



FONDAZIONE CARIPLO

"Ideazione e realizzazione di un modello di gestione integrata delle acque dei bacini Lago di Varese, Lago di Comabbio e Palude Brabbia"

-

**Indagine vegetazionale - Relazione Preliminare
giugno 2006**

a cura di Franco Zavagno



il canneto S.S.
studio di consulenza ambientale

via Varese 12 - 20010 Bareggio (MI) - ☎ 02/9014997
fax 02/9013101 / e-mail: canneto@betam.it

INDICE

	pag.
ASPETTI GENERALI E METODOLOGICI	3
ANALISI DELLO STATO DI FATTO	
Inquadramento generale dell'area	4
Descrizione delle tipologie di habitat presenti	7
Considerazioni sulla dinamica evolutiva	28
CONSIDERAZIONI SULLE ESIGENZE IDRICHE DELLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE	30
<u>ALLEGATI</u>	
TAVOLA 1 - CARTA DELLA VEGETAZIONE E DI USO DEL SUOLO DEL LAGO DI COMABBIO	
TAVOLA 2 - CARTA DELLA VEGETAZIONE E DI USO DEL SUOLO DELLA PALUDE BRABBIA	

Aspetti generali e metodologici

La presente relazione costituisce il primo passo relativo alle attività svolte in merito allo studio in oggetto, secondo il programma di lavoro prestabilito; in particolare, questa fase ha riguardato le seguenti azioni:

- individuazione delle tipologie vegetazionali presenti e loro mappatura, tramite ricerche bibliografiche, fotointerpretazione e successive verifiche in campo;
- individuazione delle macrotipologie più strettamente legate alla presenza di un battente d'acqua;
- recupero di informazioni relative alle esigenze idriche di alcune specie significative, per ognuna delle macrotipologie di cui al punto precedente.

Sono stati inizialmente definiti i limiti dell'area d'indagine, che comprende la riserva naturale "Palude Brabbia" e i laghi di Comabbio e di Varese, inclusi gli ambiti perilacuali di pertinenza (sino agli anelli di strade provinciali che li circondano). Sono state quindi recuperate le informazioni già disponibili sulla distribuzione della vegetazione nell'ambito della zona d'indagine, integrate successivamente dalle ortofoto disponibili presso i competenti uffici provinciali.

Le foto aeree, scala 1:20.000 (lettura mediante stereoscopio) hanno consentito di affinare la definizione dei limiti delle differenti cinture di vegetazione, con particolare riferimento alla fascia ad elofite (canneto *s.l.*) e alle cenosi di lamineto, le più strettamente legate alla presenza di acqua. La successiva verifica in campo, attualmente in corso (tramite ricognizioni sia da terra che dall'acqua), condurrà a un dettaglio maggiore per quanto concerne la caratterizzazione delle diverse zone, la definizione dei limiti e l'effettiva estensione delle aree occupate dalle singole tipologie di vegetazione. Per tali operazioni si farà ricorso anche all'utilizzo di strumenti di rilevamento satellitare ... (G.P.S. = Global Positioning System).

Analisi dello stato di fatto

Inquadramento generale dell'area

L'area in oggetto ricade nell'ambito della regione mesaxerica, sottoregione ipomesaxerica (TOMASELLI, BALDUZZI e FILIPELLO, 1973), con curva termica (temperature medie mensili) sempre positiva e precipitazioni di poco superiori a 1.500 mm/anno. Si tratta di un clima tendenzialmente mite e d'impronta oceanica, comune a gran parte della regione insubrica nel cui contesto l'area si colloca.

Le precipitazioni evidenziano un minimo invernale (gennaio-febbraio) e due massimi, in primavera (aprile) e in autunno (novembre), secondo un andamento a carattere continentale. Per le temperature il valore massimo si registra a luglio ($T_{media} > 20^{\circ}\text{C}$), il minimo a gennaio ($0^{\circ}\text{C} < T_{media} < 5^{\circ}\text{C}$). Non vi è un periodo di aridità estiva, che rappresenterebbe un fattore limitante per lo sviluppo della copertura vegetale.

La vegetazione potenziale è rappresentata da formazioni forestali di latifoglie caducifoglie mesofile, nell'insieme corrispondenti alla fascia "*Quercus-Tilia-Acer*" di Schmid e, localmente, alla fascia "*Quercus robur-Calluna*" laddove il clima evidenzia un'impronta tendenzialmente oceanica. Tali cenosi ricadono principalmente nelle classi fitosociologiche *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37 e *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. 43, con puntiformi compenetrazioni dei *Nardo-Callunetea* Preisg. 49 (vegetazione di brughiera), degli *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 43 (boschi igrofilo su suoli umidi e asfittici), dei *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37 (praterie da sfalcio di origine antropica) e degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36 in corrispondenza delle depressioni umide talvolta occupate da piccoli specchi d'acqua (vegetazione torbigena interrante).

La morfologia dell'area è in gran parte pianeggiante, i dislivelli ridotti (la quota varia tra circa 245 m s.l.m., a cui si trova la superficie del Lago di Comabbio, e i 238 m s.l.m. del Lago di Varese) e le pendenze poco accennate, con depressioni occupate da alluvioni torbose e specchi lacustri la cui origine è legata all'attività del glacialismo quaternario. Il contesto circostante è caratterizzato principalmente da bassi rilievi collinari di natura morenica, a cui si deve la formazione dei laghi di Comabbio e Varese, un tempo parti di un unico bacino e oggi separati dall'ampia zona umida della Palude Brabbia.

Fisionomicamente l'area è improntata, in misura determinante, dalla presenza dei bacini lacustri, che occupano la maggior parte della superficie complessiva dell'area considerata, e da ampie zone paludose e/o ripariali, in cui è possibile riconoscere, seppure talvolta interrotta e frammentaria, la tipica

serie vegetazionale perilacuale. Da quanto si riscontra nei tratti meglio conservati, la successione principale si può così riassumere (secondo un gradiente di igrofilia progressivamente decrescente, vedi anche tabella 1):

- acque aperte, con vegetazione macrofitica sparsa e/o popolamenti algali;
- formazioni a idrofite sommerse (es. *Potamogeton spp.*, *Myriophyllum spp.*);
- formazioni a idrofite radicanti con foglie galleggianti (es. *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*);
- formazioni a idrofite emergenti di grande taglia ("canneti" *s.l.*), per lo più a dominanza di *Phragmites australis* e *Typha angustifolia*;
- praterie a elofite di media e grande taglia (cariceti *s.l.*), particolarmente estese nella Palude Brabbia (qui rientrano anche, per affinità ecologiche e per il notevole grado di compenetrazione che si riscontra con i cariceti, gli aggruppamenti a dominanza di *Cladium mariscus*);
- tratti di prateria a dominanza di *Molinia coerulea* (inclusa la vegetazione torbigena a *Rhynchospora alba* e *Sphagnum spp.*), tipologia a carattere relittuale circoscritta a pochi lembi nella Palude Brabbia;
- boscaglie ripariali a *Salix cinerea*, una delle tipologie di habitat più caratteristiche e con un ruolo chiave nella dinamica vegetazionale, sovente intercalate e intercluse a tratti di alneto e di vegetazione erbacea igrofila;
- boschi igrofili a dominanza di *Alnus glutinosa* e/o di *Salix alba*, habitat di interesse prioritario in ambito comunitario, contraddistinti da un elevato grado di biodiversità e di diversificazione strutturale (formano localmente, ad esempio lungo il perimetro del Lago di Varese, una cintura relativamente continua e ben strutturata);
- formazioni di latifoglie mesofile e meso-igrofile, improntate da farnia (*Quercus robur*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) su suoli relativamente umidi, altrove spesso caratterizzati da dominanza di robinia (*Robinia pseudoacacia*), indice tendenziale di degrado e di interferenza antropica.

