

Il bosco come laboratorio scientifico per l'esperienza didattica di scuola superiore

Studio dell'accrescimento legnoso in una faggeta in Alto Mugello condotto da una classe quarta di liceo scientifico

di Giacomo Tagliaferri, Gianni Pesaresi, Maria Cristina Carlà Campa

e

Davide Baldini, Irene Beltrami, Lorenzo Berti, Giulio Bonanni, Irene Bonanni, Tommaso Calzolari, Stefano Castelli, Giorgia Corsini, Albi Duraku, Davide Fatetti, Giada Fortunati, Tommaso La Russa, Alice Lapucci, Daniele Lucherini, Lorenzo Nozzoli, Davide Rossi, Lorenzo Sarti, Alessandro Ugolini, Niccolò Venturini, Pietro Zavoli

INTRODUZIONE

I nuovi ordinamenti sempre più richiedono ai docenti di impostare il loro lavoro partendo da obiettivi di apprendimento definiti in termini di competenze. Alcuni rapporti internazionali (es. Rocard 2007) invitano ad adottare una didattica basata sulla risoluzione di problemi e quesiti lavorando con metodologie didattiche quali l'*inquiry based learning* (SEBASTIANI ET AL 2013, PALAZZESCHI ET AL 2013, UGOLINI ET AL 2013, DI FABIO ET AL 2013) e quindi oltre alle classiche lezioni frontali mettere in grado gli studenti di sperimentare attivamente al fine di permettere una reale comprensione del metodo scientifico o meglio della "strategia della ricerca scientifica".

Gli allievi, qualsiasi scuola essi frequentino, hanno diritto a ricevere un'alfabetizzazione scientifica, in termini sia di concetti che di metodo, e a poter trattare temi che siano importanti e rilevanti per il loro futuro sia come studenti che come Uomini.

Il progetto effettuato nello scorso anno scolastico 2016/17 dalla classe 4^C del liceo scientifico Giotto Ulivi di Borgo San Lorenzo si inserisce proprio nell'ottica della divulgazione scientifica con particolare riguardo alla cura degli aspetti "pratici" ovvero sperimentali in questo caso legati allo studio della vegetazione boschiva ponendo attenzione all'accrescimento legnoso ed al suo uso come "biomassa" per produrre energia.

Lo scopo principale del progetto adottato è stato quello di trasmettere delle competenze sia teoriche, nella fase in classe, che pratiche, nella fase in campo. Il progetto ha previsto uno step iniziale di acquisizione delle metodologie condotto in un bosco ripariale radicato sulle sponde del fiume Sieve con prevalenza di pioppo bianco e successivamente un successivo step per lo studio dell'accrescimento legnoso in una faggeta

appenninica posta sullo spartiacque Mugello-Alto Mugello. Il progetto si è focalizzato sui seguenti aspetti: accrescimento legnoso, cioè incremento dimensionale delle piante sia in altezza che per circonferenza del fusto, eventuale uso “energetico” del materiale legnoso, in sostanza legna da ardere, ritraibile da un possibile taglio dei boschi esaminati.

L’obiettivo principale è stato quello di insegnare ai giovani allievi ad usare gli strumenti necessari per le indagini relative all’accrescimento, oltre all’analisi e all’elaborazione dei dati raccolti, alla capacità progettuale ed esecutiva di conduzione di un disegno sperimentale intendendo con questo la capacità di ipotizzare, progettare, eseguire e commentare un progetto di ricerca sulla falsariga del lavoro di un ricercatore.

All’obiettivo principale si sono legati altri obiettivi inerenti la sfera pedagogica: capacità di collaborazione fra pari, capacità di *problem solving*, organizzazione del lavoro in campo e in classe in fase di elaborazione dei dati raccolti, uso di programmi di elaborazione dati, interpretazione e valutazione degli stessi, capacità di scrittura dei risultati raggiunti.

