



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

PRESIDÈNTZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Piano di gestione del rischio di alluvioni

**Elementi per l'inserimento nel
paesaggio delle opere di
mitigazione del rischio**



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Documento elaborato nell'ambito dell'Accordo di collaborazione scientifica tra l'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, finalizzato alla predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE in data 23.10.2007 e dell'art. 7 del Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

DIREZIONE GENERALE DELL'AGENZIA REGIONALE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Direttore Generale: Roberto Silvano

Direttore del Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni: Marco Melis

Gruppo di lavoro: Simonetta Angioni, Alessandra Boy, Giuseppe Canè, Piercarlo Ciabatti, Giovanni Cocco (SardegnaIT), Andrea Lazzari, Giovanni Luise, Gianluigi Mancosu, Luisa Manigas, Gian Luca Marras, Maria Cristina Muntoni, Maria Antonietta Murru Perra, Stefania Nascimben, Corrado Sechi, Riccardo Todde

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI – Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e architettura

Responsabile Scientifico: Giovanni Maria Sechi

Gruppo di lavoro: Mauro Casti, Roberta Floris, Italo Frau, Sara Frongia, Saverio Liberatore, Jacopo Napolitano, Mauro Piras, Alessandro Salis, Riccardo Zucca.

Con il contributo, per le parti di competenza, della:

Per le inondazioni costiere: **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI – Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e architettura**

Responsabile Scientifico: Andrea Balzano

Per gli aspetti geomorfologici: **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI – Dipartimento di scienze chimiche e geologiche**

Responsabile Scientifico: Antonio Funedda

Per i contenuti di cui alla lett. b), c. 3, art. 7 D.Lgs. 49/2010: **DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE – Regione Sardegna**

Direttore Generale: Graziano Nudda

Direttore del Servizio pianificazione e gestione delle emergenze:

Maria Antonietta Raimondo

Direttore del Servizio di previsione e prevenzione rischi: Paolo Botti

Gruppo di lavoro: Michele Chessa, Silvestro Frau e Davide Mascia

Per la definizione degli interventi infrastrutturali: **DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI PUBBLICI**

Direttore Generale: Edoardo Balzarini

Servizio opere idriche e idrogeologiche

Servizi Territoriali opere idrauliche di Cagliari, Nuoro, Oristano,

Sassari

Per il Programma di Azione Coste: **DIREZIONE GENERALE DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE**

Direttore Generale: Paola Zinzula

Servizio tutela della natura e politiche forestali



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Premessa

La Direttiva 2007/60/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, finalizzata ad *“istituire un quadro della valutazione e la gestione dei rischi di alluvione volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all’interno della Comunità”*, configura un nuovo approccio in tema di gestione del rischio di alluvione in quanto pone particolare attenzione sia alla tutela della vita umana ma anche alla salvaguardia dell’ambiente e del patrimonio culturale.

Questo approccio determina la necessità di ragionare sia in termini di *“dover fare opere mitigazione”* sia in termini di *“fare opere di mitigazione che si inseriscono nel contesto paesaggistico”*.

Questo documento vuole, pertanto, portare un primo contributo a questo tema che nascendo dalla “necessità” di gestire il rischio può essere interpretato come una opportunità di realizzare opere di difesa che costituiscono nuovi segni nel paesaggio a partire dai quali immaginare ipotesi di assetto territoriale integrato.

Il documento è tratto dalla pubblicazione *“Progettare il paesaggio per sistemi di relazioni”*, strumenti n.1, pagine da 24 a 63, frutto delle attività dell’Osservatorio Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio istituito con LR. N. 8 del 2004.



Lo scenario delle “altre acque”

[Michele Ercolini]

Parlare di acque in Sardegna (immediatamente e comprensibilmente) collega il pensiero all’acqua che la circonda, al mare, visto il più delle volte come unica “vera” risorsa. Tale approccio, logico e naturale visto l’entità di quest’ultima, ha portato a trascurare, o meglio, ad omettere quel sistema di (altre) acque (dai fiumi, alle aree umide, ai canali di bonifica, eccetera), che ha contribuito e contribuisce ancora oggi, in maniera altrettanto determinante, alla ricchezza, alla complessità e alla qualità storica, ambientale ed ecologica del paesaggio sardo. “*Altre acque*”, quindi, perché riferite a quei territori che per vocazione (imposta) o per loro destino si possono leggere come realtà dall’incerta e debole struttura, resi mutevoli dallo scorrere del tempo, paesaggi dove si confondono, sempre più spesso, margini urbani recenti e segni antichi, macroinfrastrutture e permanenze storico-culturali, risorse ecologico-ambientali di pregio e detrattori. “*Altre acque*” perché segnate da un’identità multipla, complessa, riconducibile a paesaggi per lo più nascosti, difficilmente visibili e comprensibili, “paesaggi silenziosi”¹ che ci sono ma che nessuno vuole o può vedere, che chiedono riconoscibilità e valorizzazione, che necessitano di una chiave interpretativa e di una diversa e nuova accessibilità (sia fisica che culturale). A differenza degli altri Scenari indagati, l’ambito di ricerca dedicato ai “paesaggi delle (altre) acque” si compone di due *sotto-scenari*: il primo è rivolto ai *paesaggi fluviali*, il secondo ai paesaggi d’acqua areali (*stagni e aree umide*). In entrambi, l’obiettivo chiave risulta il medesimo: contribuire a sottolineare il ruolo attivo che potrebbero/dovrebbero assumere gli Scenari delle “altre acque” nelle politiche territoriali e ancora di più nella cultura del quotidiano, al fine del raggiungimento di una qualità paesaggistica diffusa del territorio sardo.

¹ MICHELE ERCOLINI, *Cultura dell’acqua e progettazione paesistica*, Gangemi, Roma 2010, pag. 39.

(altre) acque: i paesaggi fluviali

[Michele Ercolini]

La vita di molti popoli è legata alla presenza o meno di un corso d'acqua. La carta degli insediamenti umani corrisponde, in pratica, a quella dei fiumi nel mondo. "All'origine di tutto" c'è sempre e comunque l'acqua, un fiume, un affluente, un estuario. Il bisogno d'acqua ha ripartito sul territorio paesi, città, industrie. Dalla potenza di un fiume, dal timore di possibili alluvioni dipendeva la potenza delle città e la loro organizzazione. I fiumi *hanno* strutturato nei secoli il paesaggio. *Hanno* rappresentato importanti vie di comunicazione e allo stesso tempo ostacoli. *Hanno* determinato l'orientamento dei percorsi stradali e la loro struttura. Scrittori e poeti *hanno* descritto i fiumi, gli *hanno* amati e fatti amare, rivelandone le forme agli sguardi. L'interesse legato al "Sistema fiume" (sistema acquatico, ecologico, paesistico, morfologico per "eccellenza") è davvero eccezionale. Si accompagna ad una ricchezza di paesaggi come in un "caleidoscopio" in cui si succedono e si mischiano diversi motivi visuali individualmente percepibili per il colore, la materia, la capacità di cambiare e di evolversi nel corso delle stagioni e del tempo.

Acque, fiumi e paesaggi, nonostante tutto

"Aspetti visuali", "funzione ricreativa", "valori estetici" sono termini il più delle volte utilizzati (erroneamente) come sinonimo, o meglio, "in alternativa" alla parola "paesaggio fluviale". Sembra, infatti, che in questi ultimi decenni si sia diffusa, soprattutto in Italia, una sorta di "allergia" al concetto di "paesaggio fluviale". Tutto ciò, nonostante il fiume: sia spesso l'elemento unificatore, vera chiave di lettura delle vicende storiche, economiche, artistiche, tecnologiche, delle vocazioni e dei condizionamenti dei territori e dei paesaggi che attraversa, dalle sorgenti fino al mare; sia legato ad ogni storia dei popoli, e "il futuro di ogni comunità non avrebbe senso senza la salvaguardia del proprio corso d'acqua, [...] imprevedibile elemento del paesaggio mai eguale a se stesso, baricentro culturale di un diverso e più sano modo di intendere il rapporto tra l'uomo e il suo ambiente"¹; sia, da sempre, oggetto di grande attenzione da parte degli storici e dei geografi, nonché presenza continuamente riproposta nell'iconografia fino al XX secolo.

Interpretazioni e riflessioni

Paesaggio fluviale significa, anzitutto, "paesaggio d'acqua", acqua che assume le forme più svariate, acqua come "struttura del paesaggio". Dai laghi grandi e piccoli racchiusi in un perimetro netto e regolare alle zone lacustri e di palude (cui è dedicato lo scritto di Enrica Campus) ove non esiste un vero confine fra acqua e terra, ma in tutti

i casi è sempre l'acqua l'elemento predominante della scena paesaggistica.

Tra le interpretazioni, molte volte utilizzate in modo contrapposto, che appaiono più correlate al tema soffermiamoci sulle seguenti².

Segno di difesa/rischio: il fiume come "difesa" di castelli, città, territori, ma anche "rischio" da cui difendersi imbrigliandolo, canalizzandolo, rettificandolo per evitare alluvioni. Poi, di recente, realtà da difendere da cementificazioni, prelievi, inquinamenti che ne minacciano la sopravvivenza.

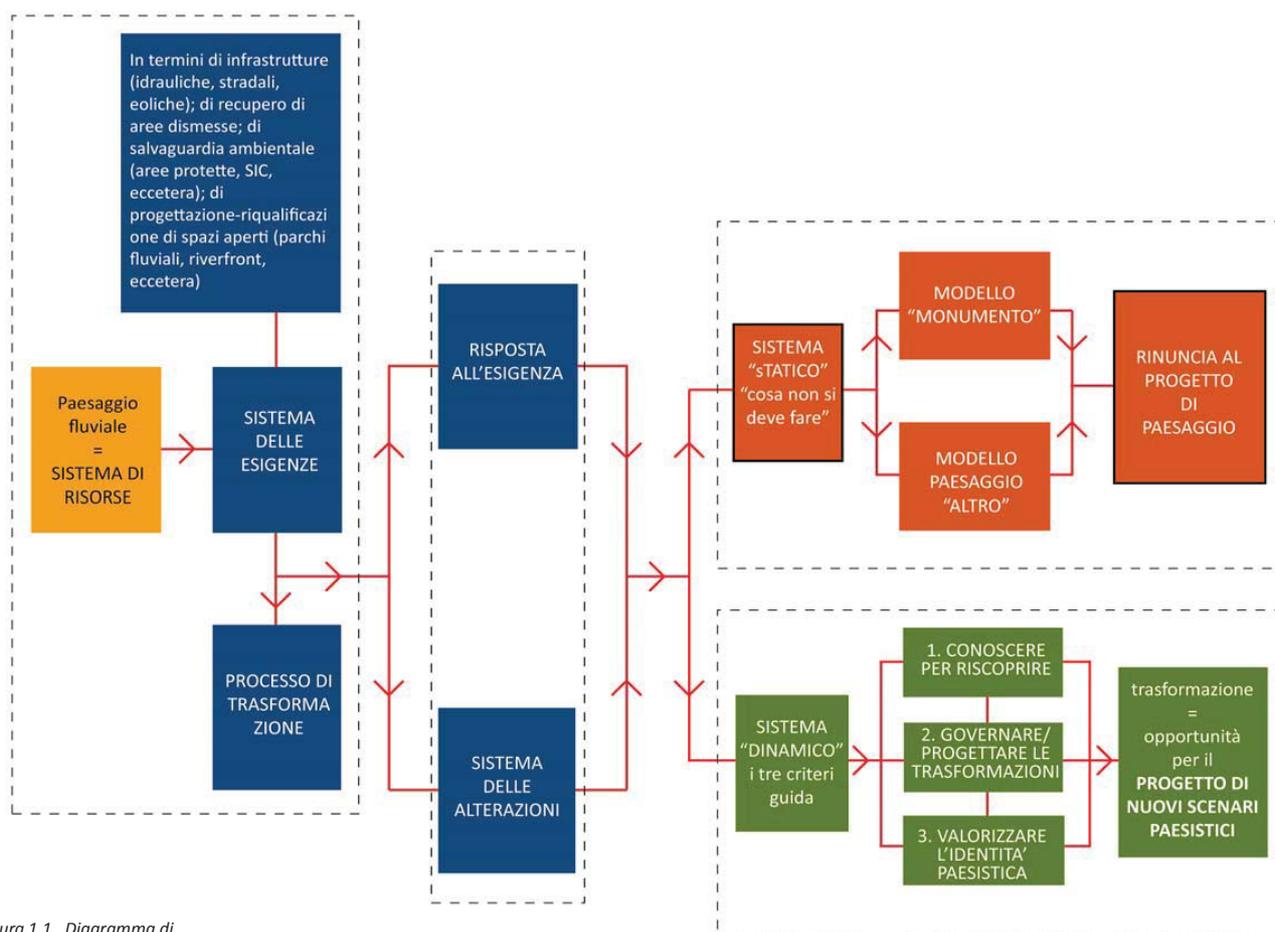


figura 1.1_ Diagramma di flusso descrittivo dell'approccio metodologico e disciplinare

Elemento di confluenza/separazione: nel territorio il fiume è per lunga tradizione più elemento di separazione che di confluenza, tra Stati, regioni, comunità, proprietà. Nelle città i fiumi che le attraversano o le costeggiano erano, fino al XIX secolo, luogo di affaccio di edifici, orti e giardini e di convergenza di percorsi e attività. Successivamente, con la regolarizzazione del corso, costruzione di arginature, banchine sopraelevate, strade, il fiume si riduce a ruolo di barriera fisica e visiva.

Risorsa/degrado: il fiume come preziosa riserva d'acqua fuori ma soprattutto dentro la città e dopo, con il progressivo inquinamento, la sua trasformazione in una sgradita presenza che per essere resa accettabile e fruibile richiede imponenti operazioni di risanamento.

Luogo di attività produttive: il corso d'acqua come linea di comunicazione e commerci. Tale attributo si mantiene tuttora dove il sistema fluviale si è integrato con il sistema dei canali che, a partire dal XVIII secolo, connotano il territorio come grandi opere di architettura idraulica e architettura del paesaggio.

Luogo di svago e tempo libero: il fiume sì come luogo di svago e del tempo libero, ma anche scenario per "promenades", parchi, giardini, palazzi e come cornice per spettacoli (la scoperta dei riverfront ha rafforzato in questi ultimi anni tale funzione).

Fiumi, dunque, ma anche e soprattutto territori e paesaggi d'acqua. L'acqua è, non a caso, "un elemento assolutamente intrinseco a tutti i paesaggi, sia quelli reali che occupano quotidianamente il nostro orizzonte visivo, sia quelli assai più pervasivi e silenziosi, che vivono nella nostra percezione, in quella sfera dei sensi che ha latitudini estese ancorché poco riconosciute, interrogate, considerate"³.

Criteria guida per la progettazione paesistica dei corsi d'acqua⁴

L'individuazione di criteri guida per una progettazione *consapevole* dei paesaggi fluviali pone sul tavolo tre parole chiave: *conoscere, governare, valorizzare*. Nessuna delle tre, per quanto usata e abusata, risulta banale o casuale soprattutto nello scenario qui affrontato. Vediamo perché. Dagli anni Novanta, a seguito dell'affermazione e diffusione del concetto di *sviluppo sostenibile*, sono stati elaborati indirizzi e approntate linee guida per raggiungere e mantenere un valido assetto ecosistemico del territorio e allo stesso tempo conservare, recuperare e potenziare le qualità del paesaggio.

È da notare, però, come su questi rilevanti aspetti, la pianificazione paesistica dei territori fluviali rientri ancora, e inspiegabilmente, nel lungo elenco di priorità non sufficientemente affrontate nei processi di governo del territorio e del paesaggio del nostro Paese (in Sardegna, così come altrove).

Tutto ciò nonostante l'urgenza determinata dal progressivo degrado ambientale, territoriale e paesistico dei sistemi fluviali conseguente, nella maggior parte dei casi: ad un *errato approccio*, progettuale e culturale, entro cui il fiume, concepito oramai come un grande canale, si è trovato improvvisamente ed arbitrariamente determinato nella forma, regolato nei processi, costretto ad un comportamento del tutto anomalo; al prevalere di una "*visione infrastrutturalista*" del territorio, del paesaggio e dei sistemi fluviali in particolare.

Tutto ciò implica una serie di *rischi*, ovvero:

1. La mancata assimilazione di un aspetto di natura strategica: riconoscere come l'obiettivo di riportare il paesaggio fluviale a livelli ottimali su base durevole implichi, necessariamente, il superamento di un approccio mono-obiettivo (*solo* difesa del suolo, *solo* ecologia, *solo* biologia, eccetera), per dirigerci verso un sistema di qualità capace di utilizzare tutte le risorse esistenti, ivi compresi gli elementi appositamente ricostruiti, e di promuovere la collaborazione tra i diversi attori coinvolti.
2. La predisposizione a relegare il paesaggio fluviale a semplice "sfondo", "retro", entro il quale operare

processi indifferenziati di trasformazione della sua natura.

