

IN RETE

Ecco come le piante si scambiano messaggi utili alla loro sopravvivenza

Wood Wide Web

Gli alberi sono ‘in rete’

Le relazioni e i legami che le piante stabiliscono con l’ambiente circostante sono più numerosi di quello che pensiamo. I vegetali non solo si adeguano ai cambiamenti, ma sono in grado di comunicare tra loro attraverso un complesso sistema di connessioni. Come un grande organismo.

I mesi più caldi portano verdi germogli che diventano fiori sui davanzali delle finestre, piante che spuntano dalle aiuole, altre che si divincolano tra le crepe del marciapiede. «Le piante sono vive, alla stregua di qualsiasi animale», afferma Olivier Hamant, ricercatore presso l’Università di Lione, «e come gli animali manifestano un comportamento. Basta guardare in modalità accelerata il video della crescita di una pianta per rendersene conto: allora ci si accorge che si comporta proprio come un animale» (Josh Gabatiss, «*Plants can see, hear and smell – and respond*», BBC, 10/01/17).

La differenza, naturalmente, è che le piante «vedono» senza avere occhi, sentono (o percepiscono le vibrazioni) in assenza di orecchie, generano impulsi elettrici in risposta a stimolazioni tattili pur essendo sprovviste di nervi e hanno memoria di alcuni eventi anche senza un cervello. Tutto sommato, sembra che disporre di un sistema nervoso sia una prerogativa sopravvalutata nell’ambito dell’evoluzione: questi organismi ne fanno a meno da sempre, eppure si adattano all’ambiente in maniera perfettamente efficiente. Fateci caso, la prossima volta che vi capita di contemplare una distesa di girasoli: superata l’euforia cromatica indotta dal giallo intenso delle corolle, notate come siano tutti voltati nella stessa direzione e chiedetevi «Cosa sanno questi fiori che io invece non so?».

Vedono

Quel che una pianta sa (2012) è appunto il titolo di un libro di Daniel Chamovitz, biologo, direttore del Manna Center for Plant Biosciences all’Università di Tel Aviv e autore di sorprendenti scoperte nell’ambito della biologia vegetale. Per

esempio, nelle piante si distinguono una trentina di fotorecettori diversi mentre noi umani ne abbiamo soltanto quattro: le piante possono «vedere» i raggi ultravioletti, che a noi risultano invisibili; hanno sei recettori per la luce blu, tre per la luce verde, sette per le radiazioni rosse e cinque per rilevare gli infrarossi. «Dal punto di vista delle piante», commenta Chamovitz, «siamo degli ipovedenti». Naturalmente, le piante non vedono forme e figure come noi, che abbiamo bisogno di scorgere i dettagli di quanto compare nel nostro campo visivo per individuare prede e

