

ANALISI DENDROECOLOGICA DELLA PINETA VETUSTA DI FREGENE (FIUMICINO - RM)

Alfredo Di Filippo¹, Michele Baliva¹, Marco De Angelis¹, Gianluca Piovesan¹

¹DAFNE, Laboratori di Dendrologia, Università della Tuscia, Viterbo, difilippo@unitus.it

Nel presente lavoro è stata svolta un'analisi dendroecologica della pineta storica di pino domestico (*Pinus pinea* L.) di Fregene (Fiumicino) per valutarne l'età e le dinamiche di crescita. L'importanza storica ed ecologica della pineta è dovuta al fatto di rappresentare un relitto del paesaggio tirrenico precedente alle bonifiche che dalla fine dell'ottocento hanno interessato il litorale romano.

Il campionamento dendroecologico ha interessato 24 pini dominanti (diametro 60-92 cm). Le ampiezze anulari sono state trasformate in incrementi di area basimetrica (BAI), variabile maggiormente correlata all'incremento corrente legnoso.

Le analisi dendrocronologiche hanno evidenziato che la pineta di Fregene, con un'età massima rilevata di 174 anni a petto d'uomo, racchiude gli alberi più longevi finora studiati all'interno dell'areale della specie. L'analisi spaziale delle età rilevate nel popolamento ha rivelato una evidente disetaneità (età strato dominante: 90-174 anni).

Nello strato dominante i valori di BAI non sono dipendenti dall'età degli alberi campionati. Il trend medio di BAI, nel complesso di forma esponenziale negativa con l'aumento d'età/dimensioni degli alberi, è rimasto stabile negli ultimi 60 anni nonostante l'inaridimento climatico, attestandosi intorno ai 30 cm² anno⁻¹. Anche gli alberi più vecchi continuano a mantenere buoni incrementi legnosi. La pineta di Fregene nonostante l'apprezzabile età ha dimostrato di possedere una buona stabilità ecologica: gli annosi pini hanno infatti risposto ai cambiamenti climatici degli ultimi decenni. Le pinete a struttura articolata con grandi alberi rappresentano quindi un interessante modello gestionale per il litorale tirrenico dall'inestimabile valore paesaggistico e di fondamentale importanza per la conservazione della natura.

Parole chiave: *Pinus pinea* L., dendroecologia, foresta vetusta, produttività arborea, impatto dei cambiamenti climatici.

Keywords: *Pinus pinea* L., dendroecology, old-growth forest, tree productivity, climate change impact.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-adf-ana>

1. Introduzione

Arrivando nei pressi dell'abitato di Fregene si scorge un popolamento maestoso di pino domestico, con numerosi alberi annosi che rendono il bosco di particolare valore paesaggistico e naturalistico, tuttavia oggi gestito come parco urbano.

La pineta di Fregene, parte del grande complesso Rospigliosi, è giunta fino a noi grazie ad una esemplare attenzione che nel corso della storia ha ricevuto fino al secondo dopoguerra. Il primo atto che stralcia la pineta Rospigliosi di Fregene dagli interventi di bonifica di inizio novecento risale al governo Giolitti e, precisamente, al decreto 673 del 20 agosto 1907 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Del Regno D'Italia, Sabato, 12 ottobre (Numero 242). Con tale decreto la zona malarica del comune di Roma, approvata con il decreto del 25 agosto 1902, n. 397, viene modificata e viene escluso dalle opere di bonifica il tratto di spiaggia della pineta Rospigliosi che si estende dalla Torre di

Maccarese (presso il fiume Arrone), verso nord, al canale dello stagno, verso sud, ed alla estensione della pineta dal lato est. La tutela della pineta Rospigliosi viene, quindi, ribadita con il Regio Decreto 8 maggio 1933, n. 495 ("Revoca della dichiarazione di zone malariche per il territorio della città di Roma") che, tra l'altro, recita "È inoltre escluso dalla zona malarica il tratto di spiaggia di Fregene e propriamente quella della Pineta Rospigliosi che si estende dalla Torre di Maccarese (presso il fiume Arrone) verso nord, al canale dello Stagno, verso sud, ed alla estensione della pineta dal lato est, alla cui revoca si provvede con Nostro decreto 20 agosto 1907, n. 673".