3. La tendenza a ridurre l'Architettura del paesaggio a ruolo di "sussidio estetizzante", al fine di "mascherare" errate politiche di pianificazione a scala di bacino.

Ecco perché, allora, il Sistema fiume è considerato sempre più di frequente come "qualcosa d'altro", "altro" rispetto all'ambiente, al territorio, al paesaggio, risorsa (solo) da sfruttare, elemento marginale e irrilevante, ridotto a semplice problema idraulico, ad "accidente da sopportare" le cui componenti portatrici di diversità e

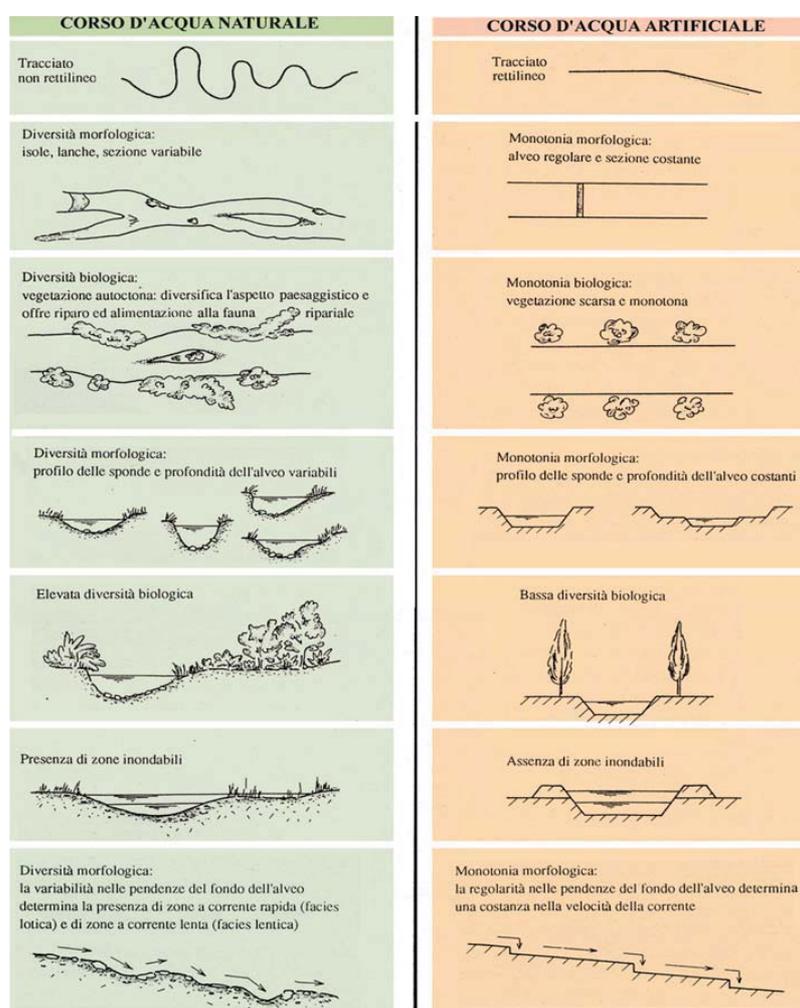


figura 1.2_Paesaggio fluviale naturale e artificiale a confronto

dinamicità tendono sempre più ad essere semplificate se non addirittura eliminate.

Ecco perché oggi, e lo si può facilmente constatare, i paesaggi fluviali (in Sardegna, come altrove) risultano per la gran parte scomparsi dalla memoria collettiva e completamente dimenticati, persino negli insediamenti limitrofi. *Ecco perché*, dunque, il sistema dei criteri guida qui proposto si muove secondo tre assi strategici: leggere, conoscere ed interpretare i valori, le differenze e le specificità che contraddistinguono i paesaggi fluviali, sottolineandone problematiche, potenzialità, criticità (*primo criterio guida*); elaborare e proporre riferimenti conoscitivi e opzioni strategiche, affinché la qualità paesaggistica dei paesaggi fluviali possa diventare una priorità nei processi di trasformazione del territorio e del paesaggio (*secondo criterio guida*); far sì che la risorsa acqua e il “sistema fiume” siano assunti come fattori guida nei piani urbanistici e paesistici, e più in generale, in ogni tipo di progetto o piano in cui siano presenti aspetti ambientali (*terzo criterio guida*).

Primo criterio guida: conoscere per riscoprire

Conoscere significa scegliere

Richiamando la raccomandazione della Convenzione europea ad “*approfondire la conoscenza dei propri paesaggi con lavori di identificazione e di valutazione*” (art. 6 C), il primo criterio guida mira a fornire strumenti critici per “vedere meglio”, per riscoprire la realtà dei luoghi d’acqua, realtà (come sottolineato in apertura) spesso ignota o trascurata, ma ancora ricca di valori e di identità, di permanenze storico-culturali, di risorse ecologico-ambientali, realtà in continuo movimento, in continua trasformazione, estremamente dinamica proprio come il paesaggio. Il percorso di ricerca sottolinea, fin da subito, l’opportunità/necessità di adottare politiche d’intervento in grado di incidere sui processi di conoscenza e di riscoperta, nonché sulle strategie adatte a favorire l’ascolto e la partecipazione dei cittadini. Questo nuovo approccio “può determinare la maturazione di una nuova domanda sociale, basata sulla consapevolezza dei diritti ambientali e sulla conoscenza dei rischi, delle cause e degli effetti dei processi in corso, capace di sostenere un reale e duraturo cambiamento nei comportamenti collettivi che influiscono sui processi ambientali e sulle stesse condizioni di rischio”⁵. “Conoscere per riscoprire” utile per non dimenticare che “ogni descrizione contiene già, implicitamente, un progetto, così come un progetto presuppone una descrizione e addirittura può prenderne la forma. *Descrivere vuol dire scegliere* e la scelta deve far riferimento a certi obiettivi. [...] ‘Chi vuol comprendere un testo compie sempre un progetto’. Chi vuol descrivere un territorio, fa qualcosa di analogo”⁶.

Per far fronte a queste finalità, la ricerca mette in primo piano la restituzione al fiume della sua complessità quale *elemento generatore di territorialità* negli ambiti paesistici attraversati. Il fiume letto non come semplice striscia d’acqua ma come “Sistema” che conserva, dal punto di vista ambientale e territoriale, una forte *presenza strutturante il paesaggio*, patrimonio di una *forma identitaria* conseguente alla relazione con i sistemi urbani e culturali. Il tutto per riappropriarsi di quel *sistema di saperi e conoscenze* in assenza del quale non sarebbe più possibile né un corretto governo né un’efficace tutela delle realtà territoriali e paesistiche caratterizzanti i corsi d’acqua.

Conoscere per riscoprire: “dimensioni di lettura”

Il primo criterio guida (così come i successivi) è sviluppato attraverso un approccio “*dimensionale*”. Nel caso in oggetto, tale approccio non si è limitato ad illustrare e descrivere, pedissequamente, le peculiarità di ciascuna dimensione ma, al contrario, ha cercato di individuare gli elementi chiave più influenti nella configurazione del paesaggio fluviale e nella definizione della struttura del territorio.

Sono state definite quattro differenti "dimensioni di lettura": *geomorfologica, ecologica, vegetazionale, storico-culturale*.

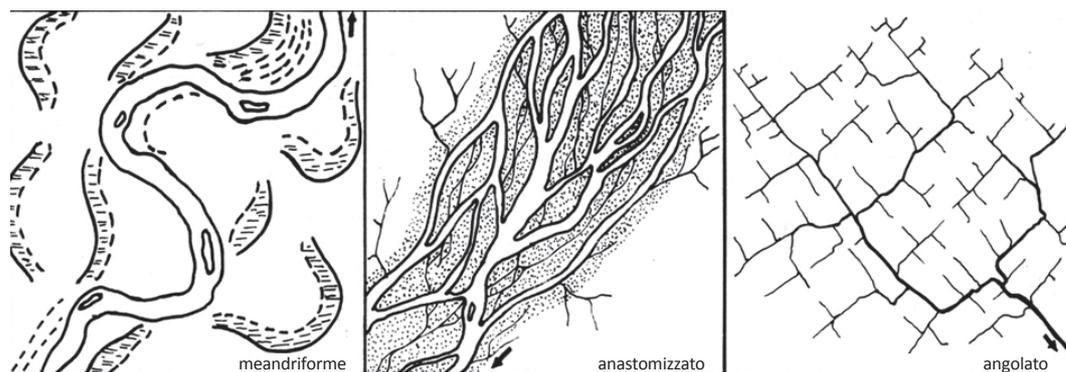
Paesaggio fluviale e "dimensione geomorfologica". Tale dimensione ha lo scopo di fornire, in modo semplificato e sintetico, un quadro di riferimento per evidenziare alcuni degli aspetti di questa complessa materia che più di altri possono essere ricondotti ad elementi chiave di natura paesaggistica. Una lettura dettagliata del reticolo idrografico, infatti, può dare utili indicazioni sulla struttura morfologica del territorio e del paesaggio.

Paesaggio fluviale e "dimensione ecologica". Racchiudere in poche righe tutti gli aspetti dell'ecologia fluviale è un compito assai arduo. Tale dimensione, quindi, ha solo il fine di facilitare la lettura e l'interpretazione del significato strutturale dei segni ecologici di un paesaggio fluviale. Non a caso, la rete idrografica costituisce l'elemento primario (forse il più importante) di connessione ecologica di un territorio.

Paesaggio fluviale e "dimensione vegetazionale". Dinamicità è certamente la parola che meglio sintetizza la principale caratteristica della vegetazione riparia. Tutte le specie che vivono lungo le sponde fluviali, infatti, risultano soggette, in misura maggiore rispetto ad altre componenti naturali, a condizioni ambientali estremamente mutevoli derivanti dalla portata del corso d'acqua, dalla frequenza e dalla durata dei periodi di sommersione, dalla litologia del substrato, eccetera. In particolare, le fluttuazioni giornaliere e stagionali della portata, nonché le piene eccezionali, contribuiscono a caratterizzare significativamente la dinamicità dei paesaggi fluviali.

Paesaggio fluviale e "dimensione storico-culturale". La finalità prima di una lettura basata sulla dimensione storico-culturale consiste nel realizzare una serie di riflessioni che, come dei fotogrammi, rappresentano quell'immaginario "film" narrante dell'evoluzione del paesaggio fluviale, delle modificazioni via via introdotte dalla società. Lettura del paesaggio attraverso la dimensione storica come metodo, tra i migliori e più completi, per coglierne i significati rivelatori, soprattutto quando questo viene a racchiudere e riassumere il senso del legame fra comunità ed ambiente, legame che ha saputo trasciversi direttamente sul territorio.

figura 1.3 *Paesaggio fluviale e "dimensione geomorfologica"*. Esempi di patterns idrografici: meandriforme, anastomizzato e angolato.



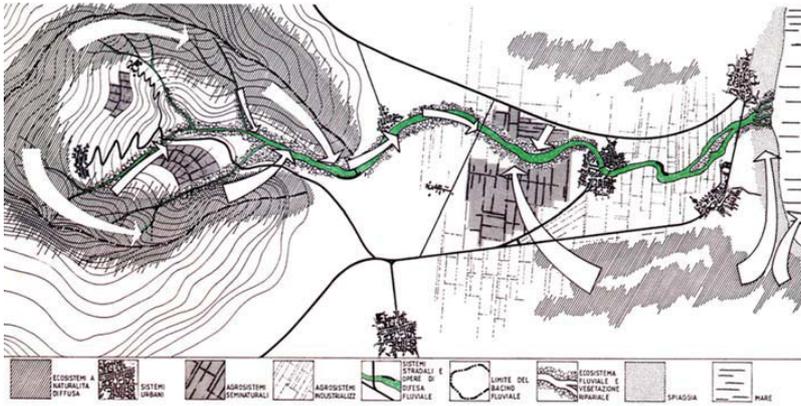


figura 1.4 Paesaggio fluviale e "dimensione ecologica": il sistema fiume come elemento di connessione ecologica all'interno della frammentazione territoriale

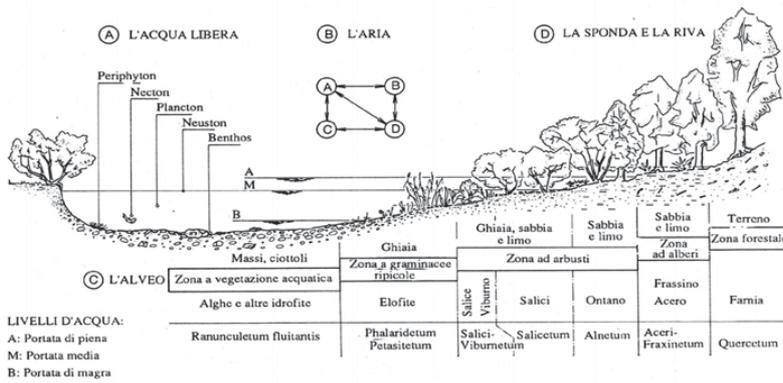


figura 1.5 Paesaggio fluviale e "dimensione vegetazionale": distribuzione delle principali formazioni vegetali ripariali.

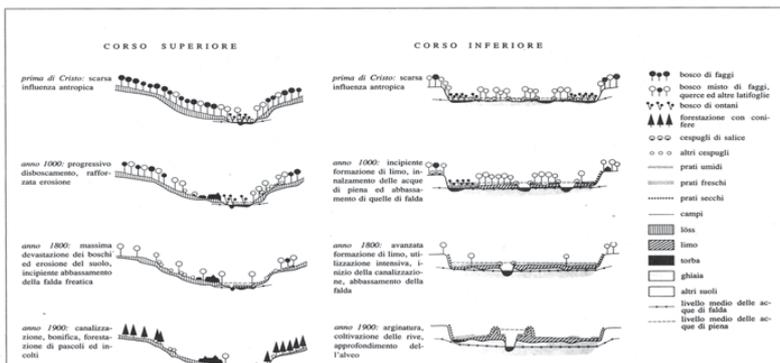


figura 1.6 Paesaggio fluviale e "dimensione storico-culturale": evoluzione storica dei corsi d'acqua

Secondo criterio guida: governare-progettare le trasformazioni

Sul concetto di Governo

La riscoperta dei paesaggi fluviali è necessaria non solo per favorire la conoscenza dei loro significati, delle loro regole formative, del loro codice genetico (come sottolineato nel primo criterio guida), ma anche per porre l'accento sulla loro rispondenza-rapporto con il *Sistema delle esigenze*, presupposto indispensabile per una scelta consapevole in termini di governo, trasformazione e progetto. Questo richiede di inquadrare il Governo del paesaggio *tra* un "Sistema di risorse" e un "Sistema di esigenze".

Il "Sistema delle risorse" è stato affrontato nel primo criterio guida, parlando di dimensione morfologica, ecologica, vegetazionale, storico-culturale.

Per "Sistema di esigenze", invece, *che cosa si intende?* Si tratta, in sostanza, di quel complesso di necessità (ambientali, sociali, economiche) con cui oggi, sempre più di frequente, abbiamo a che fare. Esigenze tra le più diverse: in termini di infrastrutture (stradali, di difesa idraulica, eoliche); di recupero di aree dimesse; di salvaguardia ambientale (aree protette, SIC, eccetera); di progettazione-riqualificazione di spazi aperti (parchi fluviali, parchi urbani, riverfront, eccetera).

Preso atto di tutto ciò, proviamo a dare un'interpretazione del concetto di "Governo", strutturata attorno a tre obiettivi fra loro interconnessi.

Governare significa (*primo obiettivo*) rispondere positivamente e concretamente al Sistema delle esigenze, cercando di indirizzare (*secondo obiettivo*) il processo di trasformazione che ne consegue, e a cui il territorio e il paesaggio (e dunque il Sistema delle risorse) devono "sottostare", verso lo sviluppo sostenibile, la salvaguardia attiva, la valorizzazione, e provando (*terzo obiettivo*), ove possibile, ad interpretare tale processo di trasformazione in termini di opportunità, di "valore aggiunto" per la progettazione di nuovi scenari paesistici.

Come si può intuire, rispondere concretamente ai tre obiettivi non è cosa facile.

Pertanto, appare opportuno domandarsi: *cosa accade se, come sempre più di frequente avviene, non si vuole, o meglio, non si è in grado di gestire il processo di trasformazione del territorio e del paesaggio soddisfacendo i tre obiettivi?*

figura 1.7_Ingegneria naturalistica: sistema degli interventi.

