

La bussola solare: uno strumento a servizio dell'arboricoltura?

Lione G., Gonthier P.

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

guglielmo.lione@unito.it; paolo.gonthier@unito.it

30

La luce è un fattore ecologico di primaria importanza che influenza la distribuzione, lo sviluppo e la crescita di piante erbacee, arbustive ed arboree agendo su parametri eco-fisiologici strettamente associati ai processi fotosintetici (BERNETTI, 2005; KLUG, 2007). Le specie, le sottospecie, le varietà e le cultivar possono essere ripartite in funzione delle esigenze di luce in due o più categorie, a seconda del criterio adottato e della finalità di tale suddivisione. La classificazione più semplice definisce "sciafile" le piante tolleranti l'ombreggiamento, mentre include tra le "eliofile" quelle più esigenti in termini di esposizione alla luce solare (BERNETTI, 2005). Classificazioni più articolate assegnano alle necessità di luce un punteggio numerico crescente. Ad esempio, il metodo di Landolt-Ellenberg rielaborato da LAUBER e WAGNER (2000) prevede 5 classi, che fra le specie spiccatamente sciafile (classe 1) e quelle maggiormente eliofile (classe 5), propone 3 classi intermedie. Esistono, inoltre, classificazioni ordinali a scala di colore, che assegnano un'intensità cromatica tanto più elevata quanto più la classe di esposizione alla luce è idonea per la specie. È opportuno sottolineare che le succitate classificazioni, indipendentemente dal livello di dettaglio, sono spesso puramente indicative e non offrono un criterio quantitativo, di carattere

oggettivo, per la ripartizione tra le diverse classi. Inoltre, molte classificazioni speditive tendono a non considerare che la medesima specie può presentare esigenze di illuminazione diverse a seconda dell'età, ed è pertanto buona norma consultare testi tecnici che riportino informazioni integrative in merito (BERNETTI, 1995).

Una corretta gestione del verde, tanto in ambiente urbano, quanto in parchi e giardini, non può prescindere da una corretta valutazione delle necessità di illuminazione dell'albero o della siepe. Tale valutazione rappresenta un requisito imprescindibile e preliminare alla realizzazione di nuovi impianti, siano essi formazioni lineari, come viali alberati e filari frangivento, o interventi più puntuali, quali la messa a dimora di singole piante. In entrambi i casi, un'illuminazione insufficiente può ripercuotersi negativamente sulla possibilità di successo dell'attecchimento, riducendo il tasso di sopravvivenza, determinando una diminuzione della velocità di accrescimento, fino ad indurre fenomeni di eziolamento a carico delle foglie (LONGO, 1996; BERNETTI, 2005). Nel tentativo di collocare la chioma in una posizione sufficientemente soleggiata, una pianta arborea può sviluppare forti asimmetrie, che possono sfociare in uno sbilanciamento della chioma stessa o, nei casi più estremi, all'insorgenza di un difetto noto come "spiombatura". La

spiombatura, che determina un'inclinazione del fusto ed un conseguente allontanamento della proiezione del baricentro rispetto all'asse del fusto, può rappresentare una minaccia di carattere fitostatico, configurandosi come un fattore di rischio per la stabilità meccanica dell'albero adulto (MATTHECK, 2008). Il rischio, nella fattispecie, si concretizza in una maggiore propensione al cedimento, specialmente in caso di concomitanti malattie a carico dei tessuti legnosi (e.g. carie del fusto o marciumi radicali) e/o dell'applicazione di carichi determinati dall'azione del vento e della neve (GONTHIER *et al.*, 2016). Un eccesso di radiazione luminosa può invece determinare l'insorgenza di fenomeni fotossidativi che inducono uno stato di stress fisiologico a carico della pianta (BUSSOTTI *et al.*, 2012). Poiché le condizioni di illuminazione, a parità di altri fattori stazionali, sono positivamente correlate alle temperature, un'esposizione eccessiva alla luce può provocare i tipici danni associati alle temperature elevate. Tra questi si possono annoverare l'eccesso di evapotraspirazione, con conseguenti fenomeni di appassimento e avvizzimento, la comparsa di maculature, imbrunimenti e necrosi a carico delle lamine fogliari e l'insorgenza di scottature accompagnate da lesioni cancerose e necrosi corticali (MORIONDO *et al.*, 2006; BUSSOTTI *et al.*, 2012). La letteratura scientifica internazionale ha evidenziato che le condizioni di illuminazione possono influire sulle interazioni tra ospite e patogeno, influenzando il decorso delle malattie (RODEN e INGLE, 2009). Alcuni studi hanno mostrato che un apporto di luce insufficiente può ridurre l'efficienza con cui la pianta reagisce a malattie di origine biotica causate da virus, batteri o funghi (RODEN e INGLE, 2009). Inoltre, la luce può agire sia sulla risposta fisiologica della

pianta ospite, sia sulla virulenza del patogeno (RODEN e INGLE, 2009).