Da questo momento le vicende del popolamento forestale hanno subito una sorte meno felice come emerso dal confronto dell'estensione della pineta nelle carte storiche, che nel corso degli anni testimoniano una continua e notevole erosione dell'ecosistema forestale. Paradossalmente la maggiore minaccia alla sua conservazione è venuta soprattutto in coincidenza

con il boom economico che trasforma il villaggio di Fregene in una località balnearia.

Ma una parte di questo inestimabile monumento naturale, relitto del paesaggio tirrenico precedente alle bonifiche del 1900, è giunto sino a noi. Oggetto di questa nota sono i primi risultati dell'analisi dendroecologica della pineta storica di pino domestico (*Pinus pinea* L.) di Fregene (Fiumicino, RM). Gli studi in corso, sotto il patrocinio della Fondazione Anna Maria Catalano, hanno avuto come primo obiettivo quello di valutarne l'età e le dinamiche di crescita degli alberi dominanti per fornire dati utili alla pianificazione e gestione di questo lembo relitto di vegetazione mediterranea.

2. Materiali e metodi

La pineta monumentale oggetto di indagine è collocata in corrispondenza dell'abitato di Fregene, Roma (Fig. 1). Per i rilievi dendroecologici la scelta dei campioni ha riguardato 24 individui dominanti (diametro: 60-92 cm). I campioni utilizzati per le analisi dendrocronologiche sono rappresentati da carote estratte con la trivella di Pressler ad un'altezza del fusto di 1.30 m. Le cronologie sono state sviluppate utilizzando le procedure dendrocronologiche standard. Dopo una preliminare cross-datazione visiva, gli accrescimenti anulari sono stati misurati con l'approssimazione di 0,01 millimetri mediante uno stereo microscopio con il sistema CCTRMD (*Computer Controlled Tree-ring Measurement Device*) di Aniol (1987) interfacciato ad un computer, attraverso il software CATRAS (Aniol, 1983). Le cronologie sono state così visivamente e statisticamente confrontate fra di loro al fine di garantire la precisione delle letture anulari (Holmes, 1983; Grissino-Mayer, 2001).

3. Risultati e discussione

Le analisi dendroecologiche hanno rivelato che numerosi pini domestici superano abbondantemente il secolo e mezzo (Fig. 2). Infatti, circa la metà degli alberi studiati (24 in totale) vegetavano già nel 1861 anno dell'Unità d'Italia! E i più vecchi pini con 175 anni a petto d'uomo superano addirittura quelle della tenuta Presidenziale di Castelporziano, dove gli impianti più antichi risalgono al 1866. Da un confronto con i precedenti studi dendrocronologici (Piraino *et al.*, 2013) emerge che si tratta dei pini da pinoli datati più antichi del Tirreno e con molta probabilità del bacino del Mediterraneo. Tra le antiche pinete del litorale tirrenico vanno ricordate la limitrofa pineta di Castelfusano (Agrimi *et al.*, 2002) e quelle di Cecina e San Rossore (Ciancio *et al.*, 2008) dove nelle precedenti campagne di ricerca dendroecologica sono stati rinvenuti pini di età ragguardevoli intorno ai 150 anni. Gli alberi longevi si rinvengono all'interno di popolamenti a struttura articolata, composita (Ciancio *et al.*, 1986), per cui sarà interessante approfondire quanto il modello selvicolturale e la conseguente

struttura del popolamento condizionino la longevità espressa dai pini in un determinato ambiente. Comunque, la ragguardevole età dei pini raggiunta nel bosco di Fregene conferma che il pino domestico può comunemente raggiungere e superare i due secoli sino ad arrivare in ambienti particolari ai 4 secoli (Agrimi e Ciancio, 1993).