L'ingegneria naturalistica è intesa non tanto quale tecnica al servizio di teorie per lo più superate o controproducenti (vedi l'uso distorto che porta all'effetto "cosmesi"), ma come strumento utile per riportare un sufficiente grado di naturalità al sistema fluviale, nonché per ridurre le alterazioni conseguenti al processo di trasformazione del territorio e del paesaggio, necessario per soddisfare una specifica esigenza (di difesa idraulica, eccetera).

	nelle costruzioni		nella modellazione
	in terra	idrauliche	del paesaggio
Int. di rivestimento	—————	—————	—————
Int. stabilizzanti	—————	—————	-----
Int. combinati	—————	—————
Int. di completamento	-----	-----	—————

Le ipotesi, o sarebbe meglio dire, i possibili risultati sono due: il modello *“Monumento”* e il modello *“Paesaggio altro”*.

L'origine del modello *“Monumento”*, così come affermato da Guido Ferrara, risiede nel fatto che si dà per scontato che il paesaggio non è disponibile per sua natura ad una trasformazione, o almeno che questa – se proprio deve esserci – deve indirizzarsi verso obiettivi di minima in modo che tutto sembri il più vicino possibile a com'era sempre stato, oppure – come in molti casi purtroppo è possibile – con le stesse patologie (percettive, ecologiche, funzionali) che aveva prima. Il rischio di questo atteggiamento *“da spettatori”*, dell'affermarsi di una vera e propria *“sindrome della contemplazione”* (Enrico Montanari, 2006), ha come grave conseguenza la *rinuncia al progetto*, la rinuncia alla possibilità di riconoscere e creare nuovi paesaggi contemporanei.

Il processo di trasformazione che determina, altresì, il *“Paesaggio altro”* (Michele Ercolini, 2006⁷) è riconducibile, sostanzialmente, alla tendenza (oggi sempre più diffusa) a privilegiare gli approcci di natura *“cosmetica”* (paesaggio come *“belletto”*), ovvero a confondere il *“landscape”* con il *“landscaping”*, il *“paesaggio”* con la *“paesaggiatura”*. In altre parole, ridurre la disciplina dell'Architettura del paesaggio a semplice azione di rinverdimento, a decoro superficiale da eseguire *“a posteriori”*, per coprire e correggere le *“malformazioni”* e gli errori-orreri prodotti.

Misure di governo del territorio

Misure	Scopo
Stop alla impermeabilizzazione del suolo	evitare un ulteriore incremento delle punte di piena riducendo la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardandone la corrivazione. (Puntare sul recupero del patrimonio edilizio esistente anzich estendere l'urbanizzazione; per nuove edificazioni costruire <i>“in verticale”</i>)
Fasce perfluviali inedificabili	ridurre i danni in caso di esondazioni (da applicare perci anche ad aree già parzialmente edificate)
Forestazione bacino	aumentare l'infiltrazione e l'evapotraspirazione; ridurre la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardarne la corrivazione
Superfici urbane drenanti (parcheggi, piazze, marciapiedi, strade)	ridurre la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardarne la corrivazione. (In Giappone ogni edificio dotato di una vasca che raccoglie tutte le acque cadute su di esso).

Misure di governo dei fiumi

Misure	Scopo
Ampliamento degli alvei e delle golene	aumentare il volume di volano idraulico e la portata veicolabile; ridurre la velocità della corrente
Casse di espansione plurifunzionali	laminare le punte di piena immagazzinando le acque eccedenti una data soglia di portata; ricaricare le falde; creare habitat per flora e fauna ed aree ricreative
Bacini di ritenzione delle acque meteoriche urbane	intercettare le acque di dilavamento urbano prima che raggiungano i fiumi e immagazzinarle temporaneamente, rilasciandole dopo il passaggio della piena; depurare le acque; creare habitat per flora e fauna ed aree ricreative
Rimozione delle strozzature idrauliche	eliminazione dei fattori locali di esondazione; consentire il mantenimento della vegetazione alveale e riparia lungo le intere aste fluviali
Restituzione della sinuosità al tracciato	allungare il percorso e ridurre la pendenza e la velocità, innescare sequenze buche-raschi
Mantenimento della vegetazione alveale e golene	rallentare la velocità, ridurre l'erosione, migliorare la limpidezza e la capacità autodepurante: funzioni ecologiche plurime e paesaggistiche
Rinaturalizzazione e ingegneria naturalistica	funzioni ecologiche plurime e paesaggistiche; ridurre l'impatto ambientale delle opere idrauliche

figura 1.8_ Governo del territorio, governo dei corsi d'acqua.

Governare le trasformazioni: la "dimensione virtuosa"

La Relazione paesaggistica (2005) precisa come "i processi di trasformazione devono essere interpretati come progetti di paesaggio". Ogni intervento - si legge - deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. La "questione" dunque è molto complessa: si tratta, in sostanza, di impegnarsi a passare da un "circolo vizioso", in cui chi deve soddisfare il "Sistema delle esigenze" progetta senza verificare né tanto meno dichiarare le conseguenti trasformazioni-alterazioni sul paesaggio, ad una "dimensione virtuosa", in cui la risorsa paesaggio non è più un "ripensamento", un qualcosa "a posteriori" ma, al contrario, uno dei principi guida nella gestione dei processi di trasformazione del territorio. Non solo prevenzione, dunque, non solo atteggiamenti di semplice sovrapposizione indifferenti alle specificità e identità dei paesaggi, ma indagine sui possibili neo-ecosistemi che possono scaturire dalla natura delle trasformazioni.

Ragion per cui, per risolvere positivamente e concretamente la questione del governo delle trasformazioni in ambito fluviale, secondo una "dimensione virtuosa", si propongono tre passaggi strategici:

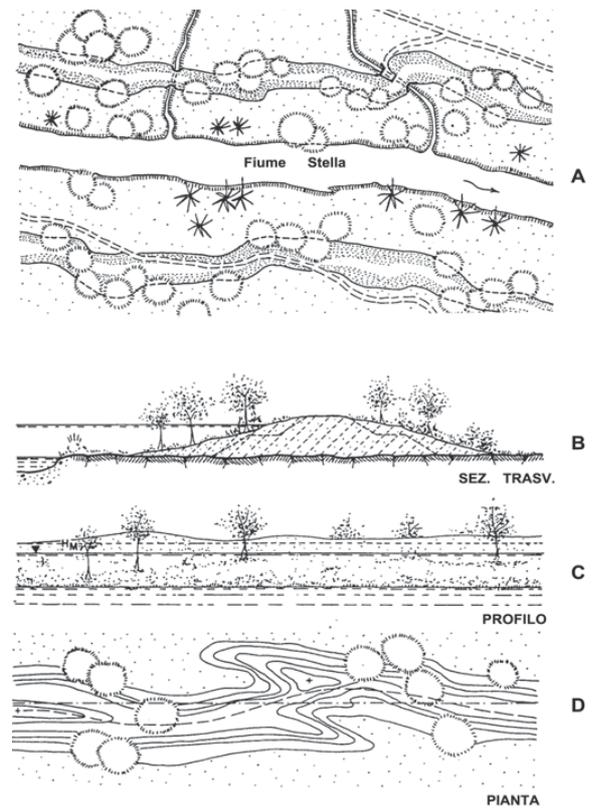


figura 1.9_Best practice. Sostituzione di argini con rilievi arginali a nastro: schema planimetrico e sezioni.

1. Rilevare come ogni trasformazione del territorio (conseguente ad una specifica esigenza) comporti sempre e comunque delle ricadute sul paesaggio, che possono avere effetti sia nell'intorno immediato che a lunga distanza, sia nel breve che nel lungo periodo.
2. Essere consapevoli che le trasformazioni territoriali e paesaggistiche devono essere affrontate da idonee professionalità, necessariamente non coincidenti con quelle richieste dalla progettazione e dalla specifica tecnologia riconducibile all'esigenza da cui queste scaturiscono.
3. Sviluppare le seguenti azioni chiave: sostenere un approccio olistico, multidisciplinare ed integrato; promuovere la pianificazione partecipata ("Contratti di fiume") e azioni "best practice"; ragionare sulla polifunzionalità delle opere idrauliche.

In sintesi, governare le trasformazioni dei paesaggi fluviali secondo una "dimensione virtuosa" è possibile solo attraverso l'affermazione di un quadro metaprogettuale al cui interno si *intrecciano, dialogano, coesistono* le esigenze, le opportunità per sviluppi tecnologici (progresso), ma anche e soprattutto occasioni per "nuove spazialità composite", per "nuovi luoghi", per "nuove creatività", per valori ambientali e paesaggistici ritrovati.

figura 1.10_ Best practice. Modalità di ampliamento dell'alveo non corretta (B) e corretta (C e D). A: profilo trasversale originale. B: l'appiattimento dell'alveo induce notevoli riduzioni della profondità, della velocità della corrente, della granulometria del substrato, della diversità ambientale, della funzionalità ecologica. C: l'ampliamento tende ad aumentare la capacità idraulica e a consentire il ristabilirsi di equilibri biologici simili a quelli della situazione di partenza. D: l'ampliamento viene effettuato su una sola sponda (con rivegetazione finale); alveo originario indisturbato.

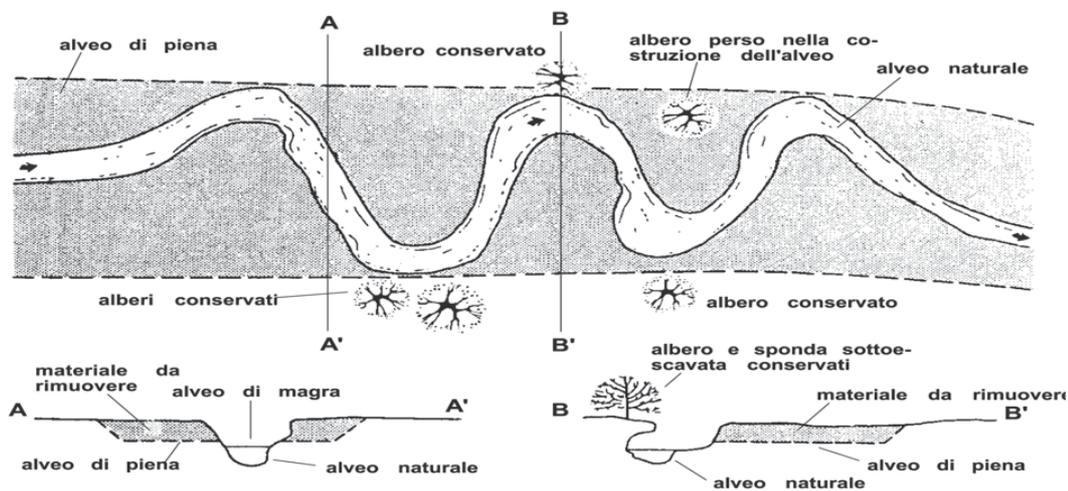
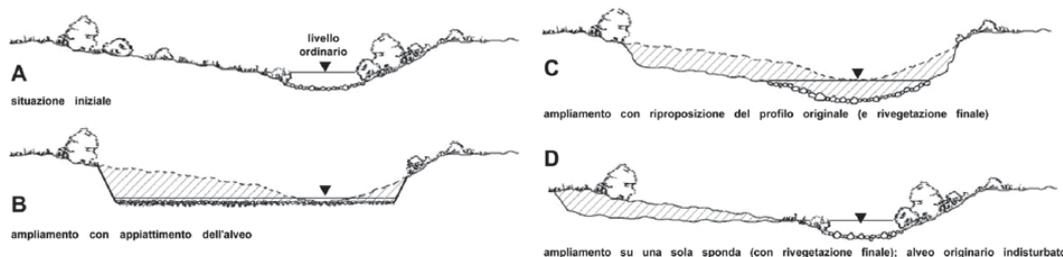


figura 1.11_ Best practice. Soluzione dell'alveo a due stadi: pianta e sezioni.

Terzo criterio guida: valorizzare l'identità del paesaggio fluviale

L'obiettivo del terzo criterio guida si può così sintetizzare: costruire una piattaforma comune di riferimenti culturali-disciplinari e di scenari strategici per favorire l'emergenza dei *caratteri identitari* riconducibili ai paesaggi fluviali, consentendone la *riscoperta, il recupero, la valorizzazione* nonché la *sostenibilità ecologica e funzionale*. Il terzo criterio guida si struttura attorno a tre "dimensioni": "*culturale*", "*disciplinare*" e "*metaprogettuale*".

Dimensione culturale

Quello che, a nostro avviso, ancora sfugge nella pianificazione dei sistemi fluviali sono le regole e, soprattutto, le motivazioni che collegano la risorsa acqua agli equilibri ambientali, ai risvolti socio-economici, alle scelte insediative e, infine, alla progettazione di nuovi paesaggi. Il tutto può ricondursi ad una "questione culturale". Manca, riprendendo il pensiero di Vittoria Calzolari, "una *Cultura dell'acqua*, ossia la capacità da parte di una società, o di una comunità, di dare risposta alle diverse esigenze umane che in qualche modo dipendono dall'acqua, utilizzando le qualità e le potenzialità del bene in modo intelligente, lungimirante ed economico sotto il profilo ambientale. [...] Sappiamo, o crediamo di sapere - prosegue Vittoria Calzolari - qualcosa della Cultura dell'acqua di epoche passate, ma cosa possiamo dire di una cultura attuale e futura, di come definirla e sollecitarla? Esiste e si può ricostituire una Cultura dell'acqua in sé, con un suo valore intrinseco basato su un rinnovato rapporto uomo-territorio, sul 'non spreco', sulla cura delle risorse naturali e umane?"⁸.

A questi interrogativi il terzo criterio guida cerca di rispondere tenendo sempre presente il *duplice ruolo* che la Cultura dell'acqua ha (dovrebbe avere) nella costruzione del paesaggio fluviale, ovvero: *elemento integratore tra sapere, azioni e progetto*.

La risorsa acqua interpretata come fattore costitutivo dell'identità fiume, identità in sé, ma anche nel suo rapporto con il contesto territoriale e paesistico; *possibile fattore di sviluppo del territorio*, attraverso la valorizzazione delle diverse componenti e del valore identitario e memoriale della risorsa paesaggio. In altre parole, il patrimonio culturale del corso d'acqua deve, nuovamente, entrare a far parte di progetti territoriali e paesaggistici, al fine della sua messa in valore quale risorsa attiva, capace di rispondere alle attese delle comunità locali (esigenze), in stretta connessione con i principi della sostenibilità e dello sviluppo.

Dimensione disciplinare

La dimensione di natura "disciplinare" si richiama, in primis, ad alcuni indirizzi contenuti nella "*Carta di Napoli*" (Napoli, Ottobre 1999), documento cardine per le politiche di tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico, nonché tra i più sensibili alle tematiche inerenti la pianificazione del paesaggio in contesti fluviali. Dalla Carta emergono numerose e rilevanti connessioni con i criteri guida fin qui esposti: ad esempio, si parla di paesaggio come di "*un sistema vivente in continua evoluzione*" (definizione mai così pertinente per descrivere il paesaggio fluviale), di "*controllo dinamico delle trasformazioni*" (importanza del valore della "dinamicità" nel processo di trasformazione), di "*strategie di intervento di lungo periodo di carattere integrato*" (importanza di un approccio olistico), di una "*mancata considerazione degli aspetti di tutela del paesaggio*" (caratterizzante soprattutto gli interventi sui sistemi fluviali).

Anche la definizione di Architettura del paesaggio elaborata dal Consiglio Europeo delle Scuole di Architettura del Paesaggio ci aiuta a comprendere meglio il ruolo che tale disciplina potrebbe-dovrebbe assumere nella pianificazione dei corsi d'acqua. "L'architettura del paesaggio - si legge - è la disciplina che si occupa della riconnotazione consapevole operata dall'uomo del suo ambiente esterno.

Riguarda la pianificazione, il progetto e la gestione del paesaggio, per *creare, mantenere, proteggere e migliorare*

i luoghi in modo da renderli al tempo stesso funzionali, belli e sostenibili (in tutti i significati del termine), nonché appropriati alle diverse *necessità umane ed ecologiche*"⁹.

Dimensione metaprogettuale: scenari

Essendo il paesaggio, ed in particolar modo il paesaggio fluviale, un "sistema complesso" non riconducibile alla semplice sommatoria delle parti, le indicazioni per *recuperarne e valorizzarne l'identità* devono muoversi studiando, in primis, i caratteri dominanti e a seguire le singole componenti che lo costituiscono. Ciò ha richiesto la definizione di quattro differenti scenari metaprogettuali.

