



HABITAT

Agricoltura, Boschi e Ambiente

ARBORICOLTURA

Intervista al Dr. Kelby Fite, Vice Pres. e Direttore della ricerca dell'azienda Bartlett Tree Expert

SCIENZE

MUSE; le scienze da vivere

FLORICOLTURA

Fiori e Biodiversità: il loro importante ruolo nei campi, nei giardini e nei nostri orti!

AMBIENTE

I laghi: un'entità geografica e un ecosistema

AMBIENTE URBANO

Architettura "Verde" e ambiente urbano - gli spazi per la mobilità -



Rivista HABITAT

Ottobre / Novembre / Dicembre 2023

ISSN 2974-8208

Direttore Responsabile

Dr. Luciano Riva

Collaboratori:

Lavinia Leoni,
Amilcare Mione,
Pietro Volta,
Anna Zottola.

Registrazione al registro stampa del tribunale di Varese

nr. 4/2022 del 13/04/2022

Editore:

Luciano Riva
Via Sempione, 16 - Varese



Per chiarimenti tecnici e sponsor:

rivistahabitat@libero.it

Per comunicazioni:

rivistahabitat@graffiticomunicazione.it

Grafica

Graffiti sas - Varese

Editoriale

Negli ultimi tempi sono aumentate le fonti di informazione in campo ambientale. È aumentato l'interesse verso l'ambiente, le coltivazioni, il mondo agricolo, i boschi. Questo, se da un lato può essere considerato positivo perché denota maggiore attenzione nei confronti della propria salute e dell'ambiente nel quale le persone vivono, dall'altro genera preoccupazione, poiché non tutte le fonti di informazione sono autorevoli. In particolare è sempre più diffusa la convinzione che occuparsi di ambiente e di agricoltura sia bello e divertente, come se le realtà legate all'ambiente rappresentassero il mondo ideale al quale tutti noi aspiriamo. È diffusa la convinzione che ogni persona debba occuparsi di ambiente a vario titolo, senza alcuna conoscenza di base, qualsiasi cosa si faccia è meglio che non fare nulla. In realtà il primo passo per fare qualcosa a favore dell'ambiente è documentarsi, attraverso fonti autorevoli, studiare gli organismi viventi ed i processi vitali. L'ambiente urbano non fa eccezione, dato che nelle città vivono stabilmente molte classi di insetti ed altri numerosi animali. Lo studio dell'ambiente urbano e l'arboricoltura (cura e manutenzione delle piante in ambito urbano) sono discipline recenti, necessitano di studi dedicati ed approfondimenti specifici, avendo caratteristiche peculiari che le differenziano dagli altri settori di studio dei sistemi naturali.

È opportuno che l'informazione in campo ambientale ed agricolo venga svolta da persone molto preparate (esistono scuole, competenze ed ordini professionali specifici), che si occupino di agricoltura e di ambiente a titolo professionale.

In questo senso **Rivista Habitat** vuole dare il suo contributo, parlando ed informando di agricoltura, forestazione, ambiente ed ambiente urbano a pieno titolo, con collaboratori che operano sul campo e legati alla realtà professionale.

Per gli organismi viventi che ci circondano l'autunno è una stagione di preparazione a ciò che verrà, vale a dire la stagione fredda.

Gli organismi animali immagazzinano sostanze di riserva, molti insetti preparano gli stadi vitali che riusciranno a svernare, garantendo alle specie il superamento dell'inverno.

Ad esempio le tingide (di Platano, Azalea, Viburno e altre specie) svernano come adulti sotto le cortecce delle piante, alcuni coleotteri trascorrono l'inverno sotto forma di larva nel terreno (*Popillia japonica*) o nei vasi (Ozziorrinco). Anche le processionarie trascorrono l'inverno sotto forma di larva ma protette da un nido di seta da esse stesse prodotto. Altre strategie sono svernare sotto forma di uovo o di pupa, migrare oppure trovare protezione dal freddo grazie a strutture isolanti, quali il suolo, il legno o la corteccia delle piante (sughero).

Gli organismi vegetali sono impegnati nella fotosintesi, nella maturazione dei frutti, nella deposizione di sostanze di riserva, nella crescita delle radici e nella crescita diametrica delle strutture legnose.



Il Direttore
Luciano Riva



- progettazione e realizzazione di giardini e piscine
 - cura del verde
 - arredo per esterno
 - allestimenti

Varese - Morazzone - Italia
+39 0332 329238

info@giorgettifloro.it



produzione e vendita
di zafferano naturale
in stimmi

Varese - Morazzone - Italia
+39 349 0542091

www.crocuszafferano.com
info@crocuszafferano.com





Dr. Luciano Riva
 posta@rivastudioambiente.it

Intervista al Dr. Kelby Fite, Vice Pres. e Direttore della ricerca dell'azienda Bartlett Tree Expert

In questo numero la Rivista Habitat pubblica un'intervista al **Dr. Kelby Fite**, Vice Presidente e direttore della ricerca dell'azienda Bartlett Tree Expert, con sede a Charlotte, North Carolina, Stati Uniti; l'azienda si occupa di cura, manutenzione e gestione delle piante arboree in ambito urbano. Il Dr. Fite è responsabile del settore ricerca dell'azienda, e di 40 ricercatori che lavorano nel campo dell'arboricoltura. Bartlett Tree Expert ha 150 sedi in Stati Uniti, Canada, Inghilterra ed Irlanda. Focus del gruppo di ricerca sono le cure alle piante e nuove metodologie di intervento per gli alberi in ambito urbano. L'intervista è limitata a questi argomenti, il loro studio e diffusione sono gli obiettivi della rivista. La formula dell'intervista non è nuova, poiché è stata utilizzata in passato per comprendere il pensiero e il modo di agire in campo ambientale di altre personalità del mondo professionale. L'intervista al Dr. Fite ha avuto luogo in parte al Landscape Show di Orlando, Florida, ad agosto 2023 ed in parte per mail.



