

Fiumi e boschi ripari

Quaderni habitat

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine

coordinatori scientifici

Alessandro Minelli · Sandro Ruffo · Fabio Stoch

comitato di redazione

Aldo Cosentino · Alessandro La Posta · Carlo Morandini · Giuseppe Muscio

"Fiumi e boschi ripari · Calme vie d'acqua e loro margini ombrosi"

a cura di Alessandro Minelli

testi di

Roberto Argano · Francesco Bracco · Ettore Contarini · Giancarlo Fracasso · Alessandro Minelli ·
Giuseppe Muscio · Francesco Nonnis Marzano · Margherita Solari · Mariacristina Villani

con la collaborazione di

Ivo Pecile

illustrazioni di

Roberto Zanella

progetto grafico di

Furio Colman

foto di

Nevio Agostini 8, 21, 25, 38, 103, 104, 105, 106, 121, 131 · Archivio Museo Friulano di Storia Naturale
20, 31/1, 33, 34, 37, 41, 45, 46, 47, 132 · Archivio Naturmedia 22, 123 · Francesco Bracco 39, 42 ·
Marco Cantonati 28, 29 · Ettore Contarini 27, 61, 71, 74/1, 75, 77/1, 78/2, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87 ·
Ulderica Da Pozzo 13 · Vitantonio Dell'Orto 16, 17, 24, 32, 43, 44, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 122,
126, 138, 140 · Maria Manuela Giovannelli 73 · Francesco Grazioli 124 · Luca Lapini 107, 125 ·
Sara Magrini 26/2 · Giuliano Mainardis 70, 77/2, 78/1 · Michele Mendi 48, 102, 115, 117 ·
Giuseppe Muscio 11, 15, 30, 31/2, 49, 127, 128, 139 · Roberto Parodi 116, 118, 119, 120, 135, 136, 137 ·
Ivo Pecile 58, 59, 60, 143, 144/2, 145 · Armando Piccinini 23, 52, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98,
99, 100, 101, 133, 142, 146 · Margherita Solari 150 · Fabio Stoch 50, 51, 54/1, 54/2, 57, 63, 64, 66, 68,
74/2, 89, 129, 130, 141, 144/1 · Elido Turco 6, 7, 35, 40, 108, 134, 148, 149 · Roberto Zucchini 26/1, 53, 55

©2008 Museo Friulano di Storia Naturale · Udine

*Vietata la riproduzione anche parziale dei testi e delle fotografie.
Tutti i diritti sono riservati.*

ISBN 88 88192 38 7

ISSN 1724-7209

In copertina: Il Tagliamento (Friuli Venezia Giulia, foto Ulderica Da Pozzo)

QUADERNI HABITAT

Fiumi e boschi ripari

Calme vie d'acqua e loro margini ombrosi

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE · COMUNE DI UDINE

Quaderni habitat



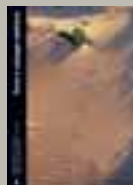
1
Grotte e
fenomeno
carsico



2
Risorgive
e fontanili



3
Le foreste
della Pianura
Padana



4
Dune e
spiagge
sabbiose



5
Torrenti
montani



6
La macchia
mediterranea



7
Coste marine
rocciose



8
Laghi costieri
e stagni
salmastri



9
Le torbiere
montane



10
Ambienti
nivali



11
Pozze, stagni
e paludi



12
I prati aridi



13
Ghiaioni e
rupi di
montagna



14
Laghetti
d'alta quota



15
Le faggete
appenniniche



16
Dominio
pelagico



17
Laghi
vulcanici



18
I boschi
montani di
conifere



19
Praterie a
fanerogame
marine



20
Le acque
sotterranee



21
Fiumi e
boschi ripari



22
Biocostruzioni
marine



23
Lagune,
estuari
e delta



24
Gli habitat
italiani

Indice

Introduzione	7
Alessandro Minelli · Giuseppe Muscio	

Aspetti vegetazionali	17
Francesco Bracco · Mariacristina Villani	

Aspetti faunistici: invertebrati degli ambienti di acqua corrente	51
Roberto Argano	

Aspetti faunistici: invertebrati degli ambienti terrestri	71
Ettore Contarini	

Aspetti faunistici: i pesci	89
Francesco Nonnis Marzano	

Aspetti faunistici: i vertebrati terrestri	103
Giancarlo Fracasso	

Aspetti di conservazione e gestione	127
Francesco Bracco · Giancarlo Fracasso · Alessandro Minelli · Francesco Nonnis Marzano · Mariacristina Villani	

Proposte didattiche	143
Margherita Solari	

Bibliografia	152
-------------------------------	-----

Glossario	153
----------------------------	-----

Indice delle specie	156
--------------------------------------	-----

Introduzione

ALESSANDRO MINELLI · GIUSEPPE MUSCIO

■ Premessa

Le acque dolci rappresentano una frazione irrisoria dell'idrosfera, nonostante ciò il ruolo dei fiumi è fondamentale sia per quanto riguarda la vita sul nostro pianeta sia per quanto riguarda l'evoluzione morfologica della litosfera. Le acque meteoriche scorrono sulla superficie del terreno, sulla cotica erbosa, sulle rocce affioranti, bagnano le foglie degli alberi per poi cadere al suolo; una parte di quest'acqua viene assorbita e raggiunge la falda sotterranea. Il resto viene convogliato verso le aste drenanti, che già ricevono apporti idrici da sorgenti, nevai o ghiacciai che rappresentano una fonte di alimentazione più o meno costante e continua. Inizialmente, partendo dalle quote più elevate, si tratta di piccoli rii, con l'alveo fortemente inclinato e ricoperto da grandi massi, con le acque che scorrono spesso impetuose. A mano a mano che si scende di quota, i rii convergono sino a trasformarsi in un'asta torrentizia dall'alveo inciso, con una portata che varia in maniera significativa con la piovosità o lo scioglimento delle nevi. Una brusca rottura di pendenza segna spesso il confluire in un vero e proprio alveo fluviale. Con il diminuire della quota la valle generalmente si allarga, si apre e i versanti divengono progressivamente meno acclivi, sino a giungere in pianura, dove l'alveo si presenta particolarmente largo ed il fiume può divagare, modificando il suo percorso in funzione delle stagioni e dell'intensità delle precipitazioni. In tutte le regioni antropizzate l'uomo ha posto forti vincoli ai corsi d'acqua che, altrimenti, potrebbero esondare liberamente nella pianura, spostare il loro letto, costruire continuamente un percorso diverso. Questa instabilità è legata al variare delle portate, ovvero alla quantità d'acqua che attraversa una determinata sezione nell'unità di tempo.



L'impetuosità delle acque è caratteristica dei tratti montani



Il greto del Tagliamento allo sbocco in pianura (Friuli Venezia Giulia)

È facile capire come la portata di un fiume sia fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche e stagionali (lo scioglimento primaverile ed estivo di nevi e ghiacci alimenta alcuni fiumi in maniera significativa). Alla portata e velocità delle acque è legata la loro capacità di erodere materiale dal fondo o dalle sponde e di trasportarlo più a valle. Le caratteristiche dell'alveo di un fiume di lunghezza significativa ci danno indicazioni sulle normali capacità di trasporto delle sue acque: in quota l'alveo presenta grandi quantità di massi e ciottoli non arrotondati, le acque scorrono spesso impetuose con forte capacità erosiva e trasportano verso valle anche materiali piuttosto grossolani.

A mano a mano che la pendenza diminuisce, si depositano materiali sempre più fini: nel primo tratto di pianura l'alveo è generalmente caratterizzato da un substrato ghiaioso, con elementi ben arrotondati; le acque sono in grado di erodere solo depositi fini che trasportano poi sino all'ultimo tratto del percorso, dove il letto è costituito, appunto, da sedimenti sabbioso-limosi, mentre le acque trasportano al mare (o in un lago) sedimenti limoso-argillosi o sabbie fini che vengono poi rapidamente depositate. Queste considerazioni valgono, ovviamente, per le condizioni di portata ordinaria, ma cambiano in termini opposti per le fasi di magra e di piena: queste ultime possono raggiungere valori di decine di volte superiori a quelle medie, con tutti gli effetti che ne conseguono.

Volendo quindi riassumere gli elementi più significativi che caratterizzano un fiume e il suo bacino, possiamo elencare:



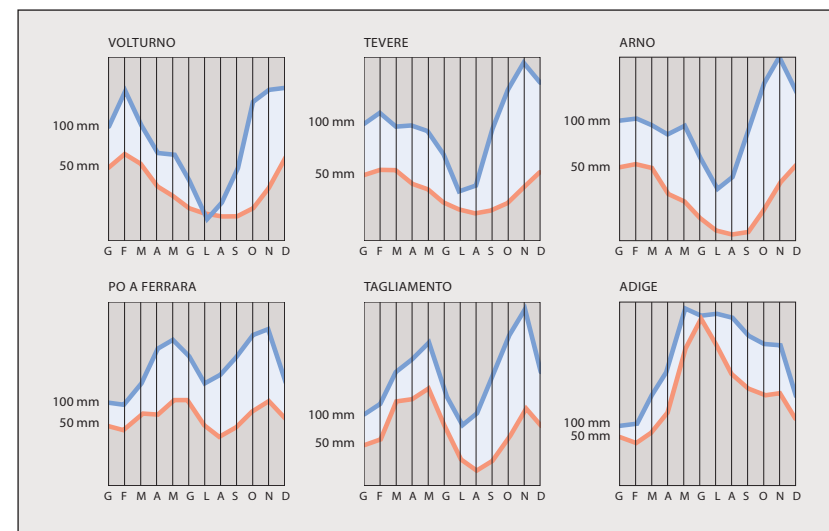
Il fiume Posada (Sardegna)

- dimensioni e morfologia del bacino (il territorio le cui acque drenate vengono raccolte dal fiume; il bacino imbrifero è limitato dalla linea detta spartiacque);
- profilo di equilibrio (la sezione longitudinale, dalle sorgenti alla foce, con le relative rotture di pendenza);
- portata (il volume d'acqua che attraversa una determinata sezione nell'unità di tempo, espresso in $m^3/\text{secondo}$);
- bilancio idrico del bacino, che tiene conto della piovosità, dell'evapotraspirazione, dell'estensione del bacino sotterraneo, ed è funzione del clima e delle caratteristiche geologiche dell'area;
- regime (il variare delle portate con le stagioni).

Questo insieme di elementi spiega la variabilità di un fiume nel tempo e nello spazio: vi sono letti di magra e letti di piena, fiumi che paiono asciutti ed invece hanno un elevato scorrimento idrico in subalveo. Il modificarsi continuo, anche in uno stesso punto, dei rapporti fra attività erosiva, trasporto e sedimentazione può portare al formarsi, ad esempio, di alvei pensili, più elevati della pianura circostante.

Fattori geologici, morfologici, climatici, biologici, ma anche antropici, condizionano quindi i regimi fluviali. Si possono riconoscere:

- regime glaciale, riferibile a quei corsi d'acqua che sono alimentati quasi esclusivamente da ghiacciai e nevai e che, quindi, mostrano deflussi estivi elevati e quasi nulli nelle altre stagioni (sono, evidentemente, tipici delle zone di alta montagna);



Il regime idrico di alcuni fiumi italiani: in blu gli afflussi e in rosso i deflussi (valori medi mensili in mm)



I principali bacini idrografici italiani

- regime pluvionivale, nel quale l'apporto derivato dallo scioglimento del manto nevoso, fra la tarda primavera e l'inizio dell'estate, fa sì che i deflussi in questi periodi possano essere superiori agli afflussi (piogge);
- regime pluviale, con alimentazione legata quasi esclusivamente alle piogge; l'andamento dei deflussi è molto simile a quello degli afflussi (è un regime tipico dei fiumi del Meridione d'Italia e delle isole maggiori);
- regime di risorgiva, per i fiumi alimentati direttamente dalla falda sotterranea e quindi con ridotte variazioni di deflusso nell'anno (sono presenti nella fascia fra alta e bassa Pianura Padano-Veneta, come il Sile in Veneto e lo Stel-la in Friuli; sono stati descritti nel volume dedicato a Risorgive e fontanili);
- regime lacuale nel quale, sia per immissari che per emissari, la presenza di un ampio bacino lacustre svolge una funzione di moderazione sia delle piene che delle morbide (si vedano, ad esempio, l'Adda in Lombardia e il Mincio fra Lombardia e Veneto)
- regime in area di elevata permeabilità con forti perdite di acqua e quindi portate ridotte anche in caso di afflussi non modesti.