In tabella 1 (vedi sotto) viene illustrata la distribuzione di massima delle differenti tipologie di vegetazione nell'ambito delle tre aree di riferimento.

Tabella 1 – Distribuzione delle tipologie di vegetazione

<u>tipologie ambientali</u>	Lago di Comabbio	Palude Brabbia	Lago di Varese
<u>TIPOLOGIE A ELEVATO GRADO DI NATURALITA'</u>			
acque aperte con vegetazione algale e/o formazioni discontinue a idrofite sommerse	X	X	X
formazioni a idrofite sommerse e/o natanti di piccola taglia (<i>Hydrocharition/Magnopotamion</i>)	X	X	X
acque stagnanti da oligotrofe a mesotrofe con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>		X	
formazioni a idrofite radicanti a foglie galleggianti (<i>Nymphaeion</i>)	X	X	X
formazioni a idrofite emergenti di grande taglia ("canneti" s.l.)	X	X	X
formazioni a dominanza di <i>Cladium mariscus</i>	X	X	
formazioni a elofite di media-grande taglia (<i>Magnocaricion</i> s.l.)	X	X	X
depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>		X	
praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion</i>)		X	
incolti igrofilo-ruderali		X	X
arbusteti a dominanza di <i>Salix cinerea</i>	X	X	X
boschi igrofili a dominanza di <i>Alnus glutinosa</i> e/o di <i>Salix alba</i>	X	X	X
boschi mesofili e meso-igrofili (frassineti e robinieti p.m.p.)	X	X	X
<u>TIPOLOGIE A MARCATO DETERMINISMO ANTROPICO</u>			
prati stabili (<i>Arrhenatherion</i>)	X	X	X
coltivi (frutteti, colture erbacee)	X	X	X
impianti floro-vivaistici	X		
<u>TIPOLOGIE A ELEVATO GRADO DI ANTROPIZZAZIONE</u>			
parchi e aree a verde pubblico	X		X
aree prevalentemente urbanizzate (compresi i campeggi)	X	X	X

Nelle zone marginali, e/o in aree contraddistinte da maggiore antropizzazione, il quadro risulta più composito e frammentario: qui tratti di prateria igrofila si alternano a incolti (a impronta igrofilo-ruderale), prati da sfalcio e a boschetti di varia struttura e composizione, in cui prevalgono, a turno, l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il salice bianco (*Salix alba*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Il quadro è completato da tipologie contraddistinte da elevato grado di artificialità, non riferibili direttamente alla serie ecologica ripariale, tra cui vanno ricordate in particolare, per il rilievo che qui assumono:

- impianti floro-vivaistici;
- parchi e/o aree a verde pubblico;
- zone residenziali e/o urbanizzate s.l. (inclusi i campeggi).

Segue la descrizione delle tipologie di habitat.

Descrizione delle tipologie di habitat presenti

In tabella 2 e in tabella 3 vengono riportate le informazioni relative agli habitat segnalati, per i due S.I.C. presenti nell'area (rispettivamente "Lago di Comabbio" e "Palude Brabbia"), nell'ambito della campagna di monitoraggio condotta nel corso del biennio 2003-'04, con le indicazioni relative all'estensione e al grado di conservazione.

Per quanto riguarda entrambi i siti, va evidenziata la presenza di due habitat ritenuti prioritari in ambito comunitario (contrassegnati con un asterisco in tabella): "paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*" e "foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)". A queste tipologie andrà, conseguentemente, dedicata particolare attenzione nella fase di valutazione delle condizioni ottimali per la loro conservazione.

Di seguito viene riportata la descrizione delle tipologie di habitat presenti nell'area oggetto d'indagine, con particolare riferimento a quelle caratterizzate da maggior grado di naturalità e/o pregio ambientale; le mappe della vegetazione del Lago di Comabbio e della Palude Brabbia, già realizzate, sono riportate rispettivamente in tavola 1 e in tavola 2.

Tabella 2 - Quadro sintetico degli habitat censiti nel S.I.C. "Lago di Comabbio"

CODICE	DESCRIZIONE	% DEL SITO COPERTA	RAPPRESENTATIVITA'	STATO DI CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	1	eccellente	buono	valore buono
*7210	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del Caricion davallianae	1	significativa	medio o ridotto	valore significativo
*91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	7	buona	medio o ridotto	valore buono
22.431	Comunità idrofile ancorate sul fondo con foglie larghe	2	eccellente	buono	valore buono
44.921	Formazioni igrofile a <i>Salix cinerea</i>				
53.21	Vegetazione erbacea a grandi carici	1	buona	medio o ridotto	valore significativo

Tabella 3 - Quadro sintetico degli habitat censiti nel S.I.C. "Palude Brabbia"

CODICE	DESCRIZIONE	% DEL SITO COPERTA	RAPPRESENTATIVITA'	STATO DI CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
3130	Acque stagnanti da oligotrofe a mesotrofe con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	1	eccellente	significativo	valore significativo
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	1	eccellente	buono	valore buono
6410	Praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion</i>)	1	buona	significativo	valore significativo
7150	Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>	1	eccellente	significativo	valore significativo
*7210	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del Caricion davallianae	10	buona	buono	valore buono
*91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	12	buona	buono	valore buono
22.431	Comunità idrofile ancorate sul fondo con foglie larghe	1	eccellente	buono	valore buono
44.921	Formazioni igrofile a <i>Salix cinerea</i>	11	eccellente	buono	valore buono
53.21	Vegetazione erbacea a grandi carici	40	buona	eccellente	valore eccellente

TIPOLOGIE A ELEVATO GRADO DI NATURALITA'

Acque aperte con vegetazione algale e/o formazioni discontinue a idrofite sommerse

Si tratta per lo più di acque aperte, pressochè prive di vegetazione macrofitica, ad esclusione di occasionali popolamenti di idrofite sommerse (es. *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*), radi e di ridotta estensione. Sono invece presenti abbondanti popolamenti algali, tipicamente differenziati secondo il succedersi delle stagioni: prevalgono tipicamente le Bacillariofitee o Diatomee (generi *Asterionella*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Navicula*, *Synedra*) in inverno e primavera, cianofitee e clorofitee in estate e in autunno (rispettivamente, generi *Anabaena* e *Microcystis* tra le prime, *Coelastrum* e *Scenedesmus* tra le seconde).

Si tratta di situazioni peraltro variabili, anche di anno in anno, in relazione alle modificazioni del grado di trofia delle acque e delle condizioni meteorologiche stagionali; stanti le caratteristiche intrinseche degli organismi e la loro ecologia, non si propongono tabelle di riferimento per la vegetazione. La notevole ampiezza ecologica e la distribuzione spesso cosmopolita di molte specie algali, unitamente alla loro facilità di diffusione, determinano un quadro di non particolare valenza ambientale.

Formazioni a idrofite sommerse e/o natanti di piccola taglia (*Hydrocharition/Magnopotamion*)

Per quanto riguarda gli aggruppamenti a idrofite sommerse, la fisionomia è generalmente dettata dalla netta dominanza di *Myriophyllum spicatum* e *Potamogeton perfoliatus*; si tratta di cenosi fortemente paucispecifiche, carattere comune a tutte le vegetazioni acquatiche *s.l.*. Sono più diffuse sul Lago di Varese, dove si presentano particolarmente impoverite, spesso con la sola presenza delle due specie sopra citate; è altresì frequente *Najas marina*, seppure con bassi valori di copertura.