L'analisi spaziale delle età rilevate all'interno del popolamento ha, inoltre, mostrato che lo strato dominante si caratterizza per una evidente disetaneità (campo di variazione: 90-174 anni). La notevole dispersione dell'età dei pini dominanti (quasi un secolo) e la continuità nella variazione dell'età degli individui più grandi e vecchi sembra suggerire processi di rinnovazione naturale come nel caso della pineta di Alberese (Ciancio *et al.*, 1986). È quest'ultima un'ipotesi affascinante che verrà verificata anche sulla base di ricerche d'archivio. Va, infatti, ricordato che la maggior parte delle pinete di pino domestico sono spesso coetanee poiché derivanti da rimboschimenti o dal trattamento a taglio raso con rinnovazione artificiale posticipate. Se questa ipotesi verrà confermata allora la pineta di Fregene avrebbe un particolare valore testimoniale nella conservazione della biodiversità poiché gli alberi vetusti si sarebbero generati tramite processi naturali, magari sotto la guida di boscaioli esperti come nel caso della pineta di Alberese della Maremma toscana. Del resto anche nel Catasto Alessandrino si rinviene lungo il litorale romano un'ampia diffusione delle pinete di pino domestico, alcune delle quali conservano ancora una struttura articolata (composita, Ciancio *et al.*, 1986). Inoltre, recenti risultati palinologici riportano nelle campagne della città romana di Ostia la presenza di pino domestico/marittimo (Bellotti *et al.*, 2011) spostando così più indietro nel tempo la genesi di tali popolamenti oggi simbolo del litorale tirrenico. Purtroppo bisognerà attendere le analisi genetiche per conoscere con precisione la specie, ma la presenza di un porto nelle vicinanze suggerisce il pino domestico quale specie principale (vedi Agrimi e Ciancio 1993).

E se poi il pino domestico non fosse stato introdotto dai Romani o dai Greci o dagli Etruschi ma vegetasse spontaneamente proprio in queste dune del litorale a ridosso delle aree acquitrinose? È questa un'altra ipotesi affascinante, generalmente oggi esclusa perché l'area costiera si caratterizza per un paesaggio trasformato dall'uomo nel corso dei millenni, in cui i lembi di vegetazione originaria sono andati quasi completamente distrutti. Come nel caso del castagno l'uomo potrebbe aver coltivato questo albero utile dai mille usi, ritenuto da numerosi botanici del passato spontaneo (vedi Agrimi e Ciancio 1993).

Passando ad analizzare altri aspetti dendroecologici, sebbene la struttura cronologica del popolamento si caratterizzi per una correlazione significativa tra diametro ed età, nello strato dominante nell'ultimo decennio i valori di BAI non risultano dipendenti dall'età/dimensione degli alberi campionati (Fig. 3). I risultati preliminari delle analisi dendroecologiche testimoniano uno stato di salute della pineta sorpren-

dentemente buono nonostante l'impatto delle trasformazioni del territorio e dei cambiamenti climatici. Il trend medio di BAI, nel complesso come atteso di forma esponenziale negativa con l'aumento d'età/dimensioni degli alberi, è rimasto tuttavia relativamente stabile negli ultimi 60 anni attestandosi intorno ai 30 cm² anno⁻¹, valore incrementale di tutto rispetto. Tale comportamento, che devia dalle leggi dell'auxologia, meriterà un particolare approfondimento anche in relazione all'inaridimento climatico degli ultimi decenni e alla capacità dei pini a rispondere ad un recente taglio fitosanitario. Inoltre, alcuni alberi di grandi dimensioni e/o di età avanzata continuano a mantenere apprezzabili valori degli incrementi legnosi a testimonianza delle buone condizioni vegetative del popolamento. Ancora una volta lo studio dei boschi vetusti ci ricorda che molto dobbiamo ancora comprendere della bioecologia degli alberi soprattutto per ciò che concerne la longevità e la crescita degli individui vetusti (Stephenson *et al.*, 2014; Di Filippo *et al.*, 2015).

Le indagini dendroecologiche in corso potranno rivelarci altre informazioni preziose sulla ecologia della pineta in relazione alle trasformazioni dell'ambiente del litorale legate dovute sia all'impatto antropico (p.e. bonifica) sia ai cambiamenti climatici. Infatti i pini più vecchi sono nati all'inizi dell'ottocento sul finire della piccola glaciazione e hanno quindi vegetato in un'atmosfera interessata da importanti cambiamenti anche nel livello degli inquinanti. Tuttavia sin da ora si può asserire che la pineta di Fregene, nonostante l' apprezzabile età, ha dimostrato di possedere una buona stabilità ecologica, grazie alla plasticità con cui i pini vetusti hanno risposto al cambiamento d'uso del suolo, particolarmente estesi nel corso del XX secolo e ai cambiamenti climatici degli

ultimi decenni. Più in generale questo studio conferma che le pinete a struttura composita con alberi annosi rappresentano un interessante habitat per il monitoraggio ambientale nonché un modello gestionale per il litorale tirrenico dall' inestimabile valore paesaggistico e di fondamentale importanza per la conservazione della natura (Ciancio *et al.*, 2008). Per tutte queste ragioni la pineta di Fregene meriterebbe un progetto di valorizzazione tramite l'istituzione di un laboratorio naturale all'aperto dove studiare i processi funzionali degli ecosistemi mediterranei.