Ben più complesso è definire il tipo di regime nel tratto più a valle di un corso d'acqua che abbia uno sviluppo significativo, in quanto diversi di questi regimi si possono fondere fra di loro.

Tutte le indicazioni sinora fornite ci mostrano come il fiume sia un elemento estremamente dinamico della crosta terrestre e questa sua rapida capacità di cambiamento è sotto gli occhi di tutti: basta osservare un alveo fluviale per accorgersi di come possa cambiare in pochi giorni se non in ore, le sue acque divagano, abbandonano tratti del letto per occuparne altri, creano meandri, isolette e aree umide. Questi fenomeni divengono poi parossistici (arrecando anche danni ingenti a strutture e attività che improvvidamente l'uomo ha costruito troppo vicino ad un fiume) nel caso di eventi meteorici estremi.

Ma vi sono anche variazioni che, pur imponenti, non riusciamo facilmente ad osservare. Basti pensare come, nei periodi di magra, l'acqua marina possa risalire per lunghi tratti i fiumi nel loro estuario; in alcuni casi questa risalita



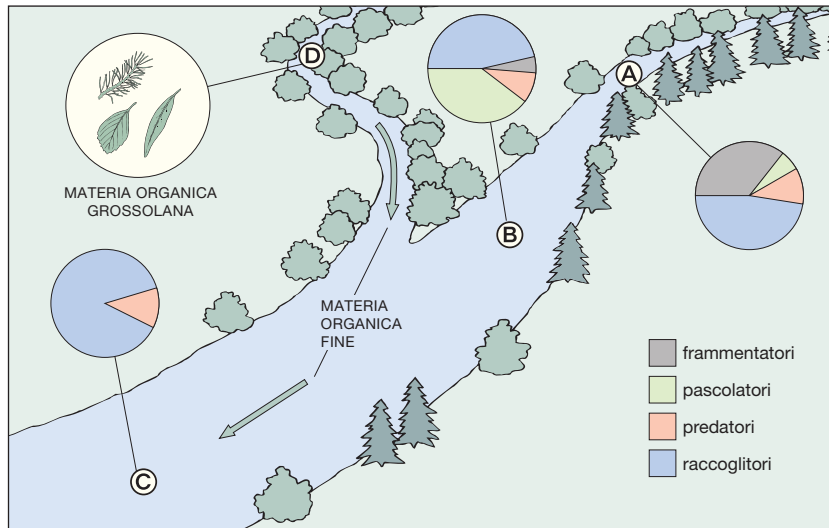
Un banco di sabbia emerso (Po, fra Emilia Romagna e Lombardia)

diviene estremamente significativa: fino a Roma per il Tevere e fino all'area di Ferrara per il Po! Questo significa apportare acque salate a porzioni del fiume usualmente abitate da comunità di acqua dolce.

Il carattere dinamico di un fiume si riflette, quindi, anche sulle sue comunità, sui suoi habitat che si succedono con continuità dalle sorgenti alla foce, creando un ecosistema particolare con complesse interrelazioni fra l'asta fluviale vera e propria ed il territorio circostante. I biologi hanno introdotto così una schematica suddivisione fra zona delle sorgenti (*crenal*), zona del torrente (*ritra*) e zona di pianura (*potamal*), settori distinguibili a grande scala ma fra i quali non esiste un limite netto e, comunque, questo limite può spostarsi con il variare delle condizioni, tanto da integrare questa partizione con il *River Continuum Concept*, ovvero l'idea che per tutti i parametri, sia quelli fisici che quelli biotici, il fiume vada visto come una struttura continua.

Ciò non vuol dire che i tratti indicati siano omogenei, anzi! Essi mostrano significative differenze nelle portate e nella morfologia dell'alveo (compresi profondità, tipo di fondo, presenza di scorrimento in subalveo) ma anche nelle caratteristiche chimico-fisiche delle acque e, ovviamente, nelle componenti biotiche; il *River Continuum Concept* vuole soprattutto sottolineare l'interdipendenza fra le diverse parti di un fiume.

Il tratto montano dei fiumi è già stato oggetto di approfondimento nel volume *Torrenti montani della collana Quaderni Habitat*, mentre il tratto terminale sarà al centro di quello dedicato a *Lagune, estuari e delta*.



Successione delle comunità di macroinvertebrati lungo un fiume secondo il *River Continuum Concept*

■ I fiumi italiani

Inserita nella fascia temperata, l'Italia presenta, esaminandola con maggiore dettaglio, una grande diversità climatica, con temperature medie annue che vanno dai valori minimi delle cime alpine (spesso sotto gli 0°) ai quasi 20° delle fasce aride delle isole maggiori, una piovosità che varia dai 4000 mm annui di alcune zone delle Prealpi Giulie (Friuli) ai meno di 500 mm annui di porzioni della Sicilia e della Puglia, una nevosità intensa nell'area alpina. Anche dal punto di vista geologico la nostra nazione è caratterizzata da una molteplicità di aspetti. Le aree alpine sono dominate da massicci che raggiungono quote significative, a oriente con una prevalenza di rocce sedimentarie, soprattutto carbonatiche, e a occidente con rilevante presenza di rocce intrusive e metamorfiche.

A sud delle Alpi si sviluppa la Pianura Padana, l'unica area pianeggiante in Italia di estensione significativa; la catena appenninica costituisce la dorsale peninsulare ed i suoi massicci nella parte settentrionale sono prevalentemente costituiti da depositi terrigeni, mentre in quella meridionale ritorna una significativa presenza di depositi carbonatici e poi metamorfici. Sono queste le premesse per un reticolo drenante molto vario per tipologia e regime fluviale. Si possono distinguere, in linea di massima, fiumi alpini e fiumi appenninici.

I fiumi alpini sono in genere di origine glaciale, soggetti a piene primaverili ed estive; presentano comunque portate significative grazie anche alla maggiore piovosità delle aree di alimentazione. Per alcuni di questi fiumi la presenza di



Ansa del Tagliamento (Friuli) in via di "chiusura"

FIUME		LUNGHEZZA (km)	PORTATA (m³/s)
Po		652	1540
Adige		410	235
Tevere		405	267
Adda	S	313	187
Oglio	S	280	137
Tanaro	D	276	131
Ticino	S	248	350
Arno		241	110
Piave		220	135
Reno		211	95
Sarca-Mincio	S	194	60
Volturno		175	82
Brenta		174	93
Secchia	D	172	42
Tagliamento		170	92
Ofanto		170	15
Ombrone Grossetano		161	32
Chiese	S	160	36
Dora Baltea		160	110
Liri-Garigliano		158	120
Bormida	D	154	40
Tirso		153	5
Basento		149	12
Panaro	D	148	37
Aterno-Pescara		145	57
Imera Meridionale (Salso)		144	5
Agogna	S	140	16
Sesia	S	138	76
Agri		136	20
Isonzo		136	170
Lambro	S	130	40
Flumendosa		127	22
Savio		126	6
Dora Riparia		125	26
Taro	D	125	30
Serio		124	20
Mannu-Coghinas		123	10
Sangro		122	20
Metauro		121	20
Bradano		120	7

Il valore di portata media è puramente indicativo in quanto non si riferisce sempre alla foce
S = affluente di sinistra del Po
D = affluente di destra del Po

Lunghezza e portata dei maggiori fiumi italiani

grandi laghi funge da regolatrice delle portate. La gran parte fa capo al Po, a eccezione dei fiumi veneti e friulani che sfociano nell'alto Adriatico: tutti i corsi d'acqua italiani fanno capo al Mediterraneo, esclusi alcuni torrenti alpini (in particolare lo Slizza nelle Alpi Giulie) che sono tributari, indirettamente, del Danubio e, quindi, versano le loro acque nel Mar Nero! I fiumi alpini nascono in aree montane dove dominano i litotipi resistenti (carbonatici, magmatici ecc.) e sono quelli che hanno costruito (e costruiscono ancora) la Pianura Padano-Veneta.

I *fiumi appenninici* sono generalmente caratterizzati da piene primaverili ed autunnali, spesso improvvise, e da magre estive. In particolare, i fiumi dell'Italia meridionale (così come quelli delle grandi isole) hanno in estate magre quasi assolute, con brevi piene - a volte assai pericolose - in occasione di piogge particolarmente intense.

I corsi d'acqua che sfociano direttamente in Adriatico e Jonio sono generalmente brevi, mentre sono relativamente più sviluppati quelli della sponda tirrenica, e ciò è dovuto alla diversa morfologia dei versanti appenninici, cui si aggiunge la particolarità della presenza di valli longitudinali, come quelle che caratterizzano il tratto più elevato del Tevere. La litologia è varia, ma sono molto diffuse anche le rocce più erodibili, come argille ed arenarie. La presenza di alcuni massicci carbonatici piuttosto elevati (Majella, Gran Sasso, Cervati, ecc.) permette l'esistenza di importanti sorgenti carsiche che possono alimentare fiumi, garantendo loro una portata relativamente più costante. Mancano invece lungo l'Appennino ghiacciai e nevai significativi.



L'ampio alveo, quasi sempre asciutto, del Sinni (Basilicata)



Aspetti vegetazionali

FRANCESCO BRACCO · MARIACRISTINA VILLANI

17

■ La vegetazione delle acque fluviali

Nel fiume è in primo luogo la distribuzione della velocità della corrente a modellare l'alveo e a condizionare la distribuzione dei vegetali. Verso il centro, la corrente più veloce destabilizza il fondale, sottoponendolo ad un continuo processo di erosione e sedimentazione e selezionando i sedimenti relativamente più grossolani: condizioni sfavorevoli all'insediamento dei vegetali, così come la maggiore profondità dell'acqua che spesso, per

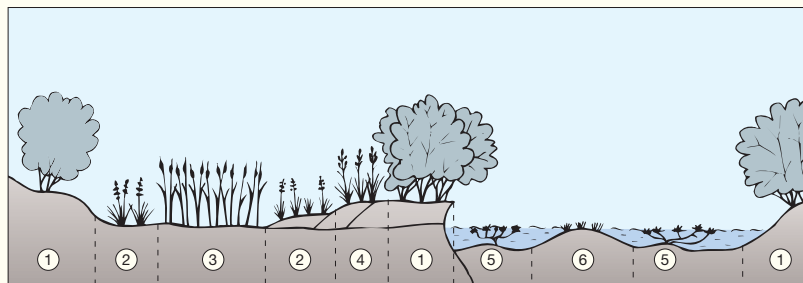
il carico di sedimento o per l'elevato contenuto di nutrienti, risulta torbida ed impedisce quindi la fotosintesi anche a profondità ridotte. D'altro canto, l'esistenza di una forte corrente incide anche direttamente sulle idrofite, sollecitandone meccanicamente gli organi immersi fino a spezzarli o a svellere gli apparati ipogei.

Lo stesso carico torbido può esercitare, sotto la spinta del flusso idrico, un'azione di abrasione, soprattutto delle superfici fogliari, che possono venir distrutte o danneggiate. La vita vegetale tende quindi ad esprimersi con maggior ricchezza nelle fasce laterali dell'alveo, dove la corrente progressivamente rallenta: le piante sono esposte a minori sollecitazioni meccaniche e popolano acque progressivamente meno profonde. Il rallentamento della corrente, che si può annullare completamente nei seni laterali e nei rami morti, provoca anche il progressivo assottigliarsi del sedimento di fondo, in cui la deposizione privilegia limi, argille e, spesso, una consistente frazione organica scura.

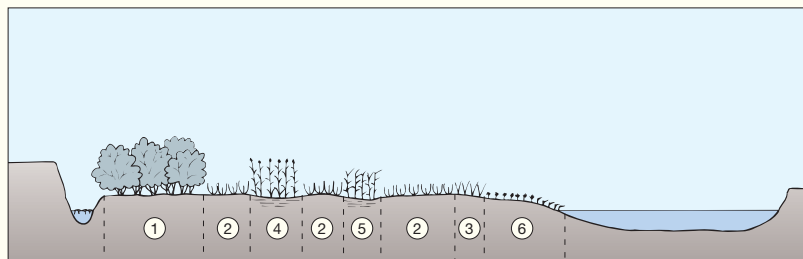
È quindi soprattutto lungo le fasce laterali dell'alveo e negli ambienti acquatici circostanti che osserviamo uno sviluppo rigoglioso della vegetazione propriamente idrofitica, cioè costituita da piante il cui corpo vegetativo è immerso nell'acqua, o elofitica, costituita invece da piante che radicano su fondali sommersi o inzuppati erigendo però i fusti e le foglie sopra la superficie delle acque.