Ben caratterizzate sotto il profilo ecologico, queste formazioni tendono a vicariare il laminato su fondali di natura ciottolosa e/o ghiaiosa, in acque profonde mediamente più di un metro.

Il periodo di massimo sviluppo della vegetazione coincide con la tarda primavera (giugno), quando si registrano i valori più elevati di copertura; in seguito, anche a causa del pascolo degli animali acquatici, pur rimanendo facilmente riconoscibile, diviene meno evidente.

Le cenosi sono ascrivibili genericamente all'ordine *Potamogetonetalia* W. Koch 1926 (classe *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 1942), più in dettaglio, presumibilmente all'alleanza *Magnopotamion* in cui vengono incluse le associazioni a idrofite sommersea della regione medio-europea.

Tratti isolati, e di ridotta estensione (è il caso, in particolare, dei corpi idrici generatisi per escavazione della torba, frequenti nella Palude Brabbia) sono caratterizzati da abbondante vegetazione a idrofite natanti di piccola taglia, come *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza* e *Hydrocharis morsus-ranae*, spesso sovrapposte a uno strato di vegetazione sommersa a *Ceratophyllum demersum*. Caratteri peculiari sono la scarsa profondità, la debole circolazione dell'acqua e la pressoché totale assenza di moto ondoso (con elevate temperature estive dovute al forte irraggiamento). Le cenosi sono riconducibili all'alleanza *Hydrocharition* Rüb 1933 (ordine *Lemnetalia* R. Tx. 1955, classe *Lemnetea* R. Tx. 1955), tipica di acque poco profonde e solitamente a elevato grado di trofia.

Dinamicamente, si tratta di fasi iniziali della serie occludente, transitorie e di relativamente rapida evoluzione; in alcuni tratti, tuttavia, la peculiare morfologia delle sponde, caratterizzate da salti bruschi e netti, determina una situazione di stallo che tende a mantenere più a lungo la condizione attuale.

Formazioni a idrofite radicanti con foglie galleggianti (*Nymphaeion*)

Lungo le rive dei bacini lacustri e, più limitatamente, nelle “vasche” della Palude Brabbia, in acque profonde sino a 3 m, è presente una cintura di vegetazione caratterizzata dalla dominanza di idrofite con foglie galleggianti (“lamineto”).

La vegetazione è rappresentata da plaghe discontinue di *Nymphaea alba* (vedi foto 1) e *Nuphar luteum*, a cui si accompagnano idrofite sommerse, come *Myriophyllum spicatum* e *Potamogeton perfoliatus*, e/o emergenti come *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* e *Schoenoplectus lacustris*. Prevale però, quasi ovunque, la castagna d'acqua (*Trapa natans*, vedi foto 2) che forma estesi popolamenti lungo il bordo interno del canneto, anche di qualche decina di metri di larghezza. Localmente compaiono il fior di loto (*Nelumbo nucifera*), ad esempio in corrispondenza dei chiari presenti nella Palude Brabbia, e *Ludwigia grandiflora*, due specie esotiche che, in alcuni tratti delle rive dei laghi di Comabbio e di Varese, divengono dominanti.

Si tratta di vegetazione chiaramente ascrivibile al *Nymphaeion* Oberd. 1957 (ordine *Potamogetonalia* W. Koch 1926, classe *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 1942), alleanza che riunisce le associazioni di idrofite a foglie galleggianti proprie della regione medio-europea.



Foto 1 - Vegetazione "di lamineto", con *Nymphaea alba* in fiore (Lago di Varese)

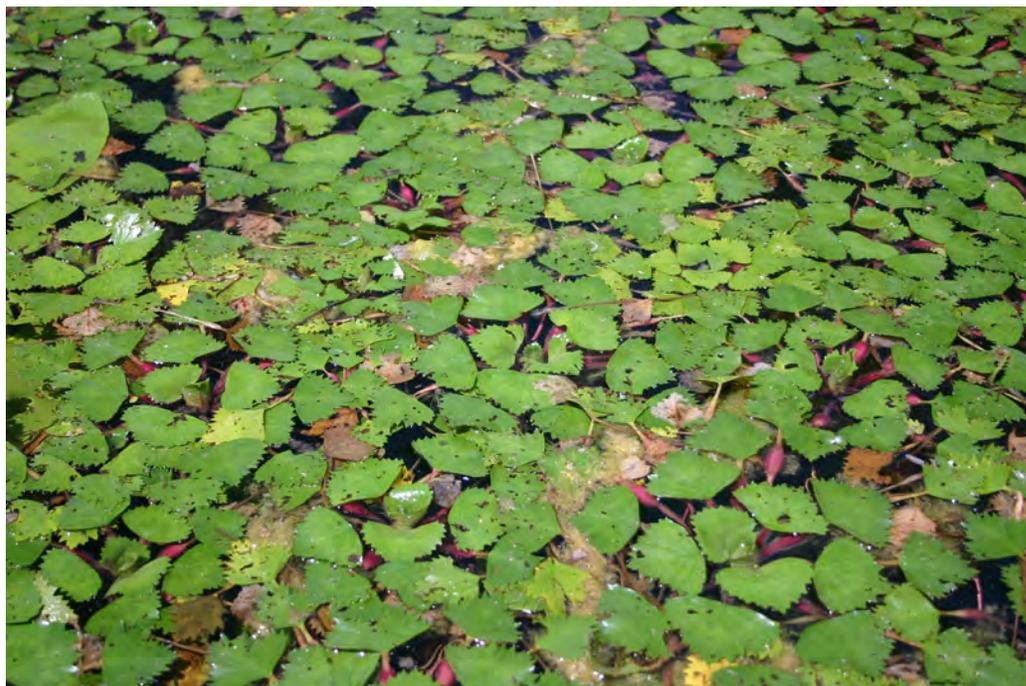


Foto 2 - Popolamento a *Trapa natans* (Lago di Varese)

Formazioni a idrofite emergenti di grande taglia ("canneti" s.l.)

Phragmites australis, la specie che ne impronta la fisionomia, tende a formare popolamenti diffusi da terra sin verso 1-1,5 m di profondità e la barriera di canne (vedi foto 3), che raggiungono anche i 4-5 m di altezza, diviene talvolta praticamente impenetrabile. Seppure in differenti rapporti quantitativi, sono frequenti *Typha angustifolia*, *Rorippa amphibia*, *Calystegia sepium* e *Lemna minor*, quest'ultima accantonata nelle piccole depressioni del terreno pressoché perennemente inondate.

La ripresa vegetativa di *Phragmites australis* avviene piuttosto tardivamente, per poi procedere in maniera assai rapida così da condizionare, in misura determinante, date la taglia e la dominanza, l'aspetto della vegetazione. Il succedersi di diverse fasi stagionali è evidenziato anche dall'espressione tardiva di specie annuali come i poligoni (*Polygonum spp.*).

In acque profonde più di 20-50 cm *Phragmites australis* diviene pressoché esclusivo e dà luogo a popolamenti monospecifici che si frammentano infine in isole sparse compenstrate al lamineto. Questa tipologia è molto ben rappresentata, in particolare, nei settori meridionale e orientale del Lago di Varese, dove la batimetria (fondali poco profondi e a scarsa pendenza) è favorevole alla colonizzazione da parte della cannuccia di palude.

Si tratta di consorzi chiaramente riferibili al *Phragmition* W. Koch 1926 (ordine *Phragmitetalia* W. Koch 1926, classe *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942), anche nel caso in cui fisionomicamente risultino improntate da specie come *Typha angustifolia* e/o *Schoenoplectus lacustris*, assai simili per ecologia ma con alcune differenze inerenti le caratteristiche del substrato di crescita.