Dr. Kelby Fite

1. I cittadini e le Amministrazioni Pubbliche danno importanza alla vegetazione urbana ed all'ambiente urbano? Il vostro lavoro è preso in considerazione dai cittadini e dalla parte politica? Che difficoltà incontrate? **In quasi tutte le nostre aree operative, la vegetazione urbana ed extraurbana è riconosciuta come un bene prezioso per l'ambiente e la comunità. Molti cittadini non solo riconoscono l'importanza del nostro lavoro, ma ci interpellano anche per prenderci cura del paesaggio nelle loro proprietà. Le sfide che affrontiamo si basano generalmente sul budget e sulla definizione delle priorità del lavoro.**

2. Nel mondo moderno, con tutte le difficoltà del caso

(Covid, prevalenza dell'informazione attraverso canali televisivi e social, distacco del pubblico giovane nei confronti della lettura) è un lavoro difficile pubblicare una rivista che tratti temi ambientali. Hai qualche suggerimento da darci a questo proposito? **Tentare di trasmettere il valore dei problemi al potenziale lettore. Rispondere alle domande: "Perché lo faccio?", "Che vantaggio ne ricavo?"**

3. Quanti alberi gestisci e di quante piante sei responsabile tu e la tua azienda? **Non le ho contate, ma almeno centinaia di migliaia.**





4. Quali sono le principali problematiche legate al verde urbano? Esempio scelta errata delle specie, danni da traffico veicolare, compattamento del terreno, asfalto e pavimentazioni sopra le radici, servizi interrati, manutenzione errata e potature errate, poco spazio a disposizione per piante e radici. **Li hai colpiti tutti. Oltre ai problemi sotterranei, i parassiti invasivi sono un problema crescente e probabilmente peggioreranno con il commercio globale.**

5. Che attrezzature utilizzate per controllare lo stato degli alberi? Ricevete aiuto da professionisti esterni o è il vostro personale a svolgere

autonomamente le indagini? **Utilizziamo metodi tradizionali di campionamento di laboratorio come l'analisi chimica del suolo, ma utilizziamo anche dispositivi come un misuratore SPAD, un fluorimetro per clorofilla per aiutare a valutare le condizioni fisiologiche degli alberi.**

6. I vostri dipendenti partecipano a programmi di formazione continua? **Sì.**

7. A servizio dei clienti avete un registro annuale delle piante rimosse e di quelle piantate? **Non formalmente.**

8. Avete un registro delle piante cadute e delle ragioni delle

cadute e dei cedimenti? **Sì, ma non segnaliamo questo a nessun tipo di database.**

9. Quali sono le principali cause di caduta delle piante nella tua regione? **Eventi temporaleschi.**

10. Nella tua regione le aree e le superfici verdi sono in aumento? Esiste il problema del consumo di suolo a causa della costruzione di case e strade? **No, non sono in aumento. Lo sviluppo sta occupando molti terreni aperti. Tuttavia, in molti centri urbani si punta a incorporare più spazi verdi nelle città esistenti.**

11. Quali sono le specie arboree più utilizzate nella tua



regione? **Acer rosso (*Acer rubrum*)**.

12. La tua regione è interessata dalle tempeste? Come si può gestire questo problema legato agli alberi urbani? **Sì, gli eventi tempestosi minacciano fisicamente la vegetazione urbana, quindi ci concentriamo sulla valutazione del rischio e sulla potatura come un modo per ridurre i rischi di cedimento di alberi o parti di alberi.**

13. Uno dei problemi delle grandi città sono i livelli di CO². Avete preso qualche iniziativa per aumentare lo stoccaggio di CO²? Usate l'app o il software I tree? **No, a parte lo stoccaggio del carbonio negli alberi che piantiamo e gestiamo.**

14. Quali sono le norme per la salvaguardia della vegetazione urbana nel vostro Comune? **Questo varia in base alla regione, quindi è molto complicato rispondere. Non è possibile perchè ogni stato fa a sé, avendo 150 sedi di lavoro non è possibile rispondere alla domanda.**

15. Avete alberi monumentali o alberi vetusti? Come sono tutelati dalla legge? Avete un censimento? Come si interviene su queste piante?

Le procedure di manutenzione sono le stesse degli altri impianti? **Come per la domanda precedente, le definizioni e le tutele per questo tipo di alberi variano notevolmente a seconda della regione.**

16. È possibile creare nuove aree verdi urbane nella vostra regione? **Sì.**

17. È possibile aumentare la naturalità delle realtà urbane? 18. Quali sono i principi per la cura delle piante



che usate? In riferimento alle nuove tecniche con prodotti biologici puntiamo molto sulla lotta integrata e trattando quando necessario con il metodo meno impattante possibile. Utilizziamo prodotti naturali o di derivazione naturale, nonché prodotti biologici quando possibile e pratico.

19. Quali pensate possano essere le future procedure per il controllo del rischio arboreo e per il controllo della salute delle piante?

20. Come cambieranno le aziende che lavorano nell'arboricoltura? Per cosa dovrebbero prepararsi? **Penso che dovrebbero prepararsi al fatto che parassiti invasivi più gravi diventino la norma. Poiché il commercio globale continua ad espandersi, aumenterà anche l'invasione dei parassiti.**

Dr. Kelby Fite:

"È stato un piacere incontrarti la scorsa settimana a Orlando. Ho allegato brevi risposte alle vostre domande. Ne ho saltate alcune che non erano esattamente adatte a me. Spero che questo aiuti e sia sufficiente."

Luciano Riva





Dr.ssa Anna Zottola

Agronoma

zottolaanna@gmail.com

MUSE: le scienze da vivere

Lo sapevate che la mappa genetica dell'uomo non si compone solo degli stessi geni dello scimpanzè o del cavallo, ma anche della pianta della vite? Lo sapevate che solo negli ultimi 250 anni sono scomparse più di 500 piante, più del doppio delle specie animali estinte? Se la risposta è no, ecco due ottime ragioni per andare in visita al MUSE – Museo delle Scienze di Trento. E non sarebbero le sole, perché il museo trentino, ospitato in un'avveniristica architettura firmata da Renzo Piano, propone esperienze di incontro a tu per tu con le scienze naturali con metodologie assolutamente originali. Il percorso che si snoda lungo sei piani conduce il visitatore di ogni età all'interno di ambienti naturali dove il rigore dell'approccio alla conoscenza fa tutt'uno con l'amore per il territorio, e dove il piacere della scoperta si coniuga con l'utilizzo di tecnologie digitali, ricostruzioni in 3D ed immersioni naturali in ambienti botanici tropicali assolutamente reali. Dalla formazione della superficie terrestre agli animali preistorici, dalla comparsa sulla terra dell'uomo alla biodiversità naturale, assoluta