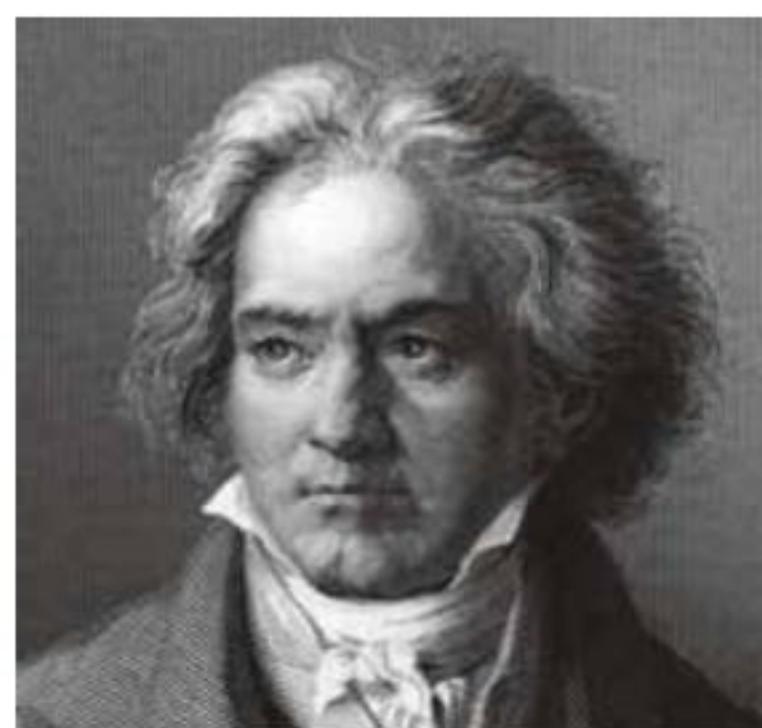
predatori; loro, che si nutrono di luce, sono interessate unicamente alla direzione, all’intensità e alla durata delle diverse lunghezze d’onda. La sensibilità alla luce, più ampia e sofisticata della nostra, regola infatti lo sviluppo delle piante (*fotomorfogenesi*), consente loro di tenere traccia del tempo nell’arco delle ventiquattr’ore e in rapporto al periodo dell’anno (*fotoperiodismo*), le orienta verso – o lontano da – una sorgente luminosa (*fototropismo*).

Parlano

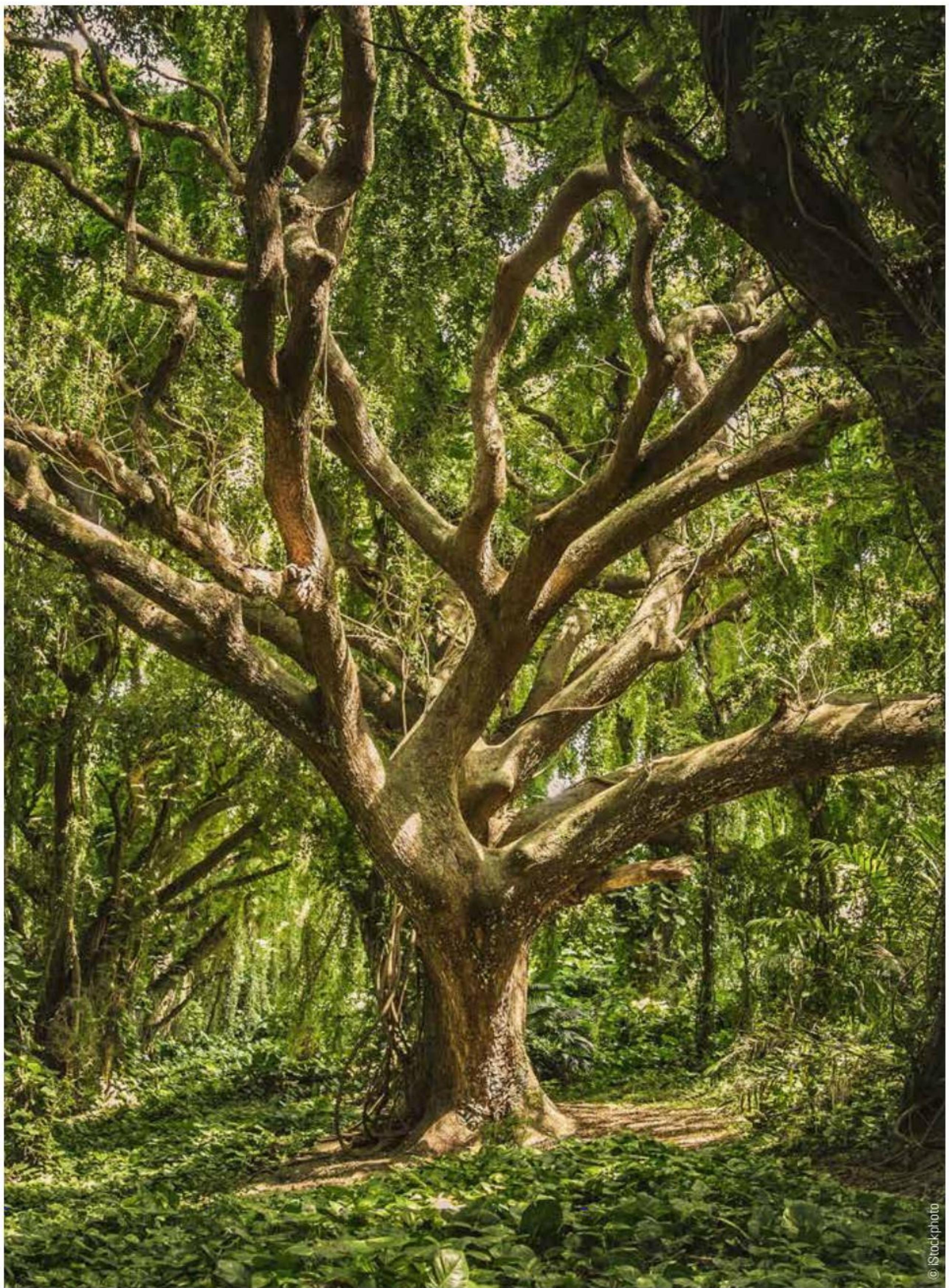
Ancora più interessante è quanto emerge nell’ambito della comunicazione: vi è ormai evidenza scientifica del fatto che le piante «parlino» sotterraneamente l’una con l’altra attraverso le spore. Sono tutte interconnesse in un network micologico che consente loro di scambiare sostanze nutritive e informazioni, ma anche di sabotarsi reciprocamente, per esempio immettendo sostanze tossiche nel terreno. Questa «rete» è nota come *Wood Wide Web* (o *Net*) e sembra appunto che contempi la propria versione vegetale di «cyber-crime».