1. Scenario "dinamico"

a) Approccio. "Dinamicità come priorità". Dinamicità in termini di recupero della "naturalità" della valle fluviale. Dinamicità idromorfologica e paesistica da ottenere, ad esempio, attraverso l'opera di rimeandrazione, differenziando i livelli d'acqua nei territori (formazione di acquitrini, aree umide, eccetera), modificando la vegetazione, la forma delle arginature, eccetera.

b) Obiettivi e azioni. Riportare il fiume al suo "naturale" andamento, recuperando il tracciato (e dunque il paesaggio fluviale) "originario". Rimuovere, ove consentito, i vecchi argini in modo da permettere al fiume di inondare, in maniera controllata, le aree circostanti.

c) Risultati. Paesaggio mobile, in "continuo movimento". Un nuovo paesaggio di rilevante valore per l'alto

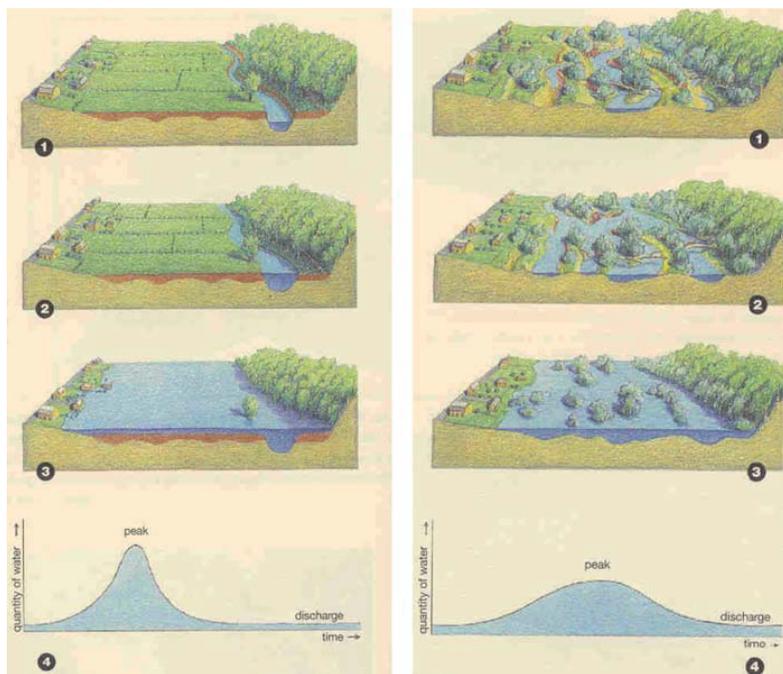


figura 1.12_Dimensione disciplinare. Esempio schematico di come un fiume riportato in condizioni di elevata naturalità, possa fornire un contributo anche al raggiungimento di altri obiettivi (nello specifico quello della riduzione del rischio idraulico). A sinistra un paesaggio fluviale "artificializzato" a destra "naturale". 1) magra; 2) morbida; 3) piena; 4) Andamento del picco di piena in condizioni di alveo artificializzato e naturale.

livello di biodiversità raggiunta. Un nuovo paesaggio che permette alla flora e alla fauna di ristabilirsi e di ritrovare un equilibrio naturale.

2. Scenario "spaziale"

a) *Approccio*. In Italia deve ancora maturare il pieno riconoscimento di azioni ed interventi in grado di sostenere un'inversione di tendenza, inversione finalizzata a restituire al fiume il suo spazio, migliorando al contempo la sua condizione e la sicurezza delle popolazioni.

b) *Obiettivi e azioni*. Disegnare nuovi spazi non solo per esigenze specifiche (esempio: aree dove far esondare liberamente il fiume), ma come opportunità per una progettazione paesistica di questi luoghi, per rafforzare l'identità del paesaggio fluviale, per recuperare la coerenza ecologica e paesistica perduta.

c) *Risultati*. Nuovi spazi=nuovi paesaggi, ovvero: progettazione paesistica dello "spazio (idraulico) fluviale", che diventa (anche) "spazio paesistico".

3. Scenario "ecologico"

a) *Approccio*. Il corso d'acqua è inquadrato in chiave ecologica con riferimento alle quattro dimensioni del "sistema fiume": da monte a valle, da sponda a sponda, dalla superficie al fondo e nella dimensione temporale.

b) *Obiettivi e azioni*. Ripristino delle connessioni ecologiche storiche. Demolizione, ove possibile, delle vecchie infrastrutture idrauliche. Recupero delle superfici ed estensione dell'alveo fluviale. Recupero della vegetazione ripariale.

figura 1.13_ Dimensione metaprogettuale: sistema di classificazione per la riqualificazione dei fiumi.

Tipo 1: "Rehabilitation of watercourse reaches" (riabilitazione di tratti fluviali). È un tipo che comprende progetti la cui finalità è indirizzata ad un miglioramento "locale" di brevi tratti fluviali. Tra gli interventi previsti sono da segnalare: il recupero di tratti prosciugati; la collocazione di pietre e tronchi nel letto; l'impianto, o se necessario, la rimozione di alberi e arbusti; la rimozione di parti artificiali, come argini, briglie eccetera. Interventi dunque di natura puntuale (vedi "Scenario Pilota").

Tipo 2: "Restoration of continuity between watercourse reaches" (recupero della continuità fluviale). Questo tipo comprende progetti il cui fine è quello di assicurare un "tracciato" libero da ostacoli lungo l'intero sistema fluviale. Tra i metodi previsti: creazione di nuovi percorsi meandrizati; recupero di tratti fluviali prosciugati; recupero delle connessioni ecologiche tra gli affluenti e il corso principale; maggior profondità del letto fluviale; rimozione di elementi artificiali lungo il corso. In una parola, recupero della continuità ecologica e paesistica del sistema fluviale (vedi "Scenario Ecologico").

Tipo 3: "Rehabilitation of river valleys" (riabilitazione delle valli fluviali). Questo intervento comprende progetti che interessano sia il corso d'acqua che l'intera vallata fluviale. I metodi del tipo tre assicurano il funzionamento del fiume e della valle fluviale come un'unica "entità" idrologica, ambientale e paesistica. Tra le azioni previste: regolare il livello dell'acqua e le frequenze delle inondazioni attraverso misure di rimeandriizzazione; innalzare il letto fluviale; sviluppare una maggior dinamicità idromorfologica, ecologica e paesistica; recuperare piccole paludi; definire un sistema di manutenzione e gestione della vegetazione ripariale (vedi "Scenario Spaziale" e "Scenario Dinamico").

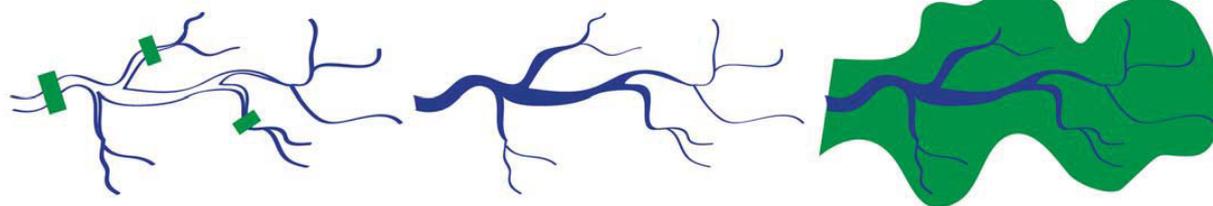
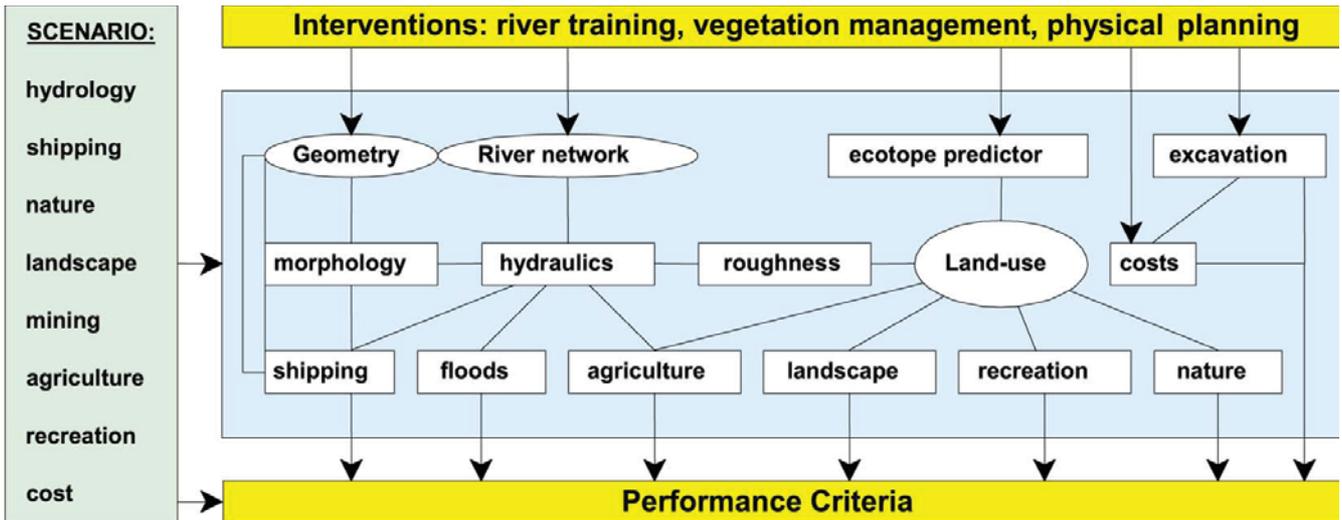
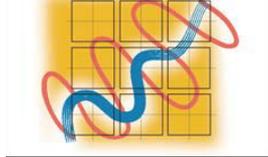


figura 1.14_Dimensione metaprogettuale: l'approccio "Space for the river in coherence with Landscape Planning" ("Scenari", "Interventi", "Performance Criteria").



SCENARIO DINAMICO



DIMENSIONE METAPROGETTUALE PREVALENTE
 Dimensione trasversale "fluttuante"
 Dimensione temporale/spaziale "autonomia ed indipendente"
 Il fiume si riappropria dei suoi spazi e li "gestisce"

SCENARIO ECOLOGICO



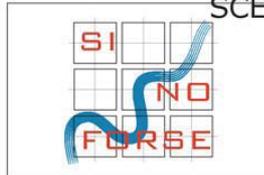
DIMENSIONE METAPROGETTUALE PREVALENTE
 Dimensione "quadridimensionale" da monte a valle (componente longitudinale - "continuum ecologico"), da sponda a sponda (componente laterale-filtro), dalla superficie al fondo (componente verticale - acque di falda, risorgive, eccetera) nel divenire temporale (alternarsi magre e piene, eccetera)

SCENARIO SPAZIALE



DIMENSIONE METAPROGETTUALE PREVALENTE
 Dimensione trasversale "spaziale"
 Dimensione temporale/spaziale "guidata e gestita", in una parola "progettata"

SCENARIO PILOTA



DIMENSIONE METAPROGETTUALE PREVALENTE
 Dimensione "sperimentale"
 Dimensione temporale: verifica e monitoraggio

figura 1.15_Dimensione metaprogettuale: gli scenari.

c) *Risultati*. Recupero del ruolo ecologico del corso d'acqua. Il fiume letto ed interpretato come: unico ed insostituibile corridoio ecologico di collegamento tra le zone boschive montane e collinari, i paesaggi rurali, le aree protette, eccetera; struttura portante per la creazione di reti ecologiche a scala territoriale; "elemento di ricucitura" di ecosistemi frammentati e, più in generale, "elemento di ricomposizione territoriale".

4. Scenario "pilota"

a) *Approccio-Obiettivi-Risultati*. Sperimentare un nuovo approccio (olistico, interdisciplinare) sviluppando esperienze progettuali, dalla piccola alla grande scala, per dare vita a casi pratici da "imitare", ovunque vi siano corsi d'acqua il cui ambiente e le cui funzionalità - idraulica, ecologica e paesaggistica - possano essere ancora recuperate e valorizzate.

¹ Franco Tassi in GIUSEPPE SANSONI, PIER LUIGI GARUGLIERI, *Il Magra, analisi, tecniche e proposte per la tutela del fiume e del suo bacino idrografico*, WWF Italia Sezione Lunigiana, 1993, pag. 7.

² Tratto e parzialmente rielaborato da: VITTORIA CALZOLARI, *Natura, sito, opera: il caso del parco fluviale*, Casabella, 575-576, 1991, pagg. 58-59.

³ RENZO FRANZIN, *La percezione delle acque nell'immaginario collettivo contemporaneo*. Documento tratto dal sito web del "Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua" <http://www.provincia.venezia.it/cica/it/cica/home.htm>

⁴ Tratto e parzialmente rielaborato da: MICHELE ERCOLINI, *Dalle esigenze alle opportunità. La difesa idraulica fluviale occasione per un progetto di "paesaggio terzo"*, Firenze University Press, Firenze 2006.

⁵ Roberto Gambino in MICHELE ERCOLINI (a cura di), *Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze cogliere le opportunità*, Firenze University Press, Firenze 2007.

⁶ GIUSEPPE DE MATTEIS, *Descrizioni geografiche come progetti*, in ANTONIO LOI, MASSIMO QUAINI, "Il geografo alla ricerca dell'ombra perduta", Edizioni Dell'Orso, Alessandria 1999, pag. 167.

⁷ MICHELE ERCOLINI, *Dalle esigenze alle opportunità. La difesa idraulica fluviale occasione per un progetto di "paesaggio terzo"*, Firenze University Press, Firenze 2006.

⁸ VITTORIA CALZOLARI, *Rinaturalizzazione dei fiumi e cultura dell'acqua nella pianificazione urbanistica e paesistica*, Atti del Seminario IAED "Rinaturalizzazione fluviale. Pianificazione, Progetto, Esecuzione", Quaderno 4, Roma 1° Marzo 1996.

⁹ LE NOTRE - Landscape Education: New Opportunities for Teaching and Research in Europe - European Council of Landscape Architecture Schools, www.le-notre.org.



(altre) acque: i paesaggi delle zone umide

[Enrica Campus]

*“Gettate sempre il vostro amo:
nello stagno in cui meno ve lo aspettate
troverete un pesce”.*
Ovidio

La zona umida rappresenta un'area naturale o artificiale caratterizzata dalla presenza permanente o temporanea di acqua stagnante o di un suolo impregnato di acqua¹, e dove l'acqua è il fattore principale che ne determina l'ambiente, le piante e la vita animale associata.

La definizione di zona umida è necessariamente generica, comprendendo in realtà aree naturali e artificiali dalle caratteristiche specifiche assai diverse, spesso localizzate in zone di transizione tra ecosistemi permanentemente asciutti ed ecosistemi acquatici permanenti e profondi (laghi, fiumi, mari).

Le zone umide sono considerate tra i luoghi più produttivi al mondo, sono il principale contenitore della diversità biologica e forniscono e la produttività primaria ad un numero incalcolabile di habitat, di piante e animali per la loro sopravvivenza.

Le zone umide rappresentano un paesaggio la cui importanza è riconosciuta a livello mondiale attraverso un articolato sistema di tutela e conservazione, ad iniziare dalla Convenzione di Ramsar (1971) sino ad arrivare agli strumenti di conservazione della Rete Natura 2000. Nella maggior parte delle aree umide sono istituite Aree Protette o riconosciuti Siti di Interesse Comunitario (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Questi strumenti assumono principalmente il significato di tutela dell'Ambiente delle aree umide al quale è strettamente legato il paesaggio nel quale queste si inseriscono e si strutturano.

Nella Convenzione di Ramsar *“si intendono per zone umide le paludi e gli acquitrini, le torbiere oppure i bacini naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente dolce, salmastra o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i 6 metri”*.²

Si riconoscono in generale cinque tipi principali di zone umide:

- *marine*: zone umide costiere che comprendono le lagune costiere, le coste rocciose e le barriere coralline
- *estuarie*: comprendono le aree deltizie, le paludi retrodunali e paludi a mangrovie
- *lacustri*: zone umide associate ai laghi
- *rivierasche*: zone umide lungo i fiumi e i corsi d'acqua
- *palustri*: le paludi propriamente intese, gli stagni e le torbiere.

Ci sono, inoltre, le zone umide artificiali come quelle degli stagni per l'acquacoltura, gli stagni propri per l'agricoltura, le aree agricole irrigue, le risaie, i bacini per la raccolta dell'acqua, i bacini di decantazione delle cave e le vasche per la fitodepurazione.

La Convenzione di Ramsar ha adottato una classificazione dei tipi di zone umide suddivisi in tre categorie: le zone umide marine e costiere, le zone umide continentali e le zone umide artificiali.

Sono generalmente ambiti di transizione con funzioni “tampone” fra terra e mare (es. le lagune) tra terra e fiume (es. le paludi perifluviali) o tra terra e ghiacciai (torbiere alpine) e sono caratterizzate da significative variazioni del livello d’acqua sia giornaliera (es. ambienti sotto l’influsso delle maree) che stagionali e da una ricca vegetazione acquatica e da un’alta produttività ecologica.