Tipica fisionomia di passaggio dalla vegetazione delle acque aperte a quella terricola, i consorzi a *Phragmites australis* precedono, nella serie dinamica, il cariceto e/o il cladieto laddove il terreno si rialza, anche solo di pochi decimetri, rimanendo quindi meno a lungo sommerso.



Foto 3 - Tratto di canneto in prossimità del Campeggio "La Fornace" (Lago di Comabbio)

Formazioni a dominanza di *Cladium mariscus*

Facilmente individuabili, per il colore glauco e la rigidità di *Cladium mariscus*, dominante, occupano le depressioni, appena accennate, all'interno dei cariceti a *Carex elata*, su terreni generalmente inondati con depositi limosi in superficie. Elementi particolarmente fedeli risultano *Thelypteris palustris* e *Solidago gigantea* e, tra le briofite, *Campylium stellatum*.

Notevole la presenza di elementi propri dei magnocariceti (es.: *Carex elata*, *Lythrum salicaria*, *Calamagrostis canescens*), di cui le formazioni a *Cladium mariscus* condividono in buona parte l'ecologia, seppur con una connotazione più decisamente igrofila. La compenetrazione tra le due tipologie risulta talvolta davvero notevole e di difficile risoluzione.

Le formazioni a *Cladium mariscus* sono inquadrabili nell'alleanza *Magnocaricion* W. Koch 1926 (ordine *Phragmitetalia* W. Koch 1926, classe *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942), a sottolineare ulteriormente l'ecologia assai prossima a quella dei cariceti a *Carex elata*.

Nell'ambito della serie interrante il cladieto si inserisce a ridosso del fragmiteto (dove svolge il ruolo di vegetazione costruttrice propria di ambienti con buona disponibilità di calcio e moderatamente oligotrofi) occupando spesso le pozze derivate dal semplice decorticamento superficiale dei depositi torbosi.

Formazioni a elfite di media-grande taglia (*Magnocaricion s.l.*)

Il cariceto a *Carex elata*, nella fisionomia classica (vedi foto 4), è certamente una delle tipologie di vegetazione più rappresentative della vegetazione palustre *s.l.* e contraddistingue le zone di transizione tra le parti più asciutte e i fragmiteti nelle parti più depresse e/o prossime all'acqua.

Il portamento cespitoso di *Carex elata*, anche se spesso mascherato dall'elevata copertura di *Phragmites australis*, impronta la fisionomia di questo tipo di vegetazione. Elementi tipici della cenosi sono *Lysimachia vulgaris*, *Thelypteris palustris*, *Lythrum salicaria* e *Peucedanum palustre*; scarsa la presenza di briofite tra cui vanno segnalate, per la loro frequenza o abbondanza, *Amblystegium riparium* e *Campylium stellatum*.



Foto 4 - Magnocariceto a *Carex elata*

Si riconoscono localmente, seppure assai circoscritti e di estensione limitata, tratti caratterizzati dall'abbondanza di *Calamagrostis canescens*, che contraddistingue aspetti a minor grado di igrofilia (subentra infatti in situazioni di meno prolungato inondamento) e di maggior povertà floristica. Ciò a causa dell'esuberante sviluppo di questa graminacea che occupa prepotentemente lo spazio fisico a disposizione e limita le possibilità d'insediamento delle altre specie. Il feltro prodotto dai resti di *C. canescens* inibisce infatti la germinazione dei semi di queste ultime (GRYSEELS, 1989).

Si tratta di vegetazione chiaramente riferibile al *Caricetum elatae* W. Koch 1926 (alleanza *Magnocaricion* W. Koch 1926, ordine *Phragmitetalia* W. Koch 1926, classe *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942), associazione largamente distribuita nelle aree paludose intermoreniche della regione insubrica, di cui costituisce uno degli aspetti più caratteristici.

Dinamicamente i cariceti si collocano tra il fragmiteto, che li precede, e le praterie igrofile a *Molinia coerulea* e/o a *Filipendula ulmaria*, pur evidenziando talvolta una connessione diretta con le formazioni arboreo-arbustive ad *Alnus glutinosa* e/o a *Salix* spp. (come testimoniato dalla frequente presenza di giovani ontani nonchè dalla persistenza di elementi propri dei cariceti nel sottobosco).

Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion*) - incluse "Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*"

Queste due tipologie vengono qui trattate insieme per la loro stretta affinità ecologica nonché per sostanziale corrispondenza della composizione floristica.

Sono limitate a due sole aree, di ridotta estensione, ubicate nella parte orientale della Palude Brabbia, non lontano da alcune vasche di torbiera; altri piccoli tratti si rinvencono, qua e là, in maniera del tutto sporadica e frammentaria. Il microclima che qui si viene a creare consente l'esprimersi di una vegetazione torbigena ricca di elementi microtermici, spesso a carattere relittuale, tra cui si segnalano, per la loro abbondanza, alcune specie appartenenti al genere *Sphagnum*. Il substrato è di chiara natura torbosa, perennemente intriso d'acqua e cedevole al passo, caratterizzato in superficie da un'estesa copertura di sfagni che tendono a formare degli aggallati.

Fisionomicamente la vegetazione è improntata dall'abbondanza di *Molinia coerulea*, graminacea di media taglia densamente cespitosa, e di *Rhynchospora alba*, che si insediano sul tappeto di sfagni (prevale nel complesso *Sphagnum papillosum*). Poche altre specie vi si associano: tra queste vanno ricordate, in particolare, *Viola palustris* e *Drosera rotundifolia* che predilige le piccole depressioni, su

torba denudata. Costante anche la presenza di *Carex elata* e *Phragmites australis*, seppur con valori mediamente ridotti di copertura.

La fedeltà e la relativa abbondanza di *Rhynchospora alba*, unitamente all'ecologia propria della cenosi, inducono ad attribuire questa vegetazione all'alleanza *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926 (ordine *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937, classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tüxen 1937), che raggruppa gran parte delle associazioni torbigene proprie di stazioni oligotrofe della regione medio-europea.

Nel quadro dinamico complessivo le formazioni a *Molinia coerulea* e *Sphagnum* spp. si configurano quali stadi precursori del bosco ad *Alnus glutinosa* e forse, come sembra indicare la comparsa occasionale di *Calluna vulgaris* e di *Betula pendula*), anche di cenosi di brughiera. L'evoluzione risulta rallentata dall'incendio periodicamente appiccato alla vegetazione, che potrebbe peraltro favorire la persistenza di queste situazioni relitte, limitando in particolare l'invasione di *Phragmites australis* nonchè l'ingresso di specie arboree e arbustive.

Si tratta certamente delle tipologie di maggior interesse tra quelle individuate, sia sotto l'aspetto vegetazionale che floristico, quest'ultimo legato soprattutto alla presenza di relitti microtermici di epoca glaciale, come *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia* e *Sphagnum* spp., che si segnalano quali emergenze di assoluto rilievo.

Vegetazione effimera a *Cyperus* spp.

Si tratta di popolamenti effimeri, a forte caratterizzazione stagionale, dominati da specie annuali che colonizzano i bagnasciuga nelle aree scoperte e/o soggette a disturbo antropico, per lo più a elevato grado di trofia. Sono scarsamente diffusi ed estremamente localizzati, legati per lo più ai calpestii e ai sentieri, frequentati da pescatori, che vanno periodicamente inondati. Si dimostrano quindi decisamente sinantropici, caratteristica del resto ben evidenziata dalla notevole presenza di terofite nonchè dall'alta percentuale di specie cosmopolite e di avventizie che solitamente li caratterizzano.