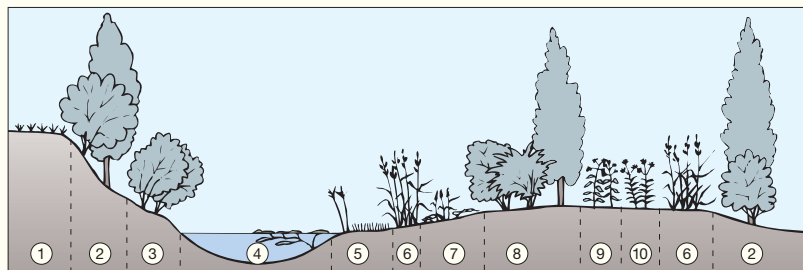
Bosco Zelata (Ticino, Lombardia) allagato



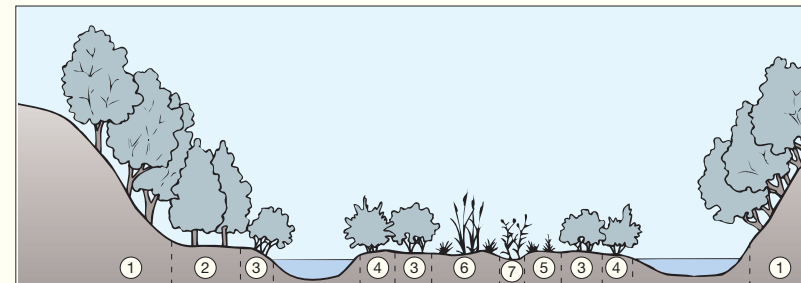
Brenta - Pianura Veneta: 1. saliceto a salice bianco; 2. vegetazione erbacea ad asperella (*Leersia oryzoides*); 3. canneto di mazzasorda maggiore; 4. vegetazione erbacea a scagliola palustre; 5. vegetazione acquatica a ranuncolo a foglie capillari; 6. vegetazione erbacea a zigoli annuali



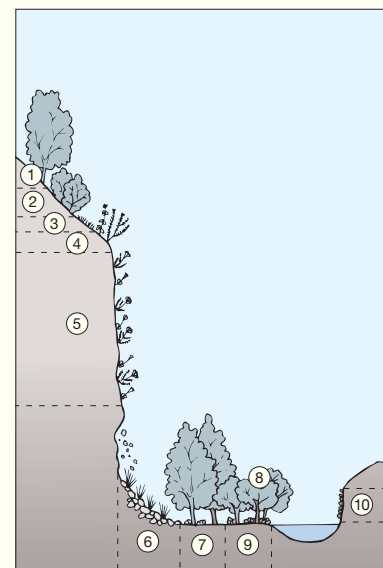
Medio corso del Po - Pianura Padana centrale: 1. saliceto a salice bianco; 2. vegetazione erbacea ad assenzio selvatico; 3. vegetazione erbacea ad assenzio del Verlot; 4. vegetazione erbacea a topinambur; 5. vegetazione erbacea a verga d'oro maggiore; 6. vegetazione erbacea a poligoni e nappola italiana



Basso corso del Merse - Toscana, versante tirrenico: 1. campo coltivato; 2. bosco a salice bianco e pioppo nero; 3. saliceto a salice rosso; 4. vegetazione acquatica a brasca a foglie di poligono; 5. vegetazione erbacea a cappellini comuni; 6. canneto a cannuccia di palude; 7. vegetazione erbacea a poligoni e nappola italiana; 8. saliceto a salice rosso con tamerice maggiore; 9. vegetazione erbacea ad assenzio selvatico; 10. vegetazione erbacea a enula cepittoni (*Dittrichia viscosa*)



Medio corso del Marecchia - Marche, versante adriatico: 1. bosco a cerro (*Quercus cerris*) e acero d'Ungheria (*Acer obtusatum*); 2. bosco a ontano e frassino meridionale; 3. saliceto a salice ripaiolo; 4. arbusteto a ginepro e olivello spinoso; 5. vegetazione xerofila a ononide bacaja (*Ononis natrix*) e imperatoria di Tommasini (*Peucedanum verticillare*); 6. canneto con cannuccia di palude e mazzasorda minore; 7. vegetazione erbacea a molinia maggiore (*Molinia arundinacea*)



Medio corso dell'Argentino - Calabria, versante tirrenico:

1. bosco a orniello (*Fraxinus ornus*) e leccio (*Quercus ilex*);
2. arbusteti termofili a mirto (*Myrtus communis*) e lentisco (*Pistacia lentiscus*);
3. vegetazione erbacea primaverile effimera;
4. gariga a erica multiflora (*Erica multiflora*) e salvia (*Salvia officinalis*);
5. vegetazione erbacea rupicola a campanula napoletana (*Campanula fragilis*);
6. vegetazione erbacea pioniera degli sfasciumi a cannella argentea (*Achnatherum calamagrostis*) e elicriso d'Italia (*Helichrysum italicum*);
7. bosco a ontano napoletano (*Alnus cordata*);
8. saliceto a salice ripaiolo e salice rosso;
9. vegetazione erbacea a farfaraccio maggiore (*Petasites hybridus*);
10. vegetazione muscinale delle pareti rocciose stillicidiose

Benché fiumi e boschi ripari costituiscano un insieme di habitat abbastanza ben definito, esso presenta aspetti spesso differenziati sia in funzione della localizzazione fitogeografica dell'a-

rea che delle caratteristiche geo-idrologiche del fiume stesso. I transetti tracciati attraverso alcuni dei principali fiumi italiani ci danno l'idea della variabilità vegetazionale esistente.



Sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*)

sotto la superficie. Per l'osservatore esterno, quindi, le idrofite si presentano come masse sommerse verdi, in cui è difficile discernere i particolari di organizzazione del fusto o di forma delle foglie. Specie dove la corrente è rapida e l'alveo di ampiezza limitata, queste isole sommerse di vegetazione tendono ad assumere forme a contorno idrodinamico, spesso con apice più ristretto sopracorrente e slargate all'estremità opposta. Al loro interno il flusso dell'acqua è rallentato dalla resistenza imposta dalla massa vegetale, con la conseguenza di innescare fenomeni di sedimentazione che progressivamente elevano il fondale. Per questo all'interno delle isole possono venire progressivamente ospitate anche specie proprie delle acque più lente o addirittura della vegetazione elofitica delle rive. Tale processo di accrescimento delle isole di vegetazione e di sollevamento del fondale non è in genere destinato a procedere indefinitamente, in quanto la massa sommersa esercita una resistenza sempre maggiore al flusso della corrente che, se non può trovare una via di sfogo laterale, tende invece a rompersi in moti turbolenti in corrispondenza dell'estremità sopracorrente. Questi moti innescano fenomeni di escavazione del fondo e di progressiva destabilizzazione dell'isola di vegetazione, che può venir distrutta o drasticamente ridotta.

Il veloce movimento delle acque assicura generalmente l'ossigenazione delle stesse e, pur nella condizione di elevato carico di nutrienti tipica dei corsi d'acqua di scorrimento superficiale, si realizzano meno frequentemente fenomeni di proliferazione algale epifitica e di deposizione di materiali fini sugli organi vegetativi delle idrofite.

Molti ranuncoli acquatici (genere *Ranunculus*, sottogenere *Batrachium*) compaiono caratteristicamente in questa condizione. Si tratta di piante erbacee con foglie dal lembo finemente suddiviso in segmenti lineari più volte ramificati. Il verde particolarmente scuro delle foglie e la loro forma difficilmente identificabile rendono le isole di ranuncoli acquatici poco vistose salvo al momento della fioritura, che avviene nella stagione tardo primaverile. Sopra la superficie delle acque si presentano in questa occasione moltissimi fiori solitari, di

Nell'acqua corrente. Dove la corrente delle acque si presenta più veloce la vegetazione si sviluppa costituendo coperture sommerse, in cui le idrofite allungano i propri fusti secondo il verso della corrente, raggiungendo la superficie solo con gli apparati fiorali, non sempre molto vistosi, o con qualche foglia. In genere, molti individui crescono assieme rimanendo con la maggior parte del corpo vegetativo

aspetto non dissimile a quello delle specie consorelle dei prati, ma di colore complessivamente bianco candido (l'unghia dei petali è però gialla).

In tutta l'Italia settentrionale e centrale è presente il ranuncolo a foglie capillari (*Ranunculus trichophyllus*) con fiori bianchi di dimensioni ridotte. Questo ranuncolo, a foglie capillari relativamente corte con divisioni un po' rigide, forma aggruppamenti in cui domina incontrastato oppure, nella Pianura Padana centro-orientale e sul versante adriatico della penisola, compare all'interno di comunità plurispecifiche (*Ranunculo-Sietum erecto submersi*) insieme alla forma sommersa di sedanina d'acqua (*Berula erecta*) e con l'assai simile ranuncolo pennello (*Ranunculus penicillatus*). Nella Pianura Padana centro occidentale tende invece a farsi più frequente il ranuncolo fluitante (*Ranunculus fluitans*) ancora caratterizzato da fiori grandi, ma con foglie a lacinie assai più lunghe e morbide. Esso si accompagna ad altre entità quali ad esempio la brasca nodosa (*Potamogeton nodosus*), le forme sommerse di veronica acquatica (*Veronica anagallis-aquatica*), le cui foglie ellittiche chiare contrastano vivacemente con il colore cupo del ranuncolo, di sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*) e di sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia*) nella forma *vallisnerifolia* a foglie nastriformi (*Ranunculetum fluitantis*).

Un altro genere che può informare l'aspetto della vegetazione delle acque rapidamente fluenti è gamberaja (*Callitriche*), rappresentata nella vegetazione fluviale ad esempio da gamberaja ottusa (*C. obtusangula*), soprattutto nella sua forma sommersa. Le sue isole spiccano per la plastica compattezza e per



I fiori bianchi del ranuncolo a foglie capillari (*Ranunculus trichophyllus*)



Fontinalis antipyretica

il loro colore verde vivace (*Callitriche-tum obtusangolae*). L'acqua vivacemente corrente offre anche spazio, sia pure a profondità abbastanza limitate, a coltri vegetali dominate da briofite acquatiche, i cui fusticini, tenacemente aderenti ad substrato grossolano assai inospite, costituiscono zolle verdi ben rilevabili di vegetazione semisommersa o sommersa.

In Italia meridionale, tra le epatiche, è segnalata *Scapania undulata* con le minuscole foglioline distiche a lembo bilobato e ripiegato (*Scapanietum undulatae*), tra i muschi *Rhynchostegium riparioides* (*Oxyrrhynchietum rusciformis*). Il muschio *Fontinalis antipyretica*, con foglioline fortemente carenate e allineate su tre file, forma zolle vegetate sommerse ed è assai comune anche in Italia settentrionale.