Le aree umide costiere e marine sono quelle che maggiormente interessano la Regione Sardegna e si sviluppano lungo gli oltre 1800 chilometri di costa dell’isola.

In questa fase della ricerca l’attenzione sarà rivolta a questo tipo di sistemi che caratterizzano il nostro contesto naturale di studio, trascurando le aree umide lacustri e quelle artificiali interne determinate, ad esempio, da interventi di sbarramento dei fiumi.

Infatti pur trattandosi in una prima definizione di aree umide, i laghi o i baci artificiali, costituiscono da un punto di vista paesistico un sistema assestante dello scenario “altre acque”.

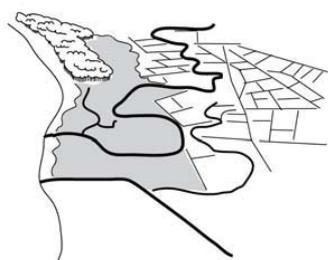
Di seguito verranno considerate in particolare le aree umide costiere, riconducibile alle seguenti tipologie e derivate da differenti modelli genetico-evolutivi³:

- 1) *zone umide marine e costiere*: sistemi deltizi ed estuari, stagni e lagune salmastre e salate
- 2) *zone umide costiere interne*: laghi e stagni di acqua dolce, stagni temporanei salmastri e salati
- 3) *zone umide artificiali*: saline e invasi per la piscicoltura.

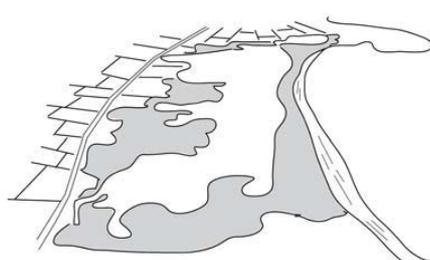
Le zone umide costituiscono un sistema ambientale complesso determinato dalla interrelazione di tre fattori principali: l’acqua, la vegetazione e la fauna e dalle loro relazioni.

Il fattore principale come abbiamo detto è l’acqua, ma dalle sue caratteristiche -dolce, salata o debolmente salina -dipendono l’esistenza di determinate comunità vegetali, che influenzano a loro volta la presenza delle specie faunistiche.

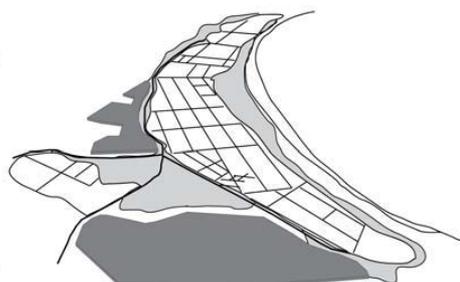
figura 1.16_Le tre diverse tipologie di zone umide



a) zone umide marine e costiere



b) zone umide costiere interne



c) zone umide artificiali

All'acqua, in particolare alla quantità di acqua presente e alla sua disposizione, è relazionata la morfologia delle rive e dei fondali. Gli specchi d'acqua di maggiore superficie hanno solitamente profondità maggiori, così da ospitare alcune specie ittiche, piuttosto che altre, o determinate specie vegetali; alla morfologia di riva articolata e complessa corrisponde un altrettanto complessa organizzazione della comunità vegetale.

Alla morfologia dell'area umida si lega anche la presenza o meno di isolotti all'interno dello specchio d'acqua, che, come vedremo successivamente, sono dei luoghi nevralgici per la nidificazione e la presenza dell'avifauna. Il mantenimento della complessità della zona umida è legata principalmente alla gestione dei livelli idrici e della vegetazione.

L'importanza ecologica

Per la loro collocazione geografica ed ecologica, intermedia tra gli ambienti terrestri e quelli prettamente acquatici, le zone umide rivestono una importanza fondamentale negli equilibri idrologici del territorio e per la biodiversità delle forme viventi. Le zone umide intervengono nel contenimento delle piene di laghi e fiumi, tamponando gli effetti più gravi delle esondazioni; trattenendo le acque, ne permettono la decantazione dei detriti organici in eccesso, migliorandone la qualità prima che vengano immesse nel corso d'acqua; sono coinvolte nei cicli del carbonio, dello zolfo e dell'azoto, intervenendo in tal modo nei principali cicli della materia. La notevole presenza vegetale determina una intensa attività di fotosintesi che, se da un lato permette l'utilizzo di anidride carbonica e quindi contribuisce a ridurre l'eccesso in atmosfera, dall'altro determina una elevata produzione di materia organica, favorendo l'insediamento di una comunità di organismi assai diversificata.

La ricchezza di specie è particolarmente importante soprattutto considerando le caratteristiche ecotonali delle zone umide; la presenza di zone a salinità differente e di variabili condizioni di ossigenazione e temperatura delle acque, instaura un mosaico di microambienti nei quali ciascuna specie può trovare le migliori condizioni per la sua sopravvivenza.

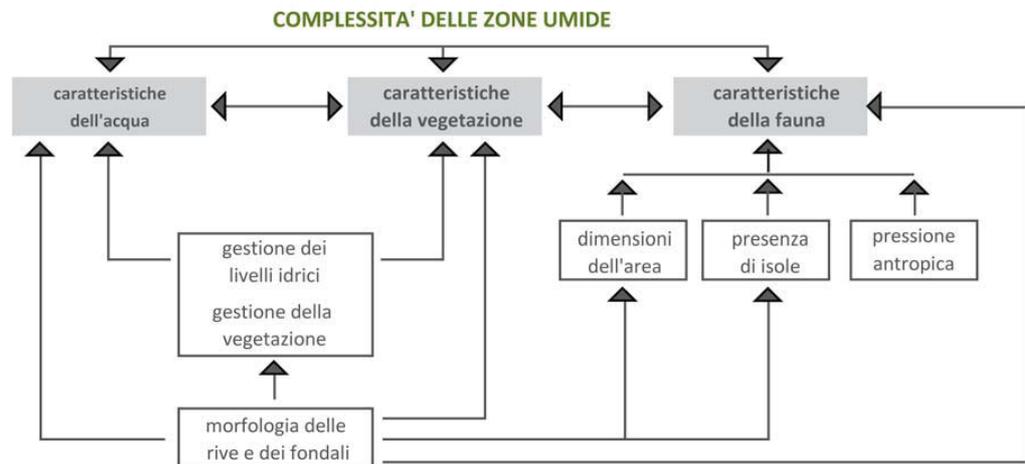


figura 1.17_Schema delle "relazioni di complessità" delle zone umide.

Le zone umide costituiscono anche un sicuro rifugio per l'avifauna migratoria: molti uccelli di passo utilizzano queste aree come punti di sosta durante le migrazioni e altri vi giungono per nidificare. In tal senso, le zone umide hanno una funzione insostituibile, perché gli ambienti circostanti, spesso bonificati e fortemente antropizzati, non offrono adeguate risorse nutritive e interferiscono con la possibilità di trovare siti di nidificazione e riproduzione.

L'importanza storico culturale ed economica

Oltre all'interesse naturalistico ed ecologico, in quanto habitat di particolari specie vegetali e animali, le zone umide presentano rilevante interesse storico ambientale e culturale.

L'importanza delle zone umide la si legge nella storia delle "economie d'acqua", ossia in quel complesso di attività umane nelle quali l'acqua è al centro della vita produttiva e costituisce la condizione imprescindibile del suo svolgimento e della sua stessa esistenza⁴. In questi casi l'acqua non si limita ad una presenza sporadica e occasionale, ma opera quale elemento connotante di un ambito territoriale, componente insostituibile e permanente di un sistema che su di essa fonda la propria peculiarità e il proprio funzionamento. Le "economie d'acqua" si generano quando l'acqua crea con la sua presenza e il suo utilizzo un sistema di alterazioni ambientali e nuove forme di paesaggio.

Nella storia del paesaggio vediamo come spesso nelle zone costiere si trovavano sparsi stagni e acquitrini, che formavano un habitat alquanto omogeneo, nel quale l'acqua assumeva un ruolo preponderante. In questi luoghi la presenza stabile dell'acqua era determinata dall'azione di fiumi e torrenti alla foce, e dalla presenza del mare e dei venti marini, che favoriscono la formazione di dune sabbiose di sbarramento, che intrappolando i deflussi determinano nuovi ambienti e nuovi paesaggi.

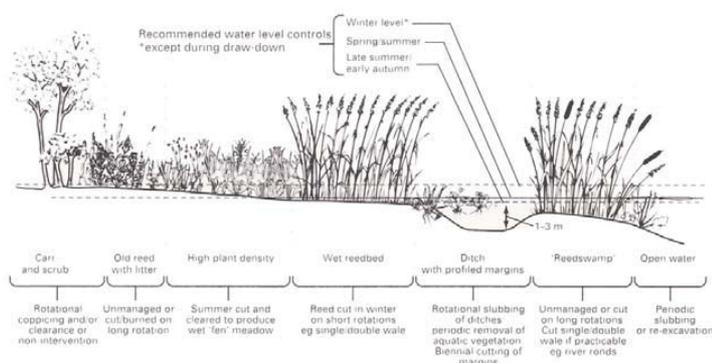
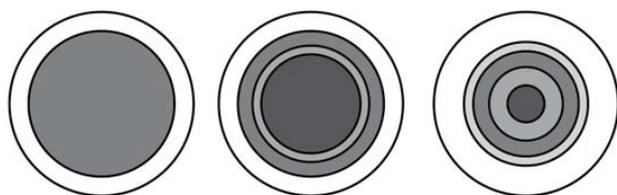


figura 1.18_ Transetto della vegetazione tipica nell'area umida.



Typical vegetation zonation in relation to water depth in three major bassin wetland types ora stages. These can be very dynamic over periods of several years, with wariabele water depth and hydroperiod.

figura 1.19_ Schema della complessità della vegetazione in relazione alla tipologia e alla morfologia dell'area umida.

In prossimità delle zone umide costiere si sono sviluppate popolazioni e grandi civiltà, proprio per le risorse che queste offrivano.

Viste nella storia le zone umide rappresentano un immenso e gratuito deposito di risorse, sfruttate senza alcun criterio e alcun limite che non fosse quello del proprio ristretto ed esclusivo interesse. L'uso non controllato di queste aree ha determinato la produzione di luoghi malsani, dai quali stare lontano, con il progressivo abbandono, oppure dai quali difendersi, cercando di ridurle ed eliminarle attraverso gli interventi di bonifica che nel corso di secoli si sono succedute, per fornire nuove terre all'agricoltura.

La risorsa non era data solo dall'abbondanza di pesce che nelle aree umide si trovava, ma anche da una ricca cultura materiale legata allo sfruttamento della vegetazione palustre, come l'uso dei canneti, oppure con l'uso dei fanghi, particolarmente idonei alla produzione di oggetti di terra sia cruda che cotta.

Da un punto di vista archeologico rivestono un'importanza non solo perché aree nelle quali i reperti affiorano, ma anche perché le aree umide sono i luoghi ottimali per la conservazione delle stratigrafie polliniche e sedimentarie, archivio fondamentale per la ricostruzione della copertura vegetale e più in generale dell'ambiente; non trascurando che in molte culture, le zone umide, considerati luoghi intermedi, e porte di scambio tra il mondo dei viventi e quello dei morti, avevano assunto un particolare valore magico-sacrale.

L'importanza economica di questi ambienti la si legge sin dall'epoca preistorica, quando furono sfruttati dalle popolazioni di raccoglitori-cacciatori e pescatori e ancora oggi molte delle zone umide costiere rivestono un'importanza economica legata principalmente alla piscicoltura, con la presenza di peschiere e impianti.

Luoghi minacciati: il rischio di perdita di un paesaggio

Nonostante l'importanza, il valore e le caratteristiche siano riconosciute e codificate, gli ecosistemi delle zone umide sono i più minacciati da una serie di azioni dirette e indirette che conducono alla loro progressiva riduzione, perdita e frammentazione.

Metà delle zone umide del mondo sono state perse e la maggior parte delle distruzioni sono avvenute negli ultimi 50 anni. La loro perdita ha contribuito direttamente all'erosione della biodiversità e alla perdita delle specie che le popolano, e conseguentemente alla perdita di un paesaggio.

Nel corso dell'ultimo secolo nel territorio del nostro paese, ed in particolare con le grandi opere di trasformazione del ventennio fascista, sono state prosciugate la quasi totalità delle zone umide; l'azione di prosciugamento è stata attuata da una parte con la canalizzazione dei corsi d'acqua superficiali che impediva l'esondazione delle acque e quindi eliminando quella mobilità del sistema alla quale era connessa la creazione delle aree umide; dall'altro con la bonifica delle paludi e degli acquitrini (fino alle pozze ed ai fossi) per creare aree agricole produttive. La risultante in termini biologici è stata la riduzione della ricchezza delle specie e della loro distribuzione nel territorio ed in termini fisici il cambiamento del tasso di umidità: il territorio è stato inaridito dalla mancanza di presenza delle acque con effetti sulla percezione dello spazio ambiente e della sua temperatura.⁵

In Italia sono più di settanta le zone umide di interesse naturale, ben misera cosa se si pensa che in epoca preromana le aree allagate periodicamente o permanentemente dovevano occupare una superficie stimata pari al 10% dell'intero territorio della penisola (circa 3 milioni di ettari). Con l'unità d'Italia l'estensione delle aree umide si riduce a circa un milione di ettari. La fame di nuove terre, la malaria ormai endemica spinse i governi di allora ad intraprendere una lotta senza tregua contro il "il paludismo". L'opera di bonifica è continuata anche negli anni '70 senza una reale valutazione dei benefici che essa avrebbe portato.

Oggi dell'originario patrimonio sono rimasti circa 200.000 ettari; di questi ben 50.000 sono rappresentati da aree di interesse internazionale.

La necessità di una conoscenza più propria delle zone umide finalizzata alla loro tutela e conservazione veniva già sottolineata da Valerio Giacomini, che anche se riferita alle aree umide della Pianura Padana, può essere generalizzata a tutte le zone umide.

“(…) Esistono nel nostro paese ambienti di notevole interesse fitogeografico che vanno rapidamente scomparendo (…). E’ tuttavia possibile, anzi doveroso, fare qualche sforzo perché ne rimangano nei documenti ad uso degli studiosi di oggi e di domani (…). Sussistono ancora qua e là nella penisola importanti relitti di vegetazione palustre (…), i quali meriterebbero documentazione. Ci sono soprattutto qui preziosi archivi della storia della vegetazione (…), che già ridottissime di numero, volgono a rapido e totale esaurimento, per la loro escavazione intensiva. Ma noi vorremmo qui richiamare in particolar modo l’attenzione sulla nostra pianura padana. Le estesissime selve che la ricoprivano un tempo oggi sono solo un ricordo; pur tuttavia è possibile ancora raccogliere qualche notizia per ricostruire quei paesaggi scomparsi, risalgano essi alla preistoria o a periodi più o meno recenti. (…)”⁶

Le principali cause di perdita dei paesaggi delle zone umide⁷

- la distruzione diretta

Attualmente il rischio posto dalle grandi “bonifiche” praticamente non sussiste più in Italia ed in Europa, anche se questi progetti continuano ad essere portati avanti in molti altri paesi. Vi sono però numerose azioni che tendono a compromettere le ultime aree naturali rimaste. In particolare molte opere infrastrutturali hanno coinvolto o interessano zone umide; la canalizzazione e cementificazione dei fiumi ha determinato la scomparsa di numerose paludi perifluviali; l’inquinamento delle acque ha compromesso interi habitat; la captazione indiscriminata ha trasformato zone umide in lande semiaride e molte altre attività, spesso assolutamente incontrollate hanno contribuito all’attuale povertà di questi ambienti.

- l’agricoltura

Le attività agricole sono, tra le tante opere di trasformazione, quelle che storicamente hanno maggiormente determinato la scomparsa di zone umide, considerate da sempre ambienti “ostili e malsani”. La bonifica delle zone umide ha segnato periodi storici caratterizzati anche da sconvolgimenti sociali, e ha determinato la trasformazione di queste aree in terreni agricoli. Attualmente, grazie anche al superamento dei gravi problemi sanitari (es. malaria) causati dalla presenza di paludi e alla rivalutazione di valori ecologici (es. biodiversità), l’atteggiamento è cambiato. La tutela di questi ambienti è stata accompagnata anche da regolamenti comunitari che ne incentivano la protezione da parte degli agricoltori che in diverse occasioni hanno potuto usufruire di contributi per mancati redditi (regolamenti CE) a favore del mantenimento e ripristino di zone umide. Per tale motivo deve essere rafforzato il pilastro della Politica Agraria Comunitaria (PAC), che favorisce le misure più compatibili con l’ambiente, in particolare le misure agroambientali. Tra queste ve ne sono diverse che consentirebbero uno sviluppo di attività agricole più compatibili, rispetto alle attuali, per la gestione degli ecosistemi acquatici. Vi sono, ad esempio, l’arboricoltura da legno o per la produzione di biomasse o il ritiro dei coltivi per ricreare aree naturali come zone umide. Anche in questo modo si possono creare opportunità per offrire redditi alternativi agli agricoltori, rafforzandone una funzione legata alla manutenzione e gestione del paesaggio.