MUSE: il Museo delle Scienze di Trento



MUSE - La serra tropicale



MUSE - Serra tropicale che riproduce la foresta pluviale del monte Udzungwa in Tanzania in collaborazione con l'Associazione Mazingira

protagonista della rassegna, il vivere. I più piccoli sono indirizzati verso giochi didattici



MUSE: il Museo delle Scienze di Trento

interattivi. I visitatori più grandi sono condotti ad esplorare gli ambienti naturali più comuni del Trentino. E non solo, perché il MUSE è anche uno strumento di ricerca scientifica internazionale. È l'unico istituto in Italia ad essersi dotato di una sede museale scientifica in Tanzania, Paese nel quale svolge una attività di monitoraggio ambientale. All'interno dei 13.000 metri quadrati espositivi, il MUSE ripropone una serra tropicale sviluppata sul modello naturale delle foreste dei monti Udzungwa della Tanzania. Tutte le piante, perfettamente acclimatate, sono catalogate, e non manca un'area dedicata alle culture indigene locali che vivono ai margini della grande foresta tanzaniana. L'architettura che ospita il museo ricorda le montagne che circondano Trento, e proprio la vita naturale delle zone boschive del territorio, fino alle alte vette dei ghiacciai perenni, occupa un'altra sezione importante della rassegna

scientifica. Le tecnologie digitali aiutano i visitatori a scoprire i segreti dell'ambiente dove viviamo, ma danno anche l'idea di come il MUSE sia una organizzazione rivolta alla ricerca attiva sul territorio. Una capacità non comune di coinvolgere geologi, naturalisti, biologi, zoologi e botanici che consente ai visitatori, anche in periodi diversi di visita del museo, di fare nuove conoscenze sui cambiamenti climatici in primis, e su come gli organismi viventi agiscono ai nuovi effetti causati dagli stessi, talvolta scomparendo, talvolta adattandosi, sviluppando caratteristiche biologiche nuove. È un vero spazio espositivo dedicato all'Agenda 2030 dell'ONU, nella quale biodiversità e sostenibilità ne sono i punti cardine per la tutela dell'ambiente. Concetti fondamentali per noi adulti ma soprattutto formativi per bambini e ragazzi. Non a caso, all'esterno dell'edificio che ospita il MUSE, è stato sviluppato uno spazio che si

caratterizza di un ricco orto recintato da staccionate - che richiamano le tradizioni trentine - ed una area umida, dotata di un laghetto, che ospita un centinaio circa di piante acquatiche e lacustri. Anche questa visita all'esterno, assolutamente consigliata a grandi e piccoli visitatori, è un modo per scoprire la biodiversità del territorio dove viviamo. È un modo per vivere la scienza dal vero, e comprendere, o riscoprire - toccandola con mano - l'importanza delle piante, che da sole rappresentano l'80% delle specie viventi sul nostro pianeta, anche se, nell'immaginario collettivo, a cominciare dalle favole per i bambini, ricoprono spesso il ruolo della "cenerentola", soppiantate dai più popolari attori del regno animale. Anche negli spazi esterni, il MUSE ci ricorda la straordinaria opportunità per sviluppare nuovi progetti educativi e formativi che coinvolgano le nostre giovani generazioni.



Dr.ssa Lavinia Leoni
lavi.lavileo@gmail.com

Fiori e Biodiversità: il loro importante ruolo nei campi, nei giardini e nei nostri orti!

Osservare la bellezza della natura è una delle più importanti risorse che l'uomo ha sempre avuto a sua disposizione per connettersi con questa e godere dei ritmi lenti e dell'energia che essa sprigiona.

I fiori, le piante, e tutte le forme di vita che si trovano sopra e sotto il suolo e che ruotano intorno a queste fanno parte di un habitat complesso, vivo, ricco di interazioni e alla continua ricerca di equilibrio dove la biodiversità gioca un ruolo fondamentale.

Oggi, sempre più, si sente parlare di Biodiversità, di quanto questa sia importante per la sopravvivenza e il funzionamento degli ecosistemi, ma allo stesso tempo di quanto sia in pericolo a causa dei cambiamenti climatici e dell'impatto sempre più incisivo che le attività umane hanno sull'ambiente.

Ma cosa si intende per biodiversità? La biodiversità indica la varietà di organismi viventi, sia che essi siano animali o vegetali, ma anche microrganismi e funghi, che vivono in determinato ambiente. Quanto più

un ambiente risulta vario per quantità e tipologia di piante, fiori ed animali, e maggiori saranno le interazioni tra questi, tanto più risulterà vivo, fertile e capace di affrontare le avversità che costantemente lo mettono in pericolo.

Stagioni soggette a sbalzi climatici, pratiche legate alle coltivazioni intensive di una sola coltura, unite allo sfruttamento eccessivo del suolo e all'utilizzo di prodotti nocivi responsabili dell'inquinamento di terra e aria, mettono sempre più a dura prova la biodiversità degli ambienti che ci circondano. Piante segetali, come i *papaveri* e i *fiordalisi*, che un tempo popolavano i campi o i margini dei campi coltivati a cereali, oggi sono sempre più difficili da veder crescere spontaneamente, prova di una continua perdita di biodiversità a discapito della relazione ecologica con gli impollinatori a cui viene meno nutrimento prezioso per il loro sostentamento.

Api, bombi, farfalle e tutti gli altri insetti impollinatori svolgono infatti un ruolo cruciale per il mantenimento della

biodiversità, e il mezzo attraverso il quale riescono a svolgere questo nobile lavoro sono proprio i fiori. Tali insetti, chiamati pronubi perché responsabili dell'impollinazione, contribuiscono infatti alla produzione agricola della maggior parte delle colture coltivate oltre a favorire il mantenimento delle specie selvatiche autoctone. Questi, infatti, visitando i fiori per nutrirsi del nettare, diventano trasportatori del polline che rimanendo intrappolato sulle loro zampine e sulla loro pancia, viene trasportato dal fiore maschile a quello femminile a cui seguirà la produzione dei semi e dei frutti. In questo modo garantiscono la sopravvivenza delle specie selvatiche che andando a seme concluderanno il loro progetto biologico, e le colture coltivate produrranno i frutti da cui dipenderà il raccolto.

Ma come fanno i fiori ad attirare gli insetti?