Le acque a lento corso. Nei fiumi a corrente più moderata, o nelle sole fasce marginali dei fiumi con flusso idrico più veloce, compaiono comunità vegetali dove il corpo vegetativo delle idrofite, oltre ad avere sviluppo subacqueo, può presentare foglie a lamina galleggiante espansa. Questa conformazione risulta competitiva nelle acque moderatamente fluenti che procurano una sollecitazione meccanica ridotta ai fusti e alle foglie delle idrofite. In acque a lenta corrente la presenza di superfici fogliari galleggianti permette inoltre a queste cenosi di insediarsi in acque di rilevante profondità. Un genere che ha un ruolo importante in questo contesto è brasca (*Potamogeton*), le cui specie radicano nel fondale, mentre i fusti allungati nell'acqua portano foglie tutte sommerse o anche galleggianti alla superficie, che ne rendono immediata l'individuazione. A differenza dai ranuncoli acquatici, infatti, gli apparati fiorali sono molto piccoli, hanno involucri bruciosi e sono raccolti in piccole spighe che, a seconda delle specie, appaiono erette sulla superficie dell'acqua o rimangono a giacere su di essa. Una prima specie è brasca trasparente (*Potamogeton lucens*), dalle foglie ellittiche tutte sommerse e traslucide, che frequentemente si associa (*Potametum lucentis*) a millefoglio d'acqua comune (*Myriophyllum spicatum*). È questa un'altra comune idrofita ben riconoscibile per i verticilli di quattro foglie scure divise in sottili lacinie pennate, distribuiti regolarmente ai nodi del fusto biancastro. Anche in questo caso la fioritura è poco evidente e produce gracili spighe terminali di fiori minuscoli sopra la superficie dell'acqua. In tutta l'Italia settentrionale il millefoglio d'acqua comune si può anche associare, in aree degradate con acque torbide soggette a riscaldamento estivo e condizionate dall'immissione di reflui urbani o di dilavamento

dai coltivi circostanti, alla vallisneria (*Vallisneria spiralis*) a dare il *Potamo-Vallisnerietum spiralis*. Questa specie quindi risulta competitiva in condizioni ambientali abbastanza limitanti per molte altre idrofite e si avvantaggia della relativa ricchezza trofica per il suo accrescimento. Il risultato è che essa arriva a costituire aggregati molto compatti con le sue foglie nastriformi allungate, che ondeggiano nel flusso lento dell'acqua.

Se nei fiumi di dimensioni medio-grandi le specie di brasca che prediligono acque con basso tenore di nutrienti, quale ad es. la brasca a foglie di poligono (*Potamogeton polygonifolius*), risultano molto rare, appare invece quanto mai diffusa la brasca delle lagune (*P. pectinatus*), una delle idrofite di questo genere con più ampia valenza ecologica. Questa specie, il rappresentante più comune delle brasche a foglie strette, si distribuisce infatti in acque con velocità assai variabile ed è in grado di tollerare condizioni trofiche molto diverse pur prediligendo acque con dotazione di nutrienti media o elevata (*Potametum pectinatum*). È nella vegetazione delle acque lente, però, che produce popolamenti particolarmente abbondanti. In questo caso le isole di vegetazione risultano del tutto sommerse e solo le gracili spighe di fiori appaiono alla superficie dell'acqua; l'aspetto delle isole è caratteristico per l'ordine che la corrente impone ai fusti e alle foglie, tutte a lembo stretto e lineare e "pettinate" dal flusso idrico. Tra le brasche a foglie strette, questa specie comune in tutta Italia è ben identificabile per le foglie munite alla base di una guaina aperta ben sviluppata. Tirando la lamina fogliare verso l'esterno, quindi, la guaina si apre



Millefoglio d'acqua comune (*Myriophyllum spicatum*).



Le lanche sono meandri fluviali abbandonati occupati da acque generalmente ferme (Ticino, Lombardia)

facilmente staccandosi dal fusto intorno al quale è normalmente avvolta. Molte altre specie compaiono in questo contesto, quali brasca increspata (aggruppamenti a *Potamogeton crispus*) o brasca arrotondata (*P. perfoliatus* nel *Potametum perfoliati*) e anche alcune entità esotiche come le idrocaritacee sommerse note collettivamente sotto il nome di “peste d’acqua”. Più conosciuta e territorialmente diffusa è la peste d’acqua comune (aggruppamenti a *Elodea canadensis*), mentre presente soprattutto nella Pianura Padana centro occidentale è invece la peste d’acqua arcuata (*Lagarosiphon major*).



Nannufaro (*Nuphar luteum*)

Le acque ferme marginali. Nelle zone marginali estreme dell’alveo e, più spesso, negli ambienti lentici che il fiume crea e mantiene in continuità con il proprio corso principale, la corrente si annulla e si riattiva solo temporaneamente, quando le portate di morbida o di piena innescano la circolazione idrica collaterale. In questi ambienti, alla periferia dell’alveo o addirittura per lunga parte dell’anno separati da esso, in cui si conserva costante la copertura di acqua, si insedia la vegetazione delle acque ferme. Questa, a differenza delle precedenti, tende a produrre coperture piuttosto estese di foglie galleggianti ed offre anche fioriture ben osservabili e talvolta davvero vistose. L’immobilità delle acque scoraggia i processi di ossigenazione delle stesse e sul fondale tendono a raccogliersi le spoglie vegetali morte la cui decomposizione consuma l’ossigeno presente provocando condizioni asfittiche. È altresì favorito l’aumento del grado trofico delle acque cui conseguono un popolamento più abbondante di microalghe e condizioni di maggior torbidità. Le macrofite acquatiche tendono quindi, per garantirsi un adeguato apporto di gas e la necessaria illuminazione, a privilegiare lo sviluppo delle superfici fogliari sulla superficie delle acque.

Le strategie più tipiche sono fondamentalmente due: quella delle idrofite ninfeidi, cioè idrofite radicanti nel fondale ma con ampie foglie sviluppate in superficie, e quella delle pleustofite, che rinunciano a prendere contatto con il fondale e vivono liberamente natanti o alla loro superficie, affondando le proprie radici unicamente nella coltre liquida.

Nell’ambito della vegetazione lenticia segnalata nel contesto fluviale, una comunità importante (*Myriophyllo-Nupharetum*) è quella formata nell’Italia settentrionale e centrale da nannufaro (*Nuphar luteum*) e da millefoglio d’acqua ascellare (*Myriophyllum verticillatum*). La prima porta alla superficie

Lenticchia d'acqua comune (*Lemna minor*)Erba pesce (*Salvinia natans*)

grandi foglie a lamina ellittica, con profondo seno acuto in corrispondenza dell'inserzione del lungo picciolo, e produce fioriture vistose di fiori gialli solitari alla cui impollinazione consegue la produzione di grossi frutti a fiasco. La seconda è affine al millefoglio d'acqua comune, ma ha cinque o sei foglie per verticillo e una spiga terminale in cui i fiori crescono all'ascella di foglie solo un po' ridotte rispetto a quelle normali.

Questa fitocenosi popola le acque eutrofiche e qui si compenetra con le comunità costituite dalle pleustofite liberamente galleggianti. Tra queste ultime, la piccola lenticchia d'acqua comune (*Lemna minor*) è la specie ubiquitaria nel nostro paese. Essa è caratterizzata dalla piccolissima fronda ovale galleggiante completata da un sottile filamento radicale, che si

diparte dalla superficie inferiore. Della stessa famiglia (lemnacee) è la lenticchia d'acqua maggiore (*Spirodela polyrhiza*) dalla fronda circolare di dimensioni un po' maggiori munita di un ciuffo di filamenti radicali. Ovviamente tali comunità (aggruppamento a lenticchia d'acqua comune ad es.) si giovano per il loro sviluppo della ricchezza di nutrienti delle acque, ma sono abbastanza instabili, in quanto si trovano in balia dei movimenti superficiali delle acque dovuti al vento.

Associata alle precedenti (*Salvinio-Spirodeletum polyrhizae*) può essere anche l'erba pesce (*Salvinia natans*), vistosa felce galleggiante con numerose coppie di foglie ovate allineate sul rizoma filiforme. Tra le specie non radicanti è frequente anche ceratofillo comune (*Ceratophyllum demersum*), una pianta che vive del tutto immersa e che è caratterizzata dalle foglie divise dicotomicamente due volte in lacinie denticolate. Le foglie sono presenti ai nodi in numero maggiore o uguale a quattro e l'aspetto complessivo è quello di uno scovolo ramificato la cui consistenza è generalmente rude per la mineralizzazione dell'epidermide. Questa pianta, che non differenzia mai vere radici e solo in qualche caso prende contatto con il fondale utilizzando alcune foglie prive di clorofilla, può comunque produrre notevoli ammassi sommersi (aggruppamento a ceratofillo comune), anche in condizioni limitanti in quanto sopporta

elevata torbidità dell'acqua, basse intensità luminose e anche il riscaldamento estivo della stessa.

Nelle acque ferme pulite la gamberaja ottusa, nella sua forma tipica, genera isole di dimensioni maggiori in cui la specie riesce a raggiungere la superficie dell'acqua presentando le caratteristiche rosette di foglioline a lembo rombico-spatolato. Tra esse è possibile anche osservare i minuscoli fiori maschili ridotti a singoli stami a filamento bianco e antera gialla, mentre rimangono sommersi all'ascella delle coppie di foglie sottostanti i piccolissimi fiori femminili, costituiti dall'ovario sormontato dai due stimmi filamentosi.

Anche una specie di brasca evade dal contesto più tipico di questo genere e si afferma con successo nelle acque stagnanti fluviali di tutta Italia: si tratta

della brasca comune (*Potamogeton natans*) nella sua forma tipica (aggruppamento a brasca comune). Per quanto concerne le foglie, solo quelle iniziali nastriformi sono sommerse e in acque immobili sono destinate a degenerare precocemente, mentre quelle definitive, a lembo ellittico e un po' coriaceo, galleggiano in superficie portate da piccioli allungati. Nelle acque ferme presenti in fregio ai corpi fluviali di tutta la Pianura Padano-Veneta-Friulana compare ancora la castagna d'acqua (*Trapa natans*), specie definita idrotermofila e distribuita in tutto il vecchio continente e in particolare nell'Europa centro-meridionale (*Trapetum natantis*). Il suo aspetto estivo è quanto mai caratteristico: grandi rosette di foglie rombiche di dimensione progressivamente crescente verso la periferia che galleggiano, costituendo coperture fittissime anche su estensioni di molti ettari. Il galleggiamento è assicurato dai piccioli fogliari dilatati e ricchi di spazi aeriferi mentre il nome popolare di castagna d'acqua è giustificato dalla forma e dalla consistenza del frutto edule. Questo a maturità si presenta assai indurito e munito di quattro cornetti pungenti derivanti dall'accrescimento dei sepali. La consistenza è tale da permettere la sua conservazione quando viene sepolto nei sedimenti di fondo, fino a fornire reperti semifossili ben riconoscibili, cosa non frequente per le piante erbacee e acquatiche in particolare.

Brasca comune (*Potamogeton natans*)Castagna d'acqua (*Trapa natans*)

Nei fiumi, oltre alle macrofite acquatiche sono presenti anche alghe di dimensioni molto ridotte, per cui risultano difficilmente osservabili individualmente, mentre sono facilmente percepibili sotto forma di ammassi filamentosi, feltri, patine incrostanti o, semplicemente, colorazioni verdastre delle acque.

Molte specie algali dei fiumi vivono liberamente sospese nelle acque (fitoplancton), altre (periphyton) vivono a contatto con il substrato, sia questo costituito da sedimenti di fondo fini (alghe epipeliche), da ciottolame più o meno grossolano (alghe epilittiche) o addirittura da macrofite acquatiche (alghe epifite).

Il fitoplancton è per lo più confinato negli ambienti lentic del corso fluviale o immediatamente confinanti con esso quali lanche, meandri e morte. Dove invece la corrente è marcata, la quantità del fitoplancton è molto limitata ed è significativo invece il perifiton, che ha il ruolo fotosintetico più importante.

Gli organismi planctonici delle acque correnti costituiscono un "carico biologico trasportato" e sono costituiti da microalghe provenienti dalle acque lacustri, dalle insenature e lanche con acque più o meno ferme. Il corteggio floristico tende ad essere costituito da specie cosmopolite, cioè a distribuzione geografica molto ampia, solo poche

specie sono esclusive di ambiti geografici limitati.

Il fitoplancton è dominato da alghe verdi della famiglia *Desmidiaceae* e soprattutto da diatomee, tra cui particolarmente importanti quelle dei generi *Asterionella*, *Navicula* e *Melosira*.

Tra le alghe del periphyton vi sono alghe rosse di piccole dimensioni (ad es. dei generi *Lemanea* e *Hildebrandia*), alghe verdi filamentose (comuni i generi *Cladophora* e *Ulothrix*), cianobatteri filamentosi (genere *Oscillatoria*) e ancora diatomee dei generi *Diatoma* e *Synedra*. Questi due ultimi gruppi tendono a prevalere sui fondali costituiti da sedimenti limosi. Alghe epilittiche di forte corrente sono invece più tipiche del tratto superiore torrentizio dei fiumi, con diatomee che formano fiocchi giallo bruni sulle pietre sommerse (generi *Diatoma* e *Meridion*), alghe rosse macroscopiche quali *Batrachospermum moniliforme* e cianobatteri filamentosi (*Nostoc verrucosum*, *Phormidium autumnale*, *P. incrustatum* e *Scytonema myochorus*).