- la caccia

La scomparsa delle specie che vivono nelle zone umide è particolarmente legata all’attività venatoria, quando questa viene praticata con incuria e mancanza di rispetto delle regole. La caccia indirettamente influenza la produttività degli habitat e ne modifica la struttura, modificando conseguentemente le comunità animali. Tra

gli uccelli minacciati di estinzione a livello mondiale, ad esempio, 146 specie dipendono dalle zone umide, che rappresentano il terzo gruppo di ambienti per numero di specie minacciate (dopo le foreste e le praterie/savane).

- l'inquinamento naturalistico

Un altro notevole problema che riguarda le zone umide e in generale le acque interne è l'introduzione, più o meno continua, di specie esotiche. Questo problema è specialmente grave negli ambienti acquatici in cui risulta quasi impossibile contrastare la diffusione di specie invasive. Molti animali e piante esotici sono entrati in diretta competizione con le specie autoctone facendone scomparire molte altre.

- il rischio industriale

Uno dei fattori di degrado che minaccia le zone umide è l'inquinamento industriale. Questo fenomeno raggiunge proporzioni estremamente allarmanti in quelle aree che si trovano nelle immediate vicinanze di grossi impianti industriali ad alto rischio come ad esempio i poli petrolchimici. Le sostanze inquinanti, in particolar modo i metalli pesanti e gli organoclorurati, entrano rapidamente nelle catene alimentari acquatiche, concentrandosi via via che si sale di livello trofico.

Il processo di bioaccumulazione porta ad una moltiplicazione delle concentrazioni nei tessuti degli organismi



figura 1.20_ Schema di sintesi e alcune immagini delle principali cause di minaccia di perdita delle zone umide.



Strumenti di pianificazione e indirizzi per il progetto delle zone umide

Non esiste un vero e proprio strumento di pianificazione delle zone umide, ma concorrono ad una pianificazione di queste aree un insieme di strumenti legislativi e di piani ad esse strettamente correlate.

Come già precedentemente detto il primo strumento che ha avuto come oggetto principale la tutela delle zone umide è il trattato internazionale noto come Convenzione di Ramsar, sancito nel 1971 e sottoscritto dallo stato Italiano con il D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976 Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971.

Obiettivo principale della Convenzione di Ramsar è "la conservazione e l'uso saggio delle aree umide da parte degli attori locali, regionali e nazionali e da parte delle cooperazioni internazionali, che devono contribuire alla realizzazione dello sviluppo durevole del mondo intero", al quale è strettamente connessa la conservazione della biodiversità e della fauna che popola tali aree. Il termine "uso saggio" auspicato dalla Convenzione oggi verrebbe sostituito con il termine "durevole" o "sostenibile"⁸. La convenzione si inquadra non all'interno degli strumenti legislativi, ma più all'interno di un quadro concettuale, che stabilisce il legame tra i soggetti indiretti e quelli diretti del cambiamento da una parte della biodiversità e dall'altra dell'ecosistema. In questo quadro "l'uso razionale" della risorsa zona umida, previsto da Ramsar, è equivalente alla conservazione degli ecosistemi, attraverso azioni atte alla tutela e allo sviluppo anche del benessere umano. Accanto alla Convenzione di Ramsar lo strumento che ha una ripercussione normativa e pianificatoria sulle aree umide è quello derivante dalle Direttive Europee, in particolare dalla Direttiva Uccelli 79/409/CEE che istituisce le Zone di Protezione Speciale (ZPS), che pone ancora le aree umide in una visione "ornitocentrica", sino all'emanazione della Direttiva Habitat 92/43/CEE che individua invece i Siti di Interesse comunitario (SIC), con la quale cominciano a svilupparsi concezioni più olistiche che approfondiscono la natura plurima delle funzioni ecologiche svolte dalle zone umide, sinteticamente riconducibili alle seguenti:

- riduzione degli effetti dannosi delle alluvioni, attraverso l'immagazzinamento delle acque piovane ed il loro graduale rilascio
- consolidamento del litorale con riduzione dell'impatto delle onde e delle correnti
- miglioramento della qualità delle acque, per deposito delle sostanze tossiche e regolazione del rilascio di nutrienti, in particolare azoto e fosforo
- immagazzinamento di ingenti quantità di carbonio
- incremento della biodiversità in quanto habitat di una vasta gamma di specie animali e vegetali, alcune delle quali esclusive.

Queste due direttive, benché non abbiano come unico oggetto le zone umide, vedono in queste alcuni dei principali siti che contribuiscono alla definizione di Rete Natura 2000, rete ecologica che a livello europeo è costituita da SIC e ZPS che insieme alle aree protette diventano le core area e le key areas per la definizione della rete. La Direttiva Habitat prevede per ciascun sito la redazione di specifici Piani di Gestione, che permettono di valutare il patrimonio ecologico del sito, valutarne lo stato e prevedere una serie di azioni finalizzate alla conservazione e alla tutela degli habitat e della fauna e dell'avifauna. Per limitare l'alterazione degli habitat la direttiva prevede specifici strumenti di valutazione (valutazione di Incidenza) degli interventi di trasformazione, siano essi piani o progetti, previsti all'interno e in prossimità del sito.

Altro strumento correlato alla pianificazione delle zone umide è il Piano di Tutela delle Acque, secondo quanto previsto dal D. Lgs 152/1999 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e dalla Direttiva

60/2000/CE (Direttiva Quadro sulle Acque), attraverso le quali viene stabilito un quadro condiviso per l'attuazione di una politica sostenibile a lungo termine di uso e protezione di tutte le acque interne, per le acque di transizione e per le acque marino costiere.

Il paesaggio delle zone umide: un sistema di sistemi

L'importanza ecologica e ambientale delle zone umide, unitamente alla storia e alla cultura che intorno a queste zone si è sviluppata, ne determinano l'importanza paesaggistica.

In alcuni casi le aree umide assumono un significato identitario in un determinato luogo, in relazione anche alla storia ad esse legata e alla riconoscibilità delle tradizioni di una popolazione. Sono spesso strettamente legate a credenze religiose e cosmologiche, sono fonte di ispirazione estetica, dei santuari nelle aree selvagge o desertiche, e sono alla base di importanti tradizioni popolari.

Questa funzione, valore e caratteristica peculiare possono perpetuarsi ed essere conservate solo se le zone umide vengono tutelate e valorizzate non solo da un punto di vista ecologico ma anche paesaggistico.

Nel corso della storia le aree umide hanno spesso assunto una connotazione negativa, soprattutto perché paesaggi malsani, contenitori di malattie endemiche (come la malaria), e per questo sede di processi di trasformazione e di bonifica, attraverso la quale oltre a debellare le malattie si è definito anche un riordino fondiario con la conquista di nuovi terreni da destinare all'agricoltura. Interventi questi che hanno alterato il fragile equilibrio di molte zone umide, accelerando il naturale processo verso l'interramento, modificando gli equilibri nella dinamica degli scambi idrici in modo anche irreversibile.

Questi grandi interventi di trasformazione hanno in alcuni casi determinato la permanenza di alcune aree umide che costituiscono la testimonianza dell'evoluzione del paesaggio antropico accanto al quale permangono in forma di "paesaggi residui" gli elementi naturali che lo strutturavano in origine.

Ma la relazione tra l'uomo e le zone umide è molto antica, lo testimoniano spesso anche le scoperte archeologiche fatte in prossimità di queste aree, la presenza di emergenze architettoniche di particolare valore; ancora oggi molte comunità locali hanno uno stretto legame e le loro attività quotidiane sono come ritmate dal ciclo delle zone umide.

La relazione tra le zone umide e l'uomo non si esaurisce nel valore delle risorse naturali, ma comprende il ricco patrimonio culturale e tecnico che si è sviluppato nel tempo. Così entrano a far parte dei paesaggi delle zone umide non solo i valori ambientali (l'ambiente acquatico, la vegetazione, la fauna) ma anche tutte le azioni

figura 1.21_ Il paesaggio delle zone umide è inteso come "sistema di sistemi", determinato da relazioni profonde con i contesti nei quali si sviluppano.



antropiche (i manufatti, le pratiche tradizionali gestionali dell'acqua e delle attività produttive correlate), che hanno contribuito a determinare paesaggi unici 9.

Le popolazioni urbane hanno, per lo più, perduto il senso delle relazione stretta e immediata con le zone umide, ma questo patrimonio culturale rappresenta in alcuni casi il sentimento intangibile dell'appartenenza a quel determinato luogo.

In altri casi le zone umide diventano la prima fonte di approvvigionamento delle materie prime e dell'approvvigionamento alimentare, ad esempio le zone utilizzate per i pascoli e le risaie, per la raccolta delle canne come materiale per l'edilizia o per la creazione di oggetti, per la lavorazione di terra e fanghi, per arrivare nelle aree di maggiori dimensioni alla pesca e alla caccia.

Il paesaggio delle zone umide può essere scomposto in alcuni livelli di conoscenza e interpretazione legati agli elementi e alle caratteristiche principali.

La lettura della *dimensione ecologica* è direttamente legata alle caratteristiche naturali ed ecologiche delle zone umide, universalmente riconosciute, in relazione alla biodiversità, alla regolazione dell'equilibrio idrico e al controllo delle inondazioni, al miglioramento della qualità dell'acqua, alla ricostituzione delle acque di falda, nonché alla protezione dei litorali dall'erosione e alla fissazione del carbonio.

La *dimensione storico-culturale* discende direttamente dal ruolo e delle relazioni che si sono instaurate tra l'uomo e l'acqua, che hanno fatto delle zone umide da una parte "luoghi prediletti", se interpretati come risorsa, e dall'altra "luoghi maledetti", quando interoretati invece, come ambienti malsani dai quali difendersi.

Infine, la *dimensione socio-economica* è legata all'importanza che le zone umide rivestono nella filiera produttiva. L'importanza economica delle zone umide come fonti di risorse rinnovabili, quali pascoli, serbatoi d'acqua e luoghi di riproduzione di molte specie commercialmente sfruttabili.

Oltre alle dimensioni reali nella zona umida può essere individuata una dimensione potenziale, la dimensione didattico-ricreativa, che assume un valore reale quando associata alle altre dimensioni di conoscenza. In tal senso rivestono un ruolo importante nelle attività di fruizione ed educazione non solo per la ricchezza di informazioni che possono contenere ma anche perché, per loro natura, attraverso interventi minimi, sono accessibili ad un'utenza allargata e varia.

Contesti e relazioni nelle aree umide costiere

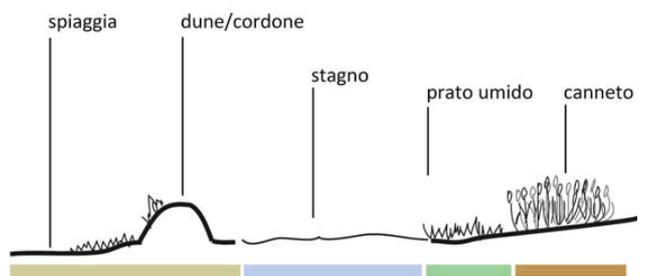
Nel parlare di zone umide non si può prescindere dal contesto e dall'ambito nelle quali queste si sviluppano. È infatti proprio dalla relazione che si instaura tra la zona umida e il suo contesto ambientale che si determina il paesaggio delle zone umide, fatto non solo del singolo specchio d'acqua e dalla vegetazione idrofita che lo circonda, ma da un più complessa relazione ecosistemica. In una visione di sistema acquista maggiore rilevanza il ruolo e l'importanza delle zone umide nella costruzione di un sistema a rete, intesa non solo come rete ecologica, ma come rete anche di storia e cultura, legata principalmente al segno dell'acqua nel paesaggio. Nell'analisi vengono individuati i contesti del paesaggio costiero (le spiagge, le dune e le pinete costiere), del paesaggio agrario e del paesaggio urbano in relazione alle zone umide¹¹.

CONTESTO 01: il paesaggio costiero

Per paesaggio costiero si intende qui quello propriamente definito dalla linea di costa, dai litorali sabbiosi, con le dune, quando ancora presenti, le pinete litoranee e i sistemi deltizi dei fiumi che si riversano nel mare.

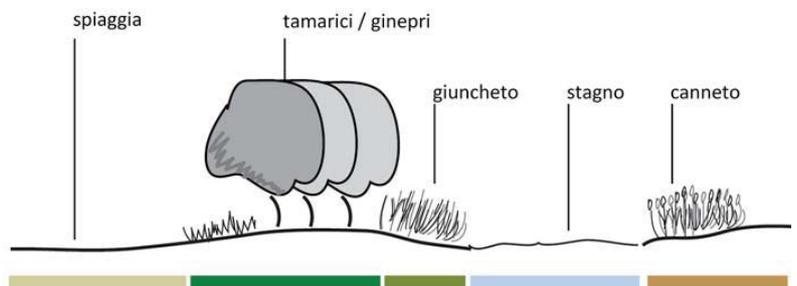
relazione 01.uno:

stagni retrodunali permanenti. quando le aree umide si sviluppano subito oltre il cordone dunale la relazione con la fascia costiera è diretta. Gli elementi caratterizzanti sono: la duna, e i salicornieti.



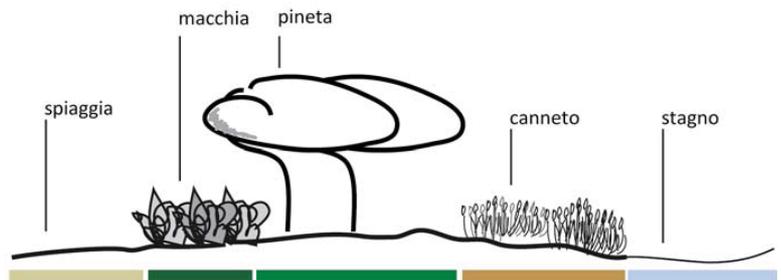
relazione 01.due:

stagni retrodunali stagionali: in alcuni casi la costa sabbiosa è separata dallo stagno dalla formazione di piccoli boschi (ad esempio Tamarici o Ginepri). La fascia boscata diventa l'elemento di filtro tra i due sistemi.



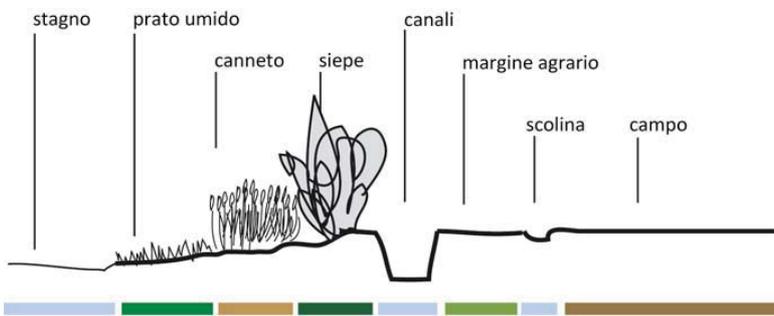
relazione 01.tre:

stagni costieri modificati: relazioni di tipo differente si instaurano quando la fascia costiera è separata da Pinete di origine antropica, la separazione tra i due sistemi è più marcata.



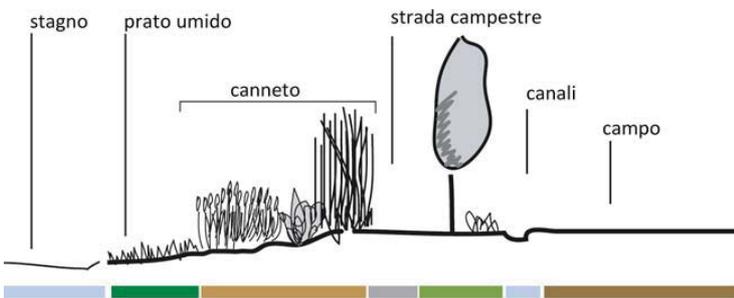
CONTESTO 02: il paesaggio agrario

Il paesaggio agrario in prossimità delle aree umide è per sua natura un paesaggio caratterizzato da colture irrigue, tra cui anche i sistemi di risaie, che dilatano in un certo qual modo il sistema dell'area umida.