E' una vegetazione peculiare dominata da ciperacee di piccola taglia a fioritura tardo-estiva (*Cyperus fuscus* e *C. flavescens*), a cui si accompagnano alcune specie proprie dei cariceti, come *Lycopus europaeus* e *Lythrum salicaria*, e altre solitamente legate alle praterie igrofile tra cui, in particolare, *Juncus articulatus*.

Seppure in presenza di un solo rilievo, è possibile riconoscere il *Cyperetum flavescentis* W. Koch 1926 (alleanza *Nanocyperion* W. Koch 1926, ordine *Cyperetalia fusci* Pietsch 1963, classe *Isoeto-*

Nanojuncetea Br.-Bl. et Tuxen 1943), associazione effimera ad espressione tardiva, tipica di suoli fangosi ricchi di nutrienti e con buona disponibilità di calcio.

Dato il ruolo prevalente delle terofite, tali cenosi sono soggette, di anno in anno, a notevoli variazioni sia nella distribuzione che nell'estensione dei popolamenti. Dinamicamente individuano uno stadio transitorio, marginale rispetto alla serie principale, soggetto a rapidissima evoluzione verso le cenosi dei *Phragmitetea*, di cui occupano lo spazio ecologico (come testimoniato dalla presenza di elementi quali *Phragmites australis* e *Lycopus europaeus*). Non appena venga a cessare il disturbo a cui sono soggette tali aree.

Arbusteti a dominanza di *Salix cinerea*

Sono spesso inframmezzati alla vegetazione erbacea igrofila e all'alneta, ma appaiono fisionomicamente ed ecologicamente molto ben caratterizzati. I larghi e bassi cespugli di *Salix cinerea* (vedi foto 5) formano un intrico pressoché impenetrabile, sotto la cui copertura ben poche erbe riescono normalmente a insediarsi, se non laddove le macchie si diradano consentendo l'aprirsi di piccole radure. Tra di esse sono frequenti *Carex acutiformis*, specie peraltro ecologicamente piuttosto versatile, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica* e *Filipendula ulmaria*, unitamente a elementi propri dei magnocariceti come *Galium palustre*, *Lythrum salicaria* e la stessa *Carex elata*. Ricca e solitamente abbondante la componente muscinale: *Amblystegium serpens*, *Brachytecium rutabulum* e *B. populeum* definiscono un quadro tipico e assai fedele.



Foto 5 - Saliceto arbustivo ripariale

L'assoluta dominanza di *Salix cinerea* nonchè la presenza di *Frangula alnus*, arbusto comune su suoli torbosi periodicamente inondati, testimoniano a favore di una possibile attribuzione al *Frangulo-Salicetum cinereae* Malc. 1929 (alleanza *Salicion cinereae* Mull. et Gors 1958, ordine *Alnetalia glutinosae* Tuxen 1937, classe *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tuxen 1943). Associazione però non ben caratterizzata e riconoscibile principalmente per la presenza di un gruppo di specie compagne, a elevato grado di fedeltà, per lo più trasgressive delle classi *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Quadro che si ripropone anche in questo caso, con notevole variabilità nella composizione e nella presenza quantitativa delle singole specie.

Assai meglio definito è il loro ruolo dinamico: gli arbusteti a *Salix cinerea* appaiono infatti chiaramente uno stadio precursore dell'alneta (a cui risultano spesso spazialmente contigui), laddove non si verificano azioni di disturbo (ad esempio l'incendio che tende a far regredire la successione).

Boschi igrofilo a dominanza di *Alnus glutinosa* e/o di *Salix alba*

I boschi ripariali sono forse gli ambienti che più hanno risentito, e risentono tuttora, dell'azione antropica che, attraverso il taglio e la trasformazione nell'uso del suolo, ne ha ridotto l'estensione originaria e ne contrasta continuamente l'espansione. Quest'osservazione è particolarmente vera per le formazioni a dominanza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) che rappresentano la vegetazione potenziale di gran parte dell'area, per lo più sostituiti da cenosi erbacee di varia impronta anche se, attualmente, in limitata espansione.

Nota saliente è, quasi ovunque, la dominanza di *Alnus glutinosa* nello strato arboreo (vedi foto 6), a cui si associano spesso il salice bianco (*Salix alba*) e il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*). Tra gli arbusti costante la presenza di *Rubus caesius* ed *Evonymus europaeus*; frequenti anche *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* e *Viburnum opulus*, unitamente all'abbondante novellame di frassino.

Il suolo, di natura tendenzialmente torbosa con depositi limosi in superficie, rimane a lungo inondato (vedi foto 7), soprattutto in primavera, ed è caratterizzato da un alternarsi di aree rilevate e piccole depressioni che ospitano una vegetazione erbacea rada e discontinua. Fedeli, e talvolta abbondanti, risultano *Circaea lutetiana*, *Carex acutiformis*, *Hedera helix* e *Brachypodium sylvaticum*. Ricca la componente muscinale: sono frequenti *Amblystegium serpens*, *Hypnum cupressiforme*, *Plagiomnium affine* e *Brachythecium rutabulum*, per lo più addensati alla base degli alberi.

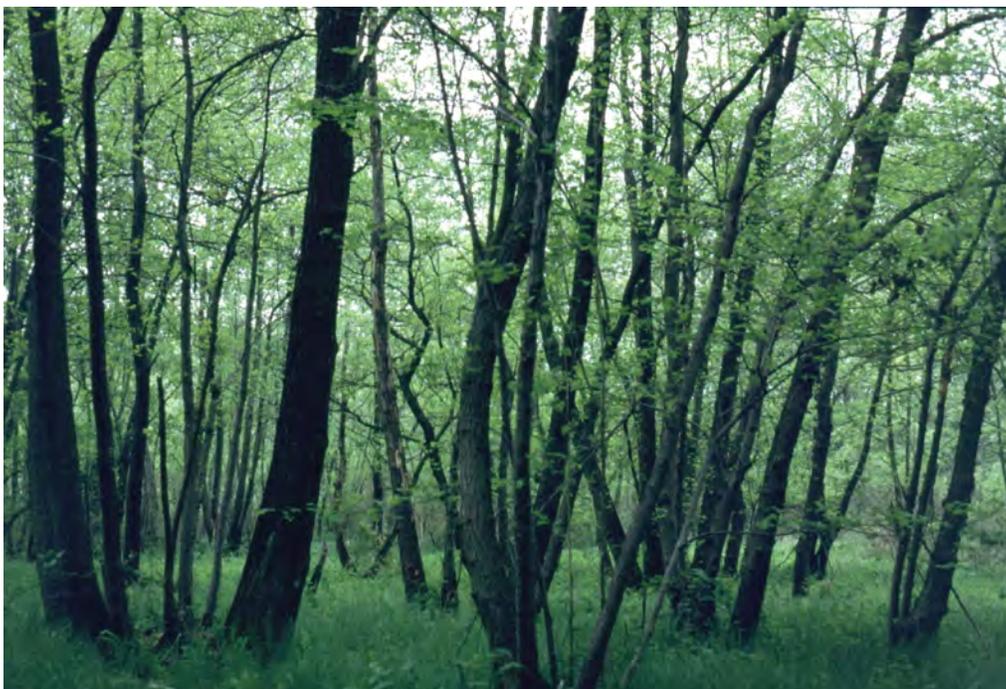


Foto 6 - Tratto di bosco igrofilo ad *Alnus glutinosa*



Foto 7 - Particolare del sottobosco di un'alneta

Insieme alle caratteristiche della classe *Quercus-Fagetia*, che raggruppa le cenosi di latifoglie mesofile dell'Europa continentale, sono ben rappresentati gli elementi dei *Phragmitetea* (*Carex acutiformis*, *C. elata*) e, in subordine, dei *Molinio-Arrhenatheretea* tra cui, in particolare, *Filipendula ulmaria* e *Valeriana dioica*. L'attribuzione dei rilievi all'*Alno-Ulmion* Br.-Bl. Et Tx. 1943 (ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931, classe *Quercus-Fagetia* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937) è però suffragata dalla presenza, quantitativamente talvolta rilevante, di alcune caratteristiche di questa alleanza, quali *Carex remota* e *Circaea lutetiana*.