«Tendiamo a identificare i funghi con la loro parte visibile, gambo e cappello, ma la maggior parte della loro massa si sviluppa sotto il livello del suolo ed è costituita da una quantità di filamenti sottili noti come *micelio*», afferma Nic Fleming, giornalista specializzato della BBC («*Plants talk to each other using an internet of fungus*», BBC Earth, 11/11/14). Queste appendici colonizzano le radici della pianta, il 90% delle quali intrattiene un rapporto mutualmente proficuo con i funghi (un consociativismo noto come «*micorizza*»). Le piante approvvigionano i funghi di carboidrati; in cambio, i funghi

MUSICA CLASSICA E FALSI MITI



Una delle leggende più longeve sulle piante coltivate è che siano sensibili – e rispondono positivamente – alla musica classica. Diffusa da un libro molto popolare negli anni Settanta – *La vita segreta delle piante* (Tompkins e Bird, 1973) – la tesi, del tutto infondata, piaceva molto alla generazione del flower power, ma pare proprio che una sinfonia di Beethoven abbia per una pianta la stessa rilevanza di un concerto rock, ovvero nessuna.



SCIENZA & RICERCA

Quello che scopriamo delle nostre piante

© Wikimedia

Le università elvetiche sono in prima linea nella ricerca sulla biologia delle piante e contribuiscono attivamente a svelarne i segreti. Consuelo de Morales e il suo team presso il Politecnico federale di Zurigo hanno dimostrato come alcune di esse siano non solo capaci di **udire** l'approssimarsi degli insetti ma anche di **percepirne l'odore**, nonché di intercettare **segnali olfattivi** rilasciati da piante vicine in risposta a una minaccia. Nel 2006, con un esperimento semplice ed elegante, Morales ha inoltre mostrato come una pianta parassitaria – la Cuscuta – sia in grado di fiutare un potenziale ospite nell'ambiente, per poi crescere nella sua direzione e avvilupparlo nelle proprie spire.