Inoltre, data la posizione strategica, sarebbe auspicabile l'istituzione di un silvo-museo con finalità di educazione ambientale, in cui illustrare il valore monumentale, economico e naturalistico delle pinete a struttura pluristratificata.

D'altro canto c'è bisogno urgente di un'attenta opera di pianificazione ecologica dell'ecosistema per ridurre gli impatti antropici, ma allo stesso tempo anche per garantirne una fruizione sicura, poiché foreste annose come quella in esame presentano un più alto rischio di schianti e quindi di incolumità per chi ricerca ristoro passeggiando in questi ambienti incantati.

Di sicuro l' inestimabile valore naturalistico e monumentale richiede la messa in campo delle migliori energie scientifico-tecnologiche, politico-sociali ed economiche per garantirne la conservazione per le future generazioni e allo stesso tempo per restaurare questo ecosistema garantendone anche l'espansione verso nuovi spazi periferici al popolamento.

Enti pubblici, Fondazioni-Associazioni, Imprenditori e cittadini potrebbero in questo senso collaborare per valorizzare questo prezioso scorcio di paesaggio mediterraneo della Bell'Italia.

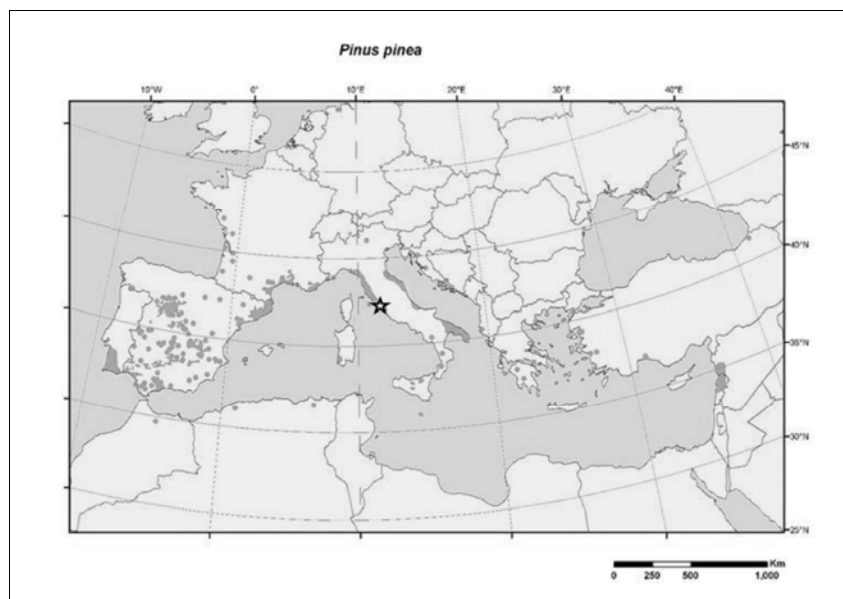


Figura 1. Localizzazione della pineta di *Pinus pinea* di Fregene. Areale del pino domestico da <http://www.euforgen.org/distribution-maps/>.

Figure 1. Location of the Mediterranean stone pinewood of Fregene. The range of the species from <http://www.euforgen.org/distribution-maps/>.

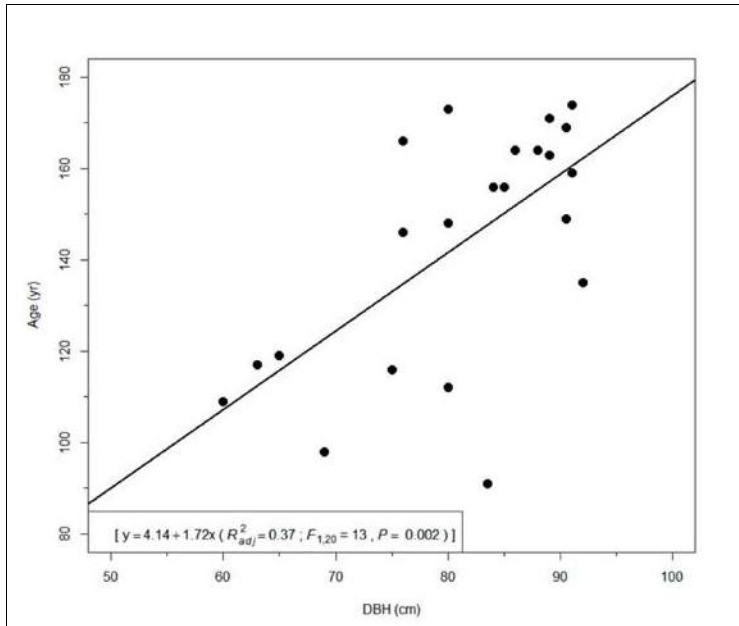


Figura 2. Relazione diametro-età nello strato dominante della pineta.
 Figure 2. Diameter at breast height vs age of dominant trees.