Spostandosi verso valle, il popolamento algale diviene più abbondante, sia quantitativamente che per numero di organismi coinvolti. Sono importanti le alghe verdi filamentose come *Cladophora glomerata* e la xantoficea *Vaucheria geminata*, che costituiscono vegetazioni alga-

li insieme a numerose specie di diatomee. Nel tratto terminale a lento corso dei fiumi la vegetazione algale ha molte analogie con quella dei laghi. Qui sono presenti soprattutto cianobatteri (genere *Oscillatoria*), diatomee dei generi *Nitzschia* e *Navicula*, alghe flagellate del genere *Euglena* e alghe verdi, ad es. le forme unicellulari del genere *Chlorella*. Nelle acque lente del corso inferiore possono anche comparire le caroficee (generi *Chara* e *Nitella*), alghe verdi macroscopiche a tallo complesso e ramificato, ancorate al substrato mediante rizoidi filamentosi.

I popolamenti algali sono in generale abbastanza instabili, per il forte condizionamento dovuto alla variabile velocità delle acque, per la correlazione con la ciclicità stagionale e per i possibili fenomeni di predazione da parte degli organismi erbivori.

In genere, in inverno tendono a prevalere le diatomee dei generi *Navicula* e *Diatoma*, mentre in primavera si aggiungono a queste alghe verdi filamentose dei generi *Oedogonium* e *Cladophora*. In estate assumono spesso un ruolo importante i cianobatteri, ad es. del genere *Oscillatoria*, e alghe verdi della famiglia *Desmidiaceae*.

La presenza delle microalghe è anche fortemente legata alle condizioni di inqui-

namento e di disponibilità di nutrienti delle acque.

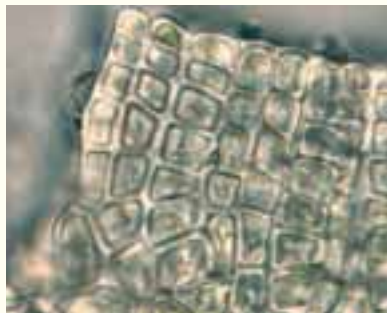
In acque fortemente inquinate da scarichi urbani prevalgono i cianobatteri (generi *Oscillatoria* e *Lyngbya*) cui si associano poche diatomee e alghe verdi. Con il procedere del naturale processo di autodepurazione, che implica la decomposizione in sali minerali delle sostanze organiche in sospensione, le prime a ricomparire sono le diatomee *Nitzschia* e *Gomphonema* e la cloroficea *Stigeoclonium*.

Solo successivamente, con ulteriore miglioramento della qualità delle acque, fanno nuovamente la loro comparsa diatomee come *Cocconeis* e cianobatteri come *Chamaesiphon*.

Anche le condizioni di eccessiva disponibilità di nutrienti (eutrofia) sono frequenti e comportano un grandissimo sviluppo delle microalghe che risultano fertilizzate dall'abbondanza di sali di fosforo e azoto. Il risultato è la costituzione di grandi ammassi algali, ad es. di *Cladophora glomerata* o di *Stigeoclonium tenue*, che possono dare effetti negativi per l'intensa respirazione notturna, per l'alcalinizzazione delle acque causata dalla fissazione dell'anidride carbonica delle acque dovuta alla fotosintesi e per il notevolissimo carico di materia organica morta che ne deriva.



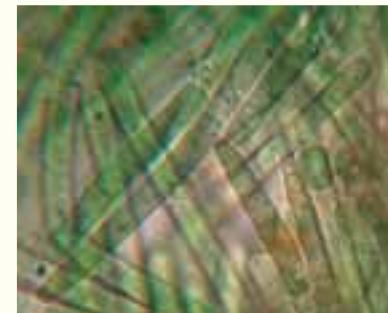
Hildebrandia



Hildebrandia rivularis (circa 2000x)



Batrachospermum (circa 200x)



Phormidium autumnale (circa 1000x)

La vallisneria (famiglia Idrocaritacee) è una delle idrofite dei fiumi più notevoli per la raffinatezza della sua biologia, più che per l'aspetto vegetativo. Questa pianta, infatti, è costituita da un grosso cespo di lunghe foglie lineari nastriformi di colore verde cupo, raccolte in una rosetta basale.

Le foglie, caratteristicamente riconoscibili perché il loro apice acuto risulta finemente denticolato sui margini, si allungano secondo il verso della corrente e rimangono sommerse disponendosi obliquamente nell'acqua. In virtù della buona capacità di riproduzione vegetativa dovuta allo sviluppo di stoloni dal breve fusto infisso nel fondale, in genere più cespi si presentano vicini gli uni agli altri costituendo fitte coperture sommerse, capaci di svilupparsi anche in acque caratterizzate da carico trofico elevato, da frequente torbidità e da temperature abbastanza alte.

Se quindi il suo aspetto vegetativo è insolito, ma tipico di una idrofita di acqua corrente, la sua riproduzione sessuale è invece un processo mirabile e complesso. Si tratta innanzitutto di una pianta dioica in cui fiori maschili e femminili vengono prodotti da individui diversi, su cui si sviluppano alla base delle rispettive piante. I fiori femminili sono solitari e vengono portati da un lungo peduncolo, all'inizio però assai breve perché strettamente avvolto a spirale e contenuto in un involucro tubuloso. All'apice del peduncolo, il fiore ha simmetria ternaria: tre tepali esterni rossastri, tre minuscoli tepali interni bifidi e un ovario cilindrico molto allungato e terminato all'apice da tre stimmi petaloidi. I fiori maschili sono molto piccoli, anch'essi a simmetria ternaria, con due verticilli di tre tepali e tre stami molto divergenti.

I fiori maschili sono portati in grande numero su un asse ingrossato e tutto questo complesso (spadice) è racchiu-

so all'interno di una brattea e portato all'apice di un breve peduncolo.

Al raggiungimento della maturità riproduttiva, l'involucro del fiore femminile si rompe, il peduncolo spiralato si svolge raggiungendo una lunghezza notevole che permette al fiore stesso di giungere a galleggiare alla superficie dell'acqua. Tra le foglie lineari della vallisneria si distinguono allora chiaramente i lunghi peduncoli fiorali chiari e sottili che ancora manifestano, con un'ondulazione più o meno distinta, la precedente disposizione spiralata. Contemporaneamente, la spata che avvolge l'infiorescenza maschile si fende e i singoli fiori staminiferi si distaccano, in numero molto elevato, dall'asse dello spadice muovendosi liberamente nell'acqua sino a giungere a galleggiare alla superficie ove il perigonio si apre esponendo i tre stami. La corrente trasporta i fiorellini maschili sino a che questi vanno ad urtare con le antere mature i grandi stimmi dei fiori femminili deponendovi i granuli di polline. Avvenuta l'impollinazione, il peduncolo del fiore femminile si contrae nuovamente a spirale trascinando il fiore presso la base della pianta ove la maturazione del piccolo frutto carnoso indeiscente e del seme può avvenire in un ambiente protetto.



■ Vegetazione elofitica ripariale

Ai margini estremi delle acque persistenti, ferme e correnti, si sviluppano in maniera variamente discontinua coperture di limitata statura di elofite come il crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*), il sedano d'acqua, la veronica acquatica, la beccabunga (*Veronica beccabunga*) e le specie di coltellaccio (appartenenti al genere *Sparganium*) e di gramignone (appartenenti al genere *Glyceria*).

Queste preludono alle vegetazioni palustri di transizione formate dai popolamenti compatti di elofite di elevata statura, i "canneti" in senso ampio, con specie quali cannuccia di palude (*Phragmites australis*), gramignone maggiore (*Glyceria maxima*), mazzasorda maggiore (*Typha latifolia*) e altre congeneri.

La cannuccia di palude si dimostra particolarmente plastica, sfruttando oltre agli habitat primari (zone palustri in fregio alle acque ferme e correnti) anche gli ambienti secondari dovuti alle attività umane (margini di aree transitate, aree golenali spogliate o rimaneggiate, argini). In genere presenti nei tratti planiziali dei fiumi, in vicinanza della foce, con acque a lento scorrimento, i fragmiteti possono coprire anche aree molto estese, costituendo una componente importante del paesaggio vegetale. Floristicamente poveri, i canneti costituiscono popolamenti molto densi e di notevole sviluppo verticale. Sono sicuramente la vegetazione elofitica più diffusa nel nostro territorio.

Nelle bassure umide più marcatamente interrate, alle spalle dei canneti o isolate in depressioni della piana fluviale, sono presenti in modo spesso solo residuale le comunità di grandi carici palustri che formano coperture erbacee a tappeto come carice tagliante (*Carex acutiformis*) o cespitose quali ad es. carice falso cipero (*C. pseudocyperus*), carice pannocchiata (*C. paniculata*), carice spondicola (*C. elata*).



Beccabunga (*Veronica beccabunga*)



Cannuccia di palude (*Phragmites australis*)

■ La vegetazione legnosa ripariale

Nelle situazioni in cui le fasce riparie non siano state pesantemente alterate dall'attività dell'uomo si può ancora ritrovare la caratteristica e naturale seriazione della vegetazione, di cui le formazioni legnose costituiscono l'espressione più complessa. Si tratta di cenosi azonali, condizionate cioè non tanto dal clima o dalla posizione geografica, ma dal regime delle acque. A mano a mano che ci si allontana dall'alveo attivo, si susseguono aspetti forestali differenti, in risposta alle diverse modalità e intensità con cui si realizza il condizionamento da parte delle correnti e degli eventi di piena, fino al completo affrancamento dalle dinamiche fluviali. Secondo un modello classico proposto da Mayer nel 1974 per la zona alpina orientale, lungo un ipotetico transetto (vedi scheda a pgg. 18-19) che si sviluppi dal fiume alla piana alluvionale si incontra dapprima il bosco "a legno tenero", le cui componenti principali sono salici e pioppi, specie con legno a basso peso specifico, da cui la denominazione "tenero". Questo comprende le prime formazioni arboree che si incontrano al di sopra del livello medio di portata della stagione estiva, cenosi che sono frequentemente interessate dalle esondazioni in occasione delle piene. Ad esse segue il "bosco golenale a legno duro", sopra il livello di massima normale, alimentato dalle acque di falda durante la stagione secca e inondato solo occasionalmente, alla cui composizione partecipano specie che forniscono legname più pregiato: olmo, farnia e frassino maggiore. Infine, il transetto si chiude con il bosco plani-



Bosco golenale, allagato in occasione di una piena, circondato da acque in parte ghiacciate

ziale, con farnia e carpino bianco, che effettivamente è ormai svincolato dal dinamismo fluviale. Questo schema riassume e semplifica una realtà molto più complessa, nella quale i fattori che condizionano l'espressione della vegetazione sono essenzialmente la portata e la velocità della corrente, che variano durante le stagioni e portano alla deposizione di strati sovrapposti di materiali a granulometria diversa. Ad essi si aggiunge il rimodellamento delle rive ad opera della corrente, con fenomeni di erosione e sedimentazione che gradualmente ma incessantemente modificano il corso fluviale e la vegetazione riparia.



Salicone (*Salix caprea*)

Purtroppo la sequenza dei diversi stadi vegetazionali è rinvenibile solo sporadicamente nel contesto dei grandi fiumi della pianura, perché le opere di rettificazione e di canalizzazione degli alvei e gli innumerevoli interventi lungo la fascia perfluviale hanno "espropriato" al fiume le zone di sua pertinenza riducendo il corridoio fluviale ai pochi metri adiacenti le sponde.