Nel 2014, invece, un team di ricercatori dell'Università di Losanna ha reso evidente come l'attacco di un bruco scateni nell'Arabidopsis comune (*Arabidopsis thaliana*; nella foto in alto) un'ondata di **attività elettrica**. La polarizzazione è veicolata dalle molecole di glutammato, che sono anche un importante neurotrasmettore del nostro sistema nervoso centrale: questa molecola svolge dunque lo stesso ruolo negli esseri umani e nelle piante, con la differenza che queste ultime non hanno un sistema nervoso.

L'esistenza di un sistema di segnalazione elettrica nelle piante è stato uno dei fattori che hanno condotto alla nascita della controversa «neurobiologia vegetale», espressione impiegata a dispetto dell'assenza di neuroni in codesti organismi: una disciplina che mira a indagare le **facoltà mnemoniche**, di apprendimento e di risoluzione dei problemi di alberi e fiori.

aiutano le piante a drenare l'acqua dal terreno, oltre a convogliare sostanze nutritive come il fosforo e l'azoto. I funghi non si limitano a favorire la crescita delle piante, ne potenziano anche il sistema immunitario perché il contatto fra le due specie stimola una produzione di agenti chimici difensivi che rende più immediata ed efficace la risposta a eventuali aggressioni da parte di organismi parassitari.

Interazioni

Tutto ciò era noto da tempo, ma negli anni Settanta Paul Stamets, esperto micologo, si accorge che la micorriza svolge anche un'altra funzione, quella di collegare le piante fra loro, seppure collocate a grande distanza l'una dall'altra. Le caratteristiche di questa rete gli sembrano simili all'Arpanet, la prima versione di internet, all'epoca in uso esclusivo al dipartimento della difesa degli Stati Uniti. Ci vogliono però alcuni decenni per comprendere quanto complessa sia la rete arboricola. Nel 1997, Suzanne Simard dell'Università di Vancouver dimostra che fra l'abete di Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) e la betulla da carta (*Betula papyrifera*) avvengono trasferimenti di carbonio via micello, e che i virgulti messi a dimora nell'ombra ricevono in media più carbonio di quelli piantumati al sole. Simard afferma che gli alberi più grandi e vecchi supportano quelli più piccoli e giovani, tanto che molti arboscelli non sopravviverebbero senza questo scambio «equo e solidale».

Comunicare

Oltre alle sostanze nutritive, la *Wood Wide Net* convoglia informazioni che potremmo definire «sensibili» ai fini della sopravvivenza. Nel 2010, Ren Sen Zeng dell'Università di Guangzhou ha scoperto che, quando le piante di pomodoro vengono aggredite da funghi nocivi, rilasciano nel micello segnali chimici in grado di allertare le loro vicine, che si preparano anzitempo per respingere l'attacco: le piante «avvertite», in effetti, si ammalano di meno. «Questi risultati suggeriscono che una pianta di pomodoro è in grado di 'orecchiare' una risposta difensiva a distanza e incrementare la protezione contro agenti potenzialmente patogeni», afferma Zeng. Ma la pianta di pomodoro non è l'unica capace di reagire in questo modo: nel 2013, David Johnson dell'Università di Aberdeen ha dimostrato che le fave utilizzano a loro volta le reti fungine per segnalare minacce incombenti, come quella rappresentata per esempio da un afide affamato.

Antagonisti

Tuttavia, proprio come accade nel caso delle *darknet*, anche la rete vegetale ha il suo lato oscuro. Per esempio, alcune piante sono sprovviste di clorofilla e quindi non possono produrre autonomamente energia attraverso la fotosintesi. Fra queste, l'affascinante orchidea fantasma (*Cephalanthera austinae*) sottrae il carbonio di cui ha bisogno agli alberi più vicini proprio attraverso il micello che li connette. Altre specie