I fiori hanno sviluppato diversi meccanismi e strategie per attirare gli insetti impollinatori. Primo fra tutti il loro colore; colori sgargianti e vivaci sono infatti i primi ad essere visualizzati (attraverso la



I fiordalisi sono fiori utili per attirare insetti benefici come le coccinelle, avidi predatori di afidi, pidocchi e altri insetti nocivi per le colture coltivate in campo, per il giardino e per l'orto.

percezione dell'ultravioletto) e quindi visitati. Non meno importante il loro profumo, dovuto alla presenza di oli essenziali nei petali; le fragranze variano da fiore a fiore con l'obiettivo di attirare in maniera selettiva gli insetti più utili. La dimensione e la forma dei

petali è poi un altro importantissimo fattore; i fiori di *calendula*, quelli degli *aster*, o anche delle *cosmee*, sono esempi di fiori melliferi caratterizzati da una corolla aperta composta da petali grandi e colorati, che facilitano l'accesso al suo interno

e il raggiungimento del prezioso nettare.

È il nettare infatti il vero motivo per cui tali insetti visitano i fiori: questa sostanza zuccherina, ricca di acqua, zucchero, sali minerali e vitamine rappresenta la loro principale fonte di nutrimento.

Ciascun fiore però non produce molto nettare, obbligandoli alla visita di un grande numero per riuscire a nutrirsi a sufficienza. Inoltre le api, in particolare, oltre a preferire certi tipi di nettare, hanno bisogno di una dieta varia per rafforzare il loro sistema immunitario, pertanto in un ambiente caratterizzato da diverse tipologie di fiori troveranno tutto ciò di cui hanno bisogno. A tal proposito le nuove tendenze, in un'ottica di agricoltura sostenibile finalizzata a contenere l'impatto delle attività dell'uomo sull'ambiente e su tutte le forme di vita ad esso correlate, sono quelle di prevedere fasce alberate ed arbustive ai margini dei campi, che oltre a creare utili zone di ombra e fungere da barriera al vento, diventano rifugio per la fauna locale anch'essa inserita nell'ampio discorso di biodiversità.

Il rispetto poi di aree ai bordi dei campi destinate alla crescita di fiori spontanei amati dagli impollinatori come *fior-dalisi*, *margherite*, *malve*, *carote* e *cicoria selvatiche*, favorisce habitat biodiversi, ricchi, vitali e molto più fertili per la diversità di microrganismi presenti nel suolo che troverà nutrimento sotto e dalle loro radici.

La salvaguardia della biodiversità non deve però essere considerata come un insieme



Varietà di *Scabiosa atropurpurea* coltivata all'interno di un giardino naturale, dove la combinazione di piante annuali e perenni crea un ambiente armonioso, ricco di biodiversità.

di pratiche da applicare solo su grande scala; l'inserimento dei fiori negli orti, nei giardini, sui terrazzi e sui balconi non solo darà un grande contributo estetico, ma aiuterà ad incrementare i frutti dei nostri ortaggi e a dare sostentamento ad un elevatissimo numero di insetti, impollinatori e non. Scegliere di inserire nel proprio giardino piante e fiori autoctoni, a fioritura scalare, non solo lo renderà capace di adattarsi meglio alle condizioni ambientali a cui sarà sottoposto, ma diventerà oasi di biodiversità, dove numerose specie di organismi viventi troveranno le condizioni ottimali di sviluppo e

mantenimento, e dove l'equilibrio tra questi fungerà da risorsa contro parassiti e avversità senza dover ricorrere a fattori esterni.

Per tale ragione l'inserimento nel verde urbano di aree dedicate a prati stabili e fioriti negli ultimi tempi sta prendendo sempre più piede, dove la loro bellezza unita alla bassa manutenzione, nutre e protegge la natura che ci circonda.

Il 22 Maggio viene celebrata la 'Giornata Mondiale della Biodiversità' con l'obiettivo di avvicinare e sensibilizzare ciascuno di noi ad un rispetto sempre più consapevole di quanto oggi è in pericolo.



Architettura "Verde" e ambiente urbano - gli spazi per la mobilità -

Arch. Amilcare Mione

Tornando al tema dell'architettura verde in ambiente urbano affrontato nel numero precedente, dove si auspica una evoluzione del "costruito" verso una maggiore presenza del verde al fine di consentire alla gente di vivere un ambiente più naturale e nel contempo di attenuare il formarsi della "bolla di calore" che durante l'estate surriscalda le aree urbanizzate, è bene immaginare per il futuro una decisa modifica del modo di eseguire le piazze e gli spazi destinati alla mobilità quali strade, marciapiedi e aree di parcheggio.

Purtroppo assistiamo ancora oggi alla realizzazione di questi spazi secondo le solite modalità dove la maggior parte delle superfici è completamente pavimentata ed il verde è assente, o presente in modo decisamente scarso. Questo accade non solo nelle aree di parcheggio dei centri commerciali, ma anche nelle aree centrali delle città dove appare evidente una certa "allergia progettuale" nei confronti delle superfici permeabili ed a verde (Foto 1). Per queste aree, in un pas-



Foto 1 - Lastricato di recente esecuzione in una via di Varese



Foto 2 - Percorso devozionale del Sacro Monte di Varese

sato ormai lontano, c'era maggiore attenzione nella loro realizzazione. Le piazze dei mercati esterni agli ag-

glomerati storici erano sistemate con filari alberati, vi erano importanti percorsi devozionali (foto 2),





Foto 3 - Santuario di Santa Maria dei Miracoli, Morbio Inferiore

piazzali di chiese (Foto 3) e viottoli pavimentati con selciati dove negli interstizi tra le pietre del selciato cresceva l'erba (foto 4).

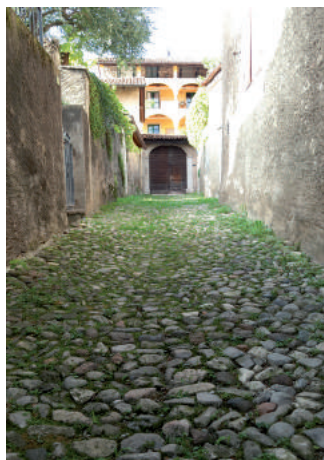


Foto 4 - Arzo viottolo selciato

Così anche le "fughe" dei cubetti di porfido (Foto 5) erano un filtro per l'assorbimento dell'acqua piovana e per la crescita dell'erba.



