J.A., Ward J.V., Liss W.J., Frissel C.A., William R.N., Lichatowich J.A., Coutant C.C., 1996. A general protocol for Restoration of regulated rivers. *Reg. Rivers: research & management*, 12 (4-5): 391-415.
92. Steiner F., 1994. Costruire il paesaggio. MvGraw Libri Italia, Milano.
93. Steinman A.L., Boston H.L., 1993. The ecological role of aquatic bryophytes in a woodland stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 12 (1): 17-26.
94. Toschi U., 1962. Corso di geografia generale. Zanichelli, Bologna.
95. Turri E., 1974. Antropologia del paeaggio. Comunità, Milano.
96. Turri E., 1979. Semiologia del paesaggio italiano. Longanesi, Milano.
97. Tremoliers M., Roeck U., Flein J.P., Carbiener R., 1994. The exchange process between river and groundwater on the central Alsace floodplain (Easter France): II. The case of a river with functional floodplain. *Hydrobiologia*, 273: 19-36.
98. Triska F.J., Duff J.H., Avanzino R.J., 1993. Patterns of hydrological exchange and nutrient transformation in the hyporheic zone of a gravel-bottom stream: examining terrestrial-aquatic linkages. *Freshwater Biology*, 29: 259-274.
99. Valet H.M., Hakenkamp C.C., Boulton A.J., 1993. Perspectives on the hyporheic zone: integrating idrology and biology. Introduction. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 12 (1): 40-43.
100. Vannote R.L., Minshall G.Q., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E., 1980. The River Continuum Concept. *Can. J.*

Fish. Aquatic Sci., 37- 130-137.
101. Vervier V., Gilbert J., Marmonier P., Dole-Olivier M.J, 1992. A perspective on the permeability of the surface freshwater-groundwater ecotone. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 11 (1):93-102.
102. Vought L.B., Dahl J., Pedersen C.L., Lacoursiere J.O., 1994. Nutrient retention in riparian ecotones. *Ambio*, 23 (6): 432-348.
103. WALLACE B.C.,1974. Landscape Evaluation and the Essex Coast. *Regional Studies*: 299-305.
104. Ward D., Holmes N., Josè P., 1995. The new rivers & wildlife handbook. *NRA, RSPB, RSNC, London*
105. Ward J.V., 1989. The four-dimensional nature of lotic ecosystem. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 8:2-8.
106. Ward J.V. e Stanford J.A., 1995. Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation. *Reg. Rivers: research & management* , 11:105-119.
107. Warwick J. e Hill A.R., 1988. Nitrate depletion in the riparian zone of a small woodland stream. *Hydrobiologia,* 157: 231-240.
108. Weil R.R., Weismiller R.A., Turner R.S., 1990. Nitrate Contamination of groundwater under irrigated Coastal Plain soil. *J. Environ. Qual.*, 19: 441- 448.
109. Weisner S.E., Ericsson P.G., Granell W., Leonardson L., 1994. Influence of macrophytes on nitrate removal in wetlands. *Ambio*, 23 (6): 363-366.
110. Wondzell S.M., Swanson F.J., 1996a. Seasonal and storm dynamics of the hyporheic zone of a 4th-order mountain stream. I: Hydrologic processes. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 15 (1): 3-19.
111. Wondzell S.M., Swanson F.J., 1996b. Seasonal and storm dynamics of the hyporheic zone of a 4th-order mountain stream. II: Nitrogen cycling. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 15 (1): 3-19.
112. Wuhrmann F., 1974. Some problems and perpectives in applied limnology. *Verein Limnol.*, 20: 324-402.
113. Zalewski M., 1992. Ecotones at the river basin scale: global land/water interactions. In Iensen A. (Ed.). Ecotones at the river basin scale global lan/water interactions. Proceeding of ecotones regional workshop. Barbera, South Australia (12-15 october)
114. M.Zalewski, J.E.Thorpe and F. Schiemer (Eds.). Fish and Land/Inland Water Ecotones - the need for integration Fisheries Science, Limnologie and Landscape Ecology (Eds.). *M.A.B. Man and Biosphere Series vol.5 The Parthenon Publishing Group* (in press)
115. Zerbi M.C., 1993. Paesaggio della geografia, Giappichelli Ed., Torino
116. W.W.F. , 1990. A la rencontre de la Loire et de l'Allier.

Loredana Bonalberti

L'otto novembre 1998 è improvvisamente mancata Loredana Bonalberti, Socio Fondatore e Consigliere d'Amministrazione del Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale.

Loredana ha percorso con passione tutte le strade culturali che l'Associazione ha intrapreso, impegnandosi in prima persona nell'organizzazione di numerosi corsi di formazione. Negli ultimi anni la sua posizione di Dirigente presso la sezione di Ferrara dell'Agenzia Regionale per 1a Protezione dell'Ambiente dell'Emilia Romagna l'aveva allontanata dall'attività più prettamente ambientale, ma il suo impegno nel CISBA è rimasto immutato, quasi un'ancora per non abbandonare un mondo che amava profondamente.

Ho conosciuto Loredana nel l982 a Livorno, al secondo corso di formazione sull'utilizzazione degli indici biotici, occasione in cui ho conosciuto altre persone che si chiamano, ad esempio, Roberto Spaggiari, Giuseppe Sansoni, Giovanni Damiani ...

È l'inizio della storia del CISBA, ma è anche l'inizio della storia di un'amicizia. Amicizia fatta di incontri sporadici ma di grande affinità, equamente divisa fra la partecipazione reciproca ai fatti quotidiani della vita e la discussione sul ruolo dei biologi.

Loredana era dotata di concretezza e spirito d'iniziativa; le sue critiche erano sempre costruttive ed all'interno del Consiglio di Amministrazione del CISBA si è spesso schierata all'opposizione, costringendoci ad approfondire la riflessione relativa ad un dato ordine del giorno.

La ricorderemo simpatica, sincera e disponibile e cercheremo di non scordare il suo sorriso aperto.

R.A.