Nel quadro dinamico della vegetazione l'alneta precede l'insediarsi di formazioni meno spiccatamente igrofile, a dominanza di *Fraxinus excelsior* e/o *Ulmus minor*.

Boschi mesofili e meso-igrofilo (frassineti e robinieti *p.m.p.*)

Lo strato arboreo è per lo più dominato da *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* e/o *Robinia pseudoacacia* (vedi foto 8), che raggiungono valori di copertura anche elevati, a cui si associa sporadicamente il castagno (*Castanea sativa*). La componente arbustiva è formata in prevalenza da *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* e *Sambucus nigra*; frequenti anche *Viburnum opulus* ed *Evonymus europaeus*, soprattutto nelle stazioni più umide e fresche. Lo strato erbaceo risulta nel complesso diversificato: tra le specie prevalenti ricordiamo *Vinca minor*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa* e *Scilla bifolia*. Localmente si riscontrano tratti improntati da *Carex brizoides* e *Pteridium aquilinum*, che segnalano condizioni di degrado; apprezzabile talvolta la copertura muscinale, con *Atrichum undulatum* in maggiore evidenza.

Sono evidenti i legami di queste cenosi con le vegetazioni dei *Fagetalia* Pawl. 1928 e, più in particolare, del *Carpinion* Oberd. 1953; le caratteristiche presenti sembrano, in particolare (seppure in presenza di una certa variabilità e disomogeneità), sottolineare l'affinità con il *Polygonato multiflori-Quercetum roboris* Sartori 1980. Rappresentano per lo più stadi di degradazione del "querco-carpineto", derivanti dall'eliminazione dell'originaria copertura arborea e mantenuti tramite la ceduzione, o, localmente, di colonizzazione di terreni denudati in passato interessati da attività agricole e/o produttive *s.l.* Seppure strutturalmente lontane dall'assetto ottimale, queste cenosi evidenziano un buon grado di naturalità, testimoniato in particolare dalla composizione floristica.



Foto 8 - Tratto di bosco a dominanza di *Robinia pseudoacacia*

TIPOLOGIE A MARCATO DETERMINISMO ANTROPICO

Prati stabili

Si tratta di praterie secondarie ricavate nell'ambito di competenza del bosco e soggette alle pratiche di sfalcio e concimazione; risultano diffuse soprattutto nelle zone periferiche dell'area (vedi foto 9), talvolta su terreni in leggero pendio. La connotazione è, in larga massima, quella tipica dei prati stabili dell'alta pianura e delle zone collinari pedemontane (su suoli ricchi di nutrienti e con buona disponibilità idrica), genericamente riconducibili all'"arrenatereto". Il ruolo dominante è svolto da graminacee quali *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata* e *Holcus lanatus*; significativa è poi l'abbondanza di *Ranunculus acris* e di *Trifolium spp.*, fedeli indicatori di pratiche colturali regolari. Generalmente abbondanti anche *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa* e *Galium mollugo*. E' questo l'aspetto più marcatamente antropizzato e a minor grado d'igrofilia, comunque ancora rilevabile dall'abbondanza di specie come *Lychnis flos-cuculi* e l'occasionale presenza, tra le briofite, di *Brachythecium rutabulum* e *Plagiomnium undulatum*.

E' vegetazione nel complesso riferibile alla classe *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937: più in dettaglio all'ordine *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928 e all'alleanza *Arrhenatherion* Koch 1926, per quanto

concerne i tratti maggiormente antropizzati e/o soggetti a regolari pratiche colturali, forse ai *Molinietalia* W. Koch 1926 nel caso degli aspetti a grado di naturalità più elevato.

Pur trattandosi di cenosi a marcato determinismo antropico, e povere di elementi floristici di particolare rilievo, i prati stabili possiedono ecologia e composizione proprie e ben definite.



Foto 9 - Prati stabili, dopo lo sfalcio

Dal punto di vista dinamico, si tratta di situazioni "bloccate" e, qualora e laddove vengano abbandonate le normali pratiche colturali, potenzialmente a rapida evoluzione verso formazioni arboreo-arbustive a differente grado di igrofilia secondo la diversa collocazione spaziale ed ecologica di partenza. Quindi verso l'alneta o il saliceto a *Salix cinerea*, per le aree umide s.s., oppure, in chiave mesofila, verso il bosco a dominanza di *Robinia pseudoacacia* (stadio serale transitorio) e/o a *Quercus robur* (climax presunto).

Coltivi

Occupano superfici nel complesso modeste, concentrate in prevalenza nelle zone periferiche del territorio analizzato e comprendono colture erbacee (mais soprattutto) e arboree (impianti di pioppi ibridi, piccoli frutteti).



Foto 10 - Area con coltivi (mais) alternati a prati e boschetti

Per quanto riguarda le colture erbacee, date le pratiche agrarie a cui sono soggette (aratura, sarchiature etc.), lo sviluppo delle specie commensali risulta fortemente limitato. I campi di mais (vedi foto 10), in particolare, sono caratterizzati dalla presenza di un contingente di elementi tendenzialmente igro-nitrofilo tra cui *Bidens frondosa*, *Equisetum arvense*, *Rorippa palustris* e *Polygonum lapathifolium*; ciò in relazione alle condizioni microclimatiche e all'apporto di nutrienti tramite le concimazioni. Quantitativamente predominano le graminacee: assai abbondanti risultano solitamente *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense* e *Panicum capillare*.

Le cenosi di "infestanti" legate alle colture di mais gravitano nell'ambito dei *Chenopodietea* Br.Bl. 1952; assai problematica riesce tuttavia la loro collocazione a livello gerarchico inferiore.

Nell'ambito degli habitat a marcato determinismo antropico, le colture erbacee evidenziano, unitamente agli impianti floro-vivaistici, il più basso grado di naturalità in assoluto; l'attuale povertà floristica, che si traduce in una diminuita potenzialità complessiva dell'ambiente, non ha però cause intrinseche e la situazione è passibile di recupero, anche rapido, qualora le pratiche colturali evolvano verso forme a minor grado d'impatto sulle cenosi spontanee.

Tra le colture arboree trovano posto gli impianti di pioppi ibridi, comunque poco estesi e ubicati in zone marginali; sono altresì destinate a frutteto solo poche aree, a conduzione familiare, e le specie maggiormente coltivate sono il pesco, il ciliegio e il noce. Al di sotto della copertura arborea si rinviene una vegetazione erbacea dalla composizione simile a quella dei prati stabili (vengono infatti

praticati lo sfalcio e, talvolta, la sarchiatura del terreno).

E' verosimile ricondurre la componente erbacea, ove presente, alle praterie mesofile degli *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928.

Impianti floro-vivaistici

Si tratta di colture specializzate, intensive, a elevata densità d'impianto, con un contingente floristico assai variabile, composto in buona parte da specie esotiche, utilizzate a scopi ornamentali. Prevalgono quantitativamente le essenze arboree e arbustive, solo in subordine sono presenti colture di specie erbacee.