Foto 5 - Arzo strada con fondo in cubetti di porfido rosso di Cuasso al Monte

Oggi invece, anche quando vengono realizzati selciati o pavimentazioni di porfido, ci si premura di eseguire dei sottofondi costituiti da massetti in calcestruzzo "armato" con reti metalliche, tali da garantire la stabilità delle pavimentazioni. Naturalmente questi massetti di sottofondo rendono i piani stradali del tutto impermeabili all'acqua e, come se non bastasse, nelle fughe tra le pietre di finitura delle pavimentazioni viene colato cemento o materiali sintetici per evitare che cresca la vegetazione. Otteniamo quindi superfici che oltre a riverberare i raggi del sole producendo calore costituiscono un habitat ostico alla crescita ed al corretto sviluppo degli alberi. La presenza di reti tecnologiche interrato e sottoservizi, composte da tubazioni di vario genere e manufatti in calcestruzzo, toglie spazio allo sviluppo delle radici arboree. Naturalmente i lastricati e le superfici pavimentate impermeabili, per gli addetti alle manutenzioni, hanno il "pregio" di essere facilmente pulite e mantenute, diversamente dalle superfici variegate dove oltre alla pulizia bisogna prevedere un intervento manutentivo del verde che comporta lavorazioni aggiuntive economicamente più impegnative.

Per queste aree adibite alla mobilità sarebbe interessante che in fase progettuale, al pari degli standard urbanistici, venissero fissati dalle Pubbliche Amministrazioni parametri "ambientali", al fine di limitare le superfici impermeabili usando le diverse tipologie di materiali che il mercato offre quali i grigliati in calcestruzzo, (foto 6) e per i percorsi pedonali elementi in calcestruzzo permeabile o traverse di legno.



Foto 6 - Grigliati in calcestruzzo

In ogni caso sarebbe opportuno evitare il più possibile l'esecuzione diffusa di massetti di sottofondo in calcestruzzo. Sarebbe anche utile stabilire un parametro minimo di alberi per unità di superficie di parcheggio al fine di ombreggiare sia queste aree che i percorsi di



Foto 7 - Parcheggio castello di Masnago

arrocamento (foto 7). Per la scelta degli alberi da mettere a dimora si dovrebbero interpellare gli Agronomi, la messa a dimora di piante non deve solo incontrare il gusto personale dei progettisti, ma è opportuno scegliere gli alberi più adatti a seconda delle specificità dei luoghi degli interventi. Infine, come ulteriore soluzione, con lo scopo di ottenere maggiore mitigazione microclimatica, sarebbe opportuno introdurre prescrizioni per realizzare pergolati, per quelle aree che non è possibile inerbire. Tali indicazioni costituiscono "Criteri Minimi Ambientali" da applicare ai progetti delle superfici destinate agli spazi della mobilità. La maggiore permeabilità delle superfici di calpestio porterebbe anche un benefi-

cio all'invarianza idraulica, tema questo particolarmente sensibile in questo periodo di eventi meteorici avversi e di grande intensità. Naturalmente l'esito di una maggiore "sensibilità verde" nei confronti delle aree urbanizzate, oltre che a misurarsi in gradi centigradi durante i periodi estivi, ed a costituire un valore aggiunto in termini di sicurezza per i periodi di piogge intense, avrebbe un riflesso in termini estetici. Oltre a Città più funzionali si otterrebbero anche nuclei urbani con maggior valore estetico percettivo.

https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/Life_Metro_Adapt/documenti/PERCORSI-A-PERGOLATO_fin.pdf



Dr. Pietro Volta
 CNR Verbania Istituto di Ricerca sulle acque
pietro.volta@cnr.it

I laghi: un'entità geografica e un ecosistema (prima parte)

Le acque di fiumi e laghi sono pari allo 0,02% dell'intera quantità d'acqua presente sulla terra. Questa pur esigua parte riveste, da sempre, non solamente il fulcro per lo sviluppo di tutte le attività economiche e sociali umane, ma anche, da un punto di vista più strettamente biologico, la sede elettiva per lo sviluppo della gran parte degli organismi viventi, dai più semplici ai più complessi. A titolo di esempio basta ricordare che delle quasi venticinquemila specie ittiche oggi conosciute quasi la metà vive in acque dolci di laghi e fiumi.

I bacini d'acqua dolce fanno parte di una rete fluvio-lacustre ininterrotta che interessa la gran parte della superficie delle terre emerse. Questa rete, contrariamente a quanto si può in un primo momento pensare, non è immutabile; la continua evoluzione della morfologia delle terre emerse, cui contribuiscono numerose cause, interessa infatti anche i corsi d'acqua e con essi i bacini lacustri che, dunque, possono presentare un'estrema diversificazione morfologica.

Queste differenze morfologiche sono attribuibili innanzitutto ad una loro diversa origine derivante, ad esempio, dall'azione dei ghiacciai, del vento, dalla presenza di rocce solubili, dall'azione esclusiva dei fiumi ma anche dall'intervento dell'uomo. Guardando alla regione alpina e prealpina, si possono identificare tre principali tipologie lacustri: I laghi di escavazione e di sbarramento da ghiacciaio, i laghi artificiali e i laghi di cava. I primi costituiscono la maggior parte dei bacini lacustri delle regioni montuose che sono, o sono state, interessate dal glacialismo. Tutti i laghi naturali della regione alpina e prealpina sono di origine glaciale (esclusivamente nati dall'azione di escavazione dei ghiacciai in lento movimento) o fluvio-glaciale (il ghiacciaio ha modellato il solco vallivo occupato, precedentemente, da un corso d'acqua), dai grandi laghi profondi delle Prealpi (ad. es. L. Maggiore, L. di Como), ai laghi morenici e intermorenici (L. di Monate, Laghi Briantei, ad esempio),

ai piccoli bacini d'alta quota (laghi di circo, laghi in rocce montonate, laghi di doccia, ecc.)

I laghi artificiali, anch'essi presenti lungo tutto l'arco alpino e prealpino, sono stati creati appositamente dall'azione dell'uomo che, attraverso sbarramenti e dighe, ha creato bacini lacustri per costituire riserve d'acqua da utilizzare per scopi idroelettrici, irrigui o potabili. Nel territorio alpino, i laghi artificiali sono quasi esclusivamente indirizzati alla produzione di energia idroelettrica.