OBIETTIVI DISCIPLINARI e PIANIFICAZIONE DELL’ATTIVITA’

Cenni geologici relativi ai siti di indagine

Il territorio scelto per le indagini di accrescimento è il Mugello, una zona della Toscana situata a nord di Firenze, una vallata che corrisponde all'alto corso del fiume Sieve nel tratto che scorre da nord-ovest verso sud-est.

Il Mugello è una valle posta su un bacino lacustre di origine tettonica, come quelli del Casentino e del Valdarno Superiore e come questi è disposto in direzione NW-SE. Nel bacino della Sieve affiorano varie formazioni fra le quali vi sono quelle sedimentarie autoctone (serie “toscana” e “formazione marnoso arenacea romagnola”) e quelle alloctone della serie “ligure” (SANESI 1977; RODOLFI E ZANCHI 1983).

Nel presente lavoro si sono studiate due diverse formazioni boscate per una delle quali, la faggeta, erano disponibili i dati rilevati da precedenti indagini (Pesaresi 1990) ed era quindi di notevole interesse il confronto fra le misure della tesi presentata da Pesaresi appunto nel 1990 e le attuali misurazioni effettuate dagli studenti nell’ottobre del 2016. Per prepararsi alle misurazioni da eseguirsi in faggeta gli allievi hanno rilevato in ambito ripariale, nei pressi del loro plesso scolastico, il volume legnoso della vegetazione di una porzione di bosco in riva sinistra del fiume Sieve come prova pratica di “allenamento”.

La prima operazione è stata quella di formare a livello teorico in classe gli alunni relativamente ai concetti di base legati al bosco e successivamente più in particolare alla dendrometria¹. Le lezioni teoriche hanno utilizzato supporti interattivi quali video proiezioni e *slides* che hanno presentato concetti quali: la definizione di bosco, l’importanza e l’utilità del bosco, come si effettua la sua gestione in relazione alle

caratteristiche di ceduo² e fustaia³, il significato concreto di economia del bosco oltre alle principali nozioni legate alle misure dendrometriche ed all'energia ricavabile dal legno ottenuto da un eventuale taglio.

Per quest'ultimo dato, molto importante al fine degli obiettivi prefissati, sono stati misurati: diametro del tronco a 1,3 metri da terra, altezza delle piante, area basimetrica⁴, volume legnoso e conseguentemente è stato calcolato il potere calorifico⁵ del legname ottenibile da un possibile taglio.

La domanda dalla quale è iniziata l'attività è: come si misura l'accrescimento legnoso di un bosco?

Per rispondere al quesito sono state fatte delle lezioni teoriche e pratiche relativamente alla dendrometria e all'uso energetico delle biomasse. Una lezione è stata anche dedicata alle prove pratiche di misurazione di alcune piante direttamente in campo, facendo effettuare ad ogni studente una prova di cavallettamento⁶ e misure dell'altezza, per mezzo di uno strumento, l'ipsometro⁷, procedendo su piante campione scelte nel giardino della scuola, oltre a quelle del bosco ripariale, al fine di rendere gli studenti edotti e manualmente pronti al successivo lavoro da svolgere in faggeta.

Per le indagini di accrescimento legnoso sono state selezionate due tipologie forestali diverse sia per composizione floristica che per ubicazione. La tipologia "bosco ripariale" è servita soprattutto per testare le capacità e la manualità degli studenti prima di affrontare il lavoro in faggeta. Per ciò che concerne le altezze delle piante in faggeta si è deciso di rilevarne due per ogni area di saggio (ads) ritenendole sufficienti per avere un'indicazione dell'altezza media essendo le stesse aree di saggio molto omogenee in altezza in relazione all'intera foresta.