Foto 11 - Azienda florovivaistica (Macchi, Comune di Comabbio)

Sono ubicati in alcune aree, tendenzialmente periferiche alle fasce circumlacuali dei laghi di Comabbio e di Varese (vedi, ad esempio, foto 11). In massima parte si tratta di impianti in pien'aria, ma sono presenti anche alcune strutture per colture protette (serre), il che determina, nel complesso, condizioni a basso grado di naturalità.

TIPOLOGIE A ELEVATO GRADO DI ANTROPIZZAZIONE

Parchi e aree a verde pubblico

Seppure non omologabili a una tipologia ambientale di tipo naturale o seminaturale, si ritiene utile una breve trattazione di questa tipologia, per maggiore completezza d'informazione.

Vengono qui considerate principalmente le aree destinate a verde pubblico e, in subordine, gli spazi a verde privato di ampie dimensioni e con caratteristiche assimilabili a quelle dei parchi.

Gli spazi verdi "urbani" sono agevolmente distinguibili su basi funzionali, piuttosto che vegetazionali; infatti, in essi, la componente arborea e arbustiva è stata, quasi sempre, introdotta artificialmente.



Foto 12 - Uno scorcio del Parco Comunale di Ternate

Il verde pubblico interessa solo una quota ridotta del territorio urbanizzato ed è articolato in unità toponomastiche riguardanti parchi e giardini, viali, piazze, impianti sportivi, etc.. I giardini e le unità di arredo sono piuttosto frazionate e di piccole dimensioni; solo poche hanno una superficie apprezzabile (es. il Parco Comunale di Ternate, vedi foto 12). Queste ultime rappresentano i grandi giardini e i parchi pubblici; il rimanente è costituito dal verde di quartiere. Le specie impiegate, appartenenti alle Gimnosperme e alle Angiosperme dicotiledoni, provengono in larghissima maggioranza da regioni a clima temperato-caldo, temperato, e temperato-freddo dell'Eurasia, dell'Asia orientale e dell'America

settentrionale.

Le principali forme biologiche sono così rappresentate:

- latifoglie decidue (*Aesculus*, *Acer*, *Tilia*, *Quercus* etc.);
- aghifoglie sempreverdi (*Cedrus*, *Pinus*, *Abies*, *Picea* etc.);
- sclerofille e laurifoglie sempreverdi (es. *Magnolia grandiflora*).

Il criterio che ha portato alla scelta di queste essenze, una volta accertata la loro idoneità climatica, è sostanzialmente di tipo estetico e funzionale. L'approccio estetico prevale negli spazi verdi ricreativi, quello funzionale nelle alberature stradali o di schermo, dove la scelta è legata a criteri di efficacia e di resistenza.

Il numero di specie scelte non è elevato ma, di alcune, vengono impiegati diversi cultivar; il materiale impiegato attualmente viene prodotto generalmente per via vegetativa. La densità della copertura arborea è sempre riconducibile alle linee progettuali, anche se in parte è funzione dell'anzianità dell'impianto.

Le principali caratteristiche ornamentali prese in considerazione sono:

- fioriture appariscenti (*Aesculus*, *Paulownia* etc.);
- colore del fogliame (i cultivar “*purpurea*”, “*atropurpurea*”, “*aurea*”, “*variegata*”, “*glauca*”);
- colore del fogliame in autunno (*Liquidambar*; *Liriodendron*, *Quercus* etc.);
- portamento maestoso (*Cedrus*, *Libocedrus* etc.);
- portamento caratteristico (cultivar “*pendula*”, “*pyramidalis*” etc.).

Per questi motivi si sono talvolta preferite particolari varietà ai “typus” (*Fagus sylvatica* “*pendula*” e “*atropurpurea*”, *Carpinus betulus* “*pyramidalis*”).

Le principali caratteristiche funzionali che guidano le scelte sono:

- rapido accrescimento;
- portamento;
- mancanza di spine o altri organi che possano offendere;
- apparati radicali adattati agli spazi angusti;
- resistenza alle potature;
- resistenza agli inquinanti;
- resistenza alle malattie.

Per la componente arbustiva valgono le stesse considerazioni espresse a proposito di quella arborea, con la notazione che questa è decisamente più monotona; infatti solo poche specie hanno avuto una larga applicazione (es.: *Nerium oleander*, *Forsythia viridissima*, etc.).

Soltanto a proposito della componente erbacea è possibile parlare, e non sempre, di cenosi, e quindi effettuare considerazioni di tipo vegetazionale. Per la creazione dei tappeti erbosi nei parchi, nei giardini e negli impianti sportivi vengono impiegate miscele, per lo più di graminacee a composizione definita in funzione degli usi: le specie e varietà utilizzate sono nel complesso poco numerose.

Aree urbanizzate (inclusi i campeggi)

Vi rientrano tutti gli spazi occupati da insediamenti residenziali e/o produttivi, caratterizzati dal prevalere di superfici edificate, seppure a differente grado di densità, e con diversa tipologia architettonica: centri storici (es. Corgeno e Ternate), zone residenziali a prevalenza di abitazioni unifamiliari, campeggi. Questi ultimi sono presenti sul Lago di Comabbio (due: uno in territorio di Mercallo dei Sassi, l'altro nel Comune di Varano Borghi) e sul Lago di Varese (uno, in territorio del Comune di Azzate), e sono stati inclusi in questa tipologia per le caratteristiche assai simili a quelle delle aree urbanizzate s.s., data anche la presenza di costruzioni permanenti.

All'interno delle aree considerate sono pressoché assenti le zone industriali mentre, generalmente, quelle residenziali evidenziano una trama a "maglie larghe", spesso intercalate ad aree verdi di piccola superficie, per lo più rappresentate da giardini privati.

Considerazioni sulla dinamica evolutiva

La situazione attuale mette soprattutto in risalto la notevole influenza dell'intervento antropico sull'area, che ha modificato il quadro originario determinando il sensibile grado di artificialità del paesaggio che si osserva oggi.

Per quanto riguarda le situazioni contraddistinte da maggior grado di naturalità, le tendenze evolutive riscontrate evidenziano tuttavia una connessione dinamica fra le differenti tipologie di habitat e dimostrano che la potenzialità complessiva non è stata alterata.

Tra gli habitat terrestri lo stadio più maturo è rappresentato dal bosco igrofilo a dominanza di *Alnus glutinosa* e, localmente, da alcuni tratti di bosco mesofilo a dominanza di *Quercus robur* e *Fraxinus excelsior*, logico epilogo dell'alneto su terreni più rialzati e meglio drenati. Lo testimonia l'abbondante novellame presente soprattutto nelle zone marginali, nell'ambito di vegetazioni a struttura erbacea, dove all'ontano si associano frequentemente *Salix cinerea* e *Frangula alnus*. La presenza delle giovani piante arboree, nonostante il periodico ripetersi di episodi di taglio e/o di disturbo, dimostra la potenzialità del bosco in queste aree, pur in una dinamica frustrata dai reiterati interventi.

Gli habitat acquatici, tra cui spiccano per estensione e per significatività le formazioni a castagna d'acqua (*Trapa natans*) e quelle a cannuccia di palude (*Phragmites australis*), individuano stadi serali precoci, ma di notevole importanza per le presenze faunistiche e per la funzione "fitodepurante" che svolgono nei confronti delle acque lacustri. I canneti in particolare, insieme ai cariceti e agli arbusteti a salice cinereo (*Salix cinerea*), costituiscono il termine di passaggio tra l'ambiente acquatico s.s. e quello terrestre; come tutte le situazioni "ecotonali", rivestono notevole importanza e si distinguono per l'elevata biodiversità che, di volta in volta, si esprime attraverso le differenti componenti biotiche.