Una terza tipologia di bacini lacustri presenti nell'area insubrica e prealpina in generale, è quella costituita dai laghi di cava, derivanti dall'escavazione della sabbia o della ghiaia e dalla successiva risalita dell'acqua di falda o travaso dell'acqua dei fiumi in seguito ad eventi alluvionali.

I laghi, possono essere classificati o catalogati in base a differenti criteri.

Certamente l'origine e le modalità della loro formazione sono tra gli elementi più "classici".



Lago Maggiore

Vi sono altri elementi tuttavia che consentono, soprattutto in ambito scientifico, di classificare un bacino lacustre.

Un secondo tipo di classificazione infatti, che maggiormente risponde alle esigenze di conoscenza della funzionalità di un lago, è quella basata sul regime termico cui è soggetta la massa d'acqua lacustre.

Numerosi fattori contribuiscono a caratterizzare il ciclo termico di un lago; primi fra tutti la latitudine e l'altitudine che influenzano direttamente la sorgente di energia termica, cioè la quantità e l'intensità della radiazione solare. Altri fattori, quali piovosità e ventosità (fattori climatici), nonché la forma del bacino lacustre e della sua cuvetta e la profondità (fattori morfologici), influenzano direttamente il trasferimento dell'energia termica agli strati più profondi.

Sulla base del regime termico, i laghi possono essere classificati in:

- Laghi di tipo subpolare. In questi laghi la superficie è libera dai ghiacci solamente per un breve periodo estivo, durante il quale la temperatura degli strati superficiali supera i 4 °C. Si avrà così la possibilità di avere un solo periodo di isotermità e quindi di piena circolazione (laghi monomittici). A questa categoria di ambienti appartengono la gran parte dei laghi alpini d'alta quota.

- Laghi di tipo temperato. Le temperature superficiali di questi laghi sono, durante la stagione invernale, di qualche grado inferiori a 4°C anche se la superficie può non gelare, mentre durante l'estate è superiore a 4°C. Verificandosi queste condizioni si hanno due periodi di isotermità e quindi due piene circolazioni l'anno: una pri-

maverile ed una autunnale (laghi dimittici).

- Laghi di tipo subtropicale. Questa categoria, che in realtà comprende laghi che non si trovano esattamente nella regione subtropicale, raggruppa laghi nei quali la temperatura è sempre superiore, anche negli strati profondi, a 4° C. In questi ambienti si verifica annualmente un solo periodo di isotermità (fine inverno) e quindi una sola piena circolazione (laghi monomittici). A questo gruppo appartengono i grandi laghi subalpini come il L. Maggiore.

Cosa c'è in un lago?

I laghi sono un ecosistema e cioè l'insieme inseparabile delle comunità biologiche naturali (Componente Biotica) e dell'ambiente fisico e chimico nel quale gli organismi vivono (Componente Abiotica) e tra i quali esistono meccanismi di interazione reciproca.



Le comunità biologiche, attraverso interazioni con le componenti chimiche e fisiche dell'ambiente, assumono differenti configurazioni e funzioni nelle differenti zone del lago. A grandi linee, ed in maniera del tutto schematica, in un ambiente lacustre si possono riconoscere: una zona di riva (litorale) e una zona di acque aperte (pelagica). Quest'ultima può essere a sua volta suddivisa in uno strato eufotico (strato d'acqua superficiale nel quale si ha la penetrazione della radiazione luminosa) ed uno strato afotico (sottostante al precedente, non interessato dalla luce). Infine, la zona bentonica è quella a diretto contatto col fondo. A causa delle profonde differenze ambientali che le caratterizzano (principalmente differenze di illuminazione), queste zone ospitano comunità biologiche diverse tra loro ed altamente specializzate.

Le componenti abiotiche, quali temperatura, piovosità, ventosità, radiazione luminosa, unitamente alle caratteristiche morfologiche e geologiche del bacino imbrifero di un lago e del lago stesso, giocano un ruolo determinante nel favorire l'intensità dello sviluppo degli organismi viventi, contribuendo ad esempio alla diversa composizione chimica

delle acque. Tra gli elementi chimici più importanti per la vita in un lago ci sono l'azoto e il fosforo.

L'azoto è comunemente presente nelle acque, soprattutto sotto forma di azoto nitrico ed ammoniacale. Esso viene portato al lago con la pioggia o con le acque di drenaggio del bacino imbrifero che disciolgono sali di azoto da terreni ricchi di humus e da terreni agricoli fertilizzati con complessi azotati. I composti inorganici dell'azoto sono utilizzati dai vegetali (alghe e piante acquatiche) per la costruzione delle complesse molecole proteiche che costituiscono parte integrante della loro struttura e fonte di approvvigionamento di azoto per il mondo animale. In generale, la forma più stabile dell'azoto (cioè l'azoto nitrico) si trova nelle acque più superficiali, ben ossigenate, mentre l'azoto ammoniacale è presente nelle acque più profonde e povere di ossigeno.

Il fosforo è uno degli elementi meno abbondanti nelle acque ma, nella scala di importanza per gli organismi viventi, occupa una delle primissime posizioni. Questo elemento rappresenta quindi un fattore limitante della crescita, tanto è vero che la sua concentrazione relativa negli organismi e nel-

le loro spoglie è molto più grande che non nel mezzo acqueo! Il fosforo entra nei cicli biologici sotto forma di ortofosfato e suoi derivati. Gli ortofosfati sono soggetti nelle acque a variazioni stagionali di concentrazione, nonché a stratificazioni verticali. In generale, i fosfati inorganici solubili scompaiono e sono presenti solo in tracce nelle acque più superficiali al principio dell'autunno, per il consumo fattone dagli organismi, vivacamente riprodotti durante l'estate. Per contro, nello stesso periodo, si ha un suo progressivo aumento di concentrazione nelle acque più profonde.

È facile comprendere a questo punto che un indiscriminato apporto di fosforo (ed anche di azoto) al lago dal suo bacino imbrifero, può determinare gravi squilibri nella produzione biologica della gran parte dei bacini lacustri, dando luogo al fenomeno che tecnicamente è indicato come EUTROFIZZAZIONE. Sebbene molte fonti di nutrienti siano state ridotte grazie all'adozione di pratiche agricole più moderne o al collettamento delle acque di scarico domestici negli impianti di depurazione, l'eutrofizzazione antropogenica (indotta dall'uomo) è un fenomeno presente an-

cora in molti laghi, ad esempio Lago di Varese).