Non esiste un unico schema che permetta di modellizzare la progressione dei tipi di vegetazione dell'ambiente ripario, ma in ambiti geografici e geomorfologici diversi partecipano al disegno del paesaggio componenti diverse. In tutti i casi comunque un ruolo di primo piano è assunto dai salici (genere *Salix*), grazie all'adozione di specifici adattamenti che alcune sue specie hanno evoluto in risposta alla variabilità del bilancio idrico che si realizza negli ambienti fluviali. I frequenti e prolungati periodi di sommersione possono instaurare nel suolo condizioni anossiche, cioè di carenza di ossigeno, che sono dannose per gli apparati radicali, perché inducono alterazioni del metabolismo con produzione di sostanze tossiche, dannose per la pianta. I salici superano questo inconveniente grazie a sistemi che potenziano l'approvvigionamento di ossigeno e l'eliminazione dei cataboliti, come ad esempio la presenza di lenticelle alla base del fusto, l'emissione di radici avventizie o l'adozione di vie metaboliche alternative che coinvolgono specifici sistemi enzimatici e non generano etanolo o altre tossine. Al contrario, nei periodi di magra, i saliceti ripariali devono riuscire a superare periodi più o meno prolungati di carenza d'acqua. La scarsa disponibilità idrica crea problemi alle piante, che rischiano di non essere in grado di compensare la perdita d'acqua che avviene per traspirazione dalle foglie con un assorbimento radicale adeguato. Una tattica potrebbe essere quella di impermeabilizzare la superficie fogliare, ma in questo caso si introduce una complicazione ulteriore, perché qualsiasi strategia che limiti l'uscita di vapore blocca anche l'in-



Salice rosso (*Salix purpurea*)

gresso dell'anidride carbonica, necessaria allo svolgimento del processo fotosintetico. La lamina perciò viene rivestita di cere, ma solo parzialmente, soprattutto sulla pagina inferiore della foglia. I materiali idrorepellenti depositi in forma di lamelle sopra la cuticola non coprono le aperture stomatiche e in questo modo non bloccano gli scambi gassosi né interferiscono con la fotosintesi. Queste secrezioni conferiscono a molte specie di salici la caratteristica colorazione biancastra delle foglie. Talvolta il colore chiaro delle foglie è dato

non dal rivestimento ceroso, ma piuttosto dai peli sericei, o tricomi, che formano un fitto feltro, con funzione analoga alle cere. Le chiome di salice bianco (*Salix alba*) o le foglie vellutate di salicone (*Salix caprea*), con i densi peli arricciati, sono fra gli esempi più caratteristici. Nei salici infine compare un peculiare adattamento anatomico-funzionale, ancora finalizzato al controllo del bilancio idrico: alcune cellule dell'epidermide della foglia si trasformano in "cellule a mucillagini", nella parete delle quali sono depositate importanti quantità di sostanza mucillaginosa, in grado di assorbire e trattenere acqua.

Consorzi ripariali pionieri, a struttura arbustiva, si formano in genere sui greti sassosi o ghiaiosi, sui depositi di materiale che in alveo originano isole allungate, o lungo le sponde, in condizioni in cui le marcate oscillazioni del livello idrologico possono comportare l'alternanza di periodi prolungati tanto di siccità che di sommersione. Gli arbusteti pionieri prendono vita da frammenti di rami strappati nelle fasi distruttive di piena, capaci di radicare rapidamente, depositati, frammisti ai sedimenti, quando la velocità di corrente e la capacità di trasporto diminuisce. Possono rappresentare espressioni effimere, se vengono distrutti dalle nuove piene, ma in genere prontamente si riformano se l'assetto geomorfologico non viene alterato.

Fra le specie arbustive più frequentemente coinvolte sia in ambito alpino e padano che lungo la catena appenninica sono salice ripaiolo (*S. eleagnos*) e salice rosso (*S. purpurea*). Il salice ripaiolo in particolare può raggiungere anche portamento arboreo costituendo boscaglie ripariali in cui risulta l'entità dominante. È rappresentato soprattutto lungo il corso superiore dei fiumi, su substrati ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi, dove la falda subisce marcate oscillazioni di livello determinando periodi di siccità anche molto prolungati (*Salicetum eleagni*). Non manca tuttavia neppure nel tratto pianiziale di alcuni fiumi, dove edifica boscaglie igrofile a contatto con i saliceti a salice bianco.

Il salice rosso, che deve l'appellativo specifico all'intensa colorazione rosso-purpurea dei rami del primo anno, partecipa alla composizione di più formazioni, accompagnandosi ad un corteggio floristico diverso a seconda delle condizioni climatiche, edafiche e geomorfologiche.

Un'altra categoria di arbusteti ripariali pionieri (*Salicetum triandrae*) è quella dominata dal salice da ceste (*Salix triandra*) presente in tutto il territorio, su alluvioni sabbiose o limoso-argillose. Fisionomicamente si presenta come una fitta boscaglia, alta pochi metri, nella quale alla composizione dello strato erbaceo partecipano specie ricorrenti sui greti scoperti quali nappola italiana (*Xanthium italicum*), forbicina comune (*Bidens tripartita*), crescione austriaco (*Rorippa austriaca*) e cappellini comuni (*Agrostis stolonifera*). Dal punto di vista dinamico questa formazione prelude al più maturo saliceto a salice bianco. Come molte altre comunità ripariali, la diffusa regimazione operata dall'uomo ha comportato un'alterazione profonda degli ambienti fluviali e una contrazione degli spazi con caratteristiche idonee all'espressione di questo tipo di vegetazione.

Su suoli più fini, minerali o organici, può invece assumere ruolo dominante il salice cenerino (*Salix cinerea*). Presente anche in aree paludose, stagni e acquitrini, si associa a frangola comune (*Frangula alnus*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*) formando dense boscaglie, in corrispondenza di anse o sponde basse, che rimangono sommerse anche per lunghi periodi.

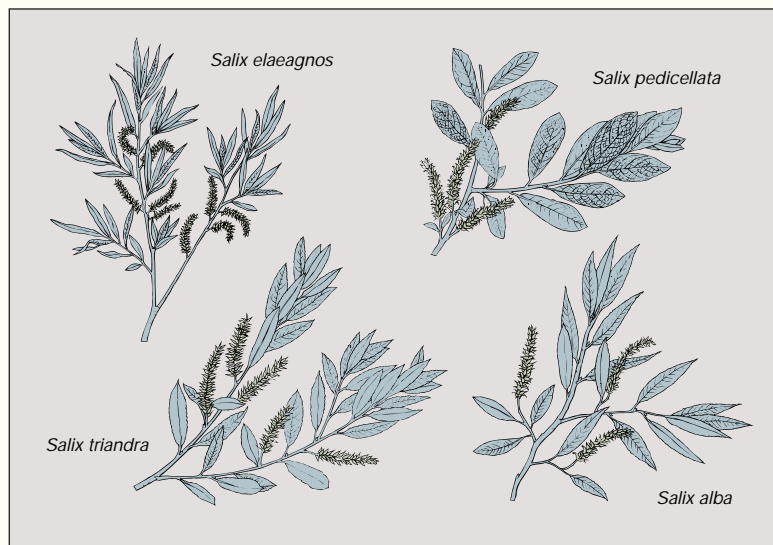
La specie arborea di salice più diffusa e caratteristica dell'ambito fluviale è salice bianco (*Salix alba*) che costituisce, con ruolo univocamente dominan-



Vegetazione riparia a salici e pioppi

I salici (famiglia Salicaceae) sono specie arboree o arbustive dioiche, cioè a sessi separati: i fiori maschili e quelli femminili, riuniti in infiorescenze ad amento, sono portati su piante distinte. In entrambi i sessi il fiore è minuscolo e poco appariscente, privo di petali colorati e con il calice trasformato in due microscopiche ghiandole contenenti nettare. Nei fiori femminili gli ovai si trasformano in capsule piriformi al cui interno maturano piccoli semi a forma di bastoncino, con un collare di peli che ne aiuta la diffusione, affidata al vento. I tessuti di rivestimento del seme sono sottili, perciò assorbono acqua facilmente: appena depositati sul terreno, se trovano le condizioni favorevoli, possono dare inizio ai processi di germinazione, facilitati anche dalla presenza di clorofilla nei cotiledoni, che conferisce loro immediata capacità fotosintetica. Il carattere eliofilo e la mancanza di quiescenza sono caratteristiche ecologiche

utili per la conquista dei greti di neof ormazione, spazi aperti e soleggiati nei quali i primi protagonisti sono proprio gli arbusteti pionieri di salici, appartenenti a specie diverse secondo l'ambito geografico. In alcune specie, tuttavia, il processo riproduttivo avviene per lo più per moltiplicazione vegetativa, compensando la rapida perdita della capacità germinativa del seme. L'emissione di polloni radicali o la rigenerazione per talea consente ai salici, in natura, di superare attivamente e con rapidità gli effetti distruttivi legati agli eventi di piena, che spesso scalzano e atterrano individui arborei. Non è necessario attendere la produzione di semi nella primavera successiva, ma già dopo qualche mese i nuovi getti a crescita rapida possono sostituire funzionalmente la pianta originaria. La facilità di propagazione è una delle caratteristiche che rende i salici particolarmente apprezzati nel campo dell'ingegneria naturalistica.



Foglie e infiorescenze di alcune specie di salici

te, buona parte dei boschi e delle boscaglie ripariali in tutto il territorio italiano. Predilige terreni sciolti, con sabbie fini o limi, accompagnato spesso, nelle stazioni più pioniere, dal salice da ceste. Un tempo, il salice bianco era un elemento costante del paesaggio agrario, coltivato in filari lungo i fossati e, per tradizione, periodicamente capitozzato. In particolare era diffusa la varietà *vitellina*, dai rami giovani giallo-dorati molto flessibili, usati come legacci per le viti o per la produzione di vimini.



Salice bianco (*Salix alba*)

Soprattutto nei tratti in cui la riva sia investita direttamente dalla corrente, il saliceto è preceduto da formazioni arbustive, costituite da salici di piccola taglia, ancorati per mezzo di radici tenaci. Essi si piegano grazie ai tronchi flessibili se il flusso è forte e le sollecitazioni meccaniche pesanti. Dominano la corrente, che viene rallentata durante il passaggio dal fitto intrico di rami e giovani fusti, di conseguenza si depositano i materiali di natura diversa che il fiume trasporta. Dietro a questa prima linea, fra i salici ancora a portamento arbustivo, ma più alti, compaiono i primi esemplari arborei e infine si sviluppa pienamente il bosco di salice bianco.

I tipici saliceti a salice bianco (*Salicetum albae*) sono fitocenosi a rapido sviluppo, che rimangono vitali se continuamente soggette alla periodica azione diretta del fiume che li esonda regolarmente e impone loro un carattere più o meno marcatamente pioniero e instabile. Gli effetti più evidenti dell'impatto delle inondazioni sono gli sradicamenti degli esemplari su cui incide più direttamente l'ondata di piena e il rimodellamento della superficie, con la formazione di profonde solcature lungo le linee preferenziali di deflusso. La struttura di queste cenosi perciò raramente è continua e spesso l'aspetto complessivo è quello di un mosaico costituito da tessere di saliceto legate da porzioni più o meno estese di vegetazione erbacea. Il sottobosco comprende ovviamente entità igrofile quali scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*), fienarola palustre (*Poa palustris*) o grandi carici, accanto a specie annuali pioniere di suoli fangosi ricchi di nutrienti comprendenti poligoni e forbicine (generi *Polygonum* e *Bidens*). Di frequente si incontrano popolamenti misti di poligono mite (*Polygonum mite*) e pepe d'acqua (*P. hydropiper*). La disponibilità di sostanze azotate e fosfati, portati dall'acqua durante le piene, favorisce la crescita di specie nitrofile, che raggiungono dimensioni atipiche grazie all'elevata fertilizzazione: non sono rari fitti e impenetrabili popolamenti di ortica

(*Urtica dioica*) con fusti erbacei alti anche due metri. Se l'influenza delle piene viene a mancare, a causa di modificazioni geomorfologiche naturali o antropiche, si innesca un processo evolutivo che porta a stadi successionali caratterizzati dalla senescenza dei salici, cui consegue la rarefazione della copertura arborea e la penetrazione di entità soprattutto arbustive, più mesofile, come il sambuco nero (*Sambucus nigra*).