La tipologia bosco ripariale di fondo valle, vegetante lungo l'argine sinistro del fiume Sieve nei pressi della scuola Giotto Ulivi è stata selezionata per le seguenti ragioni: vicinanza all'edificio scolastico, quindi facilmente raggiungibile a piedi, specie forestale simile, in quanto a dimensioni rispetto alle piante della faggeta, *training* degli studenti sull'uso delle strumentazioni dendrometriche: cavalletto, nastro metrico e ipsometro⁷.

Da qui in avanti il *bosco ripariale di pioppo bianco* sarà denominato sito A.

In particolare il sito A è caratterizzato da una netta prevalenza di piante adulte di pioppo bianco (*Populus alba L.*) con sottobosco di erbe e piccoli arbusti, tutti in piccolo numero e di dimensioni generalmente molto ridotte a causa dell'ombreggiatura e della dominanza dovuta alle dimensioni delle piante costituenti la pioppeta. Il lavoro nel bosco ripariale ha permesso anche di testare le capacità degli allievi nel lavorare a gruppi, di coordinare le loro idee e impressioni, di dividersi i compiti oltre che a mettere alla prova le loro abilità manuali e di prendere dimestichezza con le strumentazioni.

Come seconda tipologia forestale è stata scelta una fustaia transitoria di faggio, intendendo con transitoria che è relativa ad un periodo di passaggio da ceduo a fustaia.

La stessa è ubicata presso la località “Prato all’Albero”, in prossimità della S.R. 477 che collega il Passo della Colla di Casaglia con Palazzuolo sul Senio (comune in provincia di Firenze); da qui in avanti denominato *sito B*.

Si tratta di una zona a cavallo fra il versante tirrenico (bacino della Sieve) e quello adriatico (bacini del Lamone e del Rovigo), ricompresa nel *Complesso agricolo-forestale “Il Giogo”*, patrimonio della Regione Toscana in gestione all’Unione Montana dei Comuni del Mugello (ex Comunità Montana Mugello).

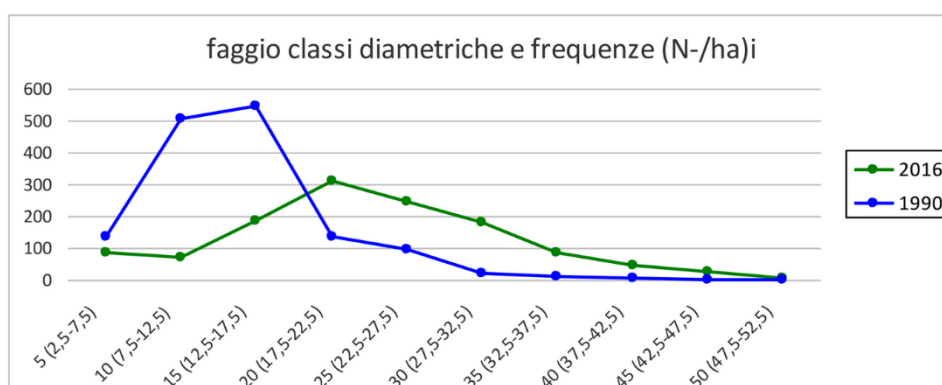
Il sito B è composto da vecchio ceduo puro di faggio, già da tempo avviata all’alto fusto. La compresa forestale è stata scelta poiché la stessa era stata oggetto di tesi sperimentale (PESARESI 1990) proprio per lo studio dell’accrescimento legnoso. Risultava perciò molto interessante verificare lo stato attuale della faggeta per confrontare i dati di volume legnoso attuale con quelli di 26 anni fa.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Bosco ripariale sito A: le misure rilevate hanno evidenziato una buona produttività riscontrabile anche in riferimento all’altezza media dei pioppi, 31,25 m, con alcune piante che si avvicinavano ai 35 m di altezza dominante, indice di una ottima fertilità del suolo. L’acqua in questo luogo non è un fattore limitante e inoltre è plausibile che i residui della concimazione dei campi agricoli confinanti possa aver fornito sostanze nutritive in abbondanza favorendo la crescita in altezza. Di seguito si possono vedere i risultati relativamente a: provvigione legnosa, numero di piante per ettaro e potenzialità energetica espressa in Kw.