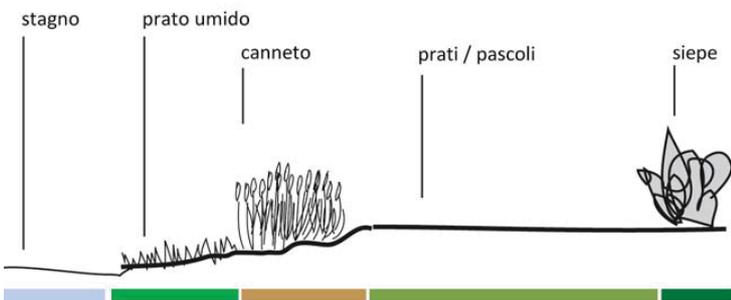
relazione 02.uno:

stagni e canali irrigui o di bonifica: l'area umida in alcuni casi è separata dalle aree agricole attraverso la rete dei canali di irrigazione. In questi casi i canali alimentano o dovrebbero alimentare le aree umide, con l'apporto di acqua dolce, ed assumono anche la funzione di filtro delle acque di origine agricola.



relazione 02 .due:

stagno e strada campestre: spesso le strade campestri costeggiano gli specchi d'acqua e le fasce di filtro tra i due sistemi sono limitate in larghezza.



relazione 02 .tre:

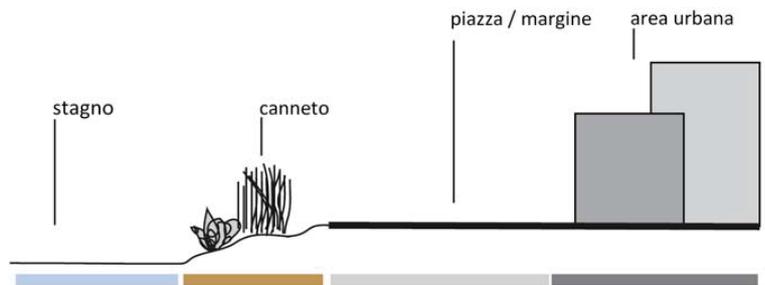
stagno e prati/pascoli: quando i prati e i pascoli non sono separati da una fascia filtro la relazione tra i due ambienti è molto stretta e gli stagni diventano le zone di approvvigionamento idrico per gli animali al pascolo.

CONTESTO 03: il paesaggio urbano

Nella relazione con il paesaggio urbano entrano in gioco anche gli elementi propri della città come: le strade e le aree industriali. E' in relazione con la struttura del paesaggio urbano che le aree umide sono quelle proprie delle aree artificiali come le saline.

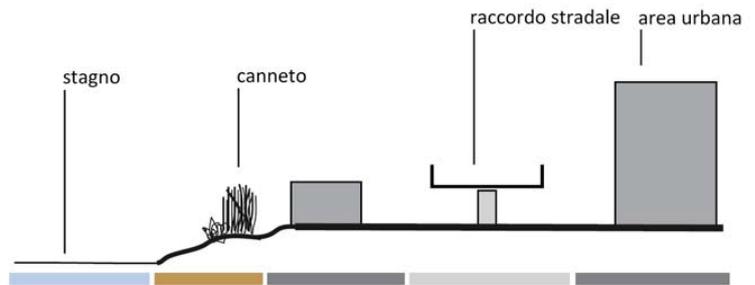
relazione 03 .uno:

stagno come waterfront: quando le aree urbane sorgono ai limiti delle aree umide queste diventano il margine della città che assume il ruolo di waterfront quando lo spazio acquista una funzione pubblica.



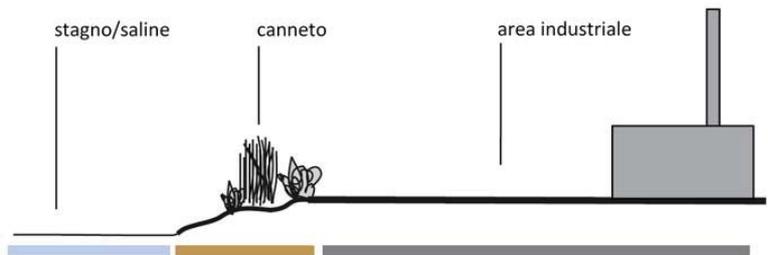
relazione 03 .uno:

stagno come waterfront: quando le aree urbane sorgono ai limiti delle aree umide queste diventano il margine della città che assume il ruolo di waterfront quando lo spazio acquista una funzione pubblica.



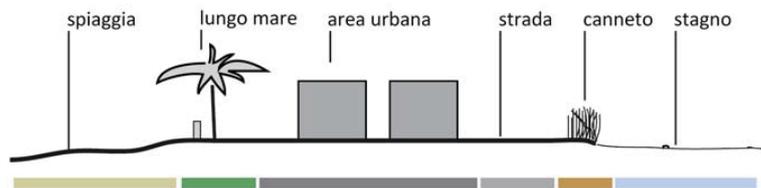
relazione 03 .tre:

stagno e area industriale: considerate aree marginali del paesaggio urbano le zone umide diventano i luoghi di sviluppo delle periferie industriali e considerate spesso come i baci di raccolta dei rifiuti prodotti.



relazione 03 .quattro:

stagno e coste urbane: quando le fasce costiere sono coste urbane le zone umide diventano il retro della città e la relazione anche percettiva risulta totalmente assente.



Criteria guida per il progetto di paesaggio

Il progetto di paesaggio delle zone umide è prima di tutto un progetto di natura e di ambiente, dove “la natura ha forme proprie e processi autonomi: l’uomo ha eliminato gran parte delle prime e modificato gran parte dei secondi. Oggi l’uomo nonostante non gli abbia progettati è richiamato a ricostruire di nuovo quegli elementi che egli stesso destrutturò con un’azione di ricostruzione successiva all’azione costitutiva della natura.”¹² Gli elementi principali del progetto sono dati proprio dalla definizione e creazione di habitat, ma è anche un progetto di storia, cultura materiale ed economia territoriale. Le aree umide si pongono come elementi di “frontiera” e di “transizione” tra le aree di trasformazione antropica e l’ambiente naturale. L’obiettivo progettuale è quindi quello della ricostruzione di un ambito di margine, che pone necessariamente la rivisitazione del concetto di tutela dell’ambientale, che deve condurre ad una pratica in cui si concretizzi la volontà di un miglioramento complessivo delle condizioni del contesto, e quindi gli obiettivi di migliorare le condizioni si attuano non solo attraverso la verifica puntuale degli effetti che le singole opere comportano nell’ambiente, ma principalmente attraverso l’elaborazione di una modalità di intervento complessiva finalizzata al raggiungimento di sostenibilità dello sviluppo.¹³ Spesso accade, come emerge dalle relazioni di paesaggio precedentemente illustrate, che tra le zone umide ed i contesti con i quali si relazionano si creino delle forme di separazione e frammentazione o delle relazioni che possiamo definire incongrue. In alcuni casi non ne viene riconosciuto il valore e vengono abbandonate, proprio quando sono ai margini delle aree urbane o dei paesaggi agrari, così da diventare aree degradate. In altri casi non ne vengono riconosciute le potenzialità per lo sviluppo di nuove attività economiche compatibili, come ad esempio lo sviluppo delle attività di pesca o come la fruizione ricreativo-turistica, legata non solo al valore naturalistico delle zone umide ma anche a quel forte valore culturale, spesso difficilmente riconoscibile.

Anche nel caso delle zone umide “il contrasto non è tra immagine e uso del territorio, territorio-museo o territorio-produzione, ma tra un modo di conservare il paesaggio, anche senza soffocare le esigenze del progresso civile, e un modo di ricostruire una nuova crosta tecnica, che ricostruisce tensione ed equilibrio al rapporto società-ambiente per una salvaguardia attiva dell’ambiente naturale, che riguarda appunto le modalità di identificazione di questa crosta tecnica”¹⁴.

Il progetto di paesaggio, in relazione ai rischi di scomparsa delle zone umide, diventa importante sotto diversi punti di vista e in relazione alle varie dimensioni:

- *idrogeologico*, le aree umide ricoprono un’importante funzione nell’attenuazione e regolazione dei fenomeni naturali come le piene dei fiumi. Le paludi lungo i corsi d’acqua, ad esempio, hanno un effetto “spugna”: raccolgono le acque durante le piene, diluendo inquinanti e rallentando il deflusso delle acque e riducendo il rischio di alluvioni, restituiscono, poi, al fiume, durante i periodi di magra, parte delle acque accumulate. Sono, inoltre, importanti serbatoi per le falde acquifere.
- *chimico – fisico*, le aree umide sono “trappole per nutrienti”. La ricca e diversificata vegetazione delle conferisce a questi ambienti la capacità di assimilare nutrienti e la possibilità di creare condizioni favorevoli per la decomposizione microbica della sostanza organica. Sono dei “depuratori naturali”.
- *biologico*, le aree umide sono serbatoi di biodiversità. Paludi, delta dei fiumi, torbiere e, comunque, tutte le zone umide sono tra gli ambienti con la più elevata diversità biologica. Rappresentano, a livello mondiale, una delle tipologie di habitat più importanti per la conservazione della biodiversità. Questi primi tre parametri riguardano la dimensione ecologica dell’area umida, dalla quale dipendono tutte le altre dimensioni di lettura e conoscenza; “la perdita di diversità è il processo più importante che accompagna le trasformazioni ambientali, anche perché è l’unico processo assolutamente irreversibile”¹⁵.

Il progetto delle aree umide tende proprio al recupero e all'incremento della diversità, che caratterizza il sistema delle aree umide.

Per le altre dimensioni la rilevanza strategica è legata all'aspetto:

- Culturale e/o scientifico. L'importanza scientifica legata alla conoscenza della vegetazione, della fauna, degli habitat che le compongono e delle loro evoluzioni, ma anche culturale perché siti di importanza archeologica e culturale.
- produttivo. Molte zone umide, soprattutto costiere, sono estremamente importanti per la riproduzione dei pesci e di conseguenza per la pesca. Lagune e laghi costieri, inoltre, ricoprono grande importanza per l'itticoltura o la molluscocoltura.
- Fruitivo e/o educativo. Le zone umide sono utilizzate per svariate attività tra cui il birdwatching è divenuta simbolica grazie al cambiamento di approccio verso questi ambienti. Sono luoghi elettivi per l'osservazione dell'avifauna acquatica.

Alla base di qualsiasi azione di pianificazione e progettazione delle zone umide deve far riferimento il concetto di "wise use", ossia di uso razionale della risorsa zona umida, inteso come l'uso da parte dell'uomo che consente di ricavare i massimi benefici per le generazioni presenti e allo stesso tempo di conservare la capacità potenziale di soddisfare le necessità e le aspirazioni delle generazioni future.

Le differenti azioni devono essere sviluppate in maniera compatibile con la conservazione delle componenti fisiche, biologiche e chimiche, quali il suolo, l'acqua, le piante, gli animali e le sostanze nutrienti, nonché le interazioni tra di essi¹⁶ e secondo questo principio indirizzare i criteri guida progettuali di conservazione, recupero, sviluppo e valorizzazione.

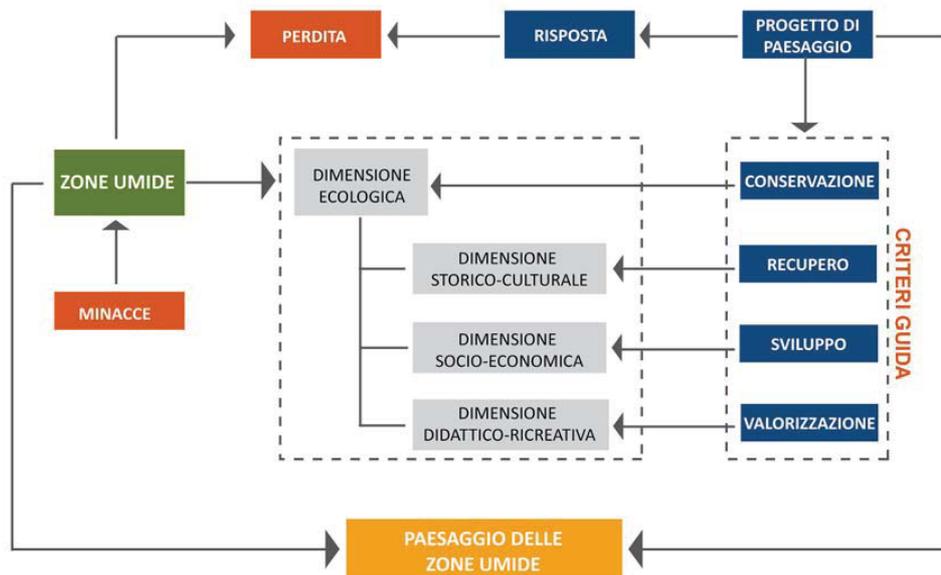


figura 1.22_ Schema della "strategia" per il progetto di paesaggio delle zone umide.

Ciascuno di questi obiettivi è strettamente connesso alla dimensione di importanza delle zone umide, al quale poi fanno seguito azioni strategiche di indirizzo progettuale.

Nel loro insieme i criteri guida tendono alla definizione del paesaggio delle zone umide, inteso come progetto di sistema legato alla definizione di un paesaggio di qualità ambientale, storico culturale ed economica, nell'ottica di una gestione delle trasformazioni indotte verso le zone umide in relazioni alle azioni esterne che su di queste ricadono.

La progettazione delle aree umide è quindi principalmente un progetto di gestione, dove il paesaggio è contemporaneamente oggetto e indicatore di qualità progettuale.

Primo criterio guida: "conservare" come azione puntuale

L'obiettivo strategico della *conservazione* discende direttamente dal valore ambientale e dall'importanza degli equilibri ecologici delle zone umide. La conservazione deve essere garantita attraverso specifici indirizzi di pianificazione e di gestione. Accanto alla conservazione viene sviluppata contemporaneamente la tutela delle zone umide che viene garantita attraverso indirizzi normativi e regolamentari nell'uso e gestione delle risorse.

Il criterio della conservazione è un criterio che si sviluppa in un'azione puntuale perché strettamente riferita alla zona umida, e ad un suo limitato intorno, in quanto tende ad agire sul sistema zona umida in sé, trascurando le relazioni che si instaurano con i sistemi circostanti.

Pur trattandosi di una azione rivolta al mantenimento della zona umida la conservazione deve essere intesa

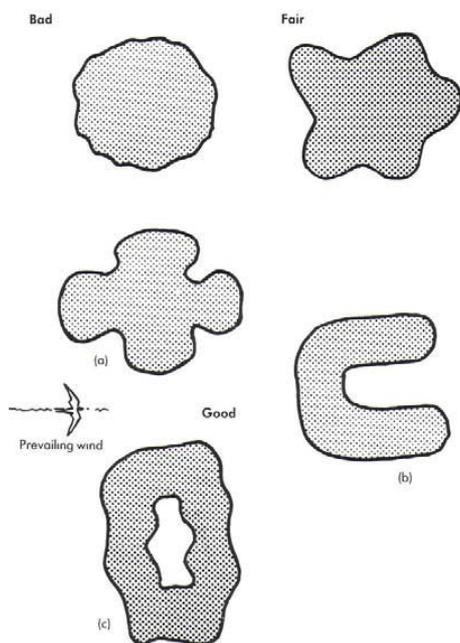


figura 1.23_ Schema del disegno degli isolotti per favorire la presenza di avifauna.

come una *azione dinamica*, rivolta alla comprensione e gestione delle trasformazioni che nella zona umida possono avvenire, anche in risposta ad adattamenti, rispetto ad azioni esterne, e miglioramenti legati alla dimensione ecologica.

La zona umida svolge un importante ruolo di transizione tra il sistema delle acque e il sistema del paesaggio agrario o urbano, in relazione al contesto nelle quali si sviluppano.

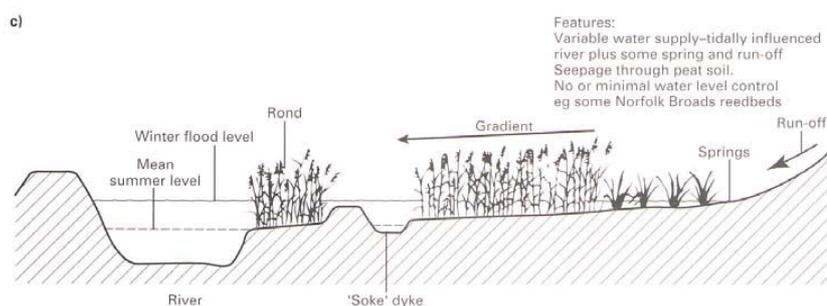
Le azioni strategiche progettuali legate alla conservazione, alle quali corrispondono interventi specifici e puntuali, sono correlate ad interventi di definizione di nuovi assetti ambientali, tra cui:

- interventi di miglioramento paesistico ed ambientale (creazione di sistemi di filari e/o siepi, ridisegno delle aree arbustate o delle aree a prato ecc.)
- interventi di diversificazione degli habitat (ampliamento delle piattaforme fangose, delimitazione delle aree a canneto ecc.)
- interventi per la tutela della fauna (creazione di isolotti, creazione di aree per la nidificazione, eliminazione di elementi di frammentazione, creazione di elementi di rete per lo spostamento della fauna ecc.)
- interventi sul sistema delle acque (rinaturalizzazione di corsi d'acqua immissari delle aree umide, miglioramento dello stato trofico delle acque, creazione di aree di fitodepurazione delle acque di origine agricola, riduzione di emungimenti ecc.)
- interventi per la tutela dei suoli (riduzione dell'apporto di nitrati nei suoli, interventi per la limitazione dell'interrimento delle aree umide, creazione di fasce tampone ed aree filtro ecc)
- interventi per la creazione e definizione della "rete ecologica".