Una delle componenti più vistose dei saliceti è costituita dalle specie rampicanti, fra cui le più diffuse sono luppolo (*Humulus lupulus*), brionia comune (*Bryonia dioica*), dulcamara (*Solanum dulcamara*) o la legnosa edera (*Hedera helix*). Particolarmente imponenti sono le coperture realizzate da specie esotiche, estranee alla nostra flora, che nel contesto fluviale paiono trovare l'ambiente idoneo alla loro espressione. Non di rado nelle golene del Po si incontrano enormi festoni di sicio (*Sicyos angulatus*), che rivestono completamente esemplari arborei di salice bianco. Questa specie, appartenente alla famiglia delle cucurbitacee, proviene dall'America settentrionale e manifesta la sua invadenza soprattutto nei saliceti con struttura discontinua, nei quali l'abbassamento della falda o l'impeto della piena ha causato la moria di parecchi salici e la conseguente apertura di radure soleggiate. In queste situazioni la lianosa avanza sul terreno ricoprendo tutto quello che incontra e, quando giunge a contatto con arbusti o alberi vi si avvinghia con i cirri ramosi di cui è dotata e cresce in verticale, creando velocemente giganteschi e impressionanti tendaggi verdi che evocano le coltri di epifite delle foreste tropicali. Le numerose



Bosco ripario con querce e salici (Emilia Romagna)

foglie a lamina allargata sottraggono la luce ai vegetali che sono coperti e ne causano la morte.

Più piacevoli a vedersi, anche se comunque con effetto negativo nei confronti delle specie autoctone, sono le invasioni delle balsamine (genere *Impatiens*), di origine asiatica: di taglia notevole, superano il metro di altezza, balsamina ghiandolosa (*Impatiens glandulifera*) e balsamina di Balfour (*I. balfourii*), che con i loro fiori porporini, prolungati in uno sperone curvo, danno un tocco cromatico al sottobosco



Balsamina ghiandolosa (*Impatiens glandulifera*)

dei saliceti all'inizio dell'estate. Di dimensioni più modeste sono balsamina coltivata (*I. balsamina*) e balsamina minore (*I. parviflora*), che condividono lo stesso habitat delle congeneri. Nelle balsamine è caratteristico il meccanismo di disseminazione: se la capsula è matura al più lieve e casuale contatto esplode e lancia lontano i semi. Altra esotica lianosa del sottobosco, meno diffusa delle precedenti, è una fabacea che riporta nel binomio latino la sua provenienza: glicine tuberosa (*Apios americana*). Fra le specie legnose che causano "inquinamenti floristici" nelle golene fluviali le più comuni sono acero americano (*Acer negundo*), indaco bastardo, buddleja, robinia (*Robinia pseudacacia*). Frequenti ospiti dei saliceti sono le specie di pioppo, pioppo nero (*Populus nigra*) in primo luogo, che possono costituire consorzi misti o anche conservarsi e affermarsi in ambito padano quali dominanti sui terrazzi intermedi in posizione lievemente più elevata rispetto ai saliceti. Il pioppo nero colonizza anche i greti asciutti dei principali fiumi italiani (Po, Adige, Brenta, Tagliamento, Piave, ecc.) ed è frequente anche in contesti diversi dagli ambiti fluviali, perché usato, soprattutto la forma cipressina, in filari e bordure di viali, strade e canali. In ambito montano sono inoltre presenti vegetazioni arbustive e arboree caratteristiche.

Anche se ormai sono piuttosto rari, gli arbusteti pionieri a salici e tamerice alpina (*Salici-Myricarietum*) rimangono un elemento importante della biodiversità cenotica lungo il corso dei fiumi alpini sino all'alta pianura. Connotati dalla presenza della tamerice germanica, associata a salice rosso, occupano substrati sabbioso limosi che vengono occasionalmente inondati.

Carattere pioniero è manifestato anche dall'arbusteto a olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*), legato ai greti di granulometria grossolana e al forte dinamismo dei corsi d'acqua montani. È frequente nelle valli delle Alpi interne (*Salici-Hippophaetum rhamnoidis*), in alta Valtellina e indicato in diverse stazioni



Aspetto della vegetazione riparia (Veneto)

lungo il Piave, il Tagliamento e affluenti. È presente anche in ambito appenninico con una connotazione floristica caratteristica. L'olivello spinoso è un arbusto contorto dai rami spinoscenti, con foglie sottili coperte da un tomento argentato sulla pagina inferiore, che ricordano quelle di alcuni salici. I frutti commestibili, simili a piccole drupe di color arancione, permangono sulla pianta per tutto l'inverno. Questa entità marcatamente steppica e xerofila si accompagna ad un corteggio floristico povero, cui partecipano salici e specie erbacee in grado di sopportare i prolungati periodi di siccità estiva che interessano i terrazzi situati al di sopra del livello delle piene.



Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*)

Gli arbusteti pionieri a olivello spinoso, le cenosi a salice ripaiolo e a tamerice alpina condividono il contingente floristico, nel quale assumono ruoli quantitativamente dominanti elementi diversi in contesti diversi; dal punto di vista dinamico risultano tutti legati all'ontaneta ad ontano bianco (*Alnus incana*), termine successivo della serie evolutiva.

Come nella vegetazione ripariale dell'Italia settentrionale, anche in quella centro meridionale, i salici sono protagonisti nella costituzione delle comunità ripariali arbustive o arboree con carattere pioniero. A specie già viste per il contesto padano e alpino se ne aggiungono altre che gravitano prevalentemente o esclusivamente in area mediterranea.

Il salice rosso, già presente in modo significativo nella vegetazione ripariale dell'Italia settentrionale, è anche la specie dominante nella prima fascia pioniera di arbusteto che si sviluppa sui substrati grossolani dei greti nell'Italia mediterranea (penisola e grandi isole). Il forte dinamismo ambientale, di cui questa vegetazione è espressione, fa sì che il corteggio erbaceo sia eterogeneo e incostante. In questo contesto geografico hanno particolare rilievo, più che la sottospecie nominale di questa specie, le altre due sottospecie di salice rosso presenti in Italia: la sottospecie *lambertiana*, generalmente diffusa e la sottospecie *eburnea*, endemica invece della Sardegna.

Più strettamente legato al contesto mediterraneo è il salice pedicellato (*Salix pedicellata*), un arbusto o un piccolo albero stenomediterraneo presente lungo i fiumi di Basilicata, Calabria e delle due isole maggiori. Nell'ambito delle fitocenosi di suoli umidi a granulometria fine, l'associazione più rappresentativa è quella in cui questa pianta cresce in consociazione con salice bianco (*Salicetum albo-pedicellatae*) e che si presenta come un arbusteto alto in cui com-

paiono anche pioppo nero e tamerice maggiore (*Tamarix africana*). Il corteggio erbaceo vede la dominanza di specie, dal punto di vista ecologico tendenzialmente ubiquiste, capaci di affrontare con il proprio ciclo biologico il rovinoso impatto delle piene che comporta l'instabilità del substrato. A queste si associano poi elementi marcatamente termofili: paléo delle garighe (*Brachypodium ramosum*), trifoglio palustre (*Dorycnium rectum*) e robbia selvatica (*Rubia peregrina*).

Il salice a foglie amplessicauli (*Salix amplexicaulis*), segnalato solo una quarantina di anni orsono per l'Italia centro-meridionale, è un'altra specie del genere che forma consorzi arbustivi ripari (*Eriantho-Salicetum amplexicaulis*) descritti per il basso corso di alcune fiumare calabresi del versante ionico. Ad altre specie di salice e a pioppo nero si associa nel sottobosco una robusta graminacea, la canna del Po (*Erianthus ravennae*).

Generalmente presente nella Pianura Padana, il pioppo bianco (*Populus alba*) solo di rado riesce a costituirvi i consorzi forestali (*Populetum albae*) che sono invece distribuiti in tutta l'Italia peninsulare sui terrazzi sollevati, meno drasticamente soggetti all'impatto violento delle correnti di piena e posti in fregio all'alveo soprattutto in corrispondenza al corso medio o terminale dei fiumi. Si tratta in genere di comunità forestali complesse a struttura stratificata, nella cui compagine arborea si associa ai pioppi bianco e nero anche il loro ibrido pioppo gatterino (*P. canescens*). Lo strato arbustivo comprende entità quali biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) e sam-



Saliceto invaso da *Sicyos angulatus*, rampicante esotica invadente (Po, Veneto)

buco nero. Il sottobosco erbaceo ha elevata copertura ed è floristicamente ricco; tra le specie presenti vi sono carice maggiore (*Carex pendula*), betonica dei boschi (*Stachys sylvatica*), pervinca maggiore (*Vinca major*) e salcerella (*Lythrum salicaria*). L'edera è la liana più diffusa cui si associano, nelle aree più calde, salsapariglia (*Smilax aspera*) e rosa di S. Giovanni (*Rosa sempervirens*). Solo lungo alcuni fiumi della Puglia e della Basilicata è poi stato segnalata una seconda comunità a pioppi in cui prevale pioppo nero associato a pioppo gatterino e a salice bianco. Si tratta di un consorzio forestale (*Rosa sempervirentis-Populetum nigrae*) più strettamente legato al bioclina mediterraneo, in cui gli strati sottoposti hanno copertura ridotta e vedono l'ingresso di entità con esigenze termofile, quali rosa di S. Giovanni, robbia selvatica e tamerice maggiore.

Un altro protagonista significativo delle foreste ripariali dell'Italia mediterranea è il frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*). Si tratta di un fratellino del frassino maggiore (*F. excelsior*) comunemente presente nell'area alpina, cui somiglia nei lineamenti generali, ma da cui si distingue per le minori dimensioni e per le gemme verdi-brunastre anziché nere. Le sue foglie composte sono costituite da foglioline strettamente lanceolate e più grossolanamente dentate ai margini rispetto al frassino maggiore. Il frassino meridionale risulta competitivo sui terreni umidi, anche soggetti a sommersione, in condizioni termiche favorite e in presenza di una buona illuminazione. Questo spiega il suo successo nella vegetazione delle rive dei fiumi distribuiti lungo tutta la penisola, mentre il suo



Pioppeto di impianto per la produzione legnosa

ruolo forestale nelle pianure dell'Italia settentrionale è ridotto, per quanto la specie sia presente verso est interessando la Pianura Veneto-Friulana e penetrando verso occidente almeno sino al Mincio.

La comunità forestale più ampiamente distribuita in cui questa specie gioca un ruolo determinante è *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*, segnalato lungo i fiumi di Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia e Basilicata. Ove non sia stata sacrificata dalla messa a coltura dei suoli o dai drenaggi, questa foresta forma boschi di aspetto imponente in cui al frassino meridionale si associano nello strato arboreo altre entità igrofile quali pioppo bianco e olmo comune. Gli arbusti sono costituiti dagli stadi di crescita più precoci delle specie arboree, alle quali si uniscono sanguinello (*Cornus sanguinea*) e cappel di prete (*Euonymus europaeus*). Vi sono molte specie a portamento lianoso quali edera, salsapariglia e vite (*Vitis vinifera*) nella sua rara sottospecie *sylvestris*.

Anche il corteggio floristico erbaceo è ben rappresentato da carici quali carice ascellare (*Carex remota*) e carice maggiore, cui si uniscono tra le altre il ranuncolo lanuto (*Ranunculus lanuginosus*) e il romice sanguigno (*Rumex sanguineus*). La collocazione tipica di questa fitocenosi è quella dei terrazzi un po' sollevati, con suoli più profondi e maggiore dotazione in humus rispetto a ciò che avviene per i consorzi ripariali pionieri a salici o a pioppo bianco. Comunità forestali minori in cui domina frassino meridionale sono poi *Lauro-Fraxinetum oxycarpae* e *Ranunculo-Fraxinetum oxycarpae*. La prima, segna-



Querce

lata per il bacino del Sele in Campania, vede una inconsueta commistione della specie dominante con alloro (*Laurus nobilis*) e altre specie mediterranee sempreverdi quali salsapariglia, pungitopo (*Ruscus aculeatus*) e rosa di S. Giovanni. La seconda presente in poche stazioni di Calabria e Puglia è un consorzio arboreo puro di frassino meridionale meno igrofilo di *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* in cui compaiono biancospino e ligustro tra gli arbusti. È ragionevole che la sua distribuzione attuale abbia caratteri di relittualità e questo bosco ripariale sia stato in passato assai maggiormente presente e soprattutto lungo il lato adriatico della penisola.