Esaminando gli effetti diretti ed indiretti che la luce esercita a carico degli alberi, la conoscenza delle ore di luce disponibili nell'arco della giornata, in funzione della stagione, può configurarsi come un'informazione utile per la gestione ordinaria e straordinaria delle alberate urbane, dei parchi e dei giardini. Tale informazione può essere agevolmente ricavata dall'impiego di un semplice strumento, noto come bussola solare, disponibile sul mercato a partire dagli anni '50 del secolo scorso (SCHÜLTZ e BRANG, 1998). La bussola solare è costituita da un piano circolare orientabile grazie ad una bussola magnetica, sovrastato da una calotta approssimativamente emisferica realizzata in materiale semitrasparente. Sul piano della bussola solare è impresso un diagramma solare, un grafico che, essenzialmente, riproduce la traiettoria apparente che il sole percorre in cielo se osservato da un punto di coordinate note (KRUMMENACHER *et al.*, 2003). Se il punto si trova, ad esempio, in una zona pianeggiante e completamente libera da ostacoli che possano determinare ombreggiamento, il diagramma solare fornisce la posizione in cui è possibile osservare il disco solare in funzione dell'ora e della stagione. Conseguentemente, dallo stesso grafico è possibile stabilire sia il numero di ore di luce disponibili, sia la loro distribuzione lungo l'arco delle 24 ore (FIGURA 1). Una volta disposta in posizione orizzontale e orientata con la bussola magnetica, la bussola solare permette di leggere il diagramma solare al netto di eventuali ostacoli che, in determinate fasce orarie, possono ombreggiare il punto in cui la bussola solare è stata collocata. Infatti, i suddetti ostacoli si proiettano sulla calotta semitrasparente, risultando

virtualmente sovrapposti sul diagramma solare sottostante (FIGURA 2).

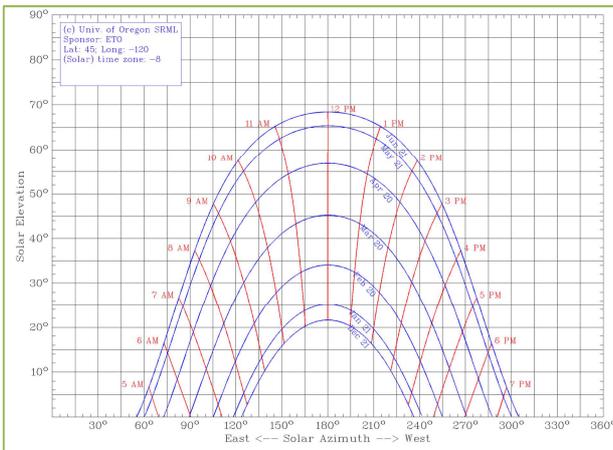


Figura 1 - Esempio di diagramma solare. Per un punto a terra di coordinate note (si veda riquadro in alto a sinistra), il grafico mostra la traiettoria apparente (in blu) che il sole traccia in cielo, a seconda della stagione. Ciascuna curva (in rosso) che interseca i fasci di traiettorie indica l'ora in corrispondenza della quale il disco solare si trova in una determinata posizione. Pertanto, dal grafico si può evincere la durata dell'illuminazione solare e la sua distribuzione giornaliera nelle diverse stagioni. Ad esempio, il grafico indica che il 20 marzo, nella località selezionata, sono disponibili 12h di luce, dalle 6 del mattino alle 18 della sera. Il grafico qui riportato è stato ottenuto mediante un software disponibile online, fornito dal Solar Radiation Monitoring Laboratory, Department of Physics, University of Oregon (<http://solar.dat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>).

Il numero di ore effettive di luce disponibili, stimato mediante bussola solare, è un parametro ampiamente impiegato in selvicoltura, con particolare riferimento alla pianificazione di interventi di messa in luce della rinnovazione di specie spiccatamente eliofile quali, ad esempio, la farnia (EBONE *et al.*, 2011). I margini d'errore contenuti (± 15 min), le dimensioni ridotte (15 cm di diametro circa), e la natura puramente meccanica e robusta dello strumento, che non necessita di batterie (KRUMMENACHER *et al.*, 2003), sono aspetti che rendono la bussola solare uno

strumento a servizio dell'arboricoltura e potenzialmente in grado di offrire un valido supporto tecnico per la gestione degli aspetti collegati alla disponibilità di luce. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla letteratura citata, mentre per informazioni di carattere commerciale si suggerisce una ricerca online dei termini "solar compass" e "solar pathfinder".