di orchidee «rubano» solo occasionalmente: nonostante siano capaci di fotosintesi, non disdegnano mezzi meno leciti per rimpinguare le scorte di carbonio. Ma c'è di peggio: poiché le piante devono competere per risorse quali l'acqua e la luce, alcune hanno imparato a rilasciare nel micelio agenti chimici capaci di danneggiare i propri vicini. Questo «antagonismo radicale» (sic) è noto da tempo nel caso delle acacie, di diverse specie di eucalipto e del noce nero, che produce una fitotossina di nome «juglone». Michaela Achatz, della Berlin Free University, ha fatto un esperimento posizionando vasi contenenti semi di patata e cocomero a varie distanze da un noce: alcuni erano penetrabili dal micelio mentre altri risultavano schermati. Dopo 25 giorni, i primi contenevano una percentuale di juglone 4 volte superiore e le radici delle piantine pesavano in media il 36% in meno di quelle protette.

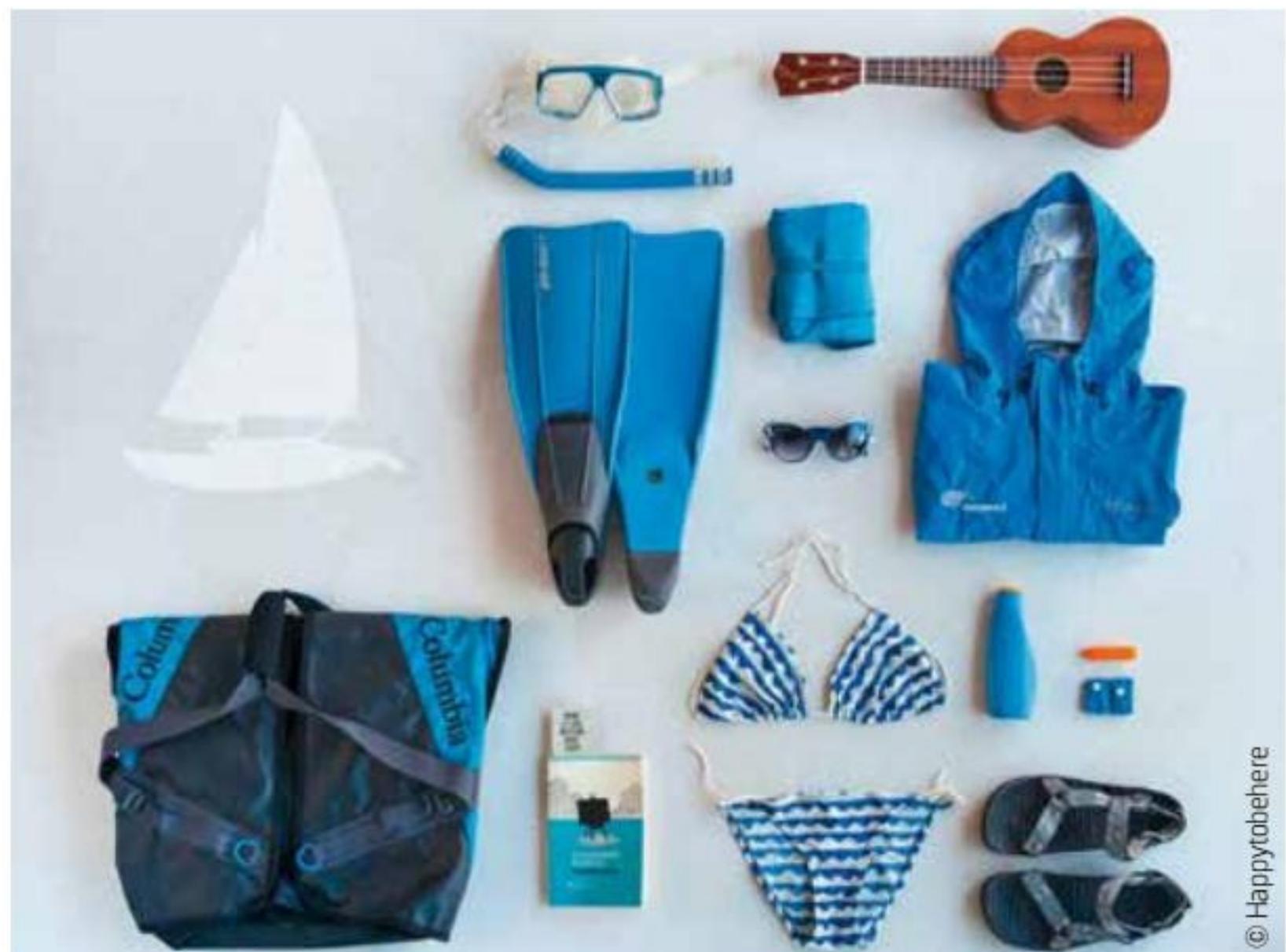
«La Wood Wide Net esemplifica una delle grandi lezioni dell'ecologia», conclude Fleming, ovvero che «organismi apparentemente separati sono in realtà interconnessi e dipendenti gli uni dagli altri». In quest'ottica, gli alberi possono essere visti come parte di un unico super-organismo costituito dal bosco - o dal giardino - in cui crescono. Verrebbe inoltre da riflettere su come le realizzazioni tecnologiche più avanzate si rivelino spesso mere riproduzioni di qualcosa che la natura aveva già inventato: non solo l'arte ma anche la scienza imita il creato.