Relativamente al sito A, per arrivare al dato del volume legnoso, è stato scelto un coefficiente di forma, F^8 , pari a 0,33 (cono retto poiché è stato valutato essere il più consono in base alla forma riscontrata del tronco dei pioppi), altezza media piante 30,8 m, altezza max 35 m. La massa legnosa è stata ricavata considerando il peso del pioppo stagionato equivalente a $0,4 \text{ t/m}^3$ con umidità del 12 % (densità in $\text{Kg/m}^3 = 400$)⁹. I Kw¹⁰ sono stati ricavati considerando il potere calorifico inferiore, (PCI), del legno di latifoglia (anidro¹¹) equivalente a 4,1 Kw/h/Kg (valore ottenuto dalla combustione completa di un kg di legno).

Bosco di faggio sito B: per il bosco di faggio così come nel sito A abbiamo proceduto ai rilievi dendrometrici. Gli studenti sono stati divisi in 9 gruppi, 9 poiché considerando il numero totale degli studenti della classe, 20 alunni, la divisione in 9 gruppi risultava consona per far svolgere ad ogni allievo ogni fase di lavoro come: misurazioni, elaborazione dati, scrittura, etc... Ciascun gruppo ha delimitato un area di saggio, area rappresentativa del bosco da studiare, calcolando per ognuna delle 9: diametri a petto d’uomo (1,30 m) e 2 altezze; il contenuto numero di altezze rilevate è legato alle limitazioni di tempo inerenti i vincoli scolastici, comunque essendo le aree molto omogenee, le misurazioni effettuate sono state ritenute



sufficienti per ottenere una analisi informativa corretta.

Sono stati in seguito calcolati i volumi legnosi (massa) di ogni area di saggio, ad ettaro e riportati alla totalità dei 390 ha dell'intera faggeta (provvigione) calcolando anche il tasso di accrescimento annuo. Per questo sito è stato usato un coefficiente di forma F pari a 0,25 (neiloide, poiché è stato valutato essere il più consono in base alla forma reale del tronco dei faggi), altezza media piante 18,90 m, altezza max 34 m. La massa legnosa è stata ricavata considerando il peso del faggio stagionato equivalente a 0,7 t/m³ con umidità del 12 % (densità in Kg/m³ = 700). I Kw sono stati ricavati considerando il potere calorifico inferiore, PCI, del legno di latifolia (anidro) equivalente a 4,1 Kw/h/Kg. Nel grafico elaborato si evidenziano classi diametriche e frequenze riferite ai rilevamenti del 1990 e del 2016. La relazione fra classi diametriche e frequenze ci permette di capire la *struttura* di un bosco cioè come sono distribuite le piante considerando diametri, età e numero di piante. In particolare dal grafico si evince che rispetto al 1990 il popolamento vegetale ha aumentato il diametro e quindi il volume legnoso.

Riassumendo per il sito B (faggeta):

- età media del bosco in anni: nel 1990 circa 40 nel 2016 circa 66
- incremento di G (area basimetrica m²/ha): di oltre il 100% da 25,4 m² a 51,11 m²
- numero piante: diminuzione di un 28,61% del n/piante/ha (interventi di diradamento* intercorsi nel periodo di tempo fra il 1990 e il 2016 che testimoniano l'intervento umano sulla fustaia transitoria)
- incremento del diametro medio: di un 68,38% (da 14,55 a 24,5 cm)
- incremento della provvigione/ha: di un 69,23% (da 143 a 242 m³/ha)
- Tasso accrescimento annuo (intera foresta): 2,66 % **
- potenzialità in kw/h anno (per l'intera foresta 390 ha): paragonabili a circa 3 milioni di litri di gasolio, equivalenti all'energia necessaria per alimentare una caldaia (potenza 50kw) che fornisce riscaldamento e acqua sanitaria a 150 abitazioni (villetta unifamiliare da 4 persone)***

*Il diradamento consiste nel tagliare una percentuale di piante all'interno del bosco per facilitare e migliorare la crescita delle restanti. Ciò ha permesso alle piante rimaste in piedi di accedere a più sostanze nutritive e ad un maggiore afflusso di luce incentivando così la loro crescita sia in diametro che in altezza.