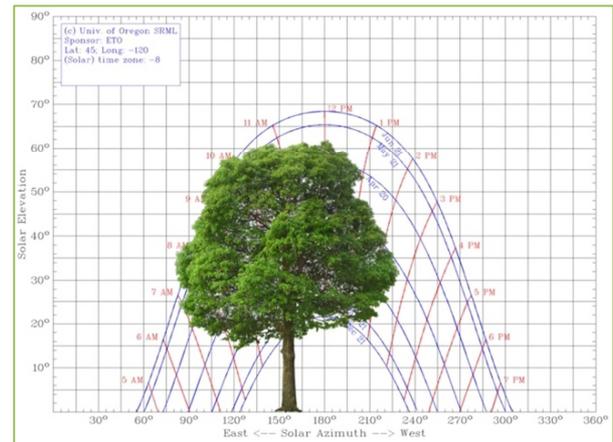


Figura 2 - Schema concettuale per la lettura di un diagramma solare in presenza di un ostacolo all'illuminazione. Nell'illustrazione è stata simulata la presenza di un albero, sovrapposta sul diagramma solare di FIGURA 1, la cui proiezione virtuale è visibile grazie alla calotta semitrasparente della bussola solare. La chioma dell'albero limita la durata di ore di luce nel punto in cui è stata collocata la bussola. Ad esempio, il 20 aprile, tra le 7 e le 13, la chioma dell'albero ombreggia quasi completamente il punto.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BERNETTI G. (1995) *Selvicoltura Speciale*. UTET.
- BERNETTI G. (2005) *Atlante di Selvicoltura. Dizionario Illustrato di Alberi e Foreste*. Edagricole.
- BUSSOTTI F., KALAJI M.H., DESOTGIU R., POLLASTRINI M., ŁOBODA T., BOSKA K. (2012) *Misurare la Vitalità delle Piante per Mezzo della Fluorescenza della Clorofilla*. Firenze University Press.
- EBONE A., GIANNETTI F., GONTHIER P., LIONE G., NICOLOTTI G., PETRELLA F., TERZUOLO P.G. (2011) *Quercu-Carpineti*

Planiziali in Deperimento: Linee Guida per la Gestione. Regione Piemonte.

GONTHIER P., LIONE G., GIORDANO L. (2016) In un soffio. *Acer* 1, 33-39.

KLUG P. (2007) *La Cura dell'Albero Ornamentale in Città. Impianto, Potatura, Sicurezza.* Blu Edizioni.

KRUMMENACHER B., AFFENTRANGER R., KIENHOLZ H., EISENRING S., HAEBERLI, W. (2003) Use of the solar compass to estimate the presence of permafrost. ICOP 2003 Permafrost: Proceedings of the Eighth International Conference on Permafrost, 21-25 July 2003, Zurich, Switzerland, A.A. Balkema Publishers, Vol. 1, 611-615.

LAUBER K., WAGNER G. (2000) *Flora Helvetica. Flore Illustrée de Suisse.* Editions Paul Haupt.

LONGO C. (1996) *Biologia Vegetale. Vol. 1: Forme e Funzioni.* UTET.

MATTHECK C. (2008) *La Meccanica Applicata all'Albero.* Il Verde Editoriale.

MORIONDO F., CAPRETTI P., RAGAZZI A. (2006) *Malattie delle Piante in Bosco, in Vivaio e delle Alberature.* Patron Editore.

RODEN L.C., INGLE R.A. (2009) Lights, rhythms, infection: the role of light and the circadian clock in determining the outcome of plant-pathogen interactions. *Plant Cell* 21, 2546-2552.

SCHÜLTZ J.P., BRANG P. (1998) La bussola solare: un prezioso strumento pratico per la selvicoltura. *Sherwood - Foreste e Alberi Oggi* 31, 27-31.

Riassunto

La bussola solare: uno strumento a servizio dell'arboricoltura?

La bussola solare è uno strumento portatile per la stima delle ore di luce disponibili nei diversi periodi dell'anno. Tale strumento può offrire potenzialmente un valido supporto tecnico per la gestione degli aspetti collegati alla disponibilità di luce in ambiente urbano, così come in parchi e giardini.

Parole chiave: bussola solare, ore di luce, disponibilità di luce, parchi e giardini

Abstract

The solar compass: a tool at the service of arboriculture

The solar compass (or solar pathfinder) is a portable instrument to assess the number of sunlight hours available depending on the period of the year. This tool may be potentially helpful by providing technical support in the management of all issues associated with the availability of sunlight in urban sites, as well as in parks and gardens.

Keywords: solar compass, sunlight hours, sunlight availability, parks and gardens