Un ultimo tipo di foresta è quello in cui il frassino meridionale compare insieme alla farnia (*Quercus robur*), olmo minore e ai pioppi. Si insedia su suoli profondi humificati dei terrazzi sollevati sui quali le piene transitano solo in via eccezionale. Questo spiega la forte penetrazione nel sottobosco delle specie dei boschi caducifogli mesofili quali paléo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), carice silvestre (*Carex sylvatica*) e viola silvestre (*Viola reichenbachiana*). Il contesto forestale si approssima così, come evidenziato dalla codominanza di farnia e addirittura dalla presenza di carpino bianco (*Carpinus betulus*), al paesaggio forestale più tipico delle pianure alluvionali al di fuori della fascia di diretto condizionamento fluviale.

Nell'Italia mediterranea vi sono anche ripisilve in cui l'ontano napoletano (*Alnus cordata*) e anche l'ontano nero (*A. glutinosa*), che nel bacino padano tende invece a formare foreste paludose distaccate dal contesto tipicamente fluviale, giocano il ruolo di specie dominanti.

Tra le espressioni forestali di questo tipo che compaiono alle basse quote, troviamo, in Basilicata, Calabria e Campania, la foresta mista (*Hyperico hyrcini-Alnetum glutinosae*) in cui a ontano nero dominante si associano olmo comune, salice pedicellato, salice bianco e frassino meridionale. Nelle stesse condizioni, in Sardegna l'ontano nero forma consorzi arborei plurispecifici (*Salici arrigonii-Alnetum glutinosae*) con pioppo nero e salice bianco o ancora foreste pure (*Oenanthe crocatae-Alnetum glutinosae*). In questi casi al corteggio igrofilo e mesofilo di volta in volta presente, ad es. salice di Gallura (*Salix atrocinerea*), salice di Arrigoni (*S. arrigonii*), finocchio acquatico sardo (*Oenanthe crocata*), paléo silvestre, rovo comune (*Rubus ulmifolius*) si possono associare elementi francamente termofili come robbia selvatica, oleandro (*Nerium oleander*) e tamerice comune (*Tamarix gallica*).



Alloro (*Laurus nobilis*)

Epilobio di Dodonaeus (*Epilobium dodonaei*)

■ Vegetazione erbacea annuale dei greti

I greti sono ambienti altamente instabili, mantenuti sempre ad uno stadio iniziale dal costante rimaneggiamento legato alle morbide e alle piene fluviali. Rimangono liberi soltanto durante i periodi di magra, quando l'acqua si ritira e scorre nei canali più depressi. Quando la corrente torna ad occupare interamente l'alveo attivo, essi scompaiono, per ricomparire alla magra successiva, ma non necessariamente

con la stessa distribuzione spaziale. Sui sedimenti del greto la scarsissima struttura dei suoli non garantisce sempre una disponibilità idrica ottimale per le specie vegetali e la granulometria condiziona la velocità di prosciugamento. Oltre all'aridità, anche la temperatura elevata costituisce un fattore che limita l'affermazione e la durata del manto vegetale. In questo contesto il requisito vincente è la rapidità: la vegetazione è caratterizzata da uno sviluppo molto veloce, le "terofite" cioè le specie annuali o che concludono interamente il loro ciclo vitale nell'arco di pochi mesi sono le dominanti. In genere la struttura della copertura vegetale è molto aperta e discontinua, spesso compaiono esemplari isolati o distribuiti in aggregati di pochi individui.

Nelle zone leggermente più elevate, su substrati ghiaiosi, si rinvenivano comunità pioniere (*Epilobio dodonaei-Scrophularietum caninae*) con copertura vegetale ridotta che lascia ampiamente scoperto il substrato. Le specie coinvolte associano alle modeste dimensioni della porzione epigea un apparato radicale molto esteso e in grado di captare in profondità l'acqua necessaria alla sopravvivenza.

Spesso le piante dei greti adottano particolari strategie per il risparmio idrico, quali la riduzione delle dimensioni della lamina fogliare, il ricoprimento con tomenti chiari, o la succulenza, cioè la presenza di parenchimi in grado di immagazzinare acqua quando è disponibile in eccesso. Scrophularia comune (*Scrophularia canina*), canapetta a foglie strette (*Galeopsis angustifolia*), linajola comune (*Chaenorhinum minus*), silene rigonfia (*Silene vulgaris*), viperrina azzurra (*Echium vulgare*) sono fra le più frequenti. Al termine dell'estate le vistose fioriture di epilobio di Dodonaeus (*Epilobium dodonaei*) colorano di rosa tratti di greto, precedute dalle pennellate di giallo dei petali di un'altra onagracea, enagra comune (*Oenothera biennis*). Fra le succulente sono inoltre parecchie le specie di borracina (genere *Sedum*).

I greti sono habitat nei quali si possono incontrare sorprendentemente specie inattese, tipiche di contesti geografici ed ecologici molto lontani, ad esempio entità della flora alpina in tratti pianiziali del corso dei fiumi o addirittura in corrispondenza della foce. È il caso ad esempio di linajola alpina (*Linaria alpina*), una bellissima scrophulariacea dalla corolla violetto-aranciata rilevata sui greti dell'Adige presso Verona, di assenzio (*Artemisia absinthium*) lungo il corso pianiziale del Po o ancora di camedrio alpino (*Dryas octopetala*) nei

Giavone (*Echinochloa crus-galli*)

greti dell'alta Pianura Friulana. Questo particolare fenomeno è detto "eterotopia" ed è legata al trasporto dei semi operato dall'acqua. Le specie fluitate in pianura in genere originano popolazioni effimere, in cui spesso non si realizza la maturazione e la germinazione dei semi. Una permanenza più durevole è condizionata dal continuo apporto di semi provenienti dalle stazioni originarie delle quote più elevate.

Nelle situazioni in cui il substrato presenta una più ricca frazione a granulometria fine, la copertura vegetale diviene più continua, in risposta a condizioni meno proibitive per il bilancio idrico. Assumono ruoli significativi specie nitrofile, quali assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris*, ortica e, più caratteristica, saponaria (*Saponaria officinalis*).

Nelle depressioni umide e sui bordi delle acque, in ambiti caratterizzati da un elevato tenore trofico dei sedimenti, si collocano vegetazioni pioniere erbacee dominate da specie annuali che procurano coperture vegetali elevate. La loro ciclicità è legata alla disponibilità di acqua: presenti con continuità sul bordo delle acque correnti o ferme persistenti, seguono invece con il loro sviluppo il progressivo ritiro estivo delle acque per poi terminare il loro ciclo durante l'estate o il primo autunno. Una componente fondamentale è data dalle specie a sviluppo annuale, quali nappola italiana, con i frutti contenuti in un involucro irto di spine, giavone (*Echinochloa crus-galli*), una graminacea rigogliosa, pepe d'acqua, poligono nodoso (*Polygonum lapathifolium*), panicella pelosa (*Eragrostis pilosa*), sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*) o la chenopodiacea nordamericana cicloma (*Cycloloma atriplicifolium*).

Nelle depressioni soggette a inondamento solo temporaneo si sviluppano le vegetazioni effimere con varie specie di zigolo (genere *Cyperus*) di piccola statura che prosperano nelle bassure con fondo di sedimento fine soggette ad una completa asciutta estiva.



Panico acquatico (*Paspalum paspaloides*)

■ Vegetazioni erbacee perenni ripariali

Gli ambiti ripariali e le aree golenali sono caratterizzati da cenosi erbacee perenni che, soprattutto nei fiumi di grande portata e nelle fasce che più direttamente risentono degli effetti distruttivi delle piene, sono in grado di adottare strategie idonee per superare il disturbo imposto dalle dinamiche fluviali. In questo contesto risultano condizionanti la posizione rispetto all'impatto diretto delle correnti di piena, la

distanza dall'alveo attivo e l'assetto geomorfologico del fiume.

La zona ecotonale fra l'alveo e la fascia riparia, soggetta ad oscillazioni marcate del livello idrologico, è frequentemente occupata da agrostideti, comunità vegetali che fisionomicamente si presentano come tappeti molto fitti, alti pochi centimetri, in cui la specie dominante, cappellini comuni, sviluppa coperture dense. La sua forma di crescita la rende resistente alle correnti fluviali: i lunghi stoloni striscianti emettono ai nodi ciuffi di radici avventizie che li ancorano saldamente al substrato.

Ecologia e strategie simili sono manifestate dalla vegetazione erbacea a panico acquatico (*Paspalum paspaloides*) più frequente in ambito mediterraneo, su suoli limosi, spesso sommersi, sulle rive del corso principale o su pozze laterali. Spesso in contatto con gli agrostideti, con cui condividono alcune specie, si possono trovare i falarideti, cenosi elofitiche dominate da scagliola palustre. Costituiscono comunità povere in termini floristici, in genere a sviluppo lineare, in fasce strette e lunghe anche parecchi metri, a contatto con l'acqua, ma non perennemente sommerse. L'apparato ipogeo robusto permette alla specie edificatrice di far fronte alla forza erosiva e alla turbolenza delle acque in occasione degli eventi di piena; la pronunciata capacità di ripresa vegetativa le fa trarre vantaggio dalla deposizione di fanghiglia ricca di nutrienti che l'esondazione apporta. Nel momento successivo alla piena ordinaria, infatti, il falarideto si presenta devastato, con i culmi allettati e coperti dai sedimenti. Appena le condizioni tornano alla normalità, con la ripresa della crescita vegetativa ai nodi si sviluppano nuove radici e ciuffi di giovani getti che sostituiscono le porzioni danneggiate o asportate. La scagliola palustre in questo modo volge a proprio vantaggio il disturbo arrecato dalle dinamiche fluviali. Le specie che più tipicamente si associano ad essa sono quelle provenienti dai bidenteti, con cui i falarideti possono essere in contatto.

Su terreni soggetti a periodiche o episodiche sommersioni o su terrazzi meno direttamente interessati dalle dinamiche fluviali si formano cenosi dominate da ortica, specie nitrofila diffusa anche in ambienti più spiccatamente nemorali, quali il sottobosco dei saliceti a salice bianco. L'elevata disponibilità di nutrienti è responsabile della produzione di un'elevata quantità di biomassa, con la formazione di popolamenti fittissimi e di elevata statura.

Su terrazzi, solo occasionalmente coinvolti dalle dinamiche fluviali, si insedia-

no altre cenosi nitrofile, per lo più costituite da specie esotiche di grandi dimensioni che caratterizzano la fisionomia e tendono a formare popolamenti puri. Si possono trovare le formazioni a topinambur (*Helianthus tuberosus*), specie americana affine al girasole, che incamera nei tuberi sotterranei abbondanti riserve (inulina) utilizzate nel momento della ripresa vegetativa primaverile per costruire in velocità le nuove porzioni verdi. Le condizioni di marcato ombreggiamento provocato dalla specie dominante selezionano un corteggio floristico molto povero. Compaiono spesso specie erbacee scandenti, come il vilucchio bianco (*Calystegia sepium*) che risolve il problema della scarsità di luce portandosi attivamente in alto verso la sorgente luminosa.

Assai invasiva è ancora la verga d'oro maggiore (*Solidago gigantea*), asteracea americana ampiamente diffusa in Europa, dai minuscoli e numerosissimi capolini dorati, che predilige terreni umidi e freschi e spesso funge da vegetazione di frangia ai saliceti. Se la dominanza di verga d'oro maggiore è contenuta, le cenosi assumono strutture complicate, in cui allo strato principale con *Solidago* se ne accompagna un secondo, che può sovrastare o essere dominato da questo, connotato da entità più igrofile, fra cui frequentemente la cannuccia.

Nelle zone in cui i fiumi manifestano caratteristiche di naturalità morfologica, in corrispondenza del bordo esterno delle golene originate da deposizioni recenti, su terreni sabbiosi e in contatto con i falarideti verso la riva si collocano gli artemisieti ad assenzio dei Verlot (*Artemisia verlotiorum*). In contesti più svincolati dalle dinamiche fluviali, ma che risentono di un determinismo antropico, su substrati più maturi, l'assenzio dei Verlot forma aggruppamenti in cui il corteggio floristico che l'accompagna si arricchisce di elementi ruderali. In definitiva in contesti ecologici e geografici diversi questa pianta è legata a specie a valenza diversa che differenziano aspetti accomunati per lo più dalla specie dominante.



Topinambur (*Helianthus tuberosus*)