**Questo dato ci dice che possiamo sfruttare fino al 2,5 % del tasso senza intaccare il capitale legnoso, cioè mantenendo la foresta integra.

***l'energia ricavata si riferisce solo alla legna ritraibile dal 2,5% del tasso di crescita annuo

CONCLUSIONI

Per ben comprendere le seguenti conclusioni è importante sottolineare e definire cosa si intende per gestione forestale. Con questa terminologia ci si riferisce ad una gestione dei boschi che permetta un loro “sfruttamento”, relativamente agli aspetti produttivi, senza intaccare il cosiddetto capitale legnoso intendendo con ciò la massa totale delle piante che compongono una foresta. Questo significa, a fini pratici che l’Uomo può tagliare il bosco per sfruttare il legno prodotto ma tenendo presente le sue, del bosco, esigenze ecologiche mantenendo nel tempo la quantità di legno presente nell’ottica attuale della cosiddetta “sostenibilità”, intendendo con questo termine la capacità di lasciare un bene attuale alle generazioni future affinché anch’esse ne possano godere.

Dall’analisi dei dati raccolti, nel sito A (bosco ripariale), si evidenzia come una corretta gestione, attuata dal piano di gestione applicato dai tecnici dell’Unione Montana dei Comuni, di questa tipologia forestale possa assolvere a più obiettivi sia di tipo naturalistico-ambientale, protezione delle sponde, rifugio della fauna, che produttivo, produzione di legno per energia da biomassa, aspetto spesso non considerato nell’ambito degli interventi di pulizia e sistemazione idraulica dei corsi d’acqua.

Per quanto riguarda il sito B (faggeta), nucleo principale di questo lavoro, il confronto delle due misurazioni a distanza di 26 anni ha rilevato che, anche in questo caso, una corretta gestione del bosco da parte dei tecnici della Unione Montana dei Comuni del Mugello, possa fornire vari risultati: produttivi (biomassa a fini energetici), protettivi (zone con criticità idrogeologiche) e turistico-ricreativi. Da rilevare l’importanza dell’applicazione di un Piano di Gestione Forestale¹² per la tutela boschiva in osservanza della Legge forestale della Toscana (Legge Forestale n° 39/2000).

La finalità ultima del progetto è stata quella di mostrare agli studenti come si conduce un’esperienza in ambito scientifico e cioè come si opera, praticamente, il rilevamento, l’elaborazione, la valutazione dei dati e in ultima analisi come si può arrivare anche ad una pubblicazione. Ogni studente ha partecipato ad ogni *step* sia durante la fase teorica che in fase pratica in bosco dove sono state messe alla prova la manualità e la capacità di risolvere problemi. L’uso concreto di strumentazione scientifica, la possibilità di confrontare dati, la ricerca bibliografica sono temi che arricchiscono il bagaglio culturale dello studente e anche il piano dell’offerta formativa della scuola (PTOF).

Si ritiene che la possibilità di lavorare in sinergia tra teoria e pratica, particolarmente nella scuola superiore, possa essere un punto di forza ed un valore aggiunto per la crescita intellettuale degli studenti e che gli stessi ne trarranno un vantaggio sia dal punto di vista didattico, ma anche professionale e non ultimo sul piano della crescita umana.