Consideriamo ora gli organismi viventi (Componente biotica) dell'Ecosistema lago, ricordando prima di tutto brevemente quali sono le zone funzionali nelle quali può essere suddiviso un lago.

In un lago possiamo distinguere uno strato eufotico che comprende tutto lo specchio d'acqua fino a quella profondità, diversa da ambiente ad ambiente, alla quale arriva radiazione solare, in quantità e con caratteristiche tali da permettere i processi fotosintetici. Lo strato eufotico interessa sia la zona litorale sia quella pelagica. La zona litorale si sviluppa lungo tutta la linea di costa, delimitata al largo dalla stessa profondità cui arriva lo strato eufotico. Caratteristica di questa zona è l'insediamento delle piante acquatiche sommerse che possono costituire una vera e propria fascia lungo la costa. Al largo della zona litorale si trova quella che abbiamo indicato come zona pelagica, che si estende su tutta la restante superficie del lago con uno spessore uguale a quello dello strato eufotico.

In laghi sufficientemente profondi, dove la radiazione solare non giunge sino alle massime profondità, abbiamo poi una zona afotica dalla quale è esclusa la vita vegetale.

A questa suddivisione per habitat si adatta, più o meno strettamente, una suddivisione degli organismi acquatici basata sulle caratteristiche fondamentali del loro comportamento o modo di vita.

Si possono così riconoscere tre gruppi fondamentali:

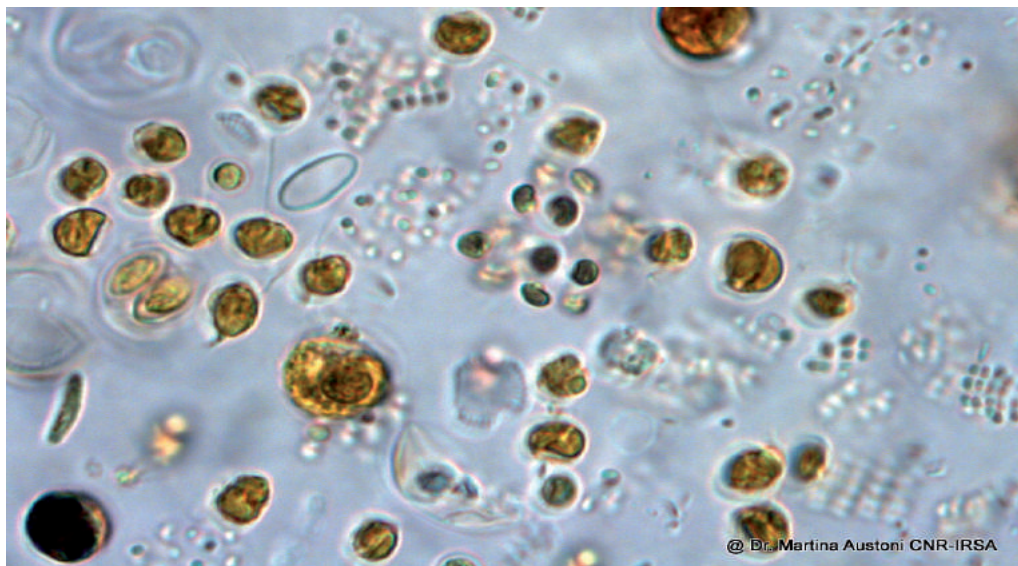
- il plancton è il complesso di organismi vegetali (fitoplancton) e animali (zooplancton), appartenenti a diversi gruppi sistematici caratterizzati, in genere, da dimensioni microscopiche, forme eterogenee e provvisti di strutture che facilitano il loro galleggiamento. La parola plancton deriva dal greco antico e significa “vagabondo” indicando quindi organismi che seguono passivamente i movimenti della massa d'acqua che li ospita;
- il secondo importante gruppo è quello del benthos, cioè quella comunità assai complessa, sia da un punto di vista sistematico sia per gli adattamenti funzionali, che vive in stretto rapporto con i sedimenti del fondo. In relazione alle diverse caratteristiche ambientali determinate dal diverso tipo di sedimento e dalla qualità dell'acqua ad essi immediatamente sovrastante, questa comunità presenta grandi differenze in rapporto alla profondità. Possiamo così distinguere un benthos litorale, sublitorale,

profondo e abissale;

- infine, un gruppo a sé è costituito dalla fauna ittica che può essere indicata anche col nome di necton, nel quale vengono inclusi anche tutti gli altri organismi animali che, come i pesci, sono in grado di compiere trasferimenti autonomi.

Animali e vegetali planctonici, sprovvisti di efficienti mezzi di locomozione, tendono generalmente a cadere lentamente verso il fondo. Tale situazione è, in massima parte, dovuta al maggior peso dell'organismo rispetto a quello del volume d'acqua spostato. Di qui la necessità di perfezionare strutture che ne riducano il peso specifico e ne favoriscano il galleggiamento. Molti di essi hanno particolari guaine gelatinose, che posseggono quasi la stessa densità dell'acqua, ne riducono la gravità specifica. Altri invece presentano una maggiore attitudine al galleggiamento mediante l'accumulo di acqua, di gas o di goccioline di grasso dentro al corpo o esternamente, in vescicole gelatinose.

Il fitoplancton è costituito da organismi vegetali unicellulari o coloniali, con dimensioni di pochi millesimi di millimetro, chiamati comunemente alghe. Strabiliante è la varietà di forme che caratterizzano le



Fitoplancton Lago Maggiore

alge fitoplanctoniche. Spine, ornamentazioni varie e l'eleganza di certe strutture fanno pensare ad un mondo fantastico.

Se nei grandi laghi profondi il fitoplancton rappresenta il gruppo di organismi che principalmente assolve il compito di produrre, attraverso la sintesi clorofilliana, materiale organico, non si deve dimenticare che questa funzione è svolta anche dalle piante acquatiche; anzi, nei laghi poco profondi l'importanza delle piante acquatiche come produttori può essere rilevante ed in certi casi superiore a quella stessa del fitoplancton. Lo zooplancton è rappresentato da tre gruppi zoologici:

Protozoi, Rotiferi e Crostacei. I protozoi sono organismi unicellulari con dimensioni dell'ordine di poche decine o centinaia di millesimi di millimetro.