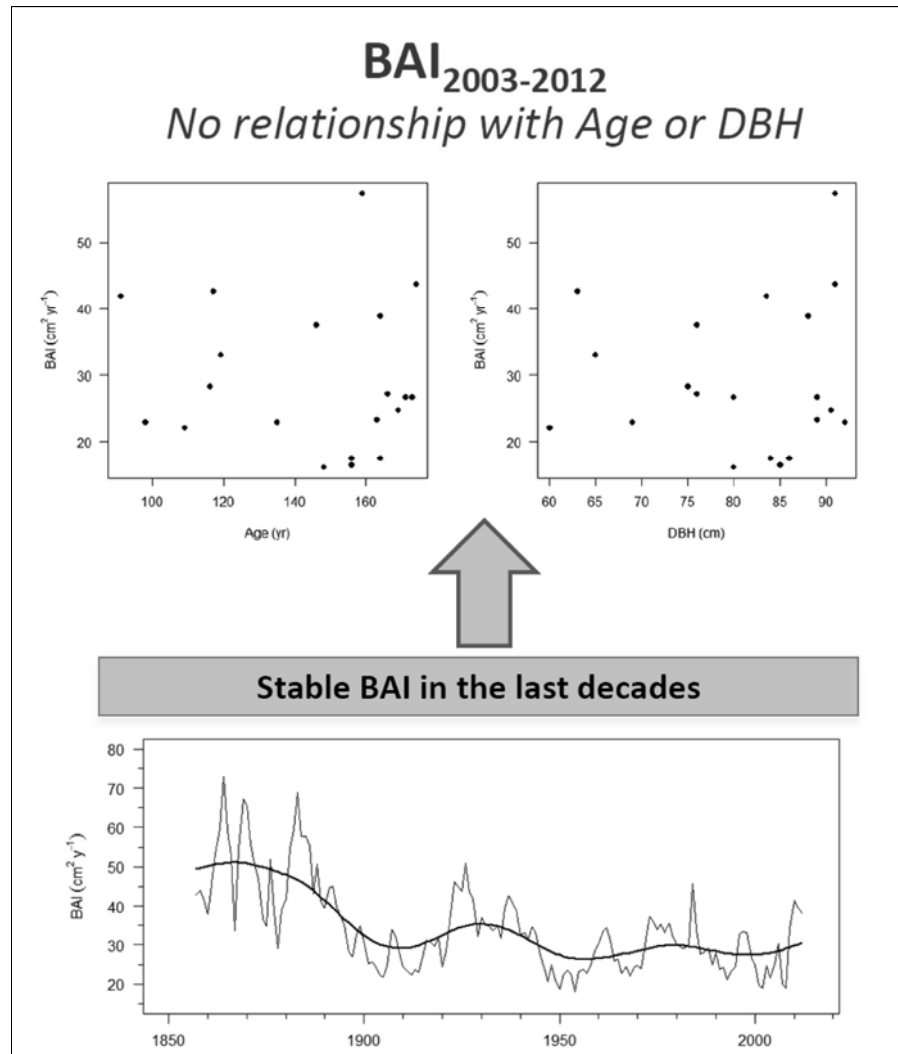


Figura 3. Curva di incremento di area basimetrica. La spline in grassetto evidenzia la variabilità di medio-lungo periodo.
 Figure 3. Basal area increment chronology. The spline in bold shows the medium-long term growth trend.

SUMMARY

Dendroecological study of the old-growth *Pinus pinea* forest of Fregene (Fiumicino - Rome)

We performed a dendroecological study of the umbrella pine (*Pinus pinea* L.) forest of Fregene (Fiumicino, Rome), in order to get insights on its age and describe its growth dynamics. Its historical and ecological relevance lies in the fact that it represents a rare relict of the typical Tyrrhenian coast landscape preceding the land reclaims of the last two centuries.