Nell’ambito interdisciplinare, intendendo con questo termine la capacità di relazionare fra loro saperi appartenenti ad argomenti diversi finalizzati ad un obiettivo comune, il progetto attuato ha coniugato vari aspetti: uso della matematica e dell’informatica sia durante le fasi pratiche di misurazione in campo, sia durante la fase di elaborazione dei dati, ad esempio applicazione della trigonometria dei programmi necessari

al trattamento dei dati rilevati con applicazione di formule, studio botanico delle specie rilevate, acquisizione di specifiche tecniche e metodologie forestali, capacità di relazionarsi con i compagni e con gli insegnanti, affinamento della capacità decisionale in merito all'interpretazione dei dati rilevati, capacità di sintesi in fase di scrittura del testo e di elaborazione di grafici.

Il presente lavoro è un esempio di come teoria e pratica possano e debbano essere applicate in ambito didattico in questo particolare caso "usando" il bosco come laboratorio.

PAROLE CHIAVE/ KEY WORDS

Accrescimento legnoso, rilievi dendrometrici, bosco ripariale, faggeta, potere calorifico

BIBLIOGRAFIA

DI FABIO A., PALAZZESCHI L., UGOLINI F., MASSETTI L., CECCHI F., BUSELLI E., FRANCINI A., MINNOCCI A., LANINI M., PELLEGRINO L., ROSSINI G., SCRETI C., TAGLIAFERRI G., SEBASTIANI L., 2013 - **Evaluation of effectiveness of Acariss project: new perspective for developing talents in the field of science.** Science education and guidance in schools: the way forward, Firenze; Italy, 21-22/10/2013.

PESARESI G., 1990 - **Carta forestale ed inventario dei boschi di proprietà pubblica nel comune di Borgo S. Lorenzo (Firenze)** Tesi di laurea, Facoltà di Scienze Agrarie e Forestali, Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, Università di Firenze.

ROCARD, M. et al. 2007, **"Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe"**, Report EU22-845, Brussels.

RODOLFI G., ZANCHI C., 1983 - **Caratteristiche fondamentali e dinamica del paesaggio dell'Appennino Tosco-Romagnolo: (area rappresentativa Mugello-Alta Romagna).** Annali dell'Istituto sperimentale studio e difesa suolo, vol. 14, pp. 289-336, Accademia dei Georgofili, Firenze.

SANESI G., 1977 - **I suoli del bacino dei torrenti Diaterna e lineamenti pedologici del Mugello e dell'alta valle del Santerno.** CNR Centro di studio per la genesi, classificazione e cartografia del suolo, n.12.

SEBASTIANI L., FRANCINI A., BUSELLI E., MINNOCCI A., CECCHI F., UGOLINI F., MASSETTI L., LANINI M., PELLEGRINO L., ROSSINI G., SCRETI C., TAGLIAFERRI G., MACARIO M., PALAZZESCHI L., DI FABIO A., RASCHI A., 2013 - **Acariss project: a two years experience of IBL method for science teaching in secondary schools.** Science education and guidance in schools: the way forward, Firenze; Italy, 21-22/10/2013

UGOLINI F., MASSETTI L., BUSELLI E., CECCHI F., DI FABIO A., FRANCINI A., GUIDOTTI D., LANINI M., MARCHI S., MINNOCCI A., PALAZZESCHI L., PELLEGRINO L., ROSSINI G., SCRETI C., SEBASTIANI L., TAGLIAFERRI G., RASCHI A., 2013 - **Teachers' evaluation of the 5e instructional model in Acariss project**. Science education and guidance in schools: the way forward, Firenze; Italy, 21-22/10/2013.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori desiderano ringraziare in modo particolare: il Prof. Eugenio Migliorini, docente di Informatica, per il prezioso aiuto in fase di rielaborazione dati, il Prof. Paolo Bassani per le lezioni teorico-pratiche relative alla microfauna del Mugello ed inoltre, per l'accompagnamento durante le escursioni, la Prof.ssa Viviana Viviani e il Prof. Fabrizio Bigazzi.