Questi organismi, anche se dotati di movimenti autonomi hanno dimensioni talmente piccole che i loro spostamenti nella massa d'acqua lacustre sono del tutto irrilevanti. I rotiferi sono animali pluricellulari, con dimensioni che raramente raggiungono il mezzo millimetro. Il loro nome è dovuto al fatto che attorno alla bocca presentano una corona di "ciglia" che, muovendosi vorticosamente, dà l'impressione di un'elica o di una ruota in movimento vorticoso.

Il terzo importante gruppo che ritroviamo come componente costante del popolamento zooplanctonico è quello dei crostacei distinguibili in due sottogruppi: Cladoceri e Copepodi.

Questi organismi costituiscono, nell'Ecosistema lacustre, i più importanti consumatori primari.

I Cladoceri sono generalmente fitofagi filtratori e raggiungono dimensioni dell'ordine di pochi millimetri; tuttavia, alcuni di essi, come *Leptodora kindtii* o *Bythotrephes longimanus*, sono invece predatori e possono raggiungere anche dimensioni di 7-8 millimetri.



Fitoplancton: Melosira sp.



Fitoplancton: Microcystis aeruginosa

I copepodi sono rappresentati comunemente dai Diaptomidi e dai Ciclopidi, i primi fitofagi durante l'intera loro vita, i secondi fitofagi negli stadi giovanili e predatori da adulti.

Gli organismi animali che vivono a diretto contatto con i sedimenti di fondo sono denominati organismi bentonici. La loro distribuzione, densità e presenza di specie è legata alla natura dei sedimenti.

I sedimenti limosi (a struttura fine), tipici dei tratti di riva più riparati e con debole ondatazione, nonché delle zone più profonde, sono ricchi di detrito organico soprattutto di origine vegetale e accolgono, come elementi più caratteristici, gli oligocheti (appartenenti al gruppo dei vermi) e le larve di alcuni insetti (per lo più chironomidi).

Nei sedimenti sabbiosi, che caratterizzano i tratti di riva con ondatazione sensibile e la zona sublitorale, trovano particolare sviluppo popolazioni di varie specie di molluschi: dai Lamellibranchi (come *Pisidium*, *Unio* e *Anodonta*) ai Gasteropodi come *Planorbis* (riconoscibile per la forma a spirale appiattita del suo guscio).

Le comunità bentoniche dei fondali pietrosi sono caratterizzate da una notevole

le varietà di organismi tra i quali particolarmente comuni sono le larve di insetti che vivono sulla superficie dei ciottoli, spesso rivestita da alghe e muschi.

Gli insetti, che trascorrono i loro stadi larvali nelle acque dei laghi, trovano i rappresentanti più significativi nei *Chironomus* e *Chaoborus*.

I *Chironomus* vivono prevalentemente nella zona profonda dei laghi, ed in genere si nutrono del detrito organico contenuto nel sedimento di fondo (ve ne sono alcuni che hanno abitudini predatorie); si proteggono per lo più entro tubuli da loro stessi costruiti utilizzando sedimento cementato da secrezione salivare.

Questa struttura ha principalmente funzione di rifugio, ma permette loro anche di sollevarsi, anche se di poco, al di sopra della zona di contatto tra acqua e sedimenti che generalmente è la più povera di ossigeno.

Dal punto di vista fisiologico, hanno sviluppato meccanismi che permettono loro sopravvivere normalmente anche a concentrazioni di ossigeno molto basse.

Al termine dello sviluppo larvale si portano alla superficie del lago e sfarfallano come adulti. Interessante è il comportamento della larva di *Chaoborus*. Le uova di questo



Zooplankton: femmina di *Cyclops abyssorum* con sacche ovigere (a dx) e giovane (nauplio) di Diaptomide



Zooplankton: *Daphnia pulex*

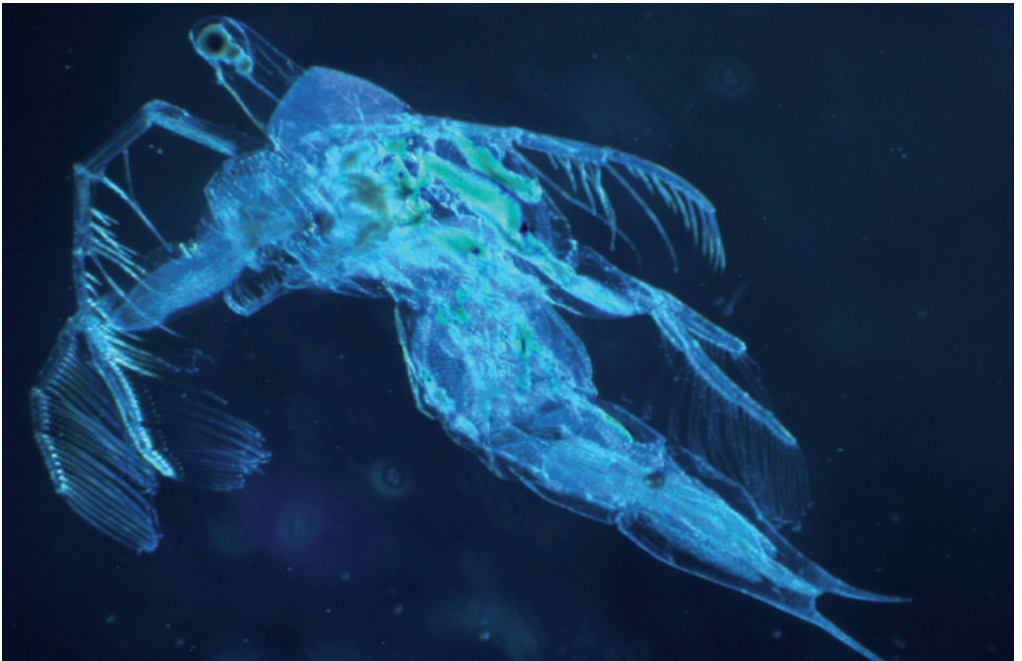


Zooplanton: diptomide

insetto sono deposte dagli adulti presso le rive; le giovani larve che si liberano alla schiusa si mantengono per un certo tempo nelle acque superficiali e si comportano come organismi zooplanctonici predatori.

Solamente verso la fine dello stadio larvale passano nei sedimenti.

Tuttavia, durante le ore notturne, le larve bentoniche di *Chaoborus* sono in grado di compiere migrazioni verso le acque superficiali per poi tornare, all'alba, verso i sedimenti del fondo.



Zooplanton: *Leptodora kindtii*