Dal punto di vista dinamico, le tipologie a marcato determinismo antropico (es. prati stabili, coltivi) rappresentano situazioni "bloccate", il cui mantenimento dipende dalle pratiche colturali correnti; se abbandonate, sono destinate a evolvere rapidamente verso situazioni contraddistinte da crescente biodiversità e complessità strutturale.

Esulano dalle considerazioni sulla dinamica ecologica gli habitat a forte artificialità, con particolare riferimento alle aree urbanizzate; qui l'eventuale evoluzione naturale si svolgerebbe, infatti, secondo tempi e modalità a scala del tutto differente.

La dinamica complessiva è riassunta, nelle sue linee principali, nello schema di figura 1 (secondo un gradiente di igrofilia progressivamente decrescente): particolare rilievo assume il ruolo svolto dal magnocariceto a *Carex elata*, che occupa una posizione centrale nell'ambito della serie ed evidenzia il maggior numero di connessioni con altre tipologie.

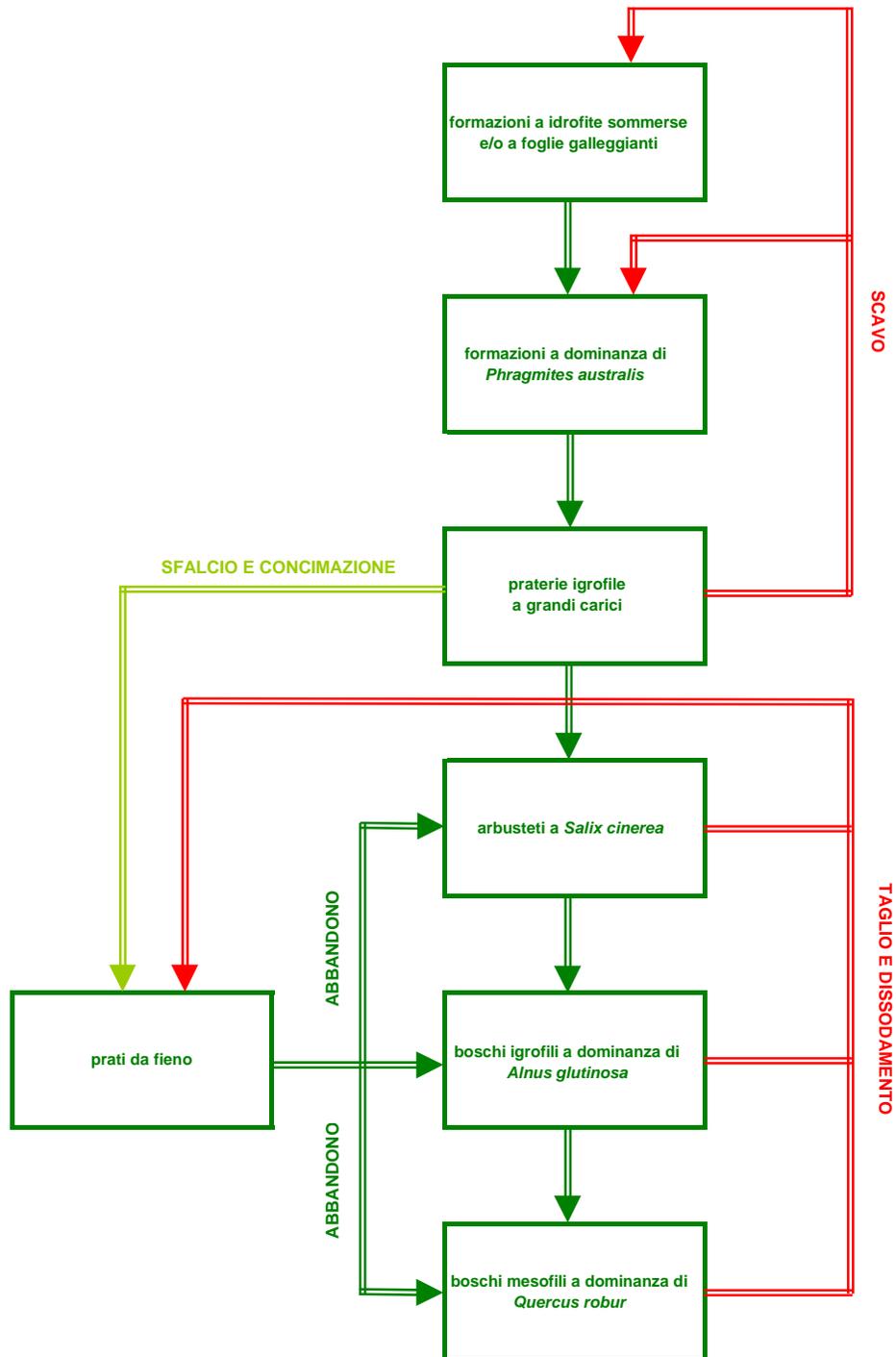


Figura 1 - Schema dinamico della vegetazione

Considerazioni sulle esigenze idriche delle differenti tipologie di vegetazione

Per agevolare la lettura ecologica delle formazioni vegetazionali presenti nel comprensorio in oggetto, con particolare riferimento alle esigenze di approvvigionamento idrico (utili all'elaborazione di un modello previsionale per la gestione dei livelli idrometrici dei bacini lacustri di Comabbio e Varese), sono stati selezionati gruppi di "specie indicatrici" per ognuna delle tipologie individuate. L'elenco completo, con le informazioni relative agli intervalli ottimali di profondità, è riportato in tabella 4; i valori sono evidenziati con differenti tonalità di colore, secondo la seguente ... :

- **blu** - presenza di un battente d'acqua (valori negativi);
- **verde** - a livello della falda affiorante;
- **rosso** – al di sopra del livello di falda.

Tabella 4 – Esigenze idriche delle specie indicatrici

TIPOLOGIA	specie di riferimento	profondità minima (valore medio ricavato da dati di letteratura)	profondità massima (valore medio ricavato da dati di letteratura)
1 formazioni a idrofite sommerse e/o natanti di piccola taglia (Hydrocharition/Magnopotamion)	Ceratophyllum demersum	0,5	2,5
	Najas marina	0,5	2,5
	Myriophyllum spicatum	0,7	2
	Potamogeton perfoliatus	0,7	2
2 formazioni a idrofite radicanti a foglie galleggianti (Nymphaeion)	Nuphar luteum	0,2	2,2
	Nymphaea alba	0,2	2,2
	Trapa natans	1	2
3 formazioni a idrofite emergenti di grande taglia ("canneti" s.l.)	Schoenoplectus lacustris	0,8	2,3
	Phragmites australis	0	1,5
	Typha angustifolia	0,3	1
4 formazioni a dominanza di Cladium marisc	Cladium mariscus	0	0,5
	Thelypteris palustris	0	0,2
5 formazioni a elofite di media-grande taglia (Magnocaricion s.l.)	Calamagrostis canescens	-0,2	0
	Carex elata	0	0,2
6 formazioni a elofite di media-grande taglia (Magnocaricion s.l.) e Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion	Molinia coerulea	-0,3	0
	Rhynchospora alba	-0,1	0
	Sphagnum papillosum	-0,2	0
7 arbusteti a dominanza di Salix cinerea	Salix cinerea	-0,2	0,2
	Carex acutiformis	-0,1	0,1
8 boschi igrofili a dominanza di Alnus glutin	Carex remota	-0,2	0
	Circaea lutetiana	-0,3	-0,1
	Alnus glutinosa	-0,3	0,1