Si ringrazia l'Unione Montana dei Comuni del Mugello per la disponibilità all'accesso della foresta.

Questo lavoro ha ricevuto un finanziamento dal progetto europeo POWO (Act for a Positive World).

RIASSUNTO (abstract)

Nelle scuole superiori sempre più si sente il bisogno di fornire specifiche conoscenze con metodi e strumenti idonei che permettano non solo la semplice trasmissione di un argomento, ma anche l'acquisizione di quelle competenze necessarie ed utili per il successivo iter tanto di studio quanto lavorativo. Gli argomenti di carattere scientifico, in particolare, necessitano di questo tipo di didattica per competenze. E' in riferimento a queste considerazioni che è stato proposto all'IIS Giotto Ulivi di Borgo San Lorenzo un progetto didattico dal CNR IBIMET di Firenze. Il lavoro è consistito in lezioni teoriche e pratiche sia di tipo propedeutico che inerenti il rilevamento e la valutazione dell'accrescimento legnoso di una faggeta, sulla quale era già stato fatto un rilevamento inventariale nel 1990 (tesi di laurea). Inoltre è stato condotto anche un rilevamento del volume legnoso di un bosco ripariale calcolandovi in entrambi i casi i kw ritraibili dall'eventuale combustione della biomassa presente.

INFO AUTORI

Giacomo Tagliaferri, Dottore Forestale, attualmente collaboratore tecnico presso il CNR-IBIMET di Firenze.
E-mail: g.tagliaferri@ibimet.cnr.it

Gianni Pesaresi, Dottore Forestale e attualmente libero professionista. E-mail: gianni.pesaresi@libero.it

Maria Cristina Carlà Campa, Dottore in Scienze Biologiche e Dottore di ricerca in Antropologia fisica, attualmente docente di Scienze presso l'IIS Giotto Ulivi di Borgo San Lorenzo. E-mail: mc.carlacampa@gmail.com

Davide Baldini, Irene Beltrami, Lorenzo Berti, Giulio Bonanni, Irene Bonanni, Tommaso Calzolari, Stefano Castelli, Giorgia Corsini, Albi Duraku, Davide Fatetti, Giada Fortunati, Tommaso La Russa, Alice Lapucci,

Daniele Lucherini, Lorenzo Nozzoli, Davide Rossi, Lorenzo Sarti, Alessandro Ugolini, Niccolò Venturini e Pietro Zavoli, studenti della 4^aC indirizzo Scienze Applicate dell'IIS Giotto Ulivi di Borgo San Lorenzo (FI).

NOTE:

¹ Ramo delle scienze forestali che si occupa dello studio dei problemi relativi alla determinazione del volume di alberi in piedi, di boschi o di tronchi atterrati

² Piante derivate da gemme dormienti o avventizie (non da seme)

³ Piante derivate da seme

⁴ Superficie di una sezione trasversale di un tronco d'albero presa ad 1,3 metri da terra

⁵ E' la quantità di energia che si può ricavare convertendo completamente una massa unitaria di un vettore energetico in condizioni standard. Convenzionalmente si definisce potere calorifico inferiore (PCI) "il potere calorifico superiore diminuito del calore di condensazione del vapore d'acqua durante la combustione".

⁶ il cavallettamento si riferisce alla misurazione del diametro delle piante (ad 1,3 metri dal suolo, petto d'uomo) per mezzo di un calibro di grosse dimensioni (adeguate alle dimensioni dei fusti da misurare). In alternativa, soluzione adottata dagli studenti, si può misurare la circonferenza dei fusti per mezzo di un nastro metrico.

⁷ Strumento impiegato in dendrometria per misurare l'altezza dell'albero conoscendo la distanza da esso e l'angolo di inclinazione della linea di mira (applicando le regole della trigonometria).