We casually sampled with an increment borer 24 dominant pines (DBH: 60-92 cm). Tree-ring widths were converted into basal area increments (BAI), more strongly connected to tree productivity. The Fregene pine stand, with trees reaching the lifespan of 174 years at breast height, is currently the oldest *Pinus pinea* forest studied within the species geographic range. The spatial distribution of ages within the stand revealed the existence of an unevenaged structure (range: 90-174 years). BAI values were independent of age: older trees maintained in fact good levels on wood increment.

The overall BAI trend showed a negative exponential shape according to the age/size increase, but in the last 60 years remained stable around 30 cm² yr⁻¹ in spite of the recent climatic drying trend. Therefore, the Fregene umbrella pine forest has demonstrated to possess a good ecological stability, thanks to the plasticity that its pines, in spite of their age, showed in reaction to the climatic changes of the last decades. This pine stand is an interesting model for uneven-aged silviculture in Mediterranean environment when biodiversity and landscape conservation is the main target of the forest policy.

BIBLIOGRAFIA

- Agrimi M., Ciancio O., 1993 – *Le pin pignon* (*Pinus pinea* L.). FAO, Silva Mediterránea, Larnaca, Chipre.
- Agrimi M., Bollati S., Giordano E., Portoghesi L., 2002 – *Struttura dei popolamenti e proposte di gestione per le pinete del litorale romano*. L'Italia Forestale e Montana, LVII (3): 242-258.
- Aniol R.W., 1983 – *Tree-ring analysis using CATRAS*. Dendrochronologia, 1: 45-53.
- Aniol R.W., 1987 – *A new device for Computer Assisted Measurement of Tree-Ring Widths*. Dendrochronologia, 5: 135-141.
- Bellotti P., Calderoni G., Di Rita F., D'Orefice M., D'Amico C., Esul D., Magri D., Preite Martinez M., Tortora P., Valeri P. 2011 – *The Tiber river delta plain (central Italy): coastal evolution and implications for the ancient Ostia Roman settlement*. The Holocene, 21 (7): 1105-1116.
<http://dx.doi.org/10.1177/0959683611400464>
- Ciancio O., Cutini A., Mercurio R., Veracini A., 1986 – *Sulla struttura della pineta di pino domestico di Alberese*. Annali dell'Istituto Sperimentale di Selvicoltura, XVII: 171-236.
- Ciancio O., Travaglini D., Bianchi L., Mariotti B., 2008 – *La gestione delle Pinete litoranee di pino domestico: Il caso dei «tomboli di Cecina»*. In Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), pp. 156-162.
- Di Filippo A., Pederson N., Baliva M., Brunetti M., Dinella A., Kitamura K., Knapp H., Schirone B., Piovesan G., 2015 – *The longevity of broadleaf deciduous trees in Northern Hemisphere temperate forests: insights from tree-ring series*. Front. Ecol. Evol., 3: 46.
- Grissino-Mayer H.D., 2001 – *Evaluating crossdating accuracy: a manual and tutorial for the computer program COFECHA*. Tree-Ring Research, 57: 205-221.
- Holmes R.L., 1983 – *Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement*. Tree-Ring Bulletin, 43: 69-78.
- Piraino S., Camiz S., Di Filippo A., Piovesan G., Spada F., 2013 – *A dendrochronological analysis of Pinus pinea L. on the Italian mid-Tyrrhenian coast*. Geochronometria, 40 (1): 77-89.
<http://dx.doi.org/10.2478/s13386-012-0019-z>
- Stephenson N.L., Das A.J., Condit R., Russo S.E., Baker P.J., Beckman N.G., Coomes D.A., Lines E.R., Morris W.K. Rüger N., Álvarez E., Blundo C., Bunyavejchewin S., Chuyong G., Davies S.J., Duque Á., Ewango C.N., Flores O., Franklin J.F., Grau H.R., Hao Z., Harmon M.E., Hubbell S.P., Kenfack D., Lin Y., Makana J.R., Malizia A., Malizia L.R., Pabst R.J., Pongpattananurak N., Su S.H., Sun I.F., Tan S., Thomas D., van Mantgem P.J., Wang X., Wiser S.K., Zavala M.A., 2014 – *Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size*. Nature, 507 (7490): 90-93.
<http://dx.doi.org/10.1038/nature12914>