© Jacopo Gaspari

In valigia

Esame di maturità



© Happytobehere

Immaginate un viaggio al mare di pochi giorni, di quelli che si progettano solo ed esclusivamente per portare a fare un giro i sandali nuovi mai messi in città. Molto prima di partire ti riprometti di sfoggiare il prendisole, il cappello di paglia e tutti quegli articoli che quotidianamente riponi nell'armadio nelle giornate a portata di computer e non di lido. Poi arriva, effettivamente, il momento della partenza. E si va in crisi. Perché la valigia è l'esame di maturità antropologico per noi indecisi e disorganizzati. Guardi il vuoto e cominci a mettere dentro, spesso a caso, raramente provando gli abbinamenti prima della partenza. Un viaggio di 4 giorni e 2 sere richiede almeno sei completi da sera. Perché puoi prevedere che cosa potresti indossare ma è tuo dovere, dopo anni di convivenza con te stessa, sapere che ogni sera potresti sentirti la pancia gonfia o essere di umore pessimo. E in quei momenti si può solo attuare il «piano B». Ecco spiegato, cari maschi, perché noi altre viaggiamo con dei container e poi indossiamo sempre le stesse scarpe. Sembrerà strano, ma ogni volta che sbircio la vita Instagram di Chiara Ferragni mi domando come faccia ad

avere sempre in valigia la cosa giusta e ammiro la metodicità, la freddezza e la sicurezza di sé necessarie ad ottenere quel risultato invidiabile. Certe volte il destino è burlone e può capitarti di ritrovarti, proprio pochi giorni prima della partenza, una serata completamente sola, di quelle in cui puoi sparagliare i vestiti dappertutto perché nessuno ti disturba e riflettere su cosa mettere, quando e perché. La casa è silenziosa e vuota, mantieni il tuo proposito di dieta e mangi poco e velocemente. Potresti approfittare per impostare anche le valigie delle bambine, sistemare i cassetti in cui sembra abbiano frugato dei gatti, farti una lista delle cose da non dimenticare. Oppure aprire il computer e impostare (mai finire, sia chiaro) alcuni lavori rimasti indietro. Potresti fare tutto questo e lo farai, ma prima perché non concedersi 10 minuti del reality *Temptation Island*? Lei lo lascia, lui la mette alla prova, i single sono costretti a subire i lamenti di accoppiati cornuti e infelici. Una perdita di tempo assoluta, irresistibile e antropologicamente formativa. Partirò con tante cose sbagliate in valigia. Ma avrò certamente tutto il necessario per un falò di confronto.