⁸ Numero, espresso dalla lettera **F**, che rappresenta un coefficiente di riduzione poiché i fusti delle piante non sono cilindri perfetti (nel qual caso il coefficiente di forma avrebbe valore 1; negli altri casi il valore è sempre minore di 1; in particolare può assumere dei valori standard legati a delle figure definite: neiloide $F=0,25$, cono retto $F=0,33$, cilindro $F=1,...$).

⁹ Rapporto tra massa e volume di un pezzo di legno

¹⁰ Identifica l'unità della potenza elettrica ($W=J/s$) e rappresenta la quantità di energia (Joule) nel tempo (secondi).

¹¹ Composto che ha perduto tutto il proprio contenuto di acqua.

¹² Il piano di gestione e assestamento forestale (PGAF) è un documento tecnico a validità pluriennale (10-20 anni) con il quale vengono definiti gli obiettivi che si vogliono perseguire nel medio periodo, gli orientamenti di gestione e le operazioni dettagliate per realizzare tali scopi.

Comporta una divisione funzionale della foresta (compartimentazione) che costituisce l'ossatura su cui si articolano la programmazione e l'esecuzione degli interventi.

GLOSSARIO FORESTALE

Anidro = termine che indica una sostanza completamente priva di acqua

Area basimetrica = superficie di una sezione trasversale di un tronco di albero convenzionalmente presa ad 1,30 metri da terra (petto d'Uomo) in metri o cm quadrati.

Ceduo = l'aggettivo si riferisce a piante o popolamenti costituiti da polloni derivati da ceppaia

Ceppaia = parte dell'albero che rimane nel terreno dopo l'abbattimento

Coefficiente di forma = è il rapporto fra il volume V di un albero (o parte di esso) diviso per il volume cilindrometrico dato dall'area basimetrica per l'altezza della pianta ($F=V/G*H$) dove F = coeff forma; V = volume; G =area basimetrica; H = altezza)

Compresa forestale = porzione di foresta

Densità del legno = Rapporto tra massa e volume (di un pezzo di legno) in gr/cm² o kg/m³

Densità delle piante = numero di piante per unità di superficie: esempio: n. pp/ha

Dendrometria = ramo delle scienze forestali che si occupa dello studio dei problemi relativi alla determinazione del volume o di altri parametri di alberi in piedi, di boschi o di tronchi atterrati.

Fustaia = qualsiasi bosco derivato da seme (non da polloni).

Gemma = è un organo vegetativo che rappresenta il primordio di un nuovo asse vegetale, da cui possono avere origine foglie, rami e fiori. Gemme **dormienti**, se si svilupperanno nell'anno successivo a quello della loro formazione (le più comuni); gemme **avventizie**, che possono svilupparsi solo in casi eccezionali, qualora, ad esempio, un fatto imprevisto provoca un maggiore apporto di linfa o un fatto traumatico porta alla distruzione di quelle normali

Massa volumica o densità = è la massa di sostanza, espressa in kg, che occupa un volume pari a 1 m³

Pollone = fusto che si genera da una gemma avventizia o dormiente situata presso la base di una pianta legnosa che è stata tagliata

Popolamento = Insieme di alberi o altra vegetazione che sia sufficientemente omogenea per composizione di specie, struttura, età, densità e altri caratteri da poter essere tenuta distinta da comunità vegetali confinanti.

Potere calorifico = è la quantità massima di energia che si può ricavare convertendo completamente una massa unitaria di un materiale (esempio: il legno).

Provvigione = il capitale legnoso formato dal volume totale degli alberi in piedi in una azienda forestale o in una compresa (in m³)

Umidità del legno = Contenuto di umidità di una sostanza espresso in parti d'acqua per 100 parti in peso della sostanza: occorre sempre dare l'indicazione se il peso della sostanza è al secco o allo stato umido. Per es. un tenore normale di umidità del legno è quello per il quale l'acqua è in ragione del 12 % del peso assolutamente secco del legno. Per l'aria ambiente lo stato igrometrico si indica meglio con l'umidità relativa.