Conservare un'area umida implica un'azione umana in quanto tali aree sono in costante evoluzione. L'intervento può mirare alla conservazione delle caratteristiche così come riscontrate al momento della tutela, o a migliorare le condizioni ecologiche dell'area, o a definire una gestione e manutenzione dell'area stessa.

Oltre a questa azione progettuale ed attuativa collegata alla conservazione vi è un'altra azione che è volta alla

figura 1.24. Sezione di tipologia di intervento di gestione dei livelli idrici: la gestione dei livelli dell'acqua all'interno delle aree umide permette di diversificare gli habitat, aumentando la biodiversità anche della fauna. La creazione di piccoli isolotti all'interno degli stagni favorisce le esigenze dell'avifauna acquatica. All'interno dell'area umida possono essere piantati alberi (tamarici, salici...) per favorire un incremento di biodiversità, e per migliorare la fruizione delle aree.



ricostruzione del patrimonio di aree umide nel territorio. Riportare le acque in piccole parti di terreni di bonifica, ricostruire le foci dei fiumi, ristrutturare i fossi nelle loro configurazioni naturali, sono tutte azioni che possono essere attuate con contributi nazionali e comunitari¹⁷.

Secondo criterio guida: "recuperare" come azione trasversale

- L'acqua ha sempre rivestito nello sviluppo delle società e nella storia dell'uomo un ruolo fondamentale, ed è stato tramandato secondo modelli culturali differenti. Il rapporto tra uomo e zona umida, per molto tempo, è stato caratterizzato positivamente, come mirabile esempio di equilibrata capacità, da parte dell'uomo, di "fruire" della risorsa della natura; per poi passare ad un visione in cui l'acqua era concepita come risorsa da "sfruttare" quando questa era necessaria oppure risorsa da modificare e "trasformare" quando in questa non veniva più trovato nessun beneficio, e anzi nel caso specifico delle aree umide, quando la presenza dell'acqua era una limitazione all'uso della terra ed era generatrice di problemi sociali e sanitari.
- Le zone umide sono diventati quindi i luoghi delle grandi trasformazioni e sperimentazioni che hanno caratterizzato il paesaggio agrario.
- Ma sino a quando l'acqua e l'area umida hanno conservato un ruolo positivo nell'interfaccia uomo-natura, si sono create relazioni, culture e attività quotidiane che hanno profondamente caratterizzato e indirizzato l'identità di quei luoghi e di quei paesaggi.
- Il cambio di visione ha portato ad un progressivo allontanamento ed abbandono delle zone umide, perdendo quell'identità culturale e quell'identità di paesaggio, che ora si cerca di riscoprire e valorizzare.
- Il criterio della dimensione storico-culturale dei paesaggi delle zone umide è quindi il recupero di questa identità perduta, identità fatta di abitudini e tradizioni materiali.
- Recupero che passa attraverso la "riscoperta" anche le tradizioni costruttive dei centri storici che si relazionano alle aree umide, in particolare con l'uso di canne, giunchi o la pratica della terra cruda.
- Il criterio guida del recupero si configura come un'azione trasversale dettata dalle relazioni che si instaurano tra l'agire antropico e l'area umida, inteso nel senso biunivoco di "prendere" dall'area umida e "dare" all'area umida attraverso una gestione inconsapevolmente attenta, tal da farla rientrare nel patrimonio culturale dell'umanità.
- La dimensione storico-culturale si lega inoltre alla definizione di una "nuova cultura dell'acqua"¹⁸ che si basa sul concetto della sostenibilità ambientale, sociale ed economica nell'uso delle risorse e sul riconoscimento del valore degli ecosistemi acquatici, in contrapposizione con le vecchie modalità di gestione, basate sullo sfruttamento indiscriminato e su grandi infrastrutture idrauliche.
- Le azioni strategiche progettuali legate al recupero, alle quali corrispondono interventi specifici e puntuali, sono dirette quindi alla riscoperta dell'identità della cultura dell'acqua e alla creazione di una nuova qualità del paesaggio, tra cui:
 - interventi di recupero dei segni tradizionali del paesaggio
 - interventi di recupero dell'identità storica (attraverso la riqualificazione anche dei centri urbani)
 - recupero delle culture materiali
 - recupero delle emergenze architettoniche e dei siti archeologici delle società dell'acquacultura di una rete della "cultura dell'acqua" con la definizione di poli culturali.

Terzo criterio guida: "sviluppare" come azione diffusa

L'acqua è una risorsa che nella dimensione socio-economica delle zone umide può essere considerata "diretta", per la utilizzazione, o "indiretta" quando questa rappresenta il luogo che genera e accoglie altri elementi ed altre risorse che possono essere utilizzate nello sviluppo di altre economie. Assumono così un ruolo fondamentale nei confronti dell'uso razionale della risorsa zona umida tutte le attività di pesca (l'area umida è il luogo di produzione di molte specie commerciali di pesci, crostacei e mitili) e le attività pastorali (per la presenza dei pascoli umidi) che attorno ad essa si sviluppano.

Il criterio progettuale legato a questa dimensione è quindi lo *sviluppo* di queste attività economiche, che se indirizzate nello sviluppo compatibile con la dimensione ecologica, diventano anche le reali garanti di una corretta

figura 1.26_ Esempio di modifica della morfologia della rive attraverso il taglio del canneto.

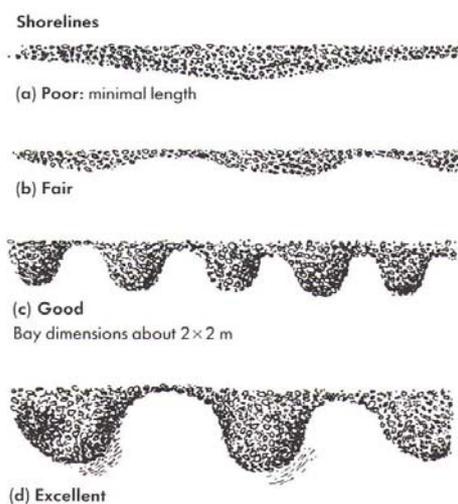
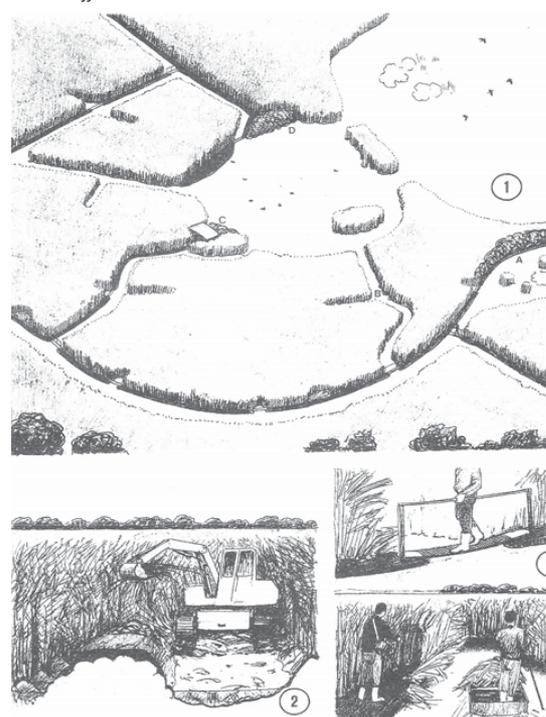


figura 1.25_ La gestione del canneto in un'area umida è fondamentale per favorire una dinamica naturale dell'habitat; il taglio ha inoltre ricadute sulle attività pastorali e in termini economici. La pulizia dei canali e il taglio periodico della vegetazione sono necessari per il corretto scorrimento delle acque e favorisce inoltre lo sviluppo di habitat differenti.



conservazione e tutela delle aree umide stesse.

Lo sviluppo sostenibile si manifesta come un'azione diffusa poiché il valore dell'area umida ha ricadute e benefici ad ampio raggio rispetto a quelle nelle quali direttamente si sviluppa la risorsa.

Le azioni strategiche progettuali per lo sviluppo delle attività economiche-produttive, alle quali corrispondono interventi specifici e puntuali, si esplicano attraverso la creazione di nuove attività e la valorizzazione di quelle esistenti, tra cui:

- valorizzazione ed incentivazione di attività di pesca compatibili
- sviluppo di pratiche agricole compatibili
- gestione delle attività di pascolo, come strumento per il mantenimento degli habitat (ad esempio nell'gestione dei canneti)
- gestione dei canali irrigui che si riversano e alimentano l'area umida.

Quarto criterio guida: "valorizzare" come azione di rete

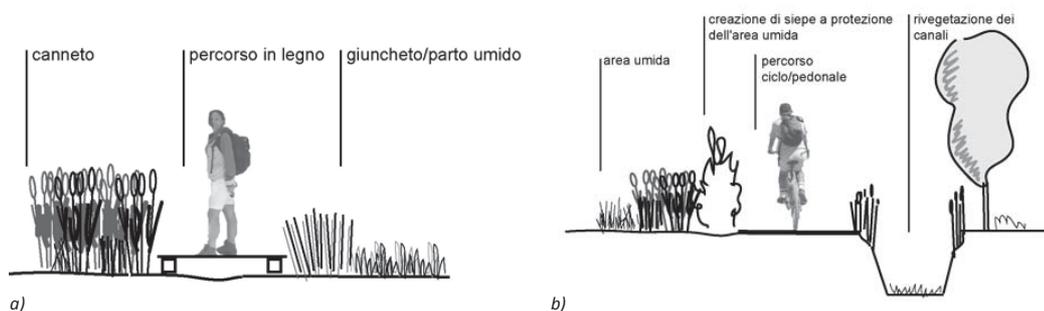
Accanto alle attività produttive di uso della risorsa si sviluppano attività che contribuiscono allo sviluppo sociale delle popolazioni, attraverso tutte le attività di fruizione, educazione e turismo ecologico, che possono essere svolte nelle aree umide. Ruolo fondamentale nella valorizzazione delle zone umide è svolta proprio dalle attività didattiche e ricreative che possono essere attivate nelle aree, non solo per la ricchezza naturalistica, ma anche per la facilità dell'accessibilità, che può essere garantita attraverso interventi minimi.

Le aree umide sono infatti i luoghi migliori per la creazione delle aree naturalistiche accessibili ai diversamente abili, all'interno del programma "natura per tutti". Le aree umide diventano veri e propri luoghi di sperimentazione, dei laboratori a cielo aperto per l'educazione ambientale, fondamentali per diffondere il sistema di conoscenze e sensibilizzare al tema della tutela della natura in senso lato, unico vero strumento per una reale e concreta protezione e conservazione delle zone umide.

La fruizione dell'area umide innesca contemporaneamente la creazione di un sistema di accessibilità e fruizione più ampia che collega l'area umida al paesaggio circostante (sia asse agrario che urbano), determinando un processo di riqualificazione degli spazi aperti. Proprio per questa capacità attraverso il sistema di sentieri,

figura 1.27_ Tipologia di progetto di percorsi accessibili in area umida:

a) percorsi in legno e b) percorsi in terra.



pedonali, ciclabili o equestri, il criterio della valorizzazione diventa un'azione di rete, attraverso la quale collegare i diversi sistemi di paesaggio della zona umida. Allo stesso tempo la valorizzazione della zona umida innesca un processo di valorizzazione più ampia che sfocia in un progetto di marketing-territoriale, dove viene sempre tenuto al centro la "ricostruzione" del paesaggio delle zone umide.

Le azioni strategiche progettuali per lo sviluppo, alle quali corrispondono interventi specifici e puntuali, si esplicano attraverso la creazione di nuove attività e la valorizzazione di quelle esistenti, tra cui:

- valorizzazione e miglioramento dei sistemi di fruizione e accessibilità (creazione di aree aperte a tutti)
- realizzazione di rete di sentieri pedonali, ciclabili o equestri
- interventi per la fruizione e la ricreazione naturalistica (tra cui l'attività di bird-watching)
- interventi per lo sviluppo di attività di educazione ambientale con la promozione di una cultura ecologica
- incentivazione delle attività di ricerca e monitoraggio
- creazione di elementi di segnaletica e interpretazione territoriale.

Progetto di paesaggio come progetto di sistema

Il progetto di paesaggio delle zone umide non si conclude nell'ambito ristretto di influenza della singola area e del singolo specchio d'acqua, ma si pone come progetto di scala più vasta. In questo ambito progettuale diventa prioritaria la necessità di integrare la strategia in materia di zone umide nella strategia generale di assetto territoriale ("spatial development") per poterla inserire pienamente nelle altre politiche che determinano l'utilizzazione delle terre e la configurazione dello spazio e del paesaggio ed evitare le contraddizioni, che si verificano di frequente, tra le varie iniziative di sviluppo e gli obiettivi in materia di ambiente¹⁹.

Le zone umide, per la loro importanza naturalistica, diventano il mezzo di realizzazione della rete "Natura 2000", garantendone la coerenza attraverso l'uso razionale e le azioni di tutela e conservazione.

In relazione agli obiettivi strategici e ai criteri progettuali individuati il progetto di paesaggio delle zone umide si configura come un progetto di tutela e un progetto di gestione indirizzato alla "ricostruzione" della natura.

¹ "Zona umida," in Microsoft® Encarta® Enciclopedia Online 2008 <http://it.encarta.msn.com> © 1997-2008 Microsoft Corporation.

² Articolo 1, D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976 *Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971.*

³ AA.VV., *Inventario delle zone umide della Sardegna*, Assoc. Per il parco di Molentargius Saline Poetto, Veligraf, Roma 1995.

⁴ PIERO BEVILACQUA, *Tra natura e storia: ambiente, economia, risorse in Italia*, Donzelli, Roma 1996, pag. 29.

⁵ ADRIANO PAOLELLA (a cura di), *Le forme dell'ambiente: tecniche di intervento per la ricostruzione morfologica*, Luigi Pellegrini Editore, Cosenza 1997, pag. 34.

⁶ VALERIO GIACOMINI, *Aspetti scomparsi e relitti della vegetazione Padana*, Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. di Pavia, 1946.

⁷ Servizio Conservazione della Natura (a cura di), *Zone umide: un ruolo vitale*, Editrice Le Balze, Montepulciano (SI), 2003.

⁸ Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2007 *Utilisation rationnelle des zones humides: Cadre conceptuel pour l'utilisation rationnelle des zones humides*, 3e édition, vol. 1., Ramsar Convention Bureau, Gland 2007.

⁹ AA.VV., *Le zone humides et le patrimoine culturel*, in "The cultural information pack", Ramsar Convention Bureau, Gland 2002.

¹⁰ Ad esempio quando lo specchio d'acqua comunica direttamente con il mare, mediante numerose e ampie bocche di collegamento si hanno le lagune, mentre quando lo specchio d'acqua ferma non è in contatto con il mare si ha lo stagno, che si distingue dal lago per le dimensioni e per le acque poco profonde.

¹¹ Parte di questo contributo è contenuto in Enrica Campus, *Paesaggi residui: proposta di valorizzazione e tutela del sistema delle zone umide nel comune di Arborea*, 2005 tesi del Master in Paesaggistica inedita.

¹² ADRIANO PAOLELLA, op. cit., Cosenza 1997, pag. 18.

¹³ ADRIANO PAOLELLA, op. cit., Cosenza 1997, pag. 20.

¹⁴ ADRIANO PAOLELLA, op. cit., Cosenza 1997, pag. 27. Nel testo il termine *crosta tecnica* viene usato nel senso di intervento antropico, così come definito da Eugenio Turri già negli anni Settanta.

¹⁵ EDWARD O. WILSON, *La diversità della vita*, Rizzoli, Milano 1993.

¹⁶ CINZIA MARGIOCCO, *La Comunità Europea per la tutela delle zone umide*, in "Parchi", n.19, 1996 pagg. 43-46.

¹⁷ ADRIANO PAOLELLA, op. cit., Cosenza 1997, pag. 49.

¹⁸ *Dichiarazione Europea per una Nuova cultura dell'acqua*, Madrid 18 febbraio 2005.

¹⁹ *Risoluzione sulla comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo sull'uso razionale e la conservazione delle zone umide*, Processo verbale del 12/12/1996 basato sul documento A4-0238/96 - Edizione definitiva <http://www.europarl